ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΛΥΤΩΝ-ΜΗ ΔΙΑΛΥΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ: ΤΗΞΗ-ΠΗΞΗ ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Σπαή Αγγελική

Αθήνα

Ιούνιος 2017

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Ανάπτυξη και Αξιολόγηση εκπαιδευτικού λογισμικού για την προσέγγιση των διαλυτών-μη διαλυτών υλικών και των θερμικών φαινομένων: τήξη-πήξη για παιδιά προσχολικής ηλικίας

Σπαή Αγγελική

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Βασίλης Γιαλαμάς (Καθηγητής στο Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία)

Βασίλης Τσελφές (Καθηγητής στο Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία)

Μιχάλης Μεϊμάρης (Ομότιμος Καθηγητής στο Τμήμα Επικοινωνίας και Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης)

Αθήνα

Ιούνιος 2017

Αυτή η διατριβή αφιερώνεται στο σύντροφό μου, Λουκά, για όλα όσα μου προσέφερε κάθε μέρα όλα αυτά τα χρόνια….

Αφιερώνεται, επίσης, στους γονείς μου, Γιώργο και Αμαλία που με μόρφωσαν, στερούμενοι οι ίδιοι από τους εαυτούς τους….

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ xi

ABSTRACT xii

Πρόλογος xiii

Αρκτικόλεξα και Βραχυγραφίες xv

Επιτελική Σύνοψη xvi

1. Το γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών 1

1.1 Προς τον επιστημονικό εγγραμματισμό 1

1.2 Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο 4

1.2.1 Η σπουδαιότητα του γνωστικού αντικειμένου 4

1.2.2 Η προσέγγιση των φυσικών εννοιών στο νηπιαγωγείο 7

1.3 Προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών 9

1.4 Νοητική Αναπαράσταση της γνώσης 13

1.5 Οδηγώντας το παιδί στην εννοιολογική αλλαγή 14

1.5.1 Ορίζοντας την εννοιολογική αλλαγή 14

1.5.2 Βήματα για την εννοιολογική αλλαγή 16

1.6 Οι Φυσικές Επιστήμες στο ΔΕΠΠΣ (2003) και στο Πρόγραμμα του Νέου Ψηφιακού Σχολείου (2011) 19

2. Πώς μαθαίνει το παιδί της προσχολικής ηλικίας 22

3. Προϋπάρχουσες Ιδέες των παιδιών για τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά στο νερό 28

3.1 Ερευνητικά Δεδομένα για τις προέννοιες 28

3.2 Ανίχνευση των προϋπαρχουσών ιδεών των παιδιών 31

3.2.1 Μοντέλα Προσέγγισης Προϋπαρχουσών Εννοιών 31

3.2.2 Ανιχνεύοντας τις ιδέες της ομάδας-στόχου 32

3.2.3 Αποτελέσματα από την ανίχνευση των προϋπαρχουσών γνώσεων των παιδιών 34

4. Προϋπάρχουσες Ιδέες των παιδιών για τα θερμικά φαινόμενα 42

4.1 Ερευνητικά δεδομένα για τις προέννοιες γύρω από τα θερμικά φαινόμενα 42

4.2 Ανίχνευση των προϋπαρχουσών ιδεών των παιδιών για τα θερμικά φαινόμενα 43

4.3 Αποτελέσματα από την ανίχνευση των προϋπαρχουσών γνώσεων των παιδιών 44

5. Η εκπαίδευση στην εποχή των «ψηφιακών γηγενών» 52

5.1 Η νέα ψηφιακή γενιά 52
5.2 Η Εκπαίδευση στον Ψηφιακό κόσμο 56
5.3 ΤΠΕ στην Προσχολική Αγωγή 60
5.4 Από το ΔΕΠΠΣ στο Ψηφιακό Σχολείο 62
6. Εκπαιδευτικό Λογισμικό 66
6.1 Ορισμός και τύποι εκπαιδευτικού λογισμικού 66
6.2 Στοιχεία Καταλληλότητας εκπαιδευτικών λογισμικών 69
6.3 Τα Κριτήρια Αξιολόγησης της Ευχρηστίας Εκπαιδευτικού Λογισμικού από Εκπαιδευτικούς 74
6.4 Λογισμικό και παιγνιώδης Μάθηση 75
6.5 Εκπαιδευτικό Λογισμικό και Θεωρίες Μάθησης 79
6.5.1 Συμπεριφορισμός και ΤΠΕ 80
6.5.2 Γνωστικές Θεωρίες και ΤΠΕ 82
6.5.3 Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρίες Μάθησης και ΤΠΕ 84
6.5.4 Θεωρία της Γνωστικής Υπερφόρτωσης 87
6.5.5 Ποια είναι η καταλληλότερη παιδαγωγική θεωρία μάθησης; 87
6.6 Αξιοποιώντας ψηφιακές εφαρμογές στην προσέγγιση Φυσικών Επιστημών 88
6.7 Ψηφιακές Εφαρμογές για Φυσικές Επιστήμες 94
7 Διερευνώντας τις απόψεις των παιδιών για τις ψηφιακές εφαρμογές Φυσικών Επιστημών 100
7.1 Διερευνώντας τις προτιμήσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας στα ψηφιακά περιβάλλοντα 100
7.2 Το ψηφιακό υλικό 101
7.3 Η αλληλεπίδραση των παιδιών με το ψηφιακό υλικό 104
7.3.1 Η Ομάδα 104
7.3.2 Το στάδιο της αλληλεπίδρασης με το ψηφιακό υλικό 105
7.3.3 Το στάδιο της ζωγραφικής για το ψηφιακό υλικό 106
7.3.4 Συμπεράσματα για τα στοιχεία προσέλκυσης στα ψηφιακά περιβάλλοντα 111
8 Η κατασκευή του εκπαιδευτικού λογισμικού 114
8.1 Ομάδα-Στόχος του Εκπαιδευτικού Λογισμικού και Μαθησιακές Επιδιώξεις 114
8.2 Το σενάριο του εκπαιδευτικού λογισμικού 117
8.3 Η δομή και η σχεδίαση του λογισμικού 127
8.3.1 Προσομοιωτικά χαρακτηριστικά του λογισμικού 128

8.3.2 Εποικοδομητιστικά χαρακτηριστικά του λογισμικού 129
8.3.3 Η πλοήγηση στο λογισμικό 130
8.3.4 Στοιχεία Ευχρηστίας του λογισμικού 131
8.3.5 Σχεδίαση Κουμπιών και Χειρισμός Ποντικιού: Η έννοια του Σημασιολογικού Πεδίου 133
8.4 Καταλληλότητα των στοιχείων του περιεχομένου του λογισμικού 135
8.4.1 Γραφικά 136
8.4.2 Ήχος 137
8.4.3 Η συνθετική κίνηση των αντικειμένων (animation) 140
8.5 Σχεδιαστικά Εργαλεία 141
9 Η Αρχική Δοκιμασία Ελέγχου του Εκπαιδευτικού Λογισμικού 144
9.1 Το Πρωτόκολλο Ομιλούντων Υποκειμένων 144
9.2 Εφαρμόζοντας το Πρωτόκολλο Ομιλούντων Υποκειμένων 147
9.3 Εξαγωγή Συμπερασμάτων για την ευχρηστία του λογισμικού 150
10 Εφαρμόζοντας το λογισμικό σε επίπεδο γνώσεων 156
10.1 Γενικός Σκοπός και Ειδικοί Στόχοι Έρευνας 156
10.2 Χαράζοντας την πιλοτική έρευνα 157
10.3 Επιλέγοντας το μεθοδολογικό εργαλείο 158
10.4 Διεξαγωγή έρευνας 162
10.5 Μεθοδολογικοί Περιορισμοί 162
10.6 Διαμόρφωση Ερωτηματολογίου Pre test-Post test 163
10.7 Η Στατιστική Επεξεργασία των Δεδομένων 165
11 Στατιστική Ανάλυση Πιλοτικής Έρευνας 167
11.1 Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» 167
11.2 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Τήξη» 173
11.3 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Πήξη» 179
11.4 Ανατροφοδοτικά Στοιχεία 184
12 Στατιστική Ανάλυση Πειραματικής Μεθόδου 185
12.1 Στατιστική Ανάλυση για την Πειραματική Ομάδα 185
12.1.1 Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» 185
12.1.2 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Τήξη» 190
11.1.3 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Πήξη» 196

12.2 Στατιστική Ανάλυση για την Ομάδα Ελέγχου 201
12.2.1 Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» 201
12.2.2 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Τήξη» 207
12.2.3 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Πήξη» 212
12.3 Στατιστική Ανάλυση για το σύνολο των ομάδων 215
13 Συμπεράσματα 220
14 Μελλοντικές επεκτάσεις 227
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 229
ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ 246
15 Πρώτο Παράρτημα: Απομαγνωτοφωνήσεις των απόψεων των παιδιών για τις ψηφιακές εφαρμογές Φυσικών Επιστημών 247
16 Δεύτερο Παράρτημα: Ο Κώδικας του Λογισμικού 257
17 Τρίτο Παράρτημα: Αρχική Δοκιμασία Ελέγχου του Λογισμικού 364
17.1 Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης νηπίων για τη χρήση Η/Υ 364
17.2 Σημειώσεις Καταγραφής για την Αξιολόγηση Ευχρηστίας 372
17.3 Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Έλα να παίξουμε με τα Υλικά» 401
18 Τρίτο Παράρτημα: Παρέμβαση Πιλοτικής Έρευνας 425
18.1 Απομαγνητοφωνήσεις Πιλοτικής Έρευνας 425
18.2 Pre Test 455
18.3 Περιγραφή Πιλοτικών Παρεμβάσεων 480
18.4 Post Test 525
19 Τέταρτο Παράρτημα: Παρέμβαση Πειραματικής Ομάδας σε ομαδικό επίπεδο 547
19.1 Απομαγνητοφωνήσεις Πειραματικής Ομάδας 547
19.2 Pre Test 580
19.3 Περιγραφή Ομαδικών Παρεμβάσεων 605
19.4 Post Test 659
20 Πέμπτο Παράρτημα: Παρέμβαση Ομάδας Ελέγχου 681
20.1 Απομαγνητοφωνήσεις Ομάδας Ελέγχου 681
20.2 Pre Test 711
20.3 Περιγραφή Παρεμβάσεων Ομάδας Ελέγχου 733
20.4 Post Test 817

21 Έκτο Παράρτημα: Η Στατιστική Ανάλυση 839

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 1) 35
Εικόνα 2: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 2) 35
Εικόνα 3: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 3) 36
Εικόνα 4: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 4) 36
Εικόνα 5: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 5) 37
Εικόνα 6: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 6) 37
Εικόνα 7: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 7) 37
Εικόνα 8: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 8) 37
Εικόνα 9: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 9) 38
Εικόνα 10: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 10) 38
Εικόνα 11: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 11) 38
Εικόνα 12: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 12) 39
Εικόνα 13: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 13) 39
Εικόνα 14: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 14) 39
Εικόνα 15: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 15) 40
Εικόνα 16: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 16) 40
Εικόνα 17: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 17) 40
Εικόνα 18: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 18) 41
Εικόνα 19: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 19) ... 46
Εικόνα 20: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 20) ... 46
Εικόνα 21: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 21) ... 46
Εικόνα 22: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 22) ... 47
Εικόνα 23: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 23) ... 47
Εικόνα 24: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 24) ... 47
Εικόνα 25: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 25) ... 48
Εικόνα 26: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 26) ... 48
Εικόνα 27: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 27) ... 48

Εικόνα 28: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 28) ... 48
Εικόνα 29: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 29) ... 49
Εικόνα 30: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 30) ... 49
Εικόνα 31: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 31) ... 49
Εικόνα 32: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 32) ... 50
Εικόνα 33: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 33) ... 50
Εικόνα 34: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 34) ... 50
Εικόνα 35: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 35) ... 51
Εικόνα 36: Η διεπιφάνεια χρήστη της πρώτης ψηφιακής εφαρμογής ... 102
Εικόνα 37: Σκηνές από τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή ... 103
Εικόνα 38: Η διεπιφάνεια χρήστη της τρίτης ψηφιακής εφαρμογής ... 103
Εικόνα 39: Η διεπιφάνεια χρήστη της τέταρτης ψηφιακής εφαρμογής ... 104
Εικόνα 40: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 1) ... 106
Εικόνα 41: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 2) ... 106
Εικόνα 42: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 3) ... 107
Εικόνα 43: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 4) ... 107
Εικόνα 44: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 5) ... 107
Εικόνα 45: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 6) ... 107
Εικόνα 46: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 7) ... 108
Εικόνα 47: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 8) ... 108
Εικόνα 48: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 9) ... 108
Εικόνα 49: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 10) ... 108
Εικόνα 50: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 11) ... 108
Εικόνα 51: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 12) ... 109
Εικόνα 52: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 13) ... 109
Εικόνα 53: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 14) ... 109
Εικόνα 54: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 15) ... 109
Εικόνα 55: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 16) ... 109
Εικόνα 56: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 17) ... 110
Εικόνα 57: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 18) ... 110
Εικόνα 58: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 19) ... 110
Εικόνα 59: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 20) ... 110
Εικόνα 60: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 21) ... 110
Εικόνα 61: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 22) ... 111
Εικόνα 62: Σχηματοποίηση των στόχων του λογισμικού ... 116
Εικόνα 63: Το κεντρικό μενού του λογισμικού ... 117
Εικόνα 64: Σκηνές από τα πειράματα της διάλυσης ... 118
Εικόνα 65: Οι δύο αξιολογικοί πίνακες για τη διάλυση-μη διάλυση των υλικών στα υγρά ... 121
Εικόνα 66: Το εξωτερικό περιβάλλον πειραματισμού για την ενότητα της διάλυσης των υλικών ... 121
Εικόνα 67: Ρίχνοντας υλικά στο νερό ... 122
Εικόνα 68: Σκηνές από τα πειράματα της διάλυσης στον εξωτερικό χώρο ... 122

Εικόνα 69: Το εσωτερικό περιβάλλον πειραματισμού για την ενότητα των θερμικών φαινομένων 123
Εικόνα 70: Σκηνές από τα πειράματα της τήξης υλικών 124
Εικόνα 71: Η εμφάνιση του λιωμένου υλικού στο χώρο 124
Εικόνα 72: Σκηνή από την πήξη υλικού στην κατάψυξη 125
Εικόνα 73:Οι αξιολογικοί πίνακες για τα δύο θερμικά φαινόμενα (τήξη-πήξη) 126
Εικόνα 74: Το εξωτερικό περιβάλλον πειραματισμού για των θερμικών φαινομένων (τήξη-πήξη) 126
Εικόνα 75:Σκηνές από τον πειραματισμό με τα υλικά στον εξωτερικό χώρο 127
Εικόνα 76:Το πάνελ ήχου του Adobe Flash Professional 137
Εικόνα 77: Το περιβάλλον εργασίας του MorphVox.Pro 138
Εικόνα 78: Το περιβάλλον του κήπου πριν Εικόνα 79: Αλλαγή του κουβά με γλάστρα 153
Εικόνα 80: Αρχικό περιβάλλον της κουζίνας για Εικόνα 81: Κατάργηση της πόρτας του ντουλαπιού 153
Εικόνα 82: Το ενεργό στοιχείο «ήλιος» πριν τις αλλαγές Εικόνα 83: Αποκάλυψη τμήματος του ήλιου 154
Εικόνα 84: Αλλαγή στο μέγεθος των ενεργών αντικειμένων στο χώρο της αυλής για τα Θερμικά Φαινόμενα 154
Εικόνα 85: Αλλαγή στο μέγεθος των ενεργών αντικειμένων στο χώρο της αυλής για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά 155

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Η φόρμα εργασίας στο SPSS 112
Πίνακας 2: Οι συνδυασμοί των υλικών και οι εκδοχές πειραμάτων 120
Πίνακας 3: Τα αρχεία ήχου που μορφοποιήθηκαν 138
Πίνακας 4: Τα αρχεία creative commons που αξιοποιήθηκαν 139
Πίνακες 5-6: Μεταβλητές των στοιχείων ευχρηστίας σε συγκεντρωτικό πίνακα του SPSS 149
Πίνακας 6: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η διαλυτότητά του 168
Πίνακας 7: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Διάλυσης των Υλικών 169
Πίνακας 8: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Μη Διάλυσης των Υλικών 170
Πίνακας 9: Αναπαράσταση των υλικών μέσα στα υγρά 171
Πίνακας 10: Κατάταξη των υλικών στα διαλυτά 171
Πίνακας 11: Κατάταξη των υλικών στα μη διαλυτά 172
Πίνακας 12: Τα Σκορ για την Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» των παιδιών που αλληλεπίδρασαν ατομικά με το λογισμικό 173
Πίνακας 13: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η τήξη του 174
Πίνακας 14: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η μη τήξη του 175
Πίνακας 15: Αιτιότητα της τήξης 176
Πίνακας 16: Ορολογία 177
Πίνακας 17: Αναπαράσταση των τηγμένων υλικών με ακαθόριστο σχήμα 177
Πίνακας 18: Αναπαράσταση των μη τηγμένων υλικών με καθορισμένο σχήμα 178
Πίνακας 19: Αναφορές στην αλλαγή κατάστασης των τηγμένων υλικών 178
Πίνακας 20: Κατάταξη των υλικών που τήκονται 178
Πίνακας 21: Κατάταξη των υλικών που δεν τήκονται 179
Πίνακας 22: Τα Σκορ για την Ενότητα «Τήξη» των παιδιών που αλληλεπίδρασαν ατομικά με το λογισμικό 179
Πίνακας 23: Αιτιότητα της πήξης 180
Πίνακας 24: Σύνδεση της πήξης του υλικού με την τήξη του 180
Πίνακας 25: Απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών στα πηγμένα υλικά 180
Πίνακας 26: Ορολογία 181
Πίνακας 27: Αναπαράσταση των πηγμένων υλικών με το αρχικό τους σχήμα 182
Πίνακας 28: Συσχέτιση του σχήματος που πηγμένου υλικού με εκείνο του δοχείου που το περιείχε 182
Πίνακας 29: Εστίαση στην αλλαγή κατάστασης του υλικού 182
Πίνακας 30: Κατάταξη των υλικών που πήζουν 183
Πίνακας 31: Τα Σκορ για την Ενότητα «Πήξη» των παιδιών που αλληλεπίδρασαν ατομικά με το λογισμικό 183
Πίνακας 32: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η διαλυτότητά του 186
Πίνακας 33: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Διάλυσης των Υλικών 187
Πίνακας 34: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Μη Διάλυσης των Υλικών 187
Πίνακας 35: Αναπαράσταση των υλικών μέσα στα υγρά 188
Πίνακας 36: Κατάταξη των υλικών στα διαλυτά 189

Πίνακας 37: Κατάταξη των υλικών στα μη διαλυτά 189
Πίνακας 38: Τα Σκορ για την Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» της πειραματικής ομάδας 190
Πίνακας 39: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η τήξη του 191
Πίνακας 40: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η μη τήξη 192
Πίνακας 41: Αιτιότητα της τήξης 193
Πίνακας 42: Ορολογία 194
Πίνακας 43: Αναπαράσταση των τηγμένων υλικών με ακαθόριστο σχήμα 195
Πίνακας 44: Αναφορές στην αλλαγή κατάστασης των τηγμένων υλικών 195
Πίνακας 45: Κατάταξη των υλικών που τήκονται 195
Πίνακας 46: Κατάταξη των υλικών που δεν τήκονται 196
Πίνακας 47: Τα Σκορ για την Ενότητα «Τήξη» της πειραματικής ομάδας 196
Πίνακας 48: Αιτιότητα της πήξης 197
Πίνακας 49: Σύνδεση της πήξης του υλικού με την τήξη του 197
Πίνακας 50: Απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών στα πηγμένα υλικά 198
Πίνακας 51: Ορολογία 198
Πίνακας 52: Αναπαράσταση των πηγμένων υλικών με το αρχικό τους σχήμα 199
Πίνακας 53: Συσχέτιση του σχήματος που πηγμένου υλικού με εκείνο του δοχείου που το περιείχε 199
Πίνακας 54: Εστίαση στην αλλαγή κατάστασης του υλικού 199
Πίνακας 55: Κατάταξη των υλικών που πήζουν 200
Πίνακας 56: Τα Σκορ για την Ενότητα «Πήξη» της πειραματικής ομάδας 200
Πίνακας 57: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η διαλυτότητά του 202
Πίνακας 58: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Διάλυσης των Υλικών 203
Πίνακας 59: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Μη Διάλυσης των Υλικών 204
Πίνακας 60: Αναπαράσταση των υλικών μέσα στα υγρά 205
Πίνακας 61: Κατάταξη των υλικών στα διαλυτά 205
Πίνακας 62: Κατάταξη των υλικών στα μη διαλυτά 206
Πίνακας 63: Τα Σκορ για την Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» της ομάδας ελέγχου 206
Πίνακας 64: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η τήξη του 207
Πίνακας 65: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η μη τήξη του 208
Πίνακας 66: Αιτιότητα της τήξης 209
Πίνακας 67: Ορολογία 210
Πίνακας 68: Κατάταξη των υλικών που τήκονται 211
Πίνακας 69: Κατάταξη των υλικών που δεν τήκονται 211
Πίνακας 70: Τα Σκορ για την Ενότητα «Τήξη» της ομάδας ελέγχου 211
Πίνακας 71: Αιτιότητα της πήξης 212
Πίνακας 72: Σύνδεση της πήξης του υλικού με την τήξη του 213
Πίνακας 73: Αναπαράσταση των πηγμένων υλικών με το αρχικό τους σχήμα 213
Πίνακας 74: Συσχέτιση του σχήματος που πηγμένου υλικού με εκείνο του δοχείου που το περιείχε 214
Πίνακας 75: Εστίαση στην αλλαγή κατάστασης του υλικού 214

Πίνακας 76: Κατάταξη των υλικών που πήζουν 214
Πίνακας 77: Τα Σκορ για την Ενότητα «Πήξη» της ομάδας ελέγχου 215
Πίνακας 78: Αλληλεπίδραση μεταξύ χρόνου και ομάδων για τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά υλικά .. 216
Πίνακας 79: Αλληλεπίδραση μεταξύ χρόνου και ομάδων για την Τήξη 217
Πίνακας 80: Αλληλεπίδραση μεταξύ χρόνου και ομάδων για την Πήξη 218
Πίνακας 81: Τα Σκορ κάθε ομάδας για την Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά 222
Πίνακας 82: Τα Σκορ κάθε ομάδας για την Ενότητα «Τήξη» 224
Πίνακας 83: Τα Σκορ κάθε ομάδας για την Ενότητα «Πήξη» 225

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διατριβή αναλύεται η ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού προσομοιωτικού χαρακτήρα για τις Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο, και πιο συγκεκριμένα για τις ενότητες «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» και «Θερμικά Φαινόμενα: Τήξη και Πήξη των Υλικών». Κίνητρο αποτέλεσε η έλλειψη εκπαιδευτικών λογισμικών στο ελληνικό πλαίσιο για το γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών, καθώς και η ανάγκη του σημερινού μαθητή για αλληλεπίδραση στον ψηφιακό κόσμο.

Στο πλαίσιο αυτό, ο σχεδιασμός του λογισμικού βασίστηκε στις Θεωρίες Μάθησης, στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του παιδιού της προσχολικής ηλικίας, στη φύση του γνωστικού αντικειμένου των Φυσικών Επιστημών και στη στοχοθεσία του Αναλυτικού Προγράμματος. Επιπρόσθετα, διερευνήθηκαν οι αντιλήψεις των παιδιών για τα δύο προαναφερθέντα φυσικά φαινόμενα, οι προτιμήσεις τους και τα στοιχεία ελκυστικότητας των ψηφιακών παιχνιδιών, παράμετροι που αποτέλεσαν τη βάση για το σχεδιασμό του λογισμικού.

Στη διατριβή, περιγράφονται αναλυτικά όλοι οι παράγοντες που ελήφθησαν υπόψη κατά την υλοποίησή του λογισμικού μέσω κατάλληλου εργαλείου προγραμματισμού, καθώς και η ενδιάμεση αξιολόγηση της ευχρηστίας του μέσω του Πρωτόκολλου Ομιλούντων Κεφαλών. Η αξιολόγηση αυτή χρησιμοποιήθηκε για τη βελτίωση της ευχρηστίας του, οδηγώντας στη συνέχεια στην πραγματοποίηση της πειραματικής έρευνας για την τελική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας σε επίπεδο γνώσεων του λογισμικού.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: *Φυσικές Επιστήμες, Προσχολική Εκπαίδευση, Προσομοιωτικό Λογισμικό, Διάλυση, Θερμικά Φαινόμενα, Ευχρηστία, Πειραματική Έρευνα.*

ABSTRACT

The current thesis analyzes the development of an educational simulative software for Kindergarten education, related to the discipline of Natural Sciences, and more specifically to the topics of "Non-Soluble- Soluble Materials" and "Thermal phenomena: Melting and Freezing of the Materials". Basic motive of our attempt is the absence of similar educational software within the Greek education context for the aforementioned subject, as well as the need of students nowadays to interact with the digital world.

Within this framework, we designed our software based on specific parameters, such as the Theories of Learning, the specific characteristics of preschool aged children, the nature of the discipline of Natural Sciences and the objectives of the Educational Curriculum. Moreover, we investigated the children's perceptions of the above-mentioned natural phenomena, as well as, their digital preferences and the appealing characteristics of digital games. These parameters served as the basis for our software design.

The current thesis describes in detail, the multiple factors taken into account while implementing the software, with an appropriate programming tool, as well as the interim assessment of its usability through the Think Aloud Protocol. This evaluation method was implemented to improve the software's usability, leading -consequently- to the implementation of experimental research in order to evaluate the effectiveness of software at a cognitive level.

KEYWORDS: *Science, Preschool Education, Simulative Software, Dissolution, Thermal phenomena, Usability, Experimental Research*

Πρόλογος

Κάθε ταξίδι προς τη γνώση είναι παρόμοιο με αυτό του Οδυσσέα προς την Ιθάκη του, είναι μοναδικό με έναν κεντρικό πρωταγωνιστή. Το ταξίδι αυτό περιπλέκεται όταν ο κεντρικός πρωταγωνιστής πρέπει να ανταποκρίνεται παράλληλα στο δύσκολο έργο του εκπαιδευτικού. Για εμένα αυτό το ταξίδι τελείωσε, αισθάνομαι ότι έφτασα στην Ιθάκη μου. Ήταν ένα δύσκολο ταξίδι, αφού παράλληλα έπρεπε να ανταποκρίνομαι καθημερινά στις ανάγκες των μαθητών του, στα ενδιαφέροντά τους και να τους παρέχω κίνητρα για να φτάσουν και εκείνα με τη σειρά τους στη δική τους Ιθάκη. Τα ίδια τα παιδιά μου, οι μαθητές μου, ήταν εκείνα που μου έδιναν έναυσμα να συνεχίσω το ταξίδι μου. Το χαμόγελο, το γέλιο τους και η αγάπη τους ήταν η τροφή της δύναμής μου για να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις ενός διδακτορικού προγράμματος παράλληλα με το καθήκον του εκπαιδευτικού.

Φτάνοντας στο τέλος ανάμικτα συναισθήματα πλημμυρίζουν την καρδιά μου, από τη μία αισθάνομαι τη χαρά της ολοκλήρωσης και από την άλλη τη λύπη του αποχωρισμού από ένα ίδρυμα στο οποίο έζησα έντεκα ολόκληρα χρόνια. Κάτι λιγότερο από τη μισή ζωή μου την πέρασα μέσα στα έδρανα του παλαιού χημείου και κάθε φορά που βρισκόμουν εκεί ήταν σαν να ξαναγίνουν η φοιτήτρια των δεκαοχτώ. Εκεί διαμορφώθηκε ένα σημαντικό κομμάτι της προσωπικότητάς μου, αγάπησα τη δουλειά μου και την εξέλιξα στο πέρασμα του χρόνου.

Σε αυτό το ταξίδι, δεν ήμουν μόνη, υπήρχαν πολλοί συνταξιδιώτες, με βασικό τον αξιότιμο κύριο Γιαλαμά. Τον ευχαριστώ από καρδιάς για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε όλα αυτά τα χρόνια, για τις συμβουλές του και το θάρρος με το οποίο με όπλιζε. Πέρα από επιβλέπων της διατριβής για μένα πάνω από όλα υπήρξε μεγάλος δάσκαλος και παράδειγμα προς μίμηση.

Ακόμη, ευχαριστώ τον κύριο Τσέλφε, τον κύριο Μεϊμάρη, τον κύριο Γιαννακουλόπουλο, την κυρία Παρούση, την κυρία Σφυρόερα και την κυρία Βουδούρη για την ανταπόκρισή τους και τις πολύτιμες διευκρινήσεις τους. Επίσης, κοντά μου υπήρξαν αρκετές φορές η κυρία Βούλγαρη, ο κύριος Μάνεσης και η κυρία Μουντρίδου. Τους ευχαριστώ που έσκυψαν πάνω από το θέμα μου με πραγματικό ενδιαφέρον, με κατηύθυναν και μου πρότειναν λύσεις.

Άλλοι σύντροφοι σε αυτό το ταξίδι ήταν οι αγαπητοί φίλοι μου Σταμάτης Π., Νίκος Κ. και Κωνσταντίνος Μ. που με στήριξαν, όταν τους χρειάστηκα, οι φίλες μου Μαρία και Σταυρούλα που με βοήθησαν κατά τη διάρκεια των παρεμβάσεων στο σχολείο. Σημαντικές φιγούρες δίπλα μου, οι γονείς μου, που με ενθάρρυναν καθημερινά, τους ευχαριστώ για όλα όσα μου προσέφεραν και που με έμαθαν να αγωνίζομαι στη ζωή. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω το σύντροφό μου, Λουκά, που ήταν πλάι μου όλα αυτά τα χρόνια, με ανέβαζε ψηλά, όταν βούλιαζα και απογοητευόμουν, με εμψύχωνε, όταν

απελπιζόμουν και με έκανε να αισθάνομαι καθημερινά άξια. Αυτή την Ιθάκη την κατακτήσαμε μαζί.

Ολοκληρώνοντας εύχομαι κάθε άνθρωπος να καταφέρνει να νικήσει τους Λαιστρυγόνες και τους Κύκλωπες που κουβαλάει μέσα του και να φτάσει στη δική του Ιθάκη, όποια και αν είναι αυτή… Σε προσωπικό επίπεδο εύχομαι το ξεκίνημα ενός καινούριου ταξιδιού, καθώς η περιπέτεια για τη γνώση ποτέ δεν σταματά…

Αρκτικόλεξα και Βραχυγραφίες

βλ.	Βλέπε
σ.	Σελίδα
σσ.	Σελίδες
π.χ.	παραδείγματος χάριν
Μ.Ο	Μέσος Όρος
κ.α.	και άλλα

ΤΠΕ	Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας
ΟΟΣΑ	*Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης*
Π.Ι.	Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
ΔΕΠΠΣ	Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
ΑΠ	Αναλυτικό Πρόγραμμα
ΖΕΑ	Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης»
ΥΠΔΒΜΘ	Υπουργείο Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων

Επιτελική Σύνοψη

Στην παρούσα διατριβή επιδιώχθηκε η υλοποίηση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού παιγνιώδους χαρακτήρα για την προσέγγιση των θερμικών φαινομένων «Τήξη-Πήξη» και των Διαλυτών-Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά. Το λογισμικό σχεδιάστηκε με σκοπό να ανταποκρίνεται στις δυνατότητες και τις ανάγκες παιδιών προσχολικής ηλικίας (4-6 ετών), καθώς διαπιστώθηκε έλλειψη στην ελληνική βιβλιογραφία. Το λογισμικό εφαρμόστηκε σε ομάδα παιδιών αυτής της ηλικιακής κατηγορίας και τα δεδομένα που εξήχθησαν υποβλήθηκαν σε στατιστική επεξεργασία.

Στο **πρώτο κεφάλαιο** προσεγγίζεται το γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών, η σημασία που τους αποδίδεται για την καλλιέργεια του επιστημονικού εγγραμματισμού και ο τρόπος προσέγγισής του στην προσχολική εκπαίδευση. Αναδεικνύονται οι βιβλιογραφικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί και αφορούν τις προέννοιες και τη σημασία τους στην οικοδόμηση των φυσικών εννοιών. Ακόμη, επιχειρείται μία σύγκριση του γνωστικού Αντικειμένου των Φυσικών Επιστημών στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (2003) και στο Αναλυτικό Πρόγραμμα του Νέου Ψηφιακού Σχολείου (2011).

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** αναλύονται οι διάφορες θεωρίες μάθησης που επιδιώκουν να εξηγήσουν τους τρόπους που μαθαίνουν τα παιδιά αυτής της ηλικίας.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** γίνεται μία βιβλιογραφική ανασκόπηση των προεννοιών που διαμορφώνουν τα παιδιά αυτής της ηλικίας για τη διαλυτότητα των υλικών, και στη συνέχεια γίνεται μία in sitio ερευνητική παρέμβαση, στην οποία τα παιδιά αλληλεπίδρασαν ελεύθερα με διαλυτά και μη διαλυτά υλικά σε τρεις διαφορετικούς διαλύτες. Στη συνέχεια, μέσω παιδικών σχεδίων, διερευνήθηκαν οι προέννοιες τους σχετικά με τη διάλυση ή τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά. Αντίστοιχα στο **τέταρτο κεφάλαιο** επιχειρείται η ίδια πορεία για τη διερεύνηση των προεννοιών των παιδιών για τα Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη.

Το **πέμπτο κεφάλαιο,** αναφέρεται στα χαρακτηριστικά του σημερινού μαθητή ως «ψηφιακού γηγενή», καθώς και στον τρόπο που προσεγγίζονται οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην προσχολική εκπαίδευση. Ακόμη, επιχειρείται μία σύγκριση του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (2003) και του Αναλυτικού Προγράμματος του Νέου Ψηφιακού Σχολείου (2011), όσον αφορά στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο.

Στο **έκτο κεφάλαιο** γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση των μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί για τα διαφορετικά είδη εκπαιδευτικών λογισμικών και των θεωριών μάθησης πάνω στις οποίες στηρίζονται. Παρουσιάζονται, επίσης, τα στοιχεία καταλληλότητάς τους και τα κριτήρια αξιολόγησης, τόσο της ευχρηστίας τους, όσο και των θεωριών μάθησης που αξιοποιούνται για την προσέγγιση των Φυσικών Επιστημών.

Στο **έβδομο κεφάλαιο** επιδιώκουμε να διερευνήσουμε τις απόψεις των παιδιών για τις ψηφιακές εφαρμογές Φυσικών Επιστημών, επιλέγοντας έτοιμες διαδικτυακές εφαρμογές για τα φυσικά φαινόμενα που διαπραγματευόμαστε στην παρούσα διατριβή. Τα παιδιά της ομάδας αλληλεπίδρασαν με το ψηφιακό υλικό και καταγράψαμε τις προτιμήσεις τους, για να τις αξιοποιήσουμε κατά τον σχεδιασμό της δικής μας εφαρμογής.

Στο **όγδοο κεφάλαιο** περιγράφεται η διαδικασία ανάπτυξης του εκπαιδευτικού λογισμικού και πιο συγκεκριμένα το σενάριο, η δομή και η σχεδίασή του, τα στοιχεία ευχρηστίας και οι αρχές σχεδιασμού κουμπιών και πλοήγησης. Τέλος, προβαίνουμε σε μια σύγκριση των προσφερόμενων σχεδιαστικών εργαλείων και αιτιολογείται η επιλογή του Adobe Flash.

Στο **ένατο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η αξιολόγηση της ευχρηστίας του λογισμικού που αναπτύχθηκε, με αξιοποίηση του Πρωτοκόλλου Ομιλούντων Υποκειμένων. Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν, αξιοποιηθήκαν στη βελτίωση του ίδιου του λογισμικού.

Στο **δέκατο κεφάλαιο** πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση του λογισμικού σε επίπεδο γνώσεων. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε μια πιλοτική έρευνα κατά την οποία τα παιδιά αλληλεπίδρασαν ατομικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό. Αξιοποιήθηκαν οι αρχές της πειραματικής έρευνας και στη συνέχεια έγινε διεύρυνσή της σε δύο ακόμα ομάδες, η πρώτη από τις οποίες αλληλεπίδρασε ομαδικά με το λογισμικό, ενώ η δεύτερη, βιωματικά με πραγματικά υλικά.

Στα **κεφάλαια έντεκα και δώδεκα** παρουσιάζεται η διαδικασία στατιστικής επεξεργασίας των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την έρευνα. Στο **κεφάλαιο δεκατρία** παρουσιάζονται τα Συμπεράσματα, ενώ στο **κεφάλαιο δεκατέσσερα**, οι μελλοντικές επεκτάσεις.

Τέλος, το πλούσιο υλικό που συγκεντρώθηκε (Φύλλα Παρατήρησης και Απομαγνητοφωνήσεις), καθώς και ο κώδικας που αναπτύχθηκε για το εκπαιδευτικό λογισμικό παρουσιάζονται στα Παραρτήματα στο τέλος της παρούσας διατριβής.

1. Το γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών

1.1 Προς τον επιστημονικό εγγραμματισμό

Στις μέρες μας ζητούμενο είναι οι άνθρωποι των νέων γενιών να καλλιεργούν την κριτική τους σκέψη και ικανότητα, ώστε να μπορούν να διαχειριστούν την πληροφορία με αποτελεσματικό τρόπο, να την εξελίσσουν και να την κοινοποιούν σε άλλους ανθρώπους. Το σχολείο ανταποκρινόμενο στις ανάγκες της κοινωνίας οφείλει να καλλιεργεί στα παιδιά τη μεταγνωστική ικανότητα, δηλαδή να τους μαθαίνει πώς να μαθαίνουν, αλλά και να τους δίνει κίνητρα, ώστε να εμπλέκονται σε παραγωγικές διαδικασίες (Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδος, 2007). Η στάση των μαθητών απέναντι στην επιστήμη έχει χαρακτηριστεί ως παράγοντας ζωτικής σημασίας στη μάθηση (Hong, 2010). Οι σύγχρονες εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις έχουν επικεντρωθεί στην καλλιέργεια επιστημονικά εγγράμματων πολιτών, οι οποίοι θα κατανοούν αφενός πως λειτουργεί η επιστήμη, και αφετέρου θα αντιλαμβάνονται όσα μπορεί να τους προσφέρει (Dillon, 2009).

Ο κάθε άνθρωπος πρέπει να προσεγγίζει, τόσο την επιστήμη, όσο και τα επιτεύγματα, αλλά και τους περιορισμούς της, ακόμη και αν δεν είναι επιστήμονας ή μηχανικός (Royal Society, 1985, in Driver, et al., 1996). Παράλληλα θα πρέπει και να αντιλαμβάνεται τους τρόπους με τους οποίους αυτοί οι περιορισμοί μπορούν να ξεπεραστούν στο μέλλον (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2010). Η εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες είναι απαραίτητη για όλους τους μαθητές, καθώς εκτός των γνώσεων που κατακτούν και των δεξιοτήτων που καλλιεργούν, μαθαίνουν ακόμη να αντιμετωπίζουν με κριτική ικανότητα τα συμπεράσματα ενός άλλου προσώπου και να διακρίνουν αν βασίζονται σε δεδομένα ή αν είναι αποτέλεσμα μιας προσωπικής άποψης (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2010). Με την εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες προετοιμάζεται η συμμετοχή των μαθητών σε μία κοινωνία η οποία στηρίζεται στην επιστήμη και την τεχνολογία και την άσκηση κατάλληλου δημοκρατικού ελέγχου στους σκοπούς και τις κατευθύνσεις της επιστημονικής και τεχνολογικής προόδου (Driver, et al., 1996). Στόχος είναι οι νέες γενιές να κατανοήσουν ότι οι επιστημονικές γνώσεις εξελίσσονται και πως η κατάκτησή τους είναι μία συνεχής διαδικασία μέσα από υποθέσεις, μοντέλα και πειράματα (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2010).

Μέσω της προσέγγισης των Φυσικών Επιστημών καλλιεργούνται οι ικανότητες και οι δεξιότητες που απαιτούνται για τον 21^{ο} αιώνα, όπως η έκφραση κάθε μορφής δημιουργικότητας, η κριτική σκέψη, η δεξιότητα ανασχεδιασμού και ανάλυσης καθώς και η αναστοχαστική ικανότητα. Ο πολίτης του 21^{ου} αιώνα θα πρέπει να έχει καλλιεργήσει σε υψηλό βαθμό την ικανότητα να εφαρμόζει τη θεωρία στην πράξη, να χρησιμοποιεί με δόκιμο τρόπο τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας

(ΤΠΕ) και να έχει ανεπτυγμένες διαπροσωπικές κι επικοινωνιακές δεξιότητες (Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, 2010).

Τα παραπάνω σε συνδυασμό με την έλλειψη ενδιαφέροντος που επιδεικνύουν οι νέοι απέναντι στη μελέτη της επιστήμης (Ormenod & Duckworth, 1975, Osborne, et al., 2003, OECD/PISA, 2006) καθορίζουν το πλαίσιο στο οποίο δομείται σήμερα η προσέγγιση των φυσικών επιστημών στο σχολείο, αναδεικνύοντας την υψηλή κοινωνική τους αξία. Η κατανόηση του φυσικού κόσμου δεν είναι πολυτέλεια, αλλά μία ζωτικής σημασίας επένδυση για το μέλλον και την ευημερία της κοινωνίας (Royal Society, 1985, in Driver, et al., 1996), αφού:

1. παρέχεται σε όλους τους πολίτες ο επιστημονικός αλφαβητισμός, καλλιεργείται η θετική στάση προς την επιστήμη, ενώ ικανοποιείται και η ανάγκη προετοιμασίας των νέων για ένα μέλλον, στο οποίο απαιτείται καλή επιστημονική γνώση και κατανόηση της τεχνολογίας
2. διασφαλίζεται ότι η Ευρώπη θα έχει υψηλού επιπέδου επιστήμονες, απαραίτητους για τη μελλοντική οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη της κοινωνίας (European Commission, Community Research, 2007)

Στην έκθεση της Συνόδου Κορυφής της Λισαβόνα προς το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο σχετικά με τους μελλοντικούς στόχους των εκπαιδευτικών συστημάτων υπογραμμίστηκε η ανάγκη για αύξηση των επιπέδων της επιστημονικής κουλτούρας μέσα στην κοινωνία (European Commission, Community Research, 2007). Ωστόσο, σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, διαπιστώθηκε πως ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών στερούνται βασικών δεξιοτήτων επιστημονικού εγγραμματισμού (Julien & Barker, 2009).

Ο όρος «*επιστημονικός αλφαβητισμός*» αναφέρεται στο «*τι πρέπει να γνωρίζει το ευρύ κοινό για την επιστήμη*» (Durant, 1993,p:129, in Laugksch, 2000). Ο όρος που χρησιμοποιήθηκε αρχικά στα τέλη του 1950 έχει λάβει τόσες διαφορετικές σημασίες από τους εκπαιδευτικούς, σε βαθμό που ένας μελετητής φυσικών επιστημών επεσήμανε πως «*η επιστημονική παιδεία είναι ασαφής και διάχυτη έννοια*» (Laugksch, 2000, in Dillon, 2009). Η Shen (1975, in Driver, et al., 1996) διατύπωσε την άποψη ότι υπάρχουν τρία είδη επιστημονικού εγγραμματισμού: α) ο *πρακτικός επιστημονικός εγγραμματισμός* που επιτρέπει στο άτομο να αντιμετωπίσει βασικά καθημερινά προβλήματα, β) ο *επιστημονικός εγγραμματισμός του πολίτη* που δίνει τη δυνατότητα στο άτομο να συμμετέχει σε συζητήσεις γύρω από επιστημονικά θέματα, γ) ο *πολιτιστικός επιστημονικός εγγραμματισμός*, μέσω του οποίου οι πολίτες εκτιμούν την επιστήμη ως ένα σημαντικό πολιτιστικό επίτευγμα.

Στην κατεύθυνση αυτή, τα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστημάτα θέτουν στο επίκεντρο την κατάκτηση των δεξιοτήτων του επιστημονικού εγγραμματισμού. Το *Διεθνές Πρόγραμμα για την Αξιολόγηση των Μαθητών* (PISA) του *Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και*

Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), όπως και τα πρότυπα προγράμματα σπουδών πολλών χωρών αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα (Education Audiovisual and Culture Executive Agency, 2011). Τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών θα πρέπει να προσανατολίζονται στην εκπλήρωση δύο γενικών σκοπών για τους μαθητές: α)στην κατανόηση ορισμένων βασικών γνώσεων γύρω από την επιστήμη, και β) στην κατάκτηση όλων των δεξιοτήτων που θα τους καταστήσουν επιστημονικά εγγράμματους (Driver, et al., 1996).

Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν δεσμευτεί πολιτικά για τη μείωση των χαμηλών επιδόσεων των μαθητών στο μάθημα της φυσικής (Education Audiovisual and Culture Executive Agency, 2011). Οι επιδόσεις των μαθητών ερευνώνται από δύο διεθνείς έρευνες μεγάλης κλίμακας, την TIMSS και την PISA. Η πρώτη ερευνά τις επιδόσεις των μαθητών στη φυσική και τα μαθηματικά, και αξιολογεί «*τι γνωρίζουν οι μαθητές*». Ενώ η δεύτερη ερευνά τις γνώσεις των μαθητών στη γλώσσα, τη φυσική και τα μαθηματικά, και αξιολογεί «*τι μπορούν οι μαθητές να κάνουν με τις γνώσεις τους*», δηλαδή το κατά πόσο οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν την επιστημονική γνώση στην καθημερινή ζωή.

Σύμφωνα με το πλαίσιο Αξιολόγησης του PISA, οι μαθητές θεωρούνται επιστημονικά εγγράμματοι, όταν έχουν επιστημονικές γνώσεις, που μπορούν να χρησιμοποιήσουν για να αναγνωρίσουν τα επιστημονικά ζητήματα, για να αποκτήσουν νέες γνώσεις και για να εξηγήσουν φαινόμενα με επιστημονικό τρόπο. Έτσι, μπορούν να οδηγηθούν σε συμπεράσματα, βασισμένα σε επιστημονικά τεκμήρια για θέματα σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία (OECD/PISA, 2006). Ο επιστημονικός εγγραμματισμός, με άλλα λόγια, συνοψίζεται στην κατανόηση της επιστήμης ως μια μορφή ανθρώπινης γνώσης και διερεύνησης. Ένας επιστημονικά εγγράμματος μαθητής, θα πρέπει να έχει επίγνωση των τρόπων μέσω των οποίων η επιστήμη και η τεχνολογία διαμορφώνουν το υλικό, πνευματικό και πολιτισμικό περιβάλλον, αλλά και να δείχνει προθυμία για ενασχόληση και συμμετοχή σε ζητήματα που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες (Αναγνωστοπούλου, κ.α. 2012).

Οι αξιολογήσεις PISA[1], για το αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών δίνουν μια σχετικά χαμηλή θέση στους Έλληνες μαθητές, αφού σε όλες τις καταγραφές οι επιδόσεις τους στις Φυσικές Επιστήμες είναι στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες από το Μ.Ο. του ΟΟΣΑ. Έτσι το 2000 η Ελλάδα καταλαμβάνει τις θέσεις 25-29 στις 43 χώρες που συμμετείχαν (μέσος όρος επίδοσης 461). Το 2003 υποχωρεί στις θέσεις 27-31^{η} από τις 41 χώρες που συμμετείχαν (μέσος όρος επίδοσης 481). Το 2006, η Ελλάδα κατατάσσεται στις θέσεις 26-28 μεταξύ των 30 χωρών του ΟΟΣΑ και στις θέσεις 35-38 από τις 57 που συμμετείχαν συνολικά (μέσος όρος επίδοσης 473). Η αντίστοιχη κατάταξη, για το 2009 είναι στις θέσεις 39-41 από τις 75 που συμμετείχαν, με μέσο όρο 470. Τέλος, το 2012 η

[1] Συγκριτικοί πίνακες από το Ι.Ε.Π. διαθέσιμοι στο: http://www.iep.edu.gr/pisa/index.php/--pisa/

Ελλάδα με Μ.Ο. 467, κατέλαβε τις θέσεις 40-43 από τις 65 που συμμετείχαν (34 μέλη του ΟΟΣΑ).

Στον πρόσφατο διαγωνισμό (PISA, 2015[2]), στον οποίο οι φυσικές επιστήμες είχαν βαρύνουσα σημασία, η Ελλάδα κατατάχθηκε χαμηλά (43η θέση). Με βάση τα ποιοτικά δεδομένα, οι Ελληνες βαθμολογήθηκαν με 455 βαθμούς, ενώ ο μέσος όρος του ΟΟΣΑ είναι 493 βαθμοί. Η Ελλάδα κατατάσσεται στην ομάδα των χωρών με χαμηλότερη επίδοση από τον μέσο όρο του ΟΟΣΑ και με στατιστικά σημαντική διαφορά.

1.2 Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο

1.2.1 Η σπουδαιότητα του γνωστικού αντικειμένου

Ένα από τα ερωτήματα που κληθήκαμε να απαντήσουμε ξεκινώντας αυτή τη διατριβή είναι το «γιατί επιλέχθηκε το γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών» για την παρούσα μελέτη. Οι φυσικές επιστήμες συνιστούν έναν τρόπο για να γνωρίσει κανείς το φυσικό κόσμο που τον περιβάλλει. Το παιδί της προσχολικής ηλικίας, και γενικότερα ο άνθρωπος, διακατέχονται από μία εξερευνητική τάση και μία έμφυτη περιέργεια για τα σώματα και τα υλικά (Κουτσουβάνου, 2000, από Mc Donald, 2004). Η εκπαίδευση των φυσικών επιστημών είναι πλούσια, αφού προσφέρει στα παιδιά ποικιλία μαθησιακών εμπειριών, συνιστά ένα πεδίο που δίνει τη δυνατότητα για διερευνήσεις (Osborne, Wittrock, 1983) και συμβάλλει στην καλλιέργεια των ικανοτήτων τους (Κόκκοτας, 2004).

Το παιδί στην προσπάθεια ερμηνείας των φυσικών φαινομένων που παρατηρεί, έχει την τάση να δίνει «εξηγήσεις» και επιδιώκει να εξερευνήσει τα διάφορα στοιχεία του χώρου, για να ικανοποιήσει την περιέργειά του. Καθώς παρατηρεί τον κόσμο διατυπώνει ερωτήματα που τις περισσότερες φορές περιέχουν τις ερωτηματικές λέξεις «γιατί», «πώς», «πού» (Mc Donald, 2004). Τα παραπάνω αποδεικνύουν την έμφυτη τάση των νηπίων αλλά και του ανθρώπου γενικότερα, για αναζήτηση της γνώσης. Από την άλλη πλευρά, όμως, το αντικείμενο των φυσικών επιστημών απαιτεί αναπτυγμένες αφαιρετικές ικανότητες, που το καθιστούν ιδιαίτερα δυσνόητο για τα παιδιά της προσχολικής αγωγής (Ραβάνης, 1999 α). Η περιπλοκότητά του ενισχύεται από την αυστηρή δόμησή του, την ειδική ορολογία και τις πειραματικές προσεγγίσεις που ακολουθούνται (Ραβάνης, 1999 α).

Η προσχολική ηλικία είναι αφετηρία μιας νέας περιόδου στη ζωή του παιδιού από κοινωνική, γνωστική, συναισθηματική και ψυχολογική πλευρά (Ραβάνης, 1999 α). Μέσω της προσέγγισης φυσικών εννοιών το νήπιο οδηγείται στην οικοδόμηση της φυσικής

[2] Συγκριτικοί πίνακες στο: https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf

γνώσης, η οποία είναι μία από τις επτά μορφές γνώσης[3] που το βοηθάνε να γνωρίσει και να κατανοήσει τον κόσμο (Hirst, 1974). Στο πλαίσιο αυτό, η μύηση του παιδιού στις φυσικές επιστήμες πρέπει να γίνεται από το νηπιαγωγείο, καθώς η προσέγγισή τους συμβάλλει στη σφαιρική και ισόρροπη ανάπτυξή (Ραβάνης, 1997). Μια τέτοια διερεύνηση, του υλικού κόσμου, οδηγεί στην καλλιέργεια των ικανότητων του παιδιού (Κόκκοτας, 2004), ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει στη γνωστική του ανάπτυξη (Κουτσουβάνου, 2004, Χατζηγεωργίου, 2001) και στην εξέλιξή του. Η διαπραγμάτευση των Φυσικών Επιστημών, διευκολύνει τη μετάβαση του νηπίου από την εγωκεντρική προς τη λογική-ανιστρέψιμη σκέψη, και έτσι το οδηγεί στην κατάκτηση της ικανότητας της «διατήρησης» (Neuman 1972, από Κουτσουβάνου, 2004). Το παιδί μαθαίνει τρόπους για να ανακαλύπτει και να αξιολογεί τη γνώση, να κατανοεί σημαντικούς επιστημονικούς όρους και επιστημονικές αρχές, αλλά και να αναπτύσσει την ικανότητα αξιολόγησης των πράξεών του (Osborne, et al. 2002).

Παρά το γεγονός πως η ανάπτυξη φυσικών εννοιών δεν συμβαδίζει με τη νοητική ανάπτυξη (Κουλαϊδής, 1994), οι φυσικές επιστήμες συμβάλλουν σημαντικά στην καλλιέργεια της νοητικής ικανότητας του παιδιού. Έτσι, εμπλουτίζουν τον κόσμο του με νέες εμπειρίες, το οδηγούν στη δόμηση νέων εννοιών (Χατζηγεωργίου, 2001) και καλλιεργούν την κριτική του σκέψη· γεγονός που συνιστά έναν από τους κύριους σκοπούς της εκπαίδευσης (Κουτσουβάνου, 2004). Ακόμη, οι φυσικές επιστήμες βοηθάνε στην ανάπτυξη ενός «σκελετού» επιστημονικής γνώσης που στη συνέχεια θα αξιοποιηθεί για την κατανόηση διαφόρων εννοιών (Χατζηγεωργίου, 2001).

Στην καθημερινότητά τους τα παιδιά βιώνουν εμπειρίες, αναπτύσσουν αναπαραστάσεις και δίνουν εξηγήσεις για όσα βιώνουν ή παρατηρούν. Αυτή η άτυπη γνώση διαφέρει από τη σχολική που συνάδει με την επιστημονικότητα και ο σχηματισμός των νοητικών παραστάσεων των νηπίων διαφέρει από τα μοντέλα των φυσικών επιστημών. Υπό αυτό το πρίσμα, η συμμετοχή σε δραστηριότητες φυσικών επιστημών και επίλυσης προβληματισμών τα μυεί στον επιστημονικό εγγραμματισμό (Χατζηγεωργίου, 2001). Πιο συγκεκριμένα τα οδηγεί στην ανάπτυξη σημαντικών ικανοτήτων και στην κατάκτηση δεξιοτήτων που θα συμβαδίζουν με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και εργασίας, όπως η κριτική και ερευνητική στάση απέναντι στα προς διερεύνηση προβλήματα (Ραβάνης, 1999 α, Χατζηγεωργίου, 2001). Κατά αυτόν τον τρόπο, μπαίνουν τα θεμέλια της επιστημονικής γνώσης (Kamii & De Vries, 1978) και επιτυγχάνεται ένας θεμελιώδης σκοπός του νηπιαγωγείου που είναι η ανάπτυξη της ικανότητας διάκρισης σχέσεων και αλληλεπιδράσεων μέσα στο φυσικό περιβάλλον (Νόμος 1566/1985).

[3] Ο Hirst, υποστηρίζει τη διάκριση της γνώσης σε δύο επίπεδα: ένα ανώτερο που διακρίνει τη γνώση σε Θεωρητική και Πρακτική και ένα υπο-επίπεδο που διακρίνει τα επιστημονικά αντικείμενα (ή όπως τα χαρακτηρίζει «μορφές γνώσης») σε: μαθηματικά, φυσικές επιστήμες, ανθρωπιστικές επιστήμες, ιστορία, θρησκευτικά, λογοτεχνία και καλές τέχνες, φιλοσοφία (1975, σ:35).

Όπως επισημαίνει ο Χατζηγεωργίου (2001), η επιστημονική γνώση μπορεί να οικοδομηθεί κατά την προσχολική εκπαίδευση. Η γνώση συνιστά σύστημα συσχετισμών ανάμεσα στις διάφορες έννοιες που δημιουργούνται στις νοητικές δομές του παιδιού κατά το πέρασμα του χρόνου (Χατζηγεωργίου, 2001) και κατά την αλληλεπίδραση με το φυσικό περιβάλλον. Η επίλυση προβληματισμών και ο επιστημονικός τρόπος εργασίας οδηγεί τα παιδιά από το νεαρό της ηλικίας τους να αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στην επιστήμη, να ασκούνται στην οργάνωση των εμπειριών τους με συστηματικό τρόπο και να συνειδητοποιήσουν ότι η επιστήμη είναι προϊόν πολιτισμού που βρίσκεται σε διαρκή εξέλιξη (Ψηφιακό Σχολείο, 2011).

Τα θέματα που εντάσσονται στο γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών για το Νηπιαγωγείο, είναι όλα όσα μπορούν να παρατηρηθούν στο φυσικό και τεχνητό κόσμο και να υποκινήσουν το ενδιαφέρον και την περιέργεια του παιδιού. Ωστόσο, η επιλογή των δραστηριοτήτων απαιτεί δικαιολόγηση και τεκμηρίωση από την πλευρά του εκπαιδευτικού σχετικά με τους λόγους που καθιστούν την προσέγγιση της συγκεκριμένης ενότητας απαραίτητη για τα παιδιά του νηπιαγωγείου (Ραβάνης, 2003). Θεματικές φυσικών επιστημών για το νηπιαγωγείο θα μπορούσαν να είναι οι ζωντανοί οργανισμοί (μορφολογικά χαρακτηριστικά βιολογικές λειτουργίες και ανάγκες, εξάρτηση από το περιβάλλον, φυσική ισορροπία), τα υλικά (βασικά χαρακτηριστικά, ιδιότητες, φυσική κατάσταση, μετατροπές), οι έννοιες και τα φαινόμενα από το φυσικό κόσμο (κίνηση, δυνάμεις), ο πλανήτης Γη και το διάστημα (γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά, εναλλαγή μέρας-νύχτας) (Ψηφιακό Σχολείο, 2011). Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Αξιολόγησης PISA η επιλογή των εννοιών που θα διδαχθούν τα παιδιά γίνεται με κριτήριο την άμεση σύνδεση τους με την καθημερινή ζωή, την καταλληλότητά τους για το αναπτυξιακό στάδιο στο οποίο βρίσκονται τα παιδιά και τη λειτουργική τους χρησιμότητα (Αναγνωστοπούλου, κ.α, 2009). Ωστόσο, όπως επισημαίνει ο Bruner (1999) τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας μπορούν να προσεγγίσουν οποιαδήποτε έννοια φυσικών επιστημών τους προσελκύσει την περιέργεια με την προϋπόθεση ότι ο εκπαιδευτικός θα φροντίσει να προσαρμόσει την διδακτική παρέμβαση των φυσικών επιστημών στο νοητικό επίπεδο των παιδιών που βρίσκονται απέναντί του.

1.2.2 Η προσέγγιση των φυσικών εννοιών στο νηπιαγωγείο

Η προσέγγιση των φυσικών επιστημών πραγματώνεται από ένα πλέγμα θεωριών μάθησης. Σύμφωνα με τον Wellington (1981), τα διδακτικά μοντέλα των φυσικών επιστημών έχουν επιρροή από την ιδέα του Rousseau περί ενεργητικής μάθησης (από Χατζηγεωργίου, 2001), αυτενέργειας του παιδιού, καλλιέργειας ενδιαφερόντων, ανάπτυξης των αισθήσεων και ανακάλυψης της γνώσης. Η εποικοδομητική θεωρία άσκησε και ασκεί μεγάλη επίδραση στη διδακτική των φυσικών επιστημών. Ο Piaget με τη θεωρία του γύρω από την ανάπτυξη της φυσικής γνώσης-που συνιστά μία από τρεις μορφές γνώσης για να γνωρίσει κανείς τον κόσμο[4]- ενέπνευσε το σχεδιασμό και άλλων προγραμμάτων με εμφανή την πιαζετιανή επίδραση, όπως αυτό των Kamii και De Vries (1978) αλλά και των Copple, Sigel και Saunders (1984).

Ένα πρόγραμμα φυσικών επιστημών θα πρέπει να σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη τη βιωματική μάθηση, αφού για να οικοδομηθεί η νέα γνώση από το παιδί, θα πρέπει να συνδεθεί με την καθημερινότητά του και να συνάδει με τις προσωπικές του εμπειρίες. Η κατάκτηση της γνώσης θα πρέπει να ξεκινά από τα βιώματα των παιδιών, τους προβληματισμούς, τις ανάγκες και τις απορίες τους (Χρυσαφίδης, 2005). Η έρευνα πεδίου- δράσης οδηγεί το μαθητή πέραν των τειχών της σχολικής τάξης, έξω στη φύση, με σκοπό τη διερεύνηση της γνώσης. Οι αρχές της συνεργατικής μάθησης και η ομαδοσυνεργατικότητα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό ενός προγράμματος φυσικής (Χρυσαφίδης, 2005), αφού η ομάδα ομηλίκων συνιστά τη δύναμη που θα κινητοποιήσει τα παιδιά στη διατύπωση ερωτημάτων γύρω από το προς διερεύνηση θέμα (Δαφέρμου κ.α, 2006).

Καθώς αλληλεπιδρούμε με παιδιά προσχολικής ηλικίας θα πρέπει συνεχώς να θυμόμαστε ότι αντιλαμβάνονται καλύτερα πράγματα πάνω στα οποία μπορούν να δράσουν με τις πέντε αισθήσεις τους. Τα νήπια μαθαίνουν καλύτερα όταν έχουν δυνατότητα να δουν, να νιώσουν, να πιάσουν, να δοκιμάσουν διαφορετικά υλικά (Pronin-Fromberg, 2000, Δαφέρμου κ.α, 2006). Ο καλύτερος τρόπος για την προσέγγιση των φυσικών επιστημών είναι η δημιουργία περιβαλλόντων που θα δίνουν τη δυνατότητα στα παιδιά να εξερευνήσουν τα ενδιαφέροντά τους με ενεργό τρόπο, αφού τα νήπια μαθαίνουν οικοδομώντας τη γνώση σε κομμάτια (MacDonald, 2004, Kamii DeVries, 1978).

Τη σημερινή εποχή η χρήση των πολιτισμικών εργαλείων διευκολύνει τη σκέψη του παιδιού κατά τη νοητική οικοδόμηση και την καλλιέργεια σημαντικών δεξιοτήτων που προσιδιάζουν στον επιστημονικό τρόπο εργασίας, όπως: της παρατήρησης, της ταξινόμησης, της περιγραφής και της διατύπωσης υποθέσεων (Ραβάνης, 1999 α, Χατζηγεωργίου, 2001, Δαφέρμου κ.α, 2006), της διατύπωσης λειτουργικών ορισμών και την εξαγωγή συμπερασμάτων (Δαφέρμου κ.α, 2006) του ορισμού, της συσχέτισης, της

[4] Σύμφωνα με τον Piaget υπάρχουν τρεις μορφές γνώσης: η φυσική, η κοινωνική και η λογικομαθηματική (1970, από Κουτσουβάνου, 2004)

κατάταξης (Copple, Sigel και Saunders, 1979, από Κουτσουβάνου, 2004) και της μέτρησης (Χατζηγεωργίου, 2001). Ιδιαίτερα, στις μέρες μας μέσω της προσέγγισης των φυσικών επιστημών επιδιώκεται και ένας ακόμη στόχος, η αξιοποίηση των ΤΠΕ ως διερευνητικό εργαλείο (Osborne, et al. 2002), με στόχο να οδηγηθεί το παιδί στην ανακάλυψη και κατάκτηση της γνώσης και κατ' επέκταση στην καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων, δηλαδή «να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν».

Η προσέγγιση ενός φυσικού φαινομένου θα πρέπει να ξεκινά από την παρατήρηση των αντικειμένων. Πρώτος ο Decroly είχε αναφέρει πως η παρατήρηση πρέπει να προηγείται πριν από κάθε διδακτική ενέργεια (Ξηροτύρης, 1974). Αν μία δραστηριότητα δεν μπορεί να γίνει άμεσα παρατηρήσιμη από τα νήπια, τότε θεωρείται ακατάλληλη για τη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα (Χατζηγεωργίου, 2001), αφού πρόκειται για μία δεξιότητα πρωταρχικής σημασίας που βοηθάει τα παιδιά να γνωρίσουν τον κόσμο. Η άσκηση στην παρατήρηση υλικών, αντικειμένων και φυσικών φαινομένων θεωρείται πολύ σημαντική, διότι με αυτά αποκτούν εμπειρίες από τον πραγματικό κόσμο (Elkind, 1972, από Κουτσουβάνου, 2004). Κατά την παρατήρηση του φαινομένου, τα νήπια θα πρέπει να ενθαρρύνονται να διατυπώνουν ερωτήματα, για τα οποία θα προσπαθούν να βρουν τρόπους απάντησης, δηλαδή εισάγονται σταδιακά στον επιστημονικό τρόπο εργασίας. Ακόμη, η παρατήρηση συνδέεται άμεσα με την περιγραφή όλων όσων πραγματοποιούνται μπροστά στα μάτια του μικρού παιδιού. Η διατύπωση προβλέψεων, η περιγραφή όλων όσων παρατηρούν, αλλά και η αποδοχή ή η απόρριψη της αρχικής πρόβλεψης, αφενός συμβάλλουν στην ενεργό συμμετοχή των παιδιών στην πειραματική διαδικασία, και αφετέρου είναι επιστημονικές πρακτικές που οδηγούν στην οικοδόμηση της νέας γνώσης (Τσελφές & Μουστάκας, 2004).

Το παιδί θα πρέπει να ενθαρρύνεται να περιγράφει όλα όσα παρατηρεί, διότι η ικανότητα περιγραφής το βοηθάει και σε άλλους τομείς ανάπτυξης(Χατζηγεωργίου, 2001). Η πρόβλεψη ωθεί το άτομο να τροποποιήσει και να μετασχηματίσει τα νοητικά μοντέλα που είχε διαμορφώσει στο παρελθόν, ώστε οι προβλέψεις που θα κάνει στο μέλλον να είναι πιο επιτυχημένες (Χατζηγεωργίου, 2001). Ωστόσο, όπως επισημαίνουν οι Kamii και DeVries (1978) αν το παιδί δεν δραστηριοποιηθεί πάνω στα υλικά και τα αντικείμενα δεν θα καταφέρει να φτάσει στο στάδιο διατύπωσης υποθέσεων (από Καλογιαννάκη κ.α, 2011). Η διατύπωση λειτουργικών ορισμών φανερώνει τον τρόπο με τον οποίο έχει αποτυπωθεί η νέα γνώση μια δεδομένη χρονική στιγμή (Δαφέρμου κ.α, 2006). Η εξαγωγή συμπερασμάτων οδηγεί το παιδί, αφενός στη σύγκριση με τις αρχικές αντιλήψεις και με τους νοητικούς σχηματισμούς που διαμορφώθηκαν κατά τη διερεύνηση του θέματος, και αφετέρου σε μία συνθετική διαδικασία του πειράματος (Δαφέρμου κ.α, 2006, Καλογιαννάκης, 2011).

Όταν οι νηπιαγωγοί στοχεύουν στην προσέγγιση μιας φυσικής έννοιας θα πρέπει να διαμορφώνουν το πρόγραμμα, έτσι ώστε οι μαθητές να εμπλέκονται σε προβληματικές καταστάσεις, να ταξινομούν υλικά θέτοντας διάφορα κριτήρια, να συγκρίνουν τις

ταξινομήσεις τους και να μετρούν με δικές τους, «άτυπες» μονάδες μέτρησης (Τσελφές & Μουστάκας, 2004). Το παιδί θα πρέπει να συνειδητοποιήσει το πρόβλημα και να το διατυπώσει. Αυτό πραγματοποιείται μέσω της αναγνώρισης του προβλήματος, όπως για παράδειγμα, όταν ένα αντικείμενο εμφανίζει ιδιότητες που δεν έχουν γίνει αντιληπτές ή όταν η δράση του παιδιού οδηγεί σε διαφορετικές καταστάσεις από αυτές που προσδοκούσε το ίδιο (Χατζηγεωργίου, 2001). Μια ακόμη σημαντική παράμετρος στη διδακτική των φυσικών επιστημών είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός, ώστε να εξάπτεται η περιέργεια των παιδιών και οι προβληματισμοί γύρω από διάφορα φυσικά φαινόμενα να προκύπτουν αβίαστα, σαν αυθεντικά προβλήματα της καθημερινότητας (Πλακίτση, 2008). Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ασκήσουν τους μαθητές τους στη διατύπωση διαφωνιών γύρω από την ερμηνεία ενός φαινομένου μέσω της εκφοράς σωστών επιχειρημάτων που θα αποστασιοποιούνται από το πρόσωπο που έχει εκφέρει το λόγο και θα επικεντρώνονται στα λεγόμενα αυτά καθαυτά (Τσελφές & Μουστάκας, 2004). Μία αποτελεσματική δραστηριότητα φυσικών επιστημών θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη το «κονστρουκτιβιστικό» (η οικοδόμηση εννοιών), το «αθροιστικό» (οι προϋπάρχουσες γνώσεις), το «συνεργατικό» (συνεργασία κι επικοινωνία στα πλαίσια της ομάδας) και το «αυτορυθμιστικό» χαρακτηριστικό (ενεργοποίηση μεταγνωστικών ικανοτήτων) (Τσελφές, 2002, σσ:38-39).

1.3 Προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών

Πολλές φορές το παιδί αισθάνεται σύγχυση, καθώς η αντίληψή του για το φυσικό κόσμο, που αποτελεί πηγή γνωστικών εμποδίων και σχηματοποίησης συλλογισμών, βρίσκεται σε αντίθεση με τα μοντέλα των φυσικών επιστημών (Ραβάνης, 1997). Το παιδί προσεγγίζει τον κόσμο μέσω της φυσικής δραστηριότητας με την οποία εστιάζει το ενδιαφέρον του στο περιβάλλον και επικεντρώνει την προσοχή του στις ιδιότητες και στα χαρακτηριστικά των αντικειμένων. Μέσω αυτής του παρέχονται συγκεκριμένες πληροφορίες και κατ' επέκταση γνώσεις για τον κόσμο που αναπτύσσεται (Bliss, 1994).

Καθώς το παιδί παρατηρεί και αλληλεπιδρά με τον κόσμο που το περιβάλλει, θέτει αρκετά από τα ερωτήματα ξεκινώντας από τις λέξεις «γιατί» και «πώς» (MacDonald, 2004). Οι φυσικές επιστήμες ως γνωστικό αντικείμενο έχουν αρκετές ιδιαιτερότητες, διότι ο αφαιρετικός χαρακτήρας τους, η αυστηρή δόμησή τους, η ειδική ορολογία και οι πειραματικές τους δραστηριότητες δημιουργούν κατά την προσέγγισή τους δυσκολίες ανάλογες της ηλικιακής ομάδας των νηπίων (Ραβάνης, 1999 α). Τόσο η φυσική, όσο και η χημεία χρησιμοποιούν αφηρημένες έννοιες για να εξηγήσουν τα διάφορα φαινόμενα. Ο μαθητής βρίσκεται σε μία διαρκή πρόκληση, όχι μόνο γιατί πρέπει να αντιληφθεί αφηρημένες έννοιες, αλλά και γιατί καλείται να τις συνδέσει με τα φαινόμενα που παρατηρεί (Beerenwinkel, Parchmann, Gräsel, 2010).

Τις τελευταίες δεκαετίες οι αναπτυξιακοί ψυχολόγοι διεξήγαγαν έρευνες με σκοπό να διερευνήσουν τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά διαμορφώνουν νοητικά μοντέλα για τα φυσικά φαινόμενα και εξηγούν δύσκολες έννοιες, όπως βαρύτητα, δυνάμεις, ύλη, βάρος (Vosniadou & Brewer, 1994). Η ικανότητα του ανθρώπου να διαμορφώνει νοητικά μοντέλα είναι βασικό χαρακτηριστικό του γνωστικού συστήματος (Vosniadou, 2002). Πολλοί ψυχολόγοι έχουν την πεποίθηση ότι οι προέννοιες είναι οργανωμένες σε αφελείς θεωρίες ή θεωρίες του νου (Vosniadou, 2002). Με τον όρο «θεωρία» νοείται ένα σύνολο γνώσεων που μπορεί να δώσει αιτιώδεις εξηγήσεις και αποτελείται από ορισμένα μεμονωμένα γεγονότα και κάποιες διαδικασίες για τη συναρμολόγησή τους (Vosniadou, 2002).

Σημαντικές ήταν οι έρευνες του Novak (1977), των Driver & Easly (1978) και του Viennot (1979) που ήταν οι πρώτοι που επικέντρωσαν την προσοχή τους στα μοντέλα που τα παιδιά είχαν σχηματίσει απ' την καθημερινότητά τους και που ήταν δύσκολο να αλλάξουν (από Vosniadou & Ioannides, 1998). Η έρευνα έδειξε πως τα παιδιά διαμορφώνουν τις «προέννοιες» σε μία προσπάθεια απόδοσης νοήματος όλων όσων παρατηρούν. Επικράτησαν πολλοί όροι για την απόδοσή τους, όπως: «*preconceptions*», που στα ελληνικά αποδίδονται ως «*προαντιλήψεις*» (Ausubel,1968), «*misconceptions-παρανοήσεις*» (Helm, Novak, 1983), «*children's ideas-ιδέες των παιδιών*» (Driver, et al.., 1985), «*alternative frameworks-εναλλακτικές ιδέες*» (Driver, 1981), «*children's science-επιστήμη των παιδιών*» (Gilbert, Osborne & Fensham, 1982, από Driver, et al., 1985) και «*cognitive structure-γνωστική δομή*» (Driver, et al., 1985). Η πολλαπλότητα των όρων αντανακλά την πολύπλευρη φύση και τη μεταβλητότητα που χαρακτηρίζει τις ιδέες των παιδιών (Driver, et al., 1985).

Ο εγκέφαλος των παιδιών δεν είναι παθητικός στις πληροφορίες και στα ερεθίσματα, αλλά τα επεξεργάζεται με ενεργό τρόπο και εξάγει συμπεράσματα για όλα όσα τον περιβάλλουν (Κόκκοτας, 2004). Σε αυτή την προσπάθεια, τα παιδιά αναπτύσσουν ιδέες για τον κόσμο, νοήματα για τις έννοιες και τους όρους που χρησιμοποιούνται στη φυσική, αλλά και στρατηγικές προκειμένου να απαντήσουν το «πώς» και το «γιατί» των φυσικών φαινομένων, πολύ πριν διδαχθούν το γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών στο σχολείο (Osborne & Wittrock, 1983). Συνεπώς, τα παιδιά ερχόμενα στο σχολείο δεν είναι tabula rasa - άγραφο χαρτί, αλλά φέρνουν μαζί τους προσωπικές εμπειρίες από την καθημερινότητα (Vosniadou & Ioannides, 1998), η οποία επηρεάζει τον τρόπο σκέψης αλλά και αντιμετώπισης των προβλημάτων. Παρατηρώντας λοιπόν ένα φυσικό φαινόμενο, προσπαθούν να δώσουν κάποια λογική εξήγηση για τους λόγους που τα πράγματα γίνονται κατά αυτόν τον τρόπο. Αυτή η εξήγηση που θα αποδώσουν στο φαινόμενο, εξαρτάται από κάποιες ιδέες που ήδη έχουν σχηματίσει (Driver, et al., 2000). Γι' αυτό το λόγο, οι γνωστικές ικανότητες των νηπίων, είτε αυτές επιτρέπουν τις νοητικές κατακτήσεις, είτε τις εμποδίζουν, έχουν βαρύνουσα σημασία στην κατανόηση

των φυσικών ιδιοτήτων των αντικειμένων, των εννοιών του φυσικού κόσμου και των διαφόρων φυσικών φαινομένων (Κουλαϊδής &Ραβάνης, 1998).

Τόσο η δημιουργία αυτών των νοητικών μοντέλων (Grossligh, Unger, Jay, Smith, 1991, in Beerenwinkel, Parchmann, Gräsel, 2010), όσο και η δομή τους χαρακτηρίζονται από περιπλοκότητα (Ραβάνης, 1997), καθώς πολλές φορές τα νήπια έχουν προβλήματα λογικής συγκρότησης και η προσοχή τους εστιάζεται σε θέματα που εκείνα θεωρούν σημαντικά (Driver, et al., 2000). Αρκετές φορές, δίνουν εξηγήσεις για όλα όσα παρατηρούν οργανώνοντας τις πληροφορίες σε μία συνεκτική δομή, η οποία θα συνδέει την πληροφορία με τη γνώση και την εμπειρία (Wittrock, 1994), εντοπίζουν ομοιότητες και διαφορές για να οργανώσουν τα φαινόμενα (Κόκκοτας, 2004) και καταλήγουν στην κατασκευή διαφόρων νοητικών μοντέλων (Wittrock, 1994). Ακόμη, κάποιοι ερευνητές θεωρούν ότι αυτές οι αρχικές, διαισθητικές και «*αφελείς*» εξηγήσεις των παιδιών συνιστούν οργανωμένες φαινομενολογικές αρχές που αντιπροσωπεύουν ένα τμήμα των χαρακτηριστικών των φαινομένων και των υλικών (DiSessa, 1993, in Vosniadou, Brewer, 1994).

Ένα από τα ερωτήματα που τίθενται είναι από πού πηγάζουν αυτές οι προϋπάρχουσες ιδέες. Οι έρευνες απέδειξαν πως αυτά τα δομημένα νοητικά μοντέλα ήταν αποτέλεσμα της προσωπικής επαφής των παιδιών με τα υλικά, της απόκτησης εμπειριών (Driver, et al., 2000, Driver, et al., 1985) και της ανάπτυξης νοητικών διεργασιών (Κουλαϊδής & Ραβάνης, 1998). Τα παιδιά καθημερινά έρχονται σε επαφή με το πολιτισμικό περιβάλλον και κατασκευάζουν νοητικά σχήματα, με σκοπό να ερμηνεύσουν όλες τις προσλαμβάνουσες εμπειρίες από τον κόσμο που τα περιβάλλει (Ηλιοπούλου, 2008). Ωστόσο, όπως επισημαίνει ο Vygotsky (1962) δεν θα πρέπει να παραβλέπεται ο παράγοντας της κοινωνικής αλληλεπίδρασης στη διαμόρφωση των νοητικών μοντέλων. Καθημερινά τα παιδιά έρχονται σε επαφή με ενήλικες και συνομήλικους που βρίσκονται σε υψηλότερο νοητικό επίπεδο και αλληλεπιδρώντας μαζί τους κατασκευάζουν έννοιες για διάφορα φαινόμενα, που είτε αγνοούσαν μέχρι τότε, είτε γνώριζαν σε μικρότερο βαθμό.

Ακόμη, πολλές προέννοιες έχουν σχηματιστεί από τη γλώσσα (Κόκκοτας, 2004) και από εκφράσεις που χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητά μας με μεταφορική σημασία, την οποία τα παιδιά δεν μπορούν να αντιληφθούν. Για παράδειγμα, πολλά παιδιά μπερδεύουν εκφράσεις όπως «*λιώνουν τα μπισκότα, επειδή τα πιάνουμε*», γενικεύουν την έκφραση και θεωρούν ότι κάποια υλικά μπορούν να λιώσουν με την αφή ή «*το χιόνι λιώνει με το αλάτι*» και σχηματίζουν την ιδέα ότι το αλάτι μπορεί να λιώσει τα λιώσει τα υλικά. Επίσης, κάποιες προέννοιες μπορούν να σχηματιστούν από κενά και παρανοήσεις κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας (Κόκκοτας, 2004). Ένας πρόχειρος σχεδιασμός δραστηριοτήτων, η έλλειψη επικοινωνίας και εμπιστοσύνης, και συνεπώς η αμφισβήτηση από την πλευρά των μαθητών, μπορούν να οδηγήσουν τα παιδιά σε λανθασμένες διαπιστώσεις και τελικά σε εναλλακτικές ιδέες. Επίσης, οι προέννοιες των

μαθητών μπορεί να προέρχονται από την επαφή τους με τα κόμικς, τις εικόνες από τις τηλεοπτικές ταινίες και προγράμματα, όπως κινούμενα σχέδια (Driver, et al., 1996), αλλά και από άλλα μιντιακά προϊόντα (Driver, et al., 1985). Συνεπώς, οι προέννοιες είναι προϊόντα της σκέψης του παιδιού, καθώς αλληλεπιδρά με τον κόσμο που το περιβάλλει (Ζόγκζα, από Κουλαϊδή & Ραβάνη, 1998), δεν παρουσιάζουν αντικειμενικότητα (Glasserferld, 1987, από Driver et al., 2000), είναι πολύ επίμονες και γι' αυτό το λόγο είναι αρκετά δύσκολο να μεταβληθούν (Bar, Travis, 1991).

Η έρευνα έχει αποδείξει ότι παιδιά από διαφορετικές χώρες και διαφορετικά περιβάλλοντα έχουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά στις αρχικές ιδέες τους γύρω από διάφορα φυσικά φαινόμενα (Driver, et al., 2000). Αρχικά, αυτές οι ιδέες, ανεξαρτήτως των συνθηκών που διαμορφώθηκαν, έχουν πραγματικά νόημα για τα ίδια (Κουλαϊδής & Ραβάνης, 1998) και είναι προσωπικές, αφού το κάθε άτομο εσωτερικεύει την προσλαμβάνουσα εμπειρία με το δικό του τρόπο (Driver, et al., 1985). Φαίνεται να είναι αντιφατικές και χωρίς συνοχή (Driver, et al., 1985), καθώς για παράδειγμα, για το ίδιο φυσικό φαινόμενο δίνουν εξηγήσεις που η επιχειρηματολογία τους έρχεται σε αντίφαση. Ο Viennot διαπίστωσε ότι οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις προέννοιές τους κάτω από διαφορετικές συνθήκες, και να αφομοιώνουν τις νέες γνώσεις σε παλιές πεποιθήσεις τους χρησιμοποιώντας εκλεπτυσμένη ορθολογική οργάνωση (Hashweh, 1988). Ακόμη, έχει διαπιστωθεί πως οι προέννοιες των μικρών παιδιών για διάφορα φυσικά φαινόμενα μπορούν να παρατηρηθούν και σε παιδιά μεγαλύτερων ηλικιών, παρά το γεγονός ότι έχουν περισσότερη εμπειρία στην επιστήμη, αφού έχουν ασχοληθεί περισσότερο με θέματα φυσικών επιστημών (Bar, Travis, 1991). Επίσης, οι μαθητές σε ένα πολύ ευρύ φάσμα ηλικιών κατέχουν αντιλήψεις που μοιάζουν με τις ιστορικές πεποιθήσεις, δηλαδή με την εξέλιξη της επιστημονικής γνώσης γύρω από τα φυσικά φαινόμενα (Hashweh, 1988).

Όσον αφορά το επίπεδο «προ-αιτιακής σκέψης», οι Laurendeau & Pinard (1962) έχουν διαπιστώσει πως τα παιδιά συχνά θεωρούν πως διάφορα φυσικά υλικά, αντικείμενα και φυσικά φαινόμενα δημιουργήθηκαν ή προκλήθηκαν από κάποιους τεχνικούς παράγοντες (Ραβάνης, 1999 α). Πολλές φορές πιστεύουν πως τα υλικά που δεν παρατηρούνται με άμεσο τρόπο, δεν υπάρχουν (Κόκκοτας, 2004). Για παράδειγμα, αν ρίξουν μία κουταλιά αλάτι σε ένα ποτήρι νερό και παρατηρήσουν τη διάλυση του αλατιού, πιθανόν να δώσουν σαν εξήγηση του φαινομένου την εξαφάνιση του αλατιού. Συχνά συνηθίζουν να επικεντρώνουν την προσοχή τους στα πιο εμφανή χαρακτηριστικά των αντικειμένων, χωρίς να λαμβάνουν καθόλου υπόψη τους τα υπόλοιπα (Κόκκοτας, 2004).

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό της σκέψης των παιδιών κατά τη διαμόρφωση των προεννοιών, είναι ο σχηματισμός γραμμικών συλλογισμών, δηλαδή η σύνδεση ενός αιτίου με ένα αποτέλεσμα, και η εστίαση στις μεταβολές των υλικών και όχι τόσο στα αμετάβλητα στοιχεία τους (Driver, et al., 1985, Κόκκοτας, 2004). Ένα πρόβλημα που μπορεί να προκύψει από το γραμμικό αιτιακό συλλογισμό είναι ότι οι αντιστρεπτές , για

έναν επιστήμονα, διαδικασίες, δεν αντιμετωπίζονται από τα παιδιά με τον ίδιο τρόπο, αλλά γραμμικά (Driver, et al., 1985). Πολλές φορές επικεντρώνουν την προσοχή τους σε μερικές παραμέτρους ή σε μερικά χαρακτηριστικά των σωμάτων και δεν εξετάζουν την αλληλεπίδραση όλων των παραγόντων. Επίσης, δεν μπορούν να διαχωρίσουν βασικές έννοιες (Κόκκοτας, 2004), και να χρησιμοποιήσουν όρους, όπως «υγροποίηση» ή «συμπύκνωση» κατά την παρακολούθηση του κύκλου του νερού (Σπαή, κ.α 2013).

Τέλος, οι ιδέες των παιδιών επηρεάζονται από τον ανιμισμό, δηλαδή από την απόδοση ανθρώπινων χαρακτηριστικών σε αντικείμενα (Laurendeau & Pinard, 1962, από Ραβάνης, 1999 α). Για παράδειγμα, στην προσπάθεια τους να εξηγήσουν την υγροποίηση των σύννεφων, αναφέρουν πως τα σύννεφα τσακώνονται (Σπαή, κ.α 2013). Ακόμη, τείνουν να βλέπουν τα πράγματα από μία εγωκεντρική ή ανθρωποκεντρική σκοπιά και να εξετάζουν μόνο ό,τι εμπίπτει άμεσα στις καθημερινές τους εμπειρίες (Osborne, Wittrock, 1983). Συχνά προσπαθούν να εξηγήσουν διάφορα φαινόμενα στηριζόμενα στην τελεολογική σκέψη. Έτσι, αντιμετωπίζουν διάφορα φυσικά φαινόμενα ως σκοπό επικεντρωμένο στις ανθρώπινες ανάγκες (Laurendeau & Pinard, 1962, από Ραβάνης, 1999 α), θεωρώντας για παράδειγμα, πως βρέχει για να έχουν οι άνθρωποι νερό να πίνουν (Σπαή, κ.α 2013).

1.4 Νοητική Αναπαράσταση της γνώσης

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, τα παιδιά από πολύ νωρίς αρχίζουν να διαμορφώνουν αναπαραστάσεις-αντιλήψεις από τον κόσμο που τα περιβάλλει. Αναπαράσταση είναι η ικανότητα του ατόμου να φέρνει στο νου του την εικόνα ενός αντικειμένου ή ενός φαινομένου, όταν αυτά δεν βρίσκονται στο οπτικό του πεδίο (Κόκκοτας, 2004). Είναι μία νοητική κατασκευή που χρησιμοποιείται για την κατανόηση εμπειριών και για την επίλυση των προβληματισμών που αναδύονται (Κουλαϊδής, 1994, από Χατζηγεωργίου, 2001). Επί της ουσίας πρόκειται για νοερές εικόνες, ο σχηματισμός των οποίων προαπαιτεί μία εξοικείωση με τα υλικά και τα αντικείμενα (Κουτσουβάνου, 2004).

Οι αναπαραστάσεις συνιστούν γνωστικές στρατηγικές, αφού αναφέρονται σε μια διανοητική εργασία που στοχεύει στην επίλυση ενός επιστημονικού προβλήματος, ή σε ένα σημείο ισορροπίας της γνωστικής δομής του ατόμου σε μία δεδομένη στιγμή (Κόκκοτας, 2004). Όπως τονίζει ο Pylyshyn (1984, από Κόκκοτας, 2004), ο ανθρώπινος εγκέφαλος μπορεί να κάνει υπολογισμούς μέσω των νοητικών αναπαραστάσεων που έχουν σχηματιστεί. Όταν οικοδομείται μία αναπαράσταση με τη μορφή ενός νοητικού μοντέλου, αυτή η αναπαράσταση σχεδιάζεται, έτσι ώστε να είναι όσο το δυνατό πιο χρήσιμη για την κατάσταση στην οποία το παιδί εμπλέκεται (Vosniadou, 2002).

Οι απλές ή διαισθητικές έννοιες των νηπίων για διάφορα φυσικά φαινόμενα αναφέρονται στις αναπαραστάσεις που έχουν γι’ αυτά (Χατζηγεωργίου, 2010). Περιλαμβάνουν κυρίως

αισθητηριακές δεξιότητες που αναπτύσσονται σε μικρές ηλικίες, όπως αυτή της προσχολικής ηλικίας.

Ο Piaget διέκρινε τρία επίπεδα συμβολικής αναπαράστασης: το δείκτη, το σύμβολο και το σήμα (Κουτσουβάνου, 2004). Ο δείκτης αφορά ολόκληρο ή μέρος του αντικειμένου, το σύμβολο αφορά στη μίμηση του με το σώμα ή άλλα αντικείμενα και το σήμα είναι το γλωσσικό επίπεδο και αφορά τη λέξη (Κουτσουβάνου, 2004). Σε ανάλογη κατευθυνση, ο Bruner τονίζει πως υπάρχουν τρεις μορφές αναπαράστασης. Η πραξιακή όπου το αντικείμενο που αναπαριστάται με κινήσεις αντιπροσωπεύει τον κόσμο όπως τον αντιλαμβάνεται το παιδί (Κόκκοτας, 2004). Η εικονιστική, όπου το αντικείμενο αναπαρίσταται με τη μορφή εικόνας ή ζωγραφιάς, και η συμβολική, όπου η αναπαριστώμενη έννοια αποδίδεται μέσω συμβόλων (Χατζηγεωργίου, 2001), όπως λέξεις, αριθμούς, μαθηματικά σύμβολα. Η τελευταία οικοδομείται πολιτισμικά και επιτρέπει στο άτομο τη χρησιμοποίηση των αντιληπτικών χαρακτηριστικών του κόσμου, ώστε να πραγματοποιήσει δραστηριότητες κατηγοριοποίησης και εννοιοποίησης για την καλύτερη επίτευξη των πράξεων του (Κόμης, 2004).

1.5 Οδηγώντας το παιδί στην εννοιολογική αλλαγή

1.5.1 Ορίζοντας την εννοιολογική αλλαγή

Οι εμπειρίες των παιδιών για τα φυσικά φαινόμενα συμβάλλουν στην οικοδόμηση γνωστικών δομών στη μνήμη τους, οι οποίες αποτελούν αίτιο γνωστικής ασυμφωνίας όταν αυτά έρχονται σε επαφή με την επίσημη εκμάθηση της επιστήμης (Osborne & Wittrock, 1983). Ο Ausubel (1968) υποστηρίζει πως τα παιδιά από μικρή ηλικία σχηματίζουν ιδέες για τα διάφορα φυσικά φαινόμενα και η σπουδαιότητα που τα ίδια τους αποδίδουν, υποδεικνύει τη σοβαρότητα με την οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά το σχεδιασμό ενός προγράμματος φυσικών επιστημών. Γι’ αυτό ακριβώς το λόγο, ο πιο σημαντικός παράγοντας στη μάθηση είναι αυτό που ήδη ξέρει ο μαθητής (Ausubel, 1968, Osborne, 1982, Fensham et al., 1994). Η έρευνα έχει δείξει πως τα παιδιά οδηγούνται στη μάθηση μέσα από τις προέννοιές τους, οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να τίθονται υπό αμφισβήτηση μέσω διδακτικών παρεμβάσεων (Bachelard, 1973, από Παπαμιχαήλ, 1998).

Η κατάλληλη διδακτική παρέμβαση, που θα διευκολύνει την εννοιολογική αλλαγή, είναι μία αρκετά δύσκολη διαδικασία που απαιτεί πολύ χρόνο, καθώς αρχικά θα συναντήσει την αντίσταση των παιδιών. Οι Driver, et al., (1985), υποστηρίζουν πως όταν τα παιδιά προβληματιστούν πάνω σε ένα φυσικό φαινόμενο, προσπαθούν αρχικά να δώσουν ερμηνείες βασιζόμενα πάνω σε αυτά που ήδη γνωρίζουν, ενισχύοντας έτσι τις προηγούμενες πεποιθήσεις τους. Παράλληλα, ο Osborne (1982) υπογραμμίζει πως η

προσπάθεια για εννοιολογική αλλαγή, δεν θα πρέπει να αποβαίνει εις βάρος της αυτοπεποίθησης, του ενθουσιασμού και της περιέργειας του παιδιού.

Η κατανόηση των επιστημονικών εννοιών απαιτεί το χτίσιμο δύο τύπων σχέσεων· αφενός, ανάμεσα σε όλες τις παραμέτρους της νέας πληροφορίας, και αφετέρου, ανάμεσα στην νέα πληροφορία και στην προϋπάρχουσα γνώση του παιδιού (Wittrock, 1994). Η σχετική βιβλιογραφία αναφέρει ότι οι εσφαλμένες αντιλήψεις των εκπαιδευόμενων είναι ισχυρά εδραιωμένες και ότι οι παραδοσιακές διδακτικές προσεγγίσεις είναι αναποτελεσματικές στην παραγωγή της εννοιολογικής αλλαγής (Driver et al., 1985, Hashment, 1988, Κουλαϊδής & Ραβάνης, 1998). Για το λόγο αυτό, οι προέννοιες θα πρέπει να αποτελέσουν το σημείο εκκίνησης για την κατάκτηση της γνώσης (Scott, et al. 1994, Χατζηγεωργίου, 2001, Τσελφές, 2002). Τα τελευταία τριάντα χρόνια (Hashment, 1988) πολλοί ερευνητές έχουν μελετήσει τους λόγους για την επιμονή των προεννοιών των παιδιών και παρουσίασαν στρατηγικές διδασκαλίας που οδηγούν στην εννοιολογική αλλαγή με σκοπό να τις αντικαταστήσουν με τη νέα επιστημονική γνώση.

Ως «εννοιολογική αλλαγή» περιγράφεται η κατάσταση όπου το άτομο θα αλλάξει τις αρχικές του ιδέες και αντιλήψεις και θα αποδεχτεί τις επιστημονικά έγκυρες απόψεις (Σολομωνίδου, 2006). Πρόκειται για το προϊόν της σταδιακής άρσης όλων των περιορισμών-προεννοιών, που εξαλείφονται, αναστέλλονται ή αναθεωρούνται κατά τη διαδικασία κατάκτησης της γνώσης (Vosniadou & Brewer, 1994). Ο όρος χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον Thomas Kuhn (1962) για να δείξει ότι οι έννοιες που εντάσσονται σε μία επιστημονική θεωρία μπορούν να αλλάξουν το νόημά τους, όταν αλλάζει η θεωρία (Vosniadou, 2008). Τα είδη της εννοιολογικής αλλαγής είναι ο εμπλουτισμός και η αναθεώρηση.

Ο εμπλουτισμός της ήδη υπάρχουσας νοητικής δομής είναι η απλή προσθήκη νέων πληροφοριών σε ένα υπάρχον θεωρητικό πλαίσιο μέσω του μηχανισμού της συσσώρευσης (Vosniadou, 1994). Οι μελέτες για τον εμπλουτισμό (Vosniadou, 1994) δείχνουν πως δεν είναι δύσκολο για τα παιδιά να προσθέσουν στοιχεία σε μία ήδη υπάρχουσα εννοιολογική δομή, όταν αυτά τα στοιχεία είναι σχετικά με τη γνώση που ήδη υπάρχει.

Όσον αφορά την αναθεώρηση, αυτή απαιτείται όταν οι πληροφορίες που θα αποκτηθούν είναι ασυμβίβαστες με τις πεποιθήσεις που ήδη έχει το παιδί (Vosniadou, 1994). Η αναθεώρηση είναι πολύ πιο σύνθετη διαδικασία, αφού η αλλαγή ενός νοητικού μοντέλου που έχει ήδη σχηματίσει το παιδί από την καθημερινή του εμπειρία είναι πολύ δύσκολη (Vosniadou, 1994).

Παρά το γεγονός ότι οι προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην εμπειρία μάθησης (Driver, et al., 1985), δυστυχώς δεν είναι γνωστές ούτε στους

δασκάλους, ούτε στους ειδικούς που αναπτύσσουν τα αναλυτικά προγράμματα και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αγνοούνται στα πλαίσια της διδασκαλίας (Tasker, 1981, in Osborne & Cosgrove, 1983). Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο το σχολείο συχνά αποτυγχάνει να επηρεάσει τις ιδέες των παιδιών ή βρίσκεται να τις παρατηρεί να αλλάζουν με απρόβλεπτους τρόπους (Osborne, 1982).

1.5.2 Βήματα για την εννοιολογική αλλαγή

Για να επιτευχθεί η κατάλληλη εννοιολογική αλλαγή, θα πρέπει στην εκπαιδευτική διαδικασία να υπάρχουν συγκεκριμένες συνθήκες που θα οδηγήσουν το μαθητή στη συνειδητοποίηση ότι οι ιδέες που έχει ήδη σχηματίσει είναι σε κάποιο βαθμό ανεπαρκείς (Σολομωνίδου, 2006). Αρχικά, θα πρέπει να νιώθει δυσαρέσκεια με τις ιδέες που ήδη έχει αναπτύξει (Posner, et al., 1982, από Vosniadou & Ioannides, 1998), όμως η δυσαρέσκεια αυτή δεν είναι επαρκής λόγος για αυτή την αλλαγή (Hewson, 1980 in Osborne, 1982). Απαραίτητο στοιχείο είναι η νέα επιστημονική γνώση να είναι κατανοητή – χωρίς όμως να γίνεται έκπτωση στη συνοχή και στη συνέπειά της (Hewson, 1980 in Osborne, 1982, Posner, et al., 1982, από Vosniadou & Ioannides, 1998). Ακόμη, θα πρέπει να είναι προσιτή όσον αφορά το νοητικό επίπεδο του μαθητή, να φαίνεται εύλογη (Osborne, 1982) και να δίνει τη δυνατότητα για περαιτέρω ερευνητικές ενέργειες (Posner, et al., 1982, από Vosniadou & Ioannides, 1998). Τέλος, η εννοιολογική αλλαγή ενισχύεται με την ανάπτυξη των προσωπικών επιστημολογικών εννοιών, την μεταεννοιολογική ετοιμότητα και τη διάθεση για μάθηση (Vosniadou, 2008).

Ως εκπαιδευτικοί πρέπει να γνωρίζουμε τα παιδιά που έχουμε απέναντί μας και τον τρόπο που τα ίδια αντιλαμβάνονται τις φυσικές έννοιες και σχέσεις. Για το παιδί προσχολικής ηλικίας είναι εύκολο να κατασκευάσει νοήματα που είναι συμβατά με τουλάχιστον μία πτυχή μιας γνωστικής δομής στην μακροπρόθεσμη μνήμη, ενώ είναι δύσκολη η επεξήγηση σύνθετων όρων (Osborne, Wittrock, 1983). Η έρευνα των Fredette & Lochhead (1981), υποστηρίζει ότι οι προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών δεν είναι εύκολο να αλλάξουν ακόμη και αν οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τη γνώση που υπάρχει στη μακροπρόθεσμη μνήμη, η οποία χρησιμοποιείται για να κατασκευάσουν νοήματα από τις μαθησιακές εμπειρίες (από Osborne & Wittrock, 1983). Η Vosniadou (2008) επισημαίνει ότι τα νήπια παρουσιάζουν απειρία στην μετα-εννοιολογική συνειδητοποίηση, δυσκολία να συμμετάσχουν στο συστηματικό έλεγχο υποθέσεων και έλλειψη γνώσεων για το ρόλο των θεωριών και των επιστημονικών μοντέλων. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές δεν έχουν επίγνωση του υποθετικού χαρακτήρα των πεποιθήσεών τους, δηλαδή δεν καταλαβαίνουν ότι οι πεποιθήσεις τους είναι υποθέσεις, και όχι πραγματικά γεγονότα στον κόσμο, που έχουν ήδη ελεχθεί (Vosniadou, 2008).

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να οργανώνουν εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που θα στοχεύουν στην εννοιολογική αλλαγή με σταδιακό τρόπο (Hewson, 1980 in Osborne, Driver, et al., 2000, Stathopoulou & Vosniadou, 2007), αφού η αλλαγή των

προϋπαρχουσών ιδεών είναι μια αργή διαδικασία που απαιτεί τροποποίησεις σε μία σειρά από έννοιες που συγκροτούν το ισχύον εννοιολογικό πλαίσιο και τις μεταξύ τους σχέσεις (Vosniadou, 2008). Ακόμη, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το γεγονός ότι η εννοιολογική αλλαγή δεν αφορά μόνο γνωστικούς παράγοντες, αλλά μπορεί να επηρεαστεί από κίνητρα και συναισθηματικές μεταβλητές, όπως οι προσωπικές πεποιθήσεις (Stathopoulou & Vosniadou, 2007).

Προκειμένου να επέλθει εννοιολογική αλλαγή θα πρέπει να σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα φυσικών επιστημών που θα αποστασιοποιείται από τις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου. Όπως επισημαίνει ο Ραβάνης (1999, α), τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας αντιμετωπίζουν γνωστικά εμπόδια, και γι' αυτό το λόγο δεν μπορούν να εμπλακούν στα παραδοσιακά μαθήματα φυσικών επιστημών. Η απλή επαφή με ένα φυσικό φαινόμενο ή με φυσικές έννοιες δεν είναι αρκετή, αφού από μόνη της, ίσως να μην σημαίνει κάτι για τα παιδιά. Ακόμη, η απλή έκθεση σε πειράματα δεν επαρκεί για να επέλθει η εννοιολογική αλλαγή, διότι οι προέννοιες επιμένουν ακόμη και όταν δεν είναι σύμφωνες με τα αποτελέσματα των πειραμάτων ή με τις εξηγήσεις των δασκάλων (Driver, et al., 1985). Επίσης, αν τα παιδιά δεν εμπλακούν με ενεργό τρόπο στη μαθησιακή διαδικασία κάποιων φυσικών εννοιών, τότε παρερμηνεύουν εν άγνοιά τους όσα διδάσκονται, και έτσι οι νέες πληροφορίες δεν είναι αντίθετες με τις προϋπάρχουσες γνώσεις (Osborne & Wittrock, 1983).

Ακόμη και αν οι μαθητές έλθουν αντιμέτωποι με αντιφάσεις δεν είναι απαραίτητο ότι θα τις αναγνωρίσουν, ώστε να απορρίψουν τις προέννοιες. Αυτό που έχει αξία είναι η σημασία που τα παιδιά θα αποδώσουν στην προσέγγιση ενός φυσικού φαινομένου και κατά πόσο θα θελήσουν να ασχοληθούν, να συζητήσουν και να προβληματιστούν με αυτό. Για το λόγο αυτό, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να παρέχουν κίνητρα για ενασχόληση με τα διάφορα φυσικά φαινόμενα (Driver, et al., 2000). Μελέτες έδειξαν πως οι ιδέες των παιδιών άλλαξαν μέσω της προσέγγισης των φυσικών εννοιών στην τάξη, αλλά οι αλλαγές αυτές μερικές φορές ήταν αρκετά διαφορετικές από αυτές που επιδιώκονταν (Osborne & Wittrock, 1983) από την πλευρά του εκπαιδευτικού και δεν εκπληρώθηκαν οι στόχοι για εννοιολογική αλλαγή.

Ένα από τα ερωτήματα που τίθενται είναι πως είναι δυνατόν να αλλάξουν οι προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών, ώστε να συμβαδίζουν με την επιστημονική γνώση. Μία από τις γνωστές στρατηγικές για να καλλιεργηθεί η εννοιολογική αλλαγή είναι να έρθουν οι εκπαιδευόμενοι αντιμέτωποι με ασύμφωνα γεγονότα που να είναι αντίθετα με τις εσφαλμένες αντιλήψεις τους, αξιοποιώντας σύγχρονες προσεγγίσεις που δίνουν έμφαση στην ομαδική συζήτηση και τη συνεργατική μάθηση (Vosniadou, 2008). Καθ' όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, είναι σημαντικός ο ρόλος του δασκάλου, αφού θα πρέπει να μοιράζεται με τους μαθητές τις ιδέες του για τα φαινόμενα (Shapiro, από Driver, 1996), να τους δίνει το έναυσμα να εκφράσουν τις απόψεις τους και να πάρουν πρωτοβουλίες. Η επιστήμη θα πρέπει να ειδωθεί σαν μία σημαντική προοπτική

(Shapiro, από Driver, 1996) πρώτα από την πλευρά του δασκάλου, ο οποίος θα προσανατολίσει και το μαθητή προς αυτή την κατεύθυνση.

Ξεκινώντας την προσέγγιση ενός φυσικού φαινομένου, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να ανιχνεύουν τις προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών γύρω από ένα φυσικό φαινόμενο (Wittrock, 1994). Όταν γνωρίζουν ποιες είναι οι ιδέες των παιδιών που έχουν απέναντί τους, τότε μπορεί να σχεδιάσουν δραστηριότητες που θα έρχονται σε αντίφαση με τις ιδέες τους, ώστε να τα οδηγηθούν σε γνωστική ασυμφωνία και κατ' επέκταση σε ενδεχόμενη εννοιολογική αλλαγή (Ηλιοπούλου, 2008). Οι δάσκαλοι, αφενός, θα πρέπει να επιλέξουν τις έννοιες που θα προσεγγιστούν και τις μαθησιακές εμπειρίες που θα προσφέρουν στα παιδιά, και αφετέρου να ορίσουν τους μαθησιακούς στόχους των προτεινόμενων δραστηριοτήτων (Driver, et al. 1985).

Στη συνέχεια, θα πρέπει να δώσουν κίνητρο στους μαθητές για ενασχόληση με το συγκεκριμένο φυσικό φαινόμενο (Wittrock, 1994, Vosniadou, 2008) και για αλλαγή των πεποιθήσεών τους (Vosniadou, 2008). Ο Symington διαπίστωσε πως τα παιδιά που είχαν μία εξήγηση για ένα καθημερινό φαινόμενο έτειναν να μην ενδιαφέρονται για αυτό, διότι είχαν την εξήγηση που τα ικανοποιούσε (Osborne & Wittrock, 1983).

Αυτή η στρατηγική που αποσκοπεί στη δημιουργία ανισορροπίας ή γνωστικής σύγκρουσης (Piaget, 1985) βοηθάει τους μαθητές να αναστοχαστούν, καθώς προσπαθούν να αποφασίσουν για τη σύγκρουση. Ταυτόχρονα όμως, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βοηθάνε τους μαθητές να επικεντρωθούν σε συγκεκριμένες πτυχές των μαθησιακών εμπειριών (Osborne & Wittrock, 1983).

Προκειμένου η νέα επιστημονική ιδέα να αποτελέσει προϋπόθεση για εννοιολογική αλλαγή, θα πρέπει να αναδεικνύει το μυστήριο που υπάρχει σε αυτήν και να οδηγεί το παιδί στην συνειδητοποίηση της συναισθηματικής σπουδαιότητάς της, έτσι ώστε να αιχμαλωτιστεί η φαντασία του (Hadzigeorgiou & Stefanich, 2001). Η νέα- επιστημονική γνώση εκτός από κατανοητή, θα πρέπει να έχει νόημα για τα παιδιά, αλλά και να είναι πιο αποτελεσματική και παραγωγική από τις προέννοιες που είχαν σχηματίσει ήδη (Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982, από Σολομωνίδου, 2006). Τα παιδιά θα πρέπει να ενθαρρύνονται να παρατηρούν, να περιγράφουν, να συγκρίνουν, να διαπιστώνουν ομοιότητες και διαφορές και να καταλήγουν στο συσχετισμό των νέων και των παλιών αναπαραστάσεών τους (Copple, et al., 1984). Επίσης, θα πρέπει να κινητοποιούνται, ώστε να δίνουν εξηγήσεις για τα φυσικά φαινόμενα που παρατηρούν, να φτιάχνουν σχεδιαγράμματα, να αξιολογούν τα κατασκευασμένα νοήματα, να διατυπώνουν προβλέψεις για τα αποτελέσματα ενδεχόμενων ενεργειών τους και να ελέγχουν την εγκυρότητα των προβλέψεών τους (Osborne & Wittrock, 1983).

Η εννοιολογική αλλαγή σε πολλές περιπτώσεις απαιτεί από τους μαθητές ριζική αναδιοργάνωση της προηγούμενης γνώσης (Stathopoulou & Vosniadou, 2007). Σε αυτή

την περίπτωση, η νέα γνώση δεν θα συμπληρώσει την προϋπάρχουσα γνώση, αλλά θα την ανατρέψει (Κουλαϊδής, 1994). Αφού τα παιδιά διαπιστώσουν τη διαφοροποίησή της από τη νέα γνώση, θα την ενοποιήσουν και θα επέλθει η εννοιολογική αλλαγή (Driver, et al., 2000).

Συνοψίζοντας η οικοδόμηση της φυσικής γνώσης που θα συνάδει με την επιστημονική απαιτεί την ενεργοποίηση της περιέργειας του παιδιού και την κινητοποίηση του για ενασχόληση με τα φυσικά φαινόμενα. Ο τελικός στόχος ενός εκπαιδευτικού προγράμματος φυσικών επιστημών θα πρέπει να είναι η καλλιέργεια των μεταγνωστικών δεξιοτήτων (Wittrock, 1994), δηλαδή να μαθαίνουν τα παιδιά πώς να ανακαλύπτουν να κατακτούν τη γνώση. Έτσι η εννοιολογική αλλαγή επέρχεται μόνο αν τα παιδιά προβληματιστούν, θέσουν τα ερωτήματά τους, τα οποία θα προσπαθήσουν να απαντήσουν αυτενεργώντας πάνω στα ίδια υλικά, κάνουν προβλέψεις, μπουν σε διαδικασία επεξήγησης όλων όσων παρατηρούν, διατυπώσουν λειτουργικούς ορισμούς και εξάγουν συμπεράσματα. Πρόκειται για μια ενεργητική διαδικασία που θα τα οδηγήσει με αβίαστο τρόπο στην αναθεώρηση των ήδη υπαρχόντων γνωστικών δομών, αφού από μόνα τους θα αντιληφθούν τις αντιθέσεις ανάμεσα σε όσα μέχρι τώρα γνώριζαν και σε όσα τώρα παρατηρούν. Κυρίαρχος της όλης διαδικασίας είναι το παιδί, αφού εκείνο θα ρυθμίσει τόσο το χρόνο διεξαγωγής της δραστηριότητας, όσο και τις φορές που θα επαναληφθεί για να εξαγάγει τα συμπεράσματά του. Ο εκπαιδευτικός είναι απλός υποστηριχτής της γνώσης, δηλαδή είναι εκεί για να βοηθήσει το παιδί και να το υποστηρίξει στη διαδικασία της οικοδόμησης της νέας γνώσης.

1.6 Οι Φυσικές Επιστήμες στο ΔΕΠΠΣ (2003) και στο Πρόγραμμα του Νέου Ψηφιακού Σχολείου (2011)

Τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν αποδεχθεί ως κομβικής σημασίας τη θετική ανταπόκριση των μαθητών στις προκλήσεις που δημιουργούν οι κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές αλλαγές κι εξελίξεις (ΥΠΔΒΜΘ-Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης, 2011).Υπό αυτό το πρίσμα οι μαθητές θα πρέπει να λαμβάνουν δια βίου εκπαίδευση, να έχουν τη δυνατότητα να διαχειρίζονται τις συνεχώς αυξανόμενες πληροφορίες για να παράγουν νέα γνώση, να μεριμνούν για το περιβάλλον και την αειφορία, να διαθέτουν αυτοπεποίθηση, να γνωρίζουν και να σέβονται την πολιτιστική τους ταυτότητα αλλά και των άλλων, να είναι ενεργοί και ενημερωμένοι πολίτες με κοινωνική ευθύνη και τέλος να είναι σε θέση να επιλύουν προβλήματα με δημιουργικό τρόπο.

Η επίτευξη των παραπάνω στόχων θα πραγματοποιηθεί μέσα από την καλλιέργεια βασικών δεξιότητων στα παιδιά. Τέτοιες είναι οι επικοινωνιακές και συνεργατικές δεξιότητες, η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, οι μεταγνωστικές δεξιότητες, δηλαδή η ικανότητα τους «να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν», η διατύπωση παραγωγικών

ερωτήσεων, η αυτοδιαχείριση της μάθησης, η ευελιξία, η επίλυση προβλημάτων, η καινοτομία και η προσαρμοστικότητα (ΥΠΔΒΜΘ-Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης, 2011).

Στην Ελλάδα από το 2011 εφαρμόστηκε πιλοτικά το Αναλυτικό Πρόγραμμα (ΑΠ) του Ψηφιακού Σχολείου σε μία προσπάθεια εναρμόνισης της ελληνικής παιδείας με τα νέα δεδομένα. Μία από τις οχτώ μαθησιακές περιοχές του νέου Αναλυτικού Προγράμματος είναι οι Φυσικές Επιστήμες. Το συγκεκριμένο αντικείμενο προσεγγίζεται μέσω της ειδικής διδακτικής μεθοδολογίας των φυσικών επιστημών αξιοποιώντας δεδομένα από την επιστημονική μεθοδολογία και συγκροτώντας διδακτικές στρατηγικές προσαρμοσμένες στο επίπεδο και στα ενδιαφέροντα των παιδιών. Διαρθρώνεται σε τέσσερις ενότητες: «Ζωντανοί Οργανισμοί», «Αντικείμενα κι υλικά», «Έννοιες και Φαινόμενα από τον Φυσικό κόσμο» και «Ο Πλανήτης Γη και το Διάστημα». Σε κάθε ενότητα αναφέρεται το περιεχόμενο των εννοιών που πρέπει να προσεγγιστούν, οι μαθησιακοί στόχοι, οι προτεινόμενες δραστηριότητες για τα παιδιά και η προτεινόμενη μεθοδολογία για τους εκπαιδευτικούς. Οι διδακτικές στρατηγικές θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην καθημερινότητα των παιδιών, ώστε να μπορούν να αποκτήσουν διερευνητική διάθεση απέναντί τους. Μέσω των εμπειριών, της διερεύνησης και της επίλυσης των προβλημάτων που αναδύονται, τα παιδιά θα αντιληφθούν την επιστημονική γνώση. Στις διδακτικές πρακτικές των Φυσικών Επιστημών περιλαμβάνονται η συστηματική παρατήρηση, η καταγραφή δεδομένων, η ερμηνεία των δεδομένων, η διατύπωση προβλέψεων και υποθέσεων, η οργάνωση πειραματικών καταστάσεων, η διαπραγμάτευση ιδεών και διαδικασιών που ακολούθησαν, η εξαγωγή συμπερασμάτων, ο αναστοχασμός της δράσης τους και η εφαρμογή της νέας γνώσης (Ψηφιακό Σχολείο, 2011).

Όσον αφορά την πρώτη ενότητα, αυτή αναφέρεται στη διάκριση των οργανισμών σε ζωντανούς και μη ζωντανούς, στις βασικές βιολογικές λειτουργίες των δεύτερων, στη φροντίδα τους από τον άνθρωπο, αλλά και στην εξάρτησή τους από το περιβάλλον. Ακόμη, περιλαμβάνονται τα μορφολογικά και βασικά χαρακτηριστικά των ζώων και των φυτών, η ταξινόμησή τους με βάση αυτά τα χαρακτηριστικά, οι αισθήσεις και τα αισθητήρια όργανα των ζώων. Τέλος, προσεγγίζονται οι βιολογικές λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού και η ανθρώπινη δραστηριότητα στο περιβάλλον ως παρέμβαση στη φυσική ισορροπία. Η ενότητα των «*Αντικειμένων και των Υλικών*», περιλαμβάνει την ανακάλυψη από την πλευρά του παιδιού των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των αντικειμένων και των απλών ιδιοτήτων των υλικών. Επίσης, προσεγγίζονται οι καταστάσεις της ύλης (στερεό, υγρό, αέριο) και οι αλλαγές στο σχήμα και την κατάσταση της. Επίσης, μέρος της συγκεκριμένης ενότητας είναι η διάκριση των αντικειμένων με βάση το υλικό κατασκευής τους. Η ενότητα «*Έννοιες και Φαινόμενα από το Φυσικό Κόσμο*» περιλαμβάνει την προσέγγιση των εξής φαινομένων: θερμικά φαινόμενα (τήξη, πήξη, βρασμός, εξάτμιση), διάλυση υλικών, βύθιση-πλεύση, μαγνητισμός, ηλεκτρισμός (απλά κυκλώματα), κίνηση αντικειμένων, ο ήχος, το φως και

οι σκιές. Παράλληλα, προσεγγίζεται ο καιρός και οι επιδράσεις του στη ζωή των ζωντανών οργανισμών. Η τελευταία ενότητα «*Πλανήτης Γη-Διάστημα*» περιλαμβάνει τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά και το σχήμα της Γης, καθώς και το σχήμα των υπόλοιπων πλανητών, εργαλεία αναπαράστασης δύο και τριών διαστάσεων και την εναλλαγή μέρας και νύχτας.

Συγκρίνοντας το ΑΠ του Ψηφιακού Σχολείου και με προηγούμενο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ), θα υποστηρίζαμε πως στο δεύτερο το Γνωστικό Αντικείμενο της Μελέτης Περιβάλλοντος αντιμετωπιζόταν επιδερμικά. Η Μελέτη Περιβάλλοντος χωριζόταν στους άξονες Ανθρωπογενές και Φυσικό Περιβάλλον. Το Φυσικό Περιβάλλον ήταν αυτό που περιλάμβανε τις Φυσικές Επιστήμες, χωρίς όμως να αναφέρονται οι ενότητες. Περιγράφονταν μόνο ένας μικρός αριθμός δεκατεσσάρων στόχων (ικανότητες προς ανάπτυξη), οι ενδεικτικές διαθεματικές δραστηριότητες για την κάθε μαθησιακή επιδίωξη και οι θεμελιώδεις έννοιες. Το Νέο ΑΠ, αντίθετα, καθορίζει με περισσότερη ακρίβεια ποια είναι η ύλη που πρέπει να προσεγγιστεί, ποιος ο ρόλος των παιδιών και των εκπαιδευτικών. Επίσης, το Νέο ΑΠ θέτει τα φυσικά φαινόμενα, όπως την τήξη, την πήξη και τη διάλυση, σαν υποχρεωτική ενότητα που πρέπει να προσεγγιστεί, ενώ το ΔΕΠΠΣ τα περιείχε σαν ενδεικτικές δραστηριότητες.

Οι ΤΠΕ εισέρχονται όλο και περισσότερο μέσα στην τάξη, αποτελώντας αναπόσπαστο στοιχείο για την προσέγγιση της γνώσης και δίνοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να εργαστούν επιστημονικά, γεγονός που εξάλλου αποτελεί βασικό στόχο των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών για τη φυσική (Driver, et al., 1996). Το ΔΕΠΠΣ, όμως, δεν κατάφερε να εντάξει ολοκληρωμένα τη χρήση των ΤΠΕ στο αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών, καθώς αφενός, δεν συμπεριέλαβε συγκεκριμένες δραστηριότητες, αφετέρου αντιμετώπισε τις ΤΠΕ σαν ένα διαφορετικό αντικείμενο («Πληροφορική»). Αντίθετα, το Ψηφιακό Σχολείο, προτείνει συγκεκριμένες δραστηριότητες χρήσης των ΤΠΕ για την προσέγγιση των φυσικών επιστημών (π.χ. αναζήτηση εικόνων και πληροφοριών στο διαδίκτυο, χρήση κατάλληλου λογισμικού). Το Ψηφιακό Σχολείο, αναδεικνύει τη φιλοσοφία της διαθεματικότητας, επιτυγχάνοντας παράλληλα την εισαγωγή ψηφιακών δεξιοτήτων «καθημερινής ζωής» στην μαθησιακή πρακτική, ενισχύοντας έτσι την αυτενέργεια των μαθητών και συμβάλλοντας στην επίτευξη καλύτερων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

2. Πώς μαθαίνει το παιδί της προσχολικής ηλικίας

Ο εκπαιδευτικός που θέλει να προσεγγίσει το γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών στο Νηπιαγωγείο θα πρέπει να λάβει υπόψη του τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν τα παιδιά αυτής της ηλικίας. Ο Rousseau είχε επισημάνει ότι «*το παιδί έχει τρόπους να βλέπει, να σκέφτεται και να αισθάνεται που είναι αποκλειστικά δικοί του*» (Πιαζέ, 1979, σ:15). Γι' αυτό ακριβώς το λόγο, οι εκπαιδευτικές προσεγγίσεις πρέπει να προσαρμόζονται στις ανάγκες των παιδιών, αλλιώς υπάρχει ο κίνδυνος, οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις να μην είναι αποδοτικές (Ξηροτύρης, 1974). Ο Αριστοτέλης είχε τονίσει πως πηγή γνώσης είναι η εμπειρία (Χατζηγεωργίου, 2001). Ο Dewey είχε αναφερθεί στην μάθηση μέσω της ενεργητικότητας του ατόμου - «*learning by doing*» (Ξηροτύρης, 1974). Στο ίδιο μήκος κύματος με τον Dewey, ο Decroly ανέφερε ότι το κλειδί για την επιτυχία στη μαθησιακή διαδικασία είναι η ελευθερία του παιδιού να ενεργήσει στο περιβάλλον του. Ο ίδιος επιθυμούσε ένα «*σχολείο για τη ζωή, με τη ζωή*».

Πώς ορίζεται όμως η μάθηση; Τι σημαίνει «μαθαίνω»; Η Βοσνιάδου (2003) αναφέρει πως με τον όρο «μάθηση» εννοούμε την εσωτερική και πνευματική διαδικασία που οδηγεί στην αλλαγή της συμπεριφοράς και των στάσεων του ατόμου. Τα αποτελέσματά της δεν είναι άμεσα ορατά, αφού δεν είναι κάτι που μπορούμε να παρατηρήσουμε άμεσα (Βοσνιάδου, 2003). Γύρω από τη διαδικασία της μάθησης και τους παράγοντες που την επηρεάζουν έχουν διαμορφωθεί πολλές θεωρίες. Οι πιο σημαντικές είναι ο Συμπεριφορισμός, ο Εποικοδομητικός, ο Κοινωνικός Εποικοδομητικός, η Ανακαλυπτική Μάθηση και η Θεωρία της Πολλαπλής Νοημοσύνης.

Οι συμπεριφοριστικές ή μπιχεβιοριστικές θεωρίες τονίζουν πως η μάθηση είναι η αλλαγή στη συμπεριφορά του παιδιού λόγω των εμπειριών που δοκιμάζει. Στηρίζονται στον Εμπειρισμό, του οποίου βασική ιδέα είναι η μάθηση του παιδιού μέσω της εμπειρίας (Χατζηγεωργίου, 2001, Βοσνιάδου, 2003). Γύρω από συμπεριφορισμό αναπτύχθηκαν διάφορες θεωρίες, όπως η κλασική εξαρτημένη μάθηση (Pavlov), η συντελεστική μάθηση (Skinner) η μάθηση μέσω της δοκιμής και της πλάνης (Thorndike). Ο Locke, κύριος εκπρόσωπος του Εμπειρισμού, απέρριψε την άποψη ότι η φύση και το περιεχόμενο της γνώσης καθορίζονται από έμφυτους παράγοντες και τόνισε ότι το περιβάλλον και ο φυσικός κόσμος θεωρούνται πηγή μάθησης (Πόρποδας, 2003). Ο νους του ανθρώπου είναι «tabula rasa» και με τη μαθησιακή εμπειρία θα αποκτήσει νοητικές δομές (Πόρποδας, 2003). Επομένως, προαπαιτούμενο για την κατάκτηση της γνώσης θεωρείται η απόκτηση εμπειριών από το άμεσο φυσικό περιβάλλον του ατόμου. Ο σχηματισμός των εννοιών πραγματοποιείται μέσα από τη διαδικασία της αφαίρεσης ή της γενίκευσης ενός χαρακτηριστικού που είναι κοινό σε μία πληθώρα υλικών (Χατζηγεωργίου, 2001).

Για τον Pavlov κάθε συμπεριφορά μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο μάθησης. Πρόκειται για μια εξαρτημένη διαδικασία που εστιάζεται στις ακούσιες συναισθηματικές

ή φυσιολογικές αντιδράσεις (Woolfolk, 2007). Ο Thorndike θεωρούσε πως η μάθηση θα επέλθει μόνο αν το άτομο συνδέσει τα ερεθίσματα με τις αντιδράσεις (Φλουρής, 1984). Πρόκειται για μία διαδικασία η οποία παραμένει ίδια για όλα τα γνωστικά αντικείμενα, αφού σύμφωνα με τον παραπάνω συμπεριφοριστή όλα τα είδη μάθησης έχουν τους ίδιους νόμους και τις ίδιες επιδράσεις (Φλουρής, 1984). Ο Skinner είχε αναφέρει πως η συμπεριφορά του ατόμου μπορεί να ελεγχθεί άμεσα από εξωτερικούς παράγοντες που δρουν στο άτομο και ρυθμίζουν τις σχέσεις της ενίσχυσης (Φλουρής, 1984). Πιο συγκεκριμένα εξαρτάται από τα γεγονότα που προηγούνται και από τις συνέπειες που ακολουθούν (Woolfolk, 2007). Η ενίσχυση είναι πολύ σημαντική έννοια του συμπεριφορισμού, διότι μέσω αυτής επιτυγχάνεται η σύνδεση με το ερέθισμα και με την ίδια συμπεριφορά, όταν αυτό εμφανίζεται (Σολομωνίδου, 2006). Κάποιες συμπεριφορές ενισχύονται (μέσω θετικών ενισχύσεων), ενώ άλλες οδηγούνται σε εξαφάνιση (μέσω αρνητικών ενισχύσεων) (Woolfolk, 2007).

Οι συμπεριφοριστικές θεωρίες αμφισβήτησαν τη δυνατότητα συγκεκριμένων γνωστικών αντικειμένων να καλλιεργήσουν τις γνωστικές δεξιότητες του ατόμου, οι οποίες θα μπορούν να μεταφερθούν σε όλους τους τομείς της πνευματικής δραστηριότητας (Ματσαγγούρας, 2001). Επικεντρώνονται στη διδασκαλία αγνοώντας τη μαθησιακή διαδικασία και το δυναμικό των μαθητών, οι οποίοι θεωρούνται παθητικοί δέκτες. Ο δάσκαλος έχει το ρόλο μεταδότη της γνώσης και είναι το πρόσωπο από το οποίο εξαρτάται η μαθησιακή διαδικασία. Οι συγκεκριμένες απόψεις βρήκαν έδαφος στο παραδοσιακό σχολείο μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Στόχος ήταν η αναπαραγωγή σωστών προτύπων συμπεριφοράς και η επίτευξη των μαθησιακών σκοπών με μηχανιστικό τρόπο (Γερμανός, 2003).

Στον αντίποδα του Συμπεριφορισμού, αναπτύχθηκε η Γνωστική Ψυχολογία, κατά την όποια σημασία έχει τι συμβαίνει μέσα στο ίδιο το άτομο. Εκπρόσωποι της Γνωστικής Ψυχολογίας είναι ο Piaget, ο Ausubel, ο Bruner και ο Gagné (Φλουρής, 1984). Ο Piaget, εκπρόσωπος της Εποικοδομητιστικής Θεωρίας, ασχολήθηκε με την κατάκτηση νέων γνωστικών ικανοτήτων, δηλαδή με τη διανοητική ανάπτυξη του ατόμου (Φλουρής, 1984). Για την κατάκτηση αυτών των ικανοτήτων απαιτείται ποιοτική αλλαγή του τρόπου σκέψης του ατόμου (Elkind, 1974, από Φλουρής, 1984). Στόχος του εκπαιδευτικού συστήματος θα πρέπει να είναι η ανακάλυψη των δομών κι όχι η απλή μετάδοσή τους, και η καλλιέργεια όλων των δεξιοτήτων που θα βοηθήσουν το παιδί να ανακαλύπτει τον κόσμο που το περιβάλλει (Duckworth, 1964, από Φλουρή, 1984). Η νόηση προκύπτει από την πράξη. Πιο συγκεκριμένα, «*η γνώση δεν είναι η μετάδοση μιας παραστατικής εικόνας της πραγματικότητας αλλά συνίσταται πάντα σε ενεργητικές διαδικασίες που καταλήγουν στο μετασχηματισμό του πραγματικού με πράξεις ή με σκέψη, για να κατανοηθεί ο μηχανισμός αυτών των μετασχηματισμών και να αφομοιωθούν έτσι τα γεγονότα και τα αντικείμενα σε συστήματα ενεργειών*» (Πιαζέ, 1979, σ:80).

Ο Πιαζέ (1979), εκπρόσωπος του κονστρουκτιβισμού, επισήμανε πως το άτομο θα πρέπει να βοηθηθεί, για να δραστηριοποιηθεί και τροφή της δραστηριοποίησής του θα πρέπει να είναι τα αντικείμενα. Ενεργώντας πάνω στα υλικά του χώρου που το περιβάλλει, θα οικοδομήσει τις δικές του γνώσεις, μέσα από δικούς του συλλογισμούς (Κουτσουβάνου, 2004). Ενεργώ πάνω στα αντικείμενα σημαίνει τα τροποποιώ, τα μετασχηματίζω, αντιλαμβανόμενος τη διαδικασία της τροποποίησης (Piaget, 1964, από Κουτσουβάνου, 2004, Woolfolk, 2007). Σύμφωνα με τον κονστρουκτιβισμό, η γνωστική διαδικασία του οργανισμού διαθέτει την ενεργή ιδιότητα της οργάνωσης και της προσαρμογής. Όσον αφορά την πρώτη, πρόκειται για την οργάνωση των σκέψεων, των συμπεριφορών και των πληροφοριών που προσλαμβάνει το άτομο σε δομές με συνοχή. Αυτές οι δομές δεν είναι άλλες από τα σχήματα (Woolfolk, 2007). Η δεύτερη τάση του ατόμου, αφορά μία διαδικασία κατά την οποία λαμβάνουν χώρα δύο συμπληρωματικές διεργασίες: η αφομοίωση και η εναρμόνιση (Βαρνάβα-Σκούρα, 1994). Με τον όρο «αφομοίωση» εννοείται η ενσωμάτωση των στοιχείων του περιβάλλοντος στις ήδη υπάρχουσες δομές, ενώ με αυτός της «εναρμόνισης» αναφέρεται στην τροποποίηση των νοητικών δομών, ώστε να κατανοούνται τα εμπειρικά δεδομένα (Βαρνάβα-Σκούρα, 1994).

Ο Piaget μελέτησε πιο πολύ την ανάπτυξη του ατόμου και τις εσωτερικές διεργασίες σκέψης του, ενώ ο Vygotsky έδωσε έμφαση στο ρόλο του περιβάλλοντος στην ανάπτυξη του. Η θεωρία του, αυτή του Κοινωνικού Εποικοδομητισμού, έδωσε έμφαση στην ανθρώπινη δραστηριοποίηση μέσα στο πολιτισμικό περιβάλλον (Woolfolk, 2007). Η εσωτερική σκέψη πηγάζει από την εξωτερική δράση και επικοινωνία του ατόμου με άλλα άτομα και για αυτό ακριβώς το λόγο συνιστά ένα κοινωνικό γεγονός με διαλογική φύση (Ματσαγγούρας, 2001). Έτσι η διανοητική ανάπτυξη επέρχεται καθώς το παιδί συν-οικοδομεί με άλλους ανθρώπους (Woolfolk, 2007). Η γνωστική εξέλιξη του παιδιού συντελείται κατά την αλληλεπίδρασή του με τον ενήλικο ή τους ομηλίκους που βρίσκονται σε υψηλότερο επίπεδο νοητικής ανάπτυξης. Κατά τη διάρκεια αυτής της αλληλεπίδρασης, ο ενήλικας ή ο συνομήλικος λειτουργούν ως «διαμεσολαβητές» που θα διευκολύνουν την μετάβαση του παιδιού από ένα χαμηλότερο νοητικό επίπεδο σε ένα υψηλότερο. Η απόσταση που διανύεται από το χαμηλή ζώνη εξέλιξης στην ανώτερη, ονομάζεται «Ζώνη Εγγύτερης Ανάπτυξης» (Βαΐτση, κ.α, 1993, Σολομωνίδου, 2006, Woolfolk, 2007). Ο Vygotsky (1978) τόνισε τη σπουδαιότητα των πολιτιστικών εργαλείων στις διεργασίες της σκέψης (Woolfolk, 2007). Τέτοια εργαλεία είναι η γλώσσα, τα νοήματα και τα σύμβολα. Η γλώσσα έχει υπερέχοντα ρόλο, διότι συμβάλλει στον εμπλουτισμό των υπόλοιπων εργαλείων (Woolfolk, 2007).

Ο Bruner διατύπωσε τη θεωρία της ανακαλυπτικής μάθησης, που στοχεύει στην κατάκτηση μεταγνωστικών δεξιοτήτων, δηλαδή το άτομο «μαθαίνει πώς να μαθαίνει» (Σολομωνίδου, 2006). Μέσω της ανακάλυψης το παιδί αυτοδιδάσκεται και μαθαίνει πώς να σκέφτεται την επίλυση προβλημάτων (Bruner, 1961, από Φλουρή, 1984). Η

ανακάλυψη της γνώσης θα γίνει, είτε μέσω της αλληλεπίδρασης με τα υλικά και τα αντικείμενα στο χώρο, είτε μέσω της εξαγωγής συμπερασμάτων και κανόνων από τους πειραματισμούς (Κόμης, 2004). Έτσι θα επέλθει η διανοητική ανάπτυξη, η οποία είναι ένας από τους σημαντικότερους στόχους της εκπαίδευσης (Bruner, 1961, από Κουτσουβάνου, 2004). Κατά τον Bruner, η μάθηση θα πρέπει να πραγματοποιείται μέσω επαγωγικών συλλογισμών, δηλαδή τα παιδιά να οδηγούνται σε μια γενική αρχή μέσω συγκριμένων παραδειγμάτων. Βασική προϋπόθεση είναι η διαισθητική σκέψη, η οποία καλλιεργείται, όταν τα παιδιά κινητοποιούνται να κάνουν εικασίες σχετικά με το τι μπορεί να συμβεί, αν ενεργήσουν με συγκεκριμένους τρόπους (Woolfolk, 2007). Ο εκπαιδευτικός οφείλει να ακολουθεί μία «στρατηγική διδασκαλίας» (Ματσαγγούρας, 2001) και μέσα από συγκεκριμένες ενέργειες να καθοδηγεί τα παιδιά με διακριτικότητα, ώστε να ανακαλύψουν μόνα τους τη γνώση. Στόχος της διδασκαλίας δεν θα πρέπει να είναι μόνο η διακριτική καθοδήγηση του μαθητή προς μια κατεύθυνση, αλλά θα πρέπει να του επιτρέπεται να προχωρήσει πιο πέρα και πιο εύκολα στην αναζήτηση της γνώσης (Bruner, 1999). «*Η εκπαίδευση πρέπει να επιδιώκει να αναπτύξει τις νοητικές διαδικασίες, ώστε το άτομο να είναι ικανό να προχωρήσει πέρα από τις πολιτισμικές συνήθειες του κοινωνικού του περιβάλλοντος, να προκαλέσει έστω και μικρές αλλαγές στο περιβάλλον αυτό και να δημιουργήσει μια δική του εσωτερική κουλτούρα*» (Bruner, 1961, από Κουτσουβάνου, 2004, σ: 50).

Η διδασκαλία θα πρέπει να στηρίζεται σε θεμελιώδεις δομές και αρχές για τέσσερις λόγους (Bruner, 1999). Αρχικά, διότι η κατανόηση των θεμελιωδών αρχών κάνει ένα θέμα περισσότερο κατανοητό. Έπειτα, για το λόγο ότι η ανθρώπινη μνήμη δεν μπορεί να συγκρατήσει τη λεπτομέρεια, αν δεν τοποθετηθεί σε ένα δομημένο πλαίσιο. Επιπλέον, ο μαθητής δεν μαθαίνει μία ιδέα, απλά και μόνο για να τη μάθει, αλλά και για να μπορέσει να ανακαλύψει το μοντέλο που θα απαντά και σε άλλα ζητήματα. Τέλος, καθώς οι μαθητές επανεξετάζουν θέματα που διδάχτηκαν στην Πρωτοβάθμια και στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση έχουν την ευκαιρία να γεφυρώσουν το κενό μεταξύ της «στοιχειώδους» και «εξελιγμένης γνώσης» (Bruner, 1999). Ο ίδιος τονίζει ότι όσο πιο θεμελιώδης και βασική θα είναι η ιδέα που θα έχει μάθει το παιδί, τόσο μεγαλύτερο θα είναι το εύρος της εφαρμογής σε νέα προβλήματα (Bruner, 1999).

Ο Bruner εισήγαγε τον όρο «Μέθοδος της Σκαλωσιάς», προκειμένου να επισημάνει το ρόλο των «σημαντικών άλλων» στη μαθησιακή διαδικασία. Παιδιά πιο προχωρημένου επιπέδου ή ενήλικα πρόσωπα λειτουργούν σαν σκαλωσιά και βοηθούν το παιδί να κατακτήσει γνώσεις πιο πάνω από το επίπεδό του (Σολομωνίδου, 2006). Η συγκεκριμένη άποψη ταυτίζεται με τη Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης που ανέπτυξε ο Vygotsky. Ακόμη, ο Bruner εισήγαγε την έννοια της αναπροσαρμογής της διδακτέας ύλης στο νοητικό επίπεδο των μαθητών, τονίζοντας πως τα παιδιά μπορούν να διδαχθούν όλες τις έννοιες από μικρή ηλικία. Κατά αυτόν τον τρόπο, το ΑΠ θα πρέπει να οργανώνεται σε σπειροειδή μορφή, όπου ο βαθμός δυσκολίας θα είναι κλιμακωτός (Κόμης, 2004).

Ο Gagné έχει αναφέρει πως μάθηση είναι η διαδικασία, κατά την οποία οι οργανισμοί υποβοηθιούνται να τροποποιήσουν τη συμπεριφορά τους σε σύντομο χρονικό διάστημα και με μόνιμο τρόπο, έτσι ώστε αυτή η αλλαγή να μην επαναληφθεί σε αντίστοιχη περίσταση (1975 α, από Φλουρή, 1984). Συμβαίνει στο εσωτερικό του ατόμου και επηρεάζεται από εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες (Φλουρής, 1984). Στους εσωτερικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται οι αντιληπτικοί μηχανισμοί του ατόμου, όπως η συναισθηματική του κατάσταση, η ιδιοσυγκρασία του, οι άμεσες εμπειρίες, οι προϋπάρχουσες γνώσεις και οι τρόποι μάθησης (Φλουρής, 1984). Αντίθετα, οι εξωτερικοί περιλαμβάνουν τις συνθήκες κάτω από τις οποίες πραγματοποιείται η μαθησιακή διαδικασία, όπως το υλικό και οι ενέργειες του εκπαιδευτικού (Φλουρής, 1984). Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη μάθηση είναι το κίνητρο που θα δοθεί στο άτομο και ο τρόπος προσέγγισης του προς εξέταση αντικειμένου.

Ο Gagné (1970, από Ματσαγγούρα, 2001) ανέφερε ότι η μαθησιακή διαδικασία είναι η συσσώρευση γνώσεων. Η νέα γνώση οικοδομείται πάνω στις προϋπάρχουσες θέτοντας έτσι τα θεμέλια του νοητικού δυναμισμού. Σημασία για τον Gagné έχουν οι νοητικές δεξιότητες του ατόμου. Αυτές διαβαθμίζονται σε κλιμακωτά επίπεδα, δηλαδή όσο πιο υψηλό είναι το επίπεδο, τόσο πιο περίπλοκες κι εξελιγμένες διεργασίες πραγματοποιούνται. Αρχικά, το παιδί συλλέγει πληροφορίες για τα περιβάλλοντα αντικείμενα και διακρίνει τα γνωρίσματά τους. Στη συνέχεια, οργανώνει, απομνημονεύει τα δεδομένα και δημιουργεί έννοιες. Στο επόμενο επίπεδο διατυπώνει γενικεύσεις, ενώ στο τελευταίο, που θεωρείται το ανώτερο επίπεδο μάθησης, το παιδί επιλύει προβληματικές καταστάσεις (Ματσαγγούρας, 2001). Σύμφωνα με τον Gagné, ο μαθητής μπορεί να μάθει τα πάντα ανεξάρτητα από την ηλικία του, με μοναδική προϋπόθεση να έχει αφομοιώσει τις προηγούμενες γνώσεις του και ο δάσκαλος να έχει προγραμματίσει δομημένα τη διδασκαλία (Φλουρής, 1984). Αυτή η άποψή, συνάδει με αυτή που διατύπωσε ο Bruner για τη σπειροειδή οργάνωση του αναλυτικού προγράμματος.

Στο ίδιο μήκος κύματος, κινήθηκε ο Ausubel, του οποίου βασική ιδέα αποτελεί ο συσχετισμός των νέων εννοιών με αυτές που ήδη έχουν ενσωματωθεί στις νοητικές δομές (1968, από Φλουρής, 1984). Θεωρεί πως το διδακτικό περιεχόμενο θα πρέπει να είναι οργανωμένο σε λογική ακολουθία και να μην παρουσιάζονται αποκομμένα στοιχεία με τυχαίο τρόπο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η μαθησιακή διαδικασία, να εντάσσεται η νέα γνώση στα ήδη υπάρχοντα σχήματα και να διατηρείται (Ματσαγγούρας, 2001).

Ο Gardner διατύπωσε τη θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης, σύμφωνα με την οποία η νοημοσύνη δεν είναι μία και ενιαία αλλά ένα πολύπλοκο αμάγαλμα ξεχωριστών γνωρισμάτων που δημιουργούν μία ιδιότυπη δυναμική για κάθε άτομο (Gardner, 1983). Οι άνθρωποι διαφέρουν μεταξύ τους στις ικανότητες, στα ενδιαφέροντα αλλά και στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τον κόσμο που τους περιβάλλει. Διέκρινε δέκα τύπους νοημοσύνης: τη γλωσσική, τη λογικομαθηματική, τη νατουραλιστική, τη κιναισθητική, τη χωρική, τη μουσική, την ενδοπροσωπική, τη διαπροσωπική, την

υπαρξιακή και την πνευματική. Σύμφωνα με τον ίδιο, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κλίσεις του παιδιού κατά τη μαθησιακή διαδικασία (Gardner, 1983). Έτσι, τα αναλυτικά προγράμματα σχεδιάζονται με σκοπό να αναδείξουν τους μαθητές ως συμμέτοχους της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Kalantzis & Cope, 2005, από Αρβανίτη, 2011). Τα προγράμματα λειτουργούν ως πλαίσια μάθησης που αξιοποιούν την πολυτροπικότητα (Kalantzis & Cope, 2005, από Αρβανίτη, 2011), δίνοντας έμφαση στις πολλαπλές νοημοσύνες των παιδιών (Gardner 1993, από Αρβανίτη, 2011).

3. Προϋπάρχουσες Ιδέες των παιδιών για τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά στο νερό

3.1 Ερευνητικά Δεδομένα για τις προέννοιες

Οι μεταβολές της ύλης συνιστούν ένα κατάλληλο πεδίο μάθησης για τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας, αφού όπως αποδεικνύουν τα ερευνητικά δεδομένα οι μικροί μαθητές μπορούν να κατανοήσουν επαρκώς ορισμένες όψεις του φυσικού κόσμου (Καραλή & Ραβάνης, 2001). Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, οι προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών διερευνώνται και λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό ενός προγράμματος φυσικών επιστημών, αφού πάνω στην ανατροπή τους θα στηριχτεί η νέα γνώση που θα συμβαδίζει με τα επιστημονικά δεδομένα. Η έρευνα για τις προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών έχει απασχολήσει αρκετά τους επιστήμονες, ωστόσο όσον αφορά την προσχολική ηλικία και πιο συγκεκριμένα την ενότητα διάλυσης στερεών υλικών σε υγρά, λίγες έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί στο εξωτερικό και ακόμη λιγότερες στην ελληνική πραγματικότητα. Για τις προέννοιες των παιδιών στη συγκεκριμένη θεματική ενότητα, έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες για την ορολογία που χρησιμοποιούν τα παιδιά, τη διαλυτότητα των υλικών και τον τρόπο που διαχωρίζουν τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά.

Όσον αφορά τα φυσικά φαινόμενα και τις φυσικές έννοιες οι μαθητές υιοθετούν προέννοιές από την καθημερινότητά τους. Γι' αυτό και όταν αναφέρονται σε παραδείγματα διάλυσης, αυτά αφορούν στις καθημερινές προσλαμβάνουσές τους (Παναγιωτάκη, Ραβάνης, 2013) από το περιβάλλον. Οι Piaget και Inhelder (1941/1974, από Slone & Bokhurst, 1992) υποστήριξαν τρία στάδια στην ανάπτυξη της φυσικής γνώσης των παιδιών χρησιμοποιώντας ένα πείραμα για τη διάλυση της ζάχαρης στο νερό. Αρχικά, πρόκειται για το στάδιο της μη διατήρησης, όπου το παιδί δεν αντιλαμβάνεται τη διατήρηση της διαλυμένης ουσίας στο νερό. Στη συνέχεια, το στάδιο της διατήρησης, όπου το παιδί αντιλαμβάνεται πως η διαλυμένη ουσία συνεχίζει να υπάρχει στο νερό και προσπαθούν να εξηγήσουν τη διάλυσή της με λογικό τρόπο, είτε υποστηρίζοντας ότι η ζάχαρη ρευστοποιείται, δηλαδή ότι αλλάζει μορφή στο νερό είτε υιοθετώντας μία μοριακού τύπου εξήγηση, δηλαδή ότι η ζάχαρη διασπάται σε μικρότερους κόκκους που γίνονται αόρατοι. Το τελευταίο στάδιο είναι αυτό που τα παιδιά δίνουν μία μοριακή εξήγηση για το φαινόμενο και το σχήμα έχει ολοκληρωθεί νοητικά στο παιδί. Τα δύο τελευταία στάδια αφορούν μεγαλύτερες ηλικίες, αλλά και αυτά τα παιδιά μερικές φορές αντιμετωπίζουν δυσκολία στο να εξηγήσουν τη διαδικασία διάλυσης, χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο που να αναφέρεται στα συστατικά του μορίου (Beerenwinkel, Parchmann, Gräsel, 2011). Ακόμη, η έρευνα έχει δείξει ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας συνήθως πιστεύουν πως η ζάχαρη που διαλύεται στο νερό εξαφανίζεται και πως δεν συνεχίζει να υπάρχει μέσα στο νερό με τη μορφή σωματιδίων

(Driver, et al., 1985), ή διατυπώνουν συλλογισμούς που δείχνουν ότι αποδέχονται τη διατήρηση της διαλυμένης ζάχαρης στο νερό, παρά το γεγονός ότι δεν είναι ορατή (Slone & Bokhurst, 1992, Καραλή & Ραβάνης, 2001, Παναγιωτάκη & Ραβάνης, 2013), χωρίς όμως να μπορούν να εξηγήσουν το λόγο που δεν φαίνεται (Slone, 1987, in Slone & Bokhurst, 1992).

Σε έρευνα που διεξήγαν οι Χρηστίδου, Χατζηνικήτα και Δημούδη (2006, από Παναγιωτάκη & Ραβάνης, 2013), αποδεικνύεται πως σε μία προσπάθεια εξήγησης της διάλυσης των υλικών στα υγρά, τα παιδιά είτε έδιναν μία νατουραλιστική εξήγηση (95,5 % του δείγματος), αποδίδοντας έναν υλικό χαρακτήρα στην εξελικτική διαδικασία του φαινομένου, είτε έδιναν μία παραγοντική, κατά την οποία η αιτία της διάλυσης των υλικών ήταν εξωτερική και δρούσε άμεσα στο σώμα που μεταβαλλόταν. Επίσης, τα παιδιά απέδιδαν τη διάλυση ή τη μη διάλυση μιας στερεής ουσίας στο χρώμα ή στην υφή της ή ακόμη και στο χρώμα του διαλύτη (Παναγιωτάκη & Ραβάνης, 2013). Ακόμη, ορισμένες φορές απέδιδαν τη διαλυτότητα των υλικών στον ανθρώπινο παράγοντα, όπως για παράδειγμα στην ανάδευση των υλικών, ενώ ελάχιστα παιδιά έδωσαν ανιμιστικού τύπου εξηγήσεις (Παναγιωτάκη & Ραβάνης, 2013).

Οι Slone & Bokhurst (1992) εφάρμοσαν την έρευνα τους για την ανάπτυξη της φυσικής και λογικομαθηματικής γνώσης σε παιδιά Αφρικανικής καταγωγής και σε λευκά παιδιά. Διαπίστωσαν πως τόσο η εξήγηση της διατήρησης της διαλυμένης ουσίας μέσα στο νερό, όσο και η εξήγηση της μη διατήρησής της υιοθετήθηκαν στον ίδιο βαθμό από παιδιά ηλικίας 4-5 ετών Αφρικανικής καταγωγής. Ακόμη, διαπιστώθηκε πως μετά την ηλικία των 4-6 ετών, τα παιδιά πίστευαν σε μικρότερο βαθμό ότι η διαλυμένη ουσία δεν διατηρείται στο υγρό, ενώ από τα 8-10 έτη οι παρατηρήσεις των παιδιών αφορούσαν μόνο τη διατήρηση της διαλυμένης ουσίας στο νερό. Κανένα παιδί ηλικίας 4-5 ετών δεν έδωσε εξηγήσεις για ρευστοποίηση της διαλυμένης ουσίας, ενώ αυτή την εξήγηση άρχισαν να τη δίνουν μετά τα 11 έτη τα λευκά παιδιά και μετά τα 12 έτη τα παιδιά Αφρικανικής καταγωγής.

Ένα βασικό θέμα για τη σκέψη των νηπίων είναι η διάκριση των υλικών σε διαλυτά και μη διαλυτά (Καραλή & Ραβάνης, 2001). Μελέτες για τις προϋπάρχουσες ιδέες σχετικά με τη διαλυτότητα, αποδεικνύουν ότι τα παιδιά δεν έχουν ταξινομήσει ξεκάθαρα συνηθισμένα υλικά, όπως τη ζάχαρη και το αλάτι (Fensham, Gunstone, White, 1994). Στα μη διαλυτά υλικά η συγκρότηση επαρκών νοητικών παραστάσεων είναι πιο εύκολη λόγω της βιωματικής εμπειρίας και αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι έχουν συγκροτήσει επαρκείς νοητικές παραστάσεις για αυτά, πριν την προσέγγιση της συγκεκριμένης θεματικής ενότητας στο σχολείο (Καραλή & Ραβάνης, 2001).

Πάντως σε έρευνα που διενήργησε η Stavy (1991), σε παιδιά της δευτέρας και τετάρτης δημοτικού σχετικά με τη διάλυση στερεής ουσίας σε διαφορετικές ποσότητες διαλύτη, διαπίστωσε πως όλα τα παιδιά αυτής της ηλικίας θεωρούσαν πως η διαλυμένη ουσία

επηρεάζει τη γλυκιά γεύση του διαλύτη. Αντιμετώπιζαν δυσκολία να εστιάσουν την προσοχή τους στην ποσότητα του διαλύτη, δηλαδή να αντιληφθούν πως όσο λιγότερη η ποσότητα του νερού τόσο πιο γλυκό το διάλυμα, λόγω της πυκνότητάς του.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε διαπιστώθηκε πως δεν υπάρχει διαφορά στην ορολογία που χρησιμοποιούν οι μικρότεροι και οι μεγαλύτεροι μαθητές για το φαινόμενο της διάλυσης και πως αυτή η ορολογία δεν πλησιάζει την επιστημονική (Prieto, Blanco, Rodriguez, 1989, από Παναγιωτάκη & Ραβάνης, 2013). Ωστόσο, έχει διαπιστωθεί πως τα μικρά παιδιά συχνά συγχέουν τους όρους «διάλυση» και «τήξη» και αρκετές φορές τους χρησιμοποιούν αδιακρίτως για να περιγράψουν τη διάλυση υλικών σε υγρά (Fensham, Gunstone, White, 1994).

Οι Παναγιωτάκη και Ραβάνης (2013) διεξήγαγαν ποιοτική έρευνα σε παιδιά 5-6 ετών στην οποία διερεύνησαν τις προϋπάρχουσες νοητικές τους ιδέες για τη διάλυση στερεών υλικών σε δύο διαφορετικούς διαλύτες. Η έρευνα έδειξε ότι ενώ αρχικά, τα παιδιά πίστευαν πως η διαλυμένη ουσία βρίσκονταν στον πάτο του διαλύματος, μετά τις παρεμβάσεις φάνηκε πως είναι ικανά να προσεγγίσουν την ιδέα ότι η διαλυμένη ουσία υπάρχει σε όλη τη μάζα του διαλύματος και όχι σε συγκεκριμένο σημείο του δοχείου. Ακόμη, διαπίστωσαν πως η παιδική σκέψη εστίαζε στο χρώμα του διαλύτη, συνδέοντάς το με τη διαλυτότητα της στερεής ουσίας

Τα ερευνητικά δεδομένα που παρουσιάστηκαν παραπάνω είναι αυτά που θα αποτελέσουν έναυσμα για τον εκπαιδευτικό για να διερευνήσει τις προέννοιες που έχουν τα παιδιά που βρίσκονται απέναντί του. Σε καμία περίπτωση αυτά τα δεδομένα δεν θα μπορούσαν να γενικευτούν, διότι αρκετές από τις έρευνες που παρουσιάστηκαν, διενεργήθηκαν τη δεκαετία του ’90. Από τότε μέχρι σήμερα η καθημερινότητα των παιδιών έχει αλλάξει, αφού εκτίθενται σε πληθώρα ερεθισμάτων που έχουν να κάνουν με διάφορα πολιτισμικά εργαλεία και τεχνολογικά επιτεύγματα. Όλα αυτά δεν μπορούν να αφήσουν ανεπηρέαστα τα παιδιά και συνεπώς σε κάποιο βαθμό επηρεάζουν τον τρόπο που αντιλαμβάνονται τα φυσικά φαινόμενα και τις φυσικές έννοιες.

3.2 Ανίχνευση των προϋπαρχουσών ιδεών των παιδιών

3.2.1 Μοντέλα Προσέγγισης Προϋπαρχουσών Εννοιών

Ο εκπαιδευτικός οφείλει να γνωρίζει τις προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών προκειμένου να σχεδιάσει και να υλοποιήσει ένα κατάλληλο πρόγραμμα φυσικών επιστημών που θα οδηγεί τα παιδιά στην εννοιολογική αλλαγή και στην οικοδόμηση της νέας γνώσης. Η ανίχνευση των ιδεών μπορεί να γίνει με την αξιοποίηση διαφόρων διερευνητικών μεθόδων.

Η Μαιευτική Μέθοδος, γνωστή από την αρχαιότητα κι ως Σωκρατικός Διάλογος, μπορεί να οδηγήσει στην ανίχνευση των προεννοιών (Driver, 1985), αφού είναι σαν μία επίκληση στην ενεργητικότητα του παιδιού (Πιαζέ, 1979). Ο εκπαιδευτικός προσποιείται άγνοια για το προς εξέταση φυσικό φαινόμενο, δημιουργεί καταστάσεις προβληματισμού με στόχο να οδηγήσει τα παιδιά στην έκφραση των προσωπικών τους απόψεων. Η εκμαίευση των ιδεών μπορεί να γίνει είτε με τη μορφή απλής συζήτησης σε μικρές ομάδες παιδιών, είτε μέσω συνέντευξης με ερωτήσεις οι οποίες θα μπορούν να αναπροσαρμόζονται εύκολα στις απαντήσεις των ερωτηθέντων.

Μία άλλη μέθοδος είναι η μη συμμετοχική παρατήρηση των παιδιών κατά την αλληλεπίδρασή τους με τα υλικά, η οποία είναι σημαντική, καθώς μέσω του παιχνιδιού η γνώση αναδύεται με αβίαστο τρόπο (Κουρετζής, 1991, από Driver, et.al., 2000), ενώ τα παιδιά νιώθουν ευχάριστα και εξωτερικεύουν τις ενδόμυχες σκέψεις τους.

Στην κατεύθυνση της διερεύνησης των προϋπαρχουσών εννοιών, η έρευνα έχει δείξει την καθοριστική συμβολή των παιδικών σχεδίων, καθώς τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας βρίσκουν ενδιαφέρον στη ζωγραφική κατά τη διάρκεια της προσέγγισης φυσικών επιστημών (Hayes, et al., 1994, in Dove et al., 1999). Οι συνεντεύξεις, οι ερωτήσεις, τα σχέδια, οι προβλέψεις και οι συζητήσεις στα πλαίσια ολομέλειας της ομάδας μπορούν να συμβάλλουν στην εκμαίευση των προεννοιών των παιδιών (Texley & Wild, 2004), με τη ζωγραφική να διευκολύνει τα παιδιά να εκφράσουν προέννοιες πιο συμβατές με την επιστημονική γνώση σε σχέση με τις προφορικές εξηγήσεις (Panagiotaki & Ravanis, 2014). Το παιδικό σχέδιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν εργαλείο εκπαιδευτικής έρευνας όσον αφορά την έρευνα πεδίου (Haney, Russell, Bebell, 2004), διότι είναι μία τεχνική που βοηθάει τα παιδιά να νιώσουν άνετα, να έχουν λιγότερο άγχος και να μην επιδιώκουν να συμβαδίσουν τις ιδέες τους με αυτές του ερευνητή (White & Gunstone, 1992, in Dove et al., 1999). Έχουν τη δυνατότητα να εκφραστούν εύκολα και διασκεδαστικά, ενώ ο ερευνητής μπορεί να πάρει σημαντικές πληροφορίες για τον τρόπο σκέψης, αφού η ζωγραφική έχει χαρακτηριστεί ως «παράθυρο» στην παιδική σκέψη (Thomas, Silk, 1990). Ακόμη, συνιστά χρήσιμο εναλλακτικό τρόπο για την έκφραση των παιδιών που θα είχαν δυσκολία στη διατύπωση των ιδεών τους με λεκτικό τρόπο (Rennie & Jarvies, 1995, in Dove et al., 1999). Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει χρησιμοποιηθεί με

επιτυχία για τη διερεύνηση των προεννοιών των παιδιών γύρω από αφηρημένες και δύσκολες έννοιες (Rennie & Jarvies, 1995, in Dove et al., 1999), όπως η συμπύκνωση, η εξάτμιση του νερού, η διάλυση των υλικών στο νερό, αλλά και η φωτοσύνθεση (Köse, 2008). Έχει διαπιστωθεί πως οι δραστηριότητες σχεδίου και ζωγραφικής σε συνδυασμό με συνεντεύξεις μπορούν να αξιοποιηθούν με επιτυχία για την εκμαίευση των προϋπαρχουσών γνώσεων των παιδιών (Rennie & Jarvies, 1995, in Dove et al., 1999, Köse, 2008).

3.2.2 Ανιχνεύοντας τις ιδέες της ομάδας-στόχου

Στην προκειμένη μελέτη και πιο συγκεκριμένα για την ενότητα των διαλυτών και μη διαλυτών υλικών αξιοποιήθηκε, τόσο η μη συμμετοχική παρατήρηση, όσο και η Μαιευτική Μέθοδος. Ο εκπαιδευτικός είχε ρόλο παρατηρητή και καταγραφέα των αλληλεπιδράσεων των παιδιών με τα υλικά. Πιο συγκεκριμένα, σε ένα τραπέζι στη γωνιά του κουκλόσπιτου, στήθηκαν υλικά διαλυτά και μη διαλυτά στο νερό. Τέτοια υλικά ήταν η ζάχαρη, το αλάτι, η άμμος, οι φακές και τα φασόλια. Ακόμη, πάνω στο τραπέζι τοποθετήθηκαν και διαλύτες, δηλαδή ένα ποτήρι με νερό, ένα ποτήρι με πορτοκαλάδα κι ένα ποτήρι με γάλα. Ήταν η πρώτη φορά που είχαν την ευκαιρία αλληλεπίδρασης με αληθινά υλικά, των οποίων η παρουσία τους κέντρισε το ενδιαφέρον και προσέλκυσε την προσοχή τους για αρκετή ώρα. Τα παιδιά ήταν χωρισμένα σε ομάδες. Ο σχηματισμός των ομάδων κατευθύνθηκε από τον ίδιο τον ερευνητή με σκοπό να είναι ανομοιογενείς ως προς διάφορα κριτήρια και το ένα παιδί να ενεργοποιήσει και να κινητοποιήσει το άλλο στη διερευνητική διαδικασία μάθησης.

Το δείγμα μας ήταν δεκαοχτώ παιδιά από τα οποία τα έξι ήταν νήπια και τα δώδεκα προνήπια. Χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες των τεσσάρων ατόμων και μία ομάδα των έξι με κριτήριο το φύλο, την ηλικία και τις κατεκτημένες δεξιότητες επιστημονικού εγγραμματισμού. Όσον αφορά τη λειτουργικότητα των ομάδων τα παιδιά αλληλεπίδρασαν μεταξύ τους και τα προνήπια παρακινήθηκαν από τα νήπια να σκεφτούν και άλλες παραμέτρους, όπως για παράδειγμα να προσπαθήσουν να ρίξουν διαλυτές ουσίες και σε άλλους διαλύτες. Η συνεργασία τους ήταν ικανοποιητική, κάτι που ήταν αναμενόμενο, αφού έχουν ασκηθεί σε δραστηριότητες συνεργατικού χαρακτήρα.

Ο χρόνος πραγματοποίησης της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής παρέμβασης ήταν στο τέλος της σχολικής χρονιάς (Μάιος 2013).Κατά τη διάρκεια αλληλεπίδρασης με τα υλικά, ο ερευνητής κατέγραφε διακριτικά τις παρατηρήσεις των παιδιών και τις κινήσεις στις οποίες προέβαιναν. Αρχικά, παρατηρήθηκε πως τα νήπια (έξι ετών) προέβαιναν με πιο συστηματικό τρόπο σε ενέργειες, δηλαδή έθεταν ένα σχέδιο δράσης το οποίο το γνωστοποιούσαν στους συμμαθητές τους. Ακόμη, τα νήπια έπαιρναν μία διαλυτή ουσία και την έριχναν σε όλους τους διαλύτες, προσπαθώντας να πετύχουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς. Για παράδειγμα, έριχναν μία κουταλιά με άμμο στο ποτήρι με το

νερό, στο ποτήρι με το γάλα και στο ποτήρι με την πορτοκαλάδα. Επίσης, τα νήπια επέλεγαν να δοκιμάζουν με το δάχτυλό τους για να διαπιστώσουν τι υλικό ήταν.

Από την άλλη πλευρά, οι πειραματισμοί των προνηπίων δεν ήταν τόσο στοχευμένοι όσο των νηπίων. Ενεργούσαν χωρίς να έχουν ένα σχέδιο στο μυαλό τους, πιο πολύ με αυθορμητισμό. Σε αντίθεση με τα νήπια, το 75% των προνηπίων (εννέα από τα δώδεκα) ενδιαφέρθηκε πιο πολύ για τα υγρά διαλύματα, παίρνοντας, για παράδειγμα, με το κουτάλι γάλα ή πορτοκαλάδα και ρίχνοντάς το στο νερό. Από αυτή την ενέργεια διαπίστωσαν πως το χρώμα του νερού αλλάζει, όταν θα ρίξουν μέσα γάλα ή πορτοκαλάδα. Αφού πειραματίστηκαν με τα υγρά τότε ξεκίνησαν να πειραματίζονται με τις στερεές διαλυτές ουσίες. Επέλεγαν τα υλικά και τα έριχναν σε κάποιο ποτήρι με υγρό. Μερικά σχόλια που έκαναν ήταν πως «*η ζάχαρη δεν φαίνεται*», «*η άμμος κάθισε κάτω*», «*το αλάτι ανακατεύτηκε μαζί με το νερό και έγινε σχεδόν κανονικό νερό*», «*η ζάχαρη ανακατεύτηκε όπως το αλάτι κι έγινε κανονικό νερό*», «*η ζάχαρη ανακατεύτηκε με τα* άλλα *υλικά, με το νερό και το γάλα*», «*το αλάτι πήγε μαζί με τη ζάχαρη, δεν φαίνονται*», «*τα φασόλια κάθισαν κάτω*», «*οι φακές έκαναν έναν μεγάλο κύκλο και κάθισαν μέσα στη μέση στο ποτήρι*», «*το αλάτι έπεσε πάνω στις φακές αλλά δεν φαίνεται, εξαφανίστηκε*». Κάποια παιδιά έμεναν έκπληκτα όταν παρατηρούσαν τη ζάχαρη να διαλύεται. Όλα τα παιδιά εστίασαν την προσοχή τους στη διάλυση ή μη διάλυση των υλικών, όμως δεν επιχείρησαν να το εξηγήσουν.

Μετά τον πειραματισμό με τα υλικά ζητήθηκε από τα παιδιά να μας ζωγραφίσουν ότι έκαναν στο παιχνίδι τους. Με την ολοκλήρωση των σχεδίων, έγιναν και συζητήσεις με τα παιδιά σε ατομικό επίπεδο. Οι συζητήσεις είχαν τη μορφή μη κατευθυντικών συνεντεύξεων, όπου μέσα από ερωτήσεις τα παιδιά καλούνταν να περιγράψουν τι είχαν ζωγραφίσει και να αιτιολογήσουν τις επιλογές τους, όσον αφορά την απεικόνιση των υλικών. Οι συζητήσεις πάνω στα παιδικά σχέδια έγιναν ατομικά, έτσι ώστε να μην ευνοηθούν συμπεριφορές που θα στηρίζονταν στην μίμηση απαντήσεων των υπολοίπων παιδιών.

Αφού ολοκληρώθηκε η διαδικασία των προσωπικών συνεντεύξεων με τα παιδιά, οι απαντήσεις τους ομαδοποιήθηκαν με κριτήριο τις πεποιθήσεις τους για τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά. Στόχος ήταν να εξαχθούν συγκεκριμένα αποτελέσματα σχετικά με τις προέννοιες των παιδιών και να διαπιστωθεί, αν ταυτίζονται με τα ήδη υπάρχοντα ερευνητικά δεδομένα, ώστε να ληφθούν υπόψη στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού λογισμικού. Τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν αναλύονται στην αμέσως επόμενη ενότητα.

3.2.3 Αποτελέσματα από την ανίχνευση των προϋπαρχουσών γνώσεων των παιδιών

Παρατηρώντας τα παιδικά σχέδια, διαπιστώθηκε πως κανένα παιδί δεν είχε ζωγραφίσει τη ζάχαρη μέσα στο ποτήρι με το νερό, αλλά όλα επέλεγαν να χρωματίζουν το νερό χωρίς να δώσουν σχήμα ή χρώμα στη ζάχαρη που βρισκόταν μέσα σε αυτό. Σε αντίθεση, όλα τα παιδιά ζωγράφισαν τα μη διαλυτά υλικά μέσα στους διαλύτες. μπορούμε να εξάγουμε τα εξής συμπεράσματα για τη παιδική σκέψη γύρω από το φαινόμενο της διάλυσης της ζάχαρης:

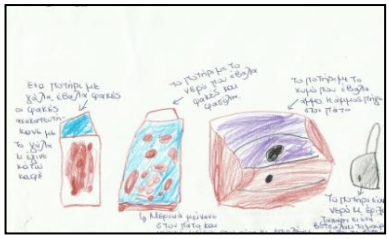
- Πρώτη θέση των παιδιών: Η ζάχαρη μεταμορφώθηκε →Αυτή την ιδέα την υποστήριξαν δύο από τα δεκαοχτώ παιδιά.
- Δεύτερη θέση των παιδιών: Η ζάχαρη εξαφανίστηκε →Τέσσερα από τα δεκαοχτώ παιδιά ανέφεραν αυτή την εξήγηση για τη διάλυση της ζάχαρης
- Τρίτη θέση των παιδιών: Η ζάχαρη μεταμορφώθηκε κι εξαφανίστηκε→ Αυτή η άποψη διατυπώθηκε από ένα παιδί
- Τέταρτη θέση των παιδιών: Η ζάχαρη έγινε αόρατη→ Ένα παιδί προσπάθησε να εξηγήσει με αυτό τον τρόπο, όλα όσα είχε παρατηρήσει
- Πέμπτη θέση των παιδιών: Η ζάχαρη ανακατεύτηκε με το νερό→ Τέσσερα παιδιά από τα δεκαοχτώ ανέφεραν αυτή την ιδέα
- Έκτη θέση των παιδιών: Η ζάχαρη δεν φαινόταν γιατί είναι άσπρη→ Τρία από τα δεκαοχτώ παιδιά εξήγησαν έτσι τη διάλυση της ζάχαρης
- Έβδομη θέση των παιδιών: Η ζάχαρη κρύφτηκε στο νερό καλά και γι' αυτό δεν φαινόταν → Δύο από τα δεκαοχτώ παιδιά αιτιολόγησαν κατά αυτό τον τρόπο τη διάλυση της ζάχαρης

Για τα υλικά που είναι μη διαλυτά χρησιμοποίησαν εκφράσεις του τύπου «δεν εξαφανίστηκαν», «φαίνονταν στο νερό». Ακόμη, και όταν αναπαριστούσαν τα υλικά μέσα σε ποτήρια με πορτοκαλάδα τα ζωγράφιζαν, ώστε να φαίνονται, γεγονός που δείχνει πως τα παιδιά είχαν αντιληφθεί πως τα συγκεκριμένα υλικά δεν διαλύονται σε οποιοδήποτε υγρό. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα ενός παιδιού που είχε ζωγραφίσει μέσα σε ένα ποτήρι μία μαύρη κουκκίδα. Όταν ερωτήθηκε τι είχε ζωγραφίσει χαρακτηριστικά ανέφερε «*Το ποτήρι που είχε νερό κι έριξα ζάχαρη κι ένα βοτσαλάκι. Το μαύρο είναι το βοτσαλάκι. Η ζάχαρη ανακατεύτηκε με το νερό. Η ζάχαρη έγινε αόρατη για να μην είναι άσπρη-άσπρη*». Παρατηρούμε πως το συγκεκριμένο παιδί με το συλλογισμό του αυτό έκανε τη σύγκριση ότι κάποια υλικά διαλύονται μέσα στο νερό, ενώ κάποια άλλα δεν διαλύονται. Η εξήγηση που δίνει στηρίζεται κυρίως σε ένα εμφανές χαρακτηριστικό του υλικού, το χρώμα. Προσπαθεί να εξηγήσει τη διάλυση της ζάχαρης αναφέροντας πως έγινε αόρατη λόγω του χρώματός της.

Όσον αφορά τα διαλυτά υλικά τα παιδιά εξήγησαν τη διάλυση τους στο νερό, είτε αποδίδοντάς την στη μεταμόρφωση, είτε στην εξαφάνιση. Για παράδειγμα ένα παιδί

ζωγράφισε το κουτάλι με τη ζάχαρη πριν τη ρίξει στο νερό και στη συνέχεια ζωγράφισε το νερό στο ποτήρι χωρίς να ζωγραφίσει τους κόκκους της ζάχαρης. Όταν του ζητήθηκε να σχολιάσει τη ζωγραφιά του χαρακτηριστικά ανέφερε ότι ζωγράφισε «*ένα κουτάλι που είμαι έτοιμος να ρίξω τη ζάχαρη στο ποτήρι με το νερό. Η ζάχαρη είναι μέσα στο νερό γιατί έχει μεταμορφωθεί, έχει γίνει νερό κι έχει εξαφανιστεί*». Αυτά τα λόγια του παιδιού δείχνουν τον τρόπο σκέψης του. Θεωρεί πως η ζάχαρη υπάρχει μέσα στο νερό, αλλά το γεγονός ότι δεν φαίνεται το αποδίδει στην μεταμόρφωσή της. Τα παιδιά του δείγματος θεώρησαν πως όσα δεν παρατηρούνται με άμεσο τρόπο δεν υπάρχουν, για παράδειγμα, η ζάχαρη δεν φαινόταν στο νερό, άρα δεν υπήρχε μέσα σε αυτό. Από δείγμα 18 παιδιών μόνο ένα παιδί θεώρησε πως η ζάχαρη εξακολουθούσε να υπάρχει μέσα στο νερό[5]. Αυτή η αντίληψη των παιδιών έχει αποδειχθεί σε πλήθος ερευνών (Driver, et al., 1985), συνεπώς ήταν μία ακόμη επιβεβαίωσή της.

Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί πως τα παιδιά, επικέντρωσαν την προσοχή τους σε εμφανή χαρακτηριστικά, όπως το χρώμα σε μία προσπάθεια να αιτιολογήσουν τη διάλυση. Αυτό είναι χαρακτηριστικό της παιδικής σκέψης, αφού πρόκειται για ένα από τα κοινά στοιχεία που έχουν οι προέννοιες των παιδιών (Κόκκοτας, 2004).



Εικόνα 1: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 1)

Στο πρώτο σχέδιο από τα αριστερά το παιδί αναπαριστά ένα ποτήρι με γάλα και φακές («*ένα ποτήρι με γάλα, έβαλα φακές, οι φακές ανακατευτήκανε με το γάλα κι έγινε κάτω καφέ*»). Στο δεύτερο δοχείο ζωγράφισε ένα ποτήρι με νερό, φακές και φασόλια («*Το ποτήρι με το νερό που έβαλα φακές και φασόλια. Μερικά μείνανε στον πάτο και μερικά μείνανε στον αέρα κι επιπλέανε*»). Το τρίτο σχέδιο απεικονίζει ένα ποτήρι με χυμό και άμμο («*το ποτήρι με το χυμό που έβαλα άμμο. Η άμμος πήγε στον πάτο*»). Στα δεξιά ζωγράφισε ένα ποτήρι με νερό («*Το ποτήρι είχε νερό κι έριξα ζάχαρη κι ένα βοτσαλάκι. Το μαύρο είναι το βοτσαλάκι. Η ζάχαρη ανακατεύτηκε με το νερό. Η ζάχαρη έγινε αόρατη για να μην είναι άσπρη άσπρη*»). Από τα σχόλια του παιδιού και το σχέδιο του μπορούμε να αντιληφθούμε πως απεικόνισε σχηματικά μόνο τα μη διαλυτά υλικά, ενώ τη διάλυση της ζάχαρης την αιτιολόγησε αναφέροντας ότι «*έγινε αόρατη*». (Μιχαήλ-Άγγελος, 5 ετών)



Εικόνα 2: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 2)

Το πρώτο δοχείο από τα αριστερά απεικονίζει το αλάτι μέσα σε ένα δοχείο. Το δεύτερο σχέδιο αναπαριστά ένα ποτήρι με νερό και φασόλια. Το τρίο σχέδιο απεικονίζει

[5] Βλ. Σχολιασμό Εικόνας:12

ένα ποτήρι με νερό και φακές («*Το ποτήρι με το νερό και τις φακές που ήταν στο νερό. Οι φακές δεν εξαφανίστηκαν στο νερό*»). Δίπλα ζωγράφισε ένα ποτήρι με νερό και ζάχαρη («*Το ποτήρι με το νερό και τη ζάχαρη. Η ζάχαρη ανακατεύτηκε μαζί με το νερό και εξαφανίστηκε*»). Όπως παρατηρούμε στη ζωγραφιά το παιδί ζωγράφισε το νερό με μπλε χρώμα και δεν σχεδίασε τη ζάχαρη μέσα σε αυτό. Το τελευταίο σχέδιο απεικονίζει ένα ποτήρι με χυμό και άμμο («*Το ποτήρι με την πορτοκαλάδα και την άμμο. Η άμμος δεν εξαφανίστηκε*»). Παρατηρούμε πως το παιδί έχει διαχωρίσει τα υλικά σε δύο κατηγορίες σε αυτά που «*εξαφανίζονται*», όπως χαρακτηριστικά ανέφερε, και σε αυτά που «*δεν εξαφανίζονται*». (Αναστασία, 6 ετών)



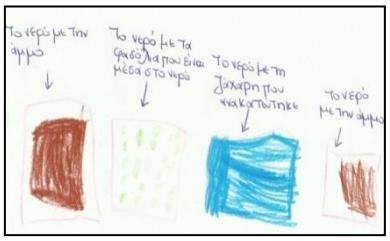
Εικόνα 3: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 3)

Σε αυτήν την περίπτωση το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει ένα δοχείο (το πρώτο από τα αριστερά) με νερό και φασόλια («*το νερό με τα φασόλια, αλλά δεν εξαφανίστηκαν*»). Παρατηρούμε πως το παιδί έχει αποδώσει σχηματικά τα φασόλια. Πιο δίπλα ζωγράφισε ένα ποτήρι με χυμό και ζάχαρη («*Ο χυμός με τη ζάχαρη. Η ζάχαρη εξαφανίστηκε*»). Ζωγράφισε με πορτοκαλί χρώμα το ποτήρι και δεν απέδωσε σχηματικά τη ζάχαρη μέσα σε αυτό. Τη διάλυση της ζάχαρης την απέδωσε στην εξαφάνιση. Το πέμπτο σχέδιο στη σειρά απεικονίζει το νερό με τις φακές, οι οποίες έχουν αποδοθεί σχηματικά. Στην προκειμένη περίπτωση το παιδί έχει κατηγοριοποιήσει τα υλικά σε αυτά που «*εξαφανίζονται*» (ζάχαρη) και σε αυτά που «*δεν εξαφανίζονται*» (φασόλια, φακές). (Αναστασία, 6 ετών)



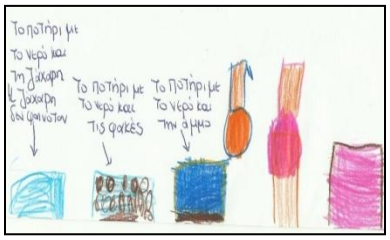
Εικόνα 4: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 4)

Το συγκεκριμένο παιδί επέλεξε αρχικά να ζωγραφίσει τις φακές και τη ζάχαρη. Στο πέμπτο σχέδιο στη σειρά (από τα αριστερά) ζωγράφισε ένα ποτήρι με ζάχαρη («*Το ποτήρι με το νερό και τη ζάχαρη. Η ζάχαρη είχε ανακατευτεί και δεν φαινότανε*»). Αν και το παιδί στην αρχή είχε ζωγραφίσει τη ζάχαρη ως υλικό, τώρα που ζωγράφισε το ποτήρι με τη ζάχαρη δεν την απέδωσε σχηματικά. Όταν ερωτήθηκε για ποιο λόγο δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη, ανέφερε πως «*είχε ανακατευτεί πολύ καλά*». Στο τελευταίο σχέδιο ζωγράφισε το ποτήρι με τις φακές στο νερό. Στην προκειμένη περίπτωση, σχεδίασε τις φακές μέσα στο υγρό. (Γιώργος, 5 ετών)



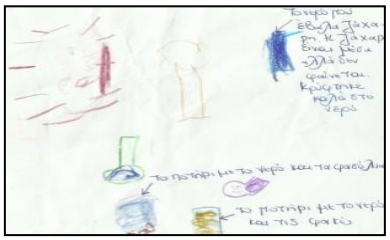
Εικόνα 5: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 5)

Το πρώτο και το τελευταίο σχέδιο αναπαριστά ένα ποτήρι νερό με την άμμο. Η άμμος απεικονίζεται με καφέ χρώμα και το πλαίσιο γύρω γύρω συμβολίζει το δοχείο. Στο δεύτερο σχήμα το παιδί απεικόνισε τα φασόλια μέσα στο νερό. Το τρίτο σχέδιο απεικονίζει το νερό με τη ζάχαρη («*το νερό με τη ζάχαρη που ανακατεύτηκε*»). Στο συγκεκριμένο σχέδιο, το παιδί δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη. Όταν ερωτήθηκε που πήγε η ζάχαρη το παιδί απάντησε πως «*ανακατεύτηκε μέσα στο νερό και δεν φαινόταν*». (Μαρία, 5 ετών)



Εικόνα 6: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 6)

Το πρώτο σχέδιο στη σειρά απεικονίζει ένα ποτήρι με νερό και ζάχαρη. Όταν το παιδί ερωτήθηκε γιατί δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη ανέφερε πως «*η ζάχαρη δεν φαινόταν*». Στο δεύτερο σχέδιο αναπαρίσταται ένα ποτήρι με νερό και φακές και στο τρίτο σχέδιο, ένα ποτήρι με νερό και άμμο. Η άμμος και οι φακές χρωματίστηκαν με καφέ χρώμα. (Μαρία, 4.5 ετών)



Εικόνα 7: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 7)

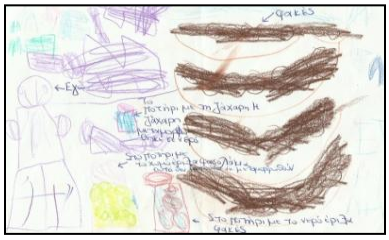
Στο πάνω μέρος του χαρτιού το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει ένα δοχείο με νερό και ζάχαρη. Το παιδί δεν σχεδίασε τη ζάχαρη, εξηγώντας ότι «*είναι μέσα, αλλά δεν φαίνεται*». Όταν ερωτήθηκε γιατί «*δεν φαινόταν*», ανέφερε πως «*είχε κρυφτεί καλά μέσα στο νερό*». Στη συνέχεια, ζωγράφισε ένα ποτήρι με νερό και φασόλια και ένα ποτήρι με νερό και φακές. Τόσο τα φασόλια, όσο και τις φακές τα απεικόνισε με στρογγυλό σχήμα. Παρατηρούμε πως το συγκεκριμένο παιδί έχει διαχωρίσει τα υλικά σε αυτά που μπορούν να «*κρυφτούν*» και σε αυτά που «*δεν μπορούν να κρυφτούν στο νερό*». (Γιώργος, 5.5 ετών)



Εικόνα 8: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 8)

Στο διπλανό σχέδιο απεικονίζεται ένα δοχείο με νερό και φακές, και ένα δοχείο με νερό και φασόλια. Και στις δύο

περιπτώσεις, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει μέσα στο νερό τις φακές και τα φασόλια. Για το τρίτο σχέδιο ανέφερε ότι «*η ζάχαρη δεν φαινότανε*(στο νερό) *γι' αυτό δεν τη ζωγράφισα. Είναι άσπρη η ζάχαρη γι' αυτό δεν φαινότανε*». Αποδίδει τη διάλυση της ζάχαρης στο χρώμα της, εστιάζοντας την προσοχή του σε ένα εμφανές χαρακτηριστικό του υλικού. (Βασίλης, 6 ετών)



Εικόνα 9: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 9)

Το συγκεκριμένο παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει ένα ποτήρι με ζάχαρη. Το παιδί δεν σχεδίασε τη ζάχαρη και ανέφερε ότι «*είχε μεταμορφωθεί σε νερό*». Στη συνέχεια, ζωγράφισε ένα ποτήρι με χυμό και φασόλια και ένα ποτήρι με νερό και φακές. Τα συγκεκριμένα υλικά τα σχεδίασε, γιατί όπως υποστήριξε «*αυτά δεν μπορούσαν να μεταμορφωθούν*» (Ειρήνη, 5 ετών)



Εικόνα 10: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 10)

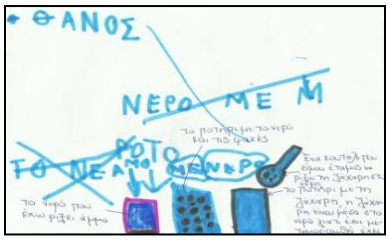
Το διπλανό σχέδιο απεικονίζει την εργασία της ομάδας στην οποία συμμετείχε το συγκεκριμένο παιδί («*η ομάδα μας που παίξαμε*»). Πάνω σε ένα τραπέζι έχει σχεδιάσει πέντε δοχεία. Το δεύτερο (από τα αριστερά) απεικονίζει το δοχείο που περιείχε αλάτι. Το παιδί επέλεξε να μην σχεδιάσει το αλάτι μέσα στο δοχείο. Το τρίτο δοχείο απεικονίζει ένα ποτήρι με νερό και φακές. Παρατηρούμε πως σχεδίασε τις φακές μέσα στο ποτήρι. Το τέταρτο σχέδιο αναπαριστά ένα ποτήρι με το γάλα, σχολιάζοντας ότι «*το γάλα που ανακάτεψα τη ζάχαρη και δεν φαινότανε*». Το τελευταίο σχέδιο απεικονίζει «*ένα ποτήρι με χυμό και ζάχαρη*». Παρατηρούμε πως σε όλα τα δοχεία που το παιδί ανέφερε πως είχε ρίξει ζάχαρη, δεν την είχε ζωγραφίσει, αναφέροντας ότι «*η ζάχαρη δεν φαινότανε, γιατί είναι άσπρη και δεν μπορούσε να φανεί όταν ανακατεύτηκε με το νερό. Η ζάχαρη δεν μπορούσε να φανεί, ούτε στο νερό, ούτε στο χυμό και στο γάλα, γιατί είναι άσπρη*». Παρατηρούμε ότι η σκέψη του παιδιού περιορίστηκε σε ένα εμφανές χαρακτηριστικό του υλικού, αποδίδοντας τη διάλυση του στο χρώμα του. Τέλος, συμπέρανε ότι η ζάχαρη- «*δεν φαίνεται*» σε όλα τα υγρά. (Μάγδα, 6 ετών)



Εικόνα 11: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 11)

Στο συγκεκριμένο σχέδιο παρατηρούμε ένα σχήμα κίτρινου χρώματος, όπου απεικονίζεται ένα ποτήρι με χυμό και φακές. Το παιδί αναπαράστησε σχηματικά τις

φακές, αφού φαίνονται στο νερό, όπως χαρακτηριστικά ανέφερε. Το τρίτο σχήμα στη σειρά απεικονίζει ένα δοχείο με νερό και ζάχαρη. Όταν ερωτήθηκε γιατί δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη, τότε χαρακτηριστικά ανέφερε «*δεν τη ζωγράφισα γιατί δεν φαίνεται... εξαφανίστηκε*». Το παιδί απέδωσε τη διάλυση του υλικού στην εξαφάνιση του στο νερό. (Νεφέλη, 5 ετών)



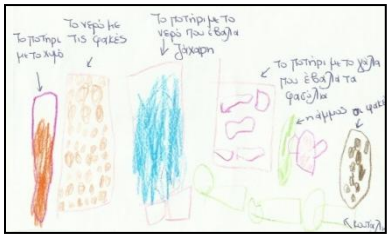
Εικόνα 12: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 12)

Στο διπλανό σχέδιο παρατηρούμε ένα σχήμα που αναπαριστά ένα δοχείο με άμμο. Η άμμος έχει χρωματιστεί καφέ και έχει ζωγραφιστεί στο κάτω μέρος του σχήματος. Στο δεύτερο σχήμα αναπαρίσταται ένα ποτήρι με νερό και φακές. Στο τρίτο σχήμα το παιδί έχει ζωγραφίσει ένα κουτάλι που περιέχει ζάχαρη και από κάτω ακριβώς ένα δοχείο με νερό *(«ένα κουτάλι που είμαι έτοιμος να ρίξω τη ζάχαρη στο νερό…. το ποτήρι με τη ζάχαρη»*) Παρατηρούμε πως ενώ στο κουτάλι έχει σχεδιάσει τη ζάχαρη στο δοχείο με το νερό δεν τη σχεδίασε. Όταν το ρωτήσαμε, για ποιο λόγο δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη, εκείνος χαρακτηριστικά ανέφερε πως «*Η ζάχαρη είναι μέσα στο νερό, γιατί έχει μεταμορφωθεί έχει γίνει νερό κι έχει εξαφανιστεί, γι' αυτό δεν φαίνεται*». Απέδωσε τη διάλυση της ζάχαρης στην εξαφάνιση και στη μεταμόρφωσή της. (Θάνος, 6 ετών)



Εικόνα 13: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 13)

Στο διπλανό σχέδιο απεικονίζονται δύο δοχεία με φακές (πάνω αριστερά) και ένα σχήμα που αναπαριστά ένα ποτήρι με ζάχαρη (κάτω δεξιά). Ενώ στο πάνω σχέδιο το παιδί έχει σχεδιάσει τις φακές, στο κάτω σχέδιο δεν έχει αποδώσει σχηματικά τη ζάχαρη. Όταν το παιδί ρωτήθηκε γιατί δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη, ανέφερε πως δεν φαινόταν χωρίς όμως να δώσει κάποια εξήγηση. (Ανδρέας, 4.5 ετών)



Εικόνα 14: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 14)

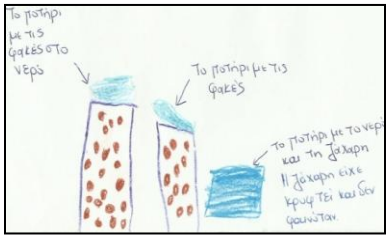
Το παιδί έχει απεικονίσει ένα ποτήρι με χυμό, χωρίς να κάνει κάποιο σχόλιο. Ακόμη, απεικονίζει ένα δοχείο με νερό και φακές, τις οποίες έχει σχεδιάσει με κύκλους. Στο τρίτο σχήμα έχει ζωγραφίσει ένα ποτήρι με νερό και ζάχαρη. Παρατηρούμε πως δεν έχει σχεδιάσει τη ζάχαρη. Στο τέταρτο σχήμα στη σειρά, έχει ζωγραφίσει ένα ποτήρι με γάλα και φασόλια μέσα σε αυτό. Στα δεξιά έχει

ζωγραφίσει τις φακές, την άμμο και τα κουτάλια. Όταν το παιδί ερωτήθηκε, για ποιο λόγο δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη, ανέφερε πως «*δεν φαινόταν*». (Κωνσταντίνος, 5 ετών)



Εικόνα 15: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 15)

Στο διπλανό σχέδιο το παιδί σχεδίασε ένα δοχείο με νερό και φακές (το δεύτερο από τα αριστερά). Δίπλα απεικονίζεται ένα ποτήρι με νερό και ζάχαρη. Το παιδί ζωγράφισε το δοχείο γαλάζιο για να απεικονίσει το νερό και επέλεξε να μην ζωγραφίσει τη ζάχαρη. Στο τρίτο σχήμα απεικονίζεται ένα ποτήρι με χυμό και ζάχαρη. Και σε αυτήν την περίπτωση δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη. Όταν ερωτήθηκε σχετικά με αυτή την επιλογή του, ανέφερε πως «*δεν φαινόταν γιατί είχε εξαφανιστεί μέσα στο νερό*» (Μαριάννα, 4.5 ετών)



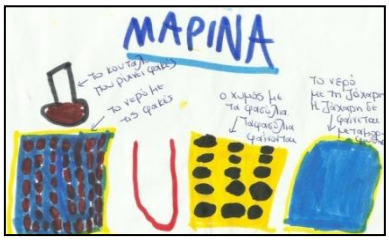
Εικόνα 16: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 16)

Στο διπλανό σχέδιο απεικονίζονται δύο ποτήρια με φακές στο νερό και ένα ποτήρι με νερό και ζάχαρη. Ενώ στα δύο πρώτα σχήματα υπάρχει σχηματική αναπαράσταση των φακών, στο ποτήρι με το νερό και τη ζάχαρη δεν υπάρχει σχηματική αναπαράσταση. Όταν το παιδί ερωτήθηκε, γιατί δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη, ανέφερε πως «είχε κρυφτεί και δεν φαινόταν». (Φωτεινή, 5 ετών)



Εικόνα 17: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 17)

Αριστερά απεικονίζεται ένα ποτήρι με νερό και φασόλια (πρώτο από τα αριστερά).Ένα ποτήρι με χυμό και ζάχαρη («*το ποτήρι με το χυμό που έριζα τη ζάχαρη*») και ένα ποτήρι με νερό και φακές. Όπως παρατηρούμε το παιδί έχει ζωγραφίσει σχηματικά τα φασόλια και τις φακές, ενώ τη ζάχαρη δεν την έχει ζωγραφίσει μέσα στο σχήμα. Όταν ερωτήθηκε σχετικά με αυτή την επιλογή του, ανέφερε πως «*δεν φαινότανε γιατί ήτανε άσπρη*». (Ματίνα, 5 ετών)



Εικόνα 18: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά (Ζωγραφιά 18)

Το πρώτο σχήμα απεικονίζει ένα ποτήρι που περιέχει νερό και φακές, ενώ από πάνω ακριβώς έχει σχεδιαστεί ένα κουτάλι με φακές. Στο τρίτο σχήμα απεικονίζεται ένα δοχείο που περιέχει χυμό και φασόλια. Όπως παρατηρούμε, οι φακές και τα φασόλια έχουν σχεδιαστεί μέσα στα υγρά. Το τέταρτο στη σειρά σχήμα απεικονίζει ένα δοχείο με νερό και ζάχαρη. Στην προκειμένη περίπτωση το παιδί δεν σχεδίασε τη ζάχαρη μέσα στο νερό. Όταν ερωτήθηκε, γιατί δεν ζωγράφισε τη ζάχαρη, ανέφερε πως «*η ζάχαρη δεν φαίνεται γιατί μεταμορφώθηκε*». (Μαρίνα, 6 ετών)

4. Προϋπάρχουσες Ιδέες των παιδιών για τα θερμικά φαινόμενα

4.1 Ερευνητικά δεδομένα για τις προέννοιες γύρω από τα θερμικά φαινόμενα

Η έρευνα έχει δείξει πως τα παιδιά προσχολικής ηλικίας έχουν σχηματίσει νοητικά μοντέλα γύρω από τα θερμικά φαινόμενα και πιο συγκεκριμένα για το φαινόμενο της τήξης (Βαΐτση, κ.α, 1993), λόγω των εμπειριών τους από τις αλληλεπιδράσεις τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Για παράδειγμα, αρκετές φορές έχουν παρατηρήσει το χιόνι να λιώνει στη φύση ή έχουν παρατηρήσει τα παγάκια από την κατάψυξη να ξεπαγώνουν. Γι' αυτό συχνά δεν μπορούν να προβλέψουν τι θα συμβεί στα υλικά, όταν βρεθούν αντιμέτωπα με καταστάσεις που δεν είναι οικείες από την καθημερινή ζωή (Ραβάνης, 2003).

Η τήξη και η πήξη είναι φαινόμενα που χαρακτηρίζονται από περιπλοκότητα και η κατανόησή τους δεν είναι εύκολη για παιδιά μεγάλων ηλικιών, πόσο μάλιστα για μικρότερες ηλικίες (Tiberghien, 1984, από Βαΐτση, κ.α, 1993). Όταν ζητείται από τους μαθητές να προβλέψουν τι θα συμβεί σε ένα υλικό που έχει τοποθετηθεί πάνω σε μία θερμαντική συσκευή, δεν μπορούν πάντα να προβλέψουν το αποτέλεσμα (Βαΐτση, κ.α, 1993). Αν όμως παρακολουθήσουν την τήξη υλικών σε μία θερμαντική συσκευή, τότε θα την αποδώσουν στη ζέστη που παρέχεται (Ραβάνης, 2003). Η υλοποίηση ενός πειράματος τους επιτρέπει να υπερβούν τα γνωστικά εμπόδια και κατευθύνοντάς τα σε επαρκείς αιτιολογήσεις (Βαΐτση, κ.α, 1993). Τα νήπια δεν μπορούν να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο διαδίδεται η θερμότητα στα στερεά σώματα, κάτι που είναι αναμενόμενο αν λάβουμε υπόψη μας τα εννοιολογικά εργαλεία που απαιτούνται για τη συγκρότηση αυτού του μοντέλου (Μαυροπούλου, κ.α , 1993). Όσον αφορά το φαινόμενο της πήξης, τα παιδιά δύσκολα μπορούν να κατανοήσουν ότι η αλλαγή της κατάστασης του υλικού σχετίζεται με μια συγκεκριμένη θερμοκρασία (Driver, et al., 2000).

Η έρευνα έχει δείξει πως παιδιά μεγαλύτερων ηλικιών συνδέουν την ζέστη με την τήξη των υλικών και την ψύξη με την πήξη τους (Osborne & Cosgrove, 1983, in Jones, 1984). Ωστόσο, ακόμη και σε αυτές τις ηλικίες δεν χρησιμοποιούν, τους όρους «στερεό» και «υγρό» και δεν τους ήταν εύκολο να ταξινομήσουν τα υλικά σε κατηγορίες ανάλογα με την κατάστασή τους (Jones, 1984). Αυτό αποδεικνύει ότι τα παιδιά αντιμετωπίζουν δυσκολία στο να κατανοήσουν τις καταστάσεις της ύλης, γεγονός που αποτελεί προϋπόθεση για να κατανοήσουν τα φαινόμενα τήξη-πήξη, αφού αυτά αφορούν την αλλαγή κατάστασης των υλικών.

Όταν τα παιδιά 5-6 ετών παρατηρούν το νερό να γίνεται πάγος και στη συνέχεια από πάγος να γίνεται νερό, αδυνατούν να κατανοήσουν την αλλαγή κατάστασής του (Bar, 1989), ενώ αντιμετωπίζουν και δυσκολία στο να αναγνωρίσουν πως δεν μεταβάλλεται

από άποψη σύστασης (Piaget και Garcia, 1971, σ:40-43, από Βαΐτση, κ.α, 1993, Ραβάνης, 2003).

Έρευνα των Osborne και Cosgrove (1983, in Jones, 1984) έδειξε ότι τα παιδιά ηλικίας 8-17 ετών χρησιμοποιούσαν σωστά όρους, όπως τήξη και πήξη, αλλά μόλις διερωτήθηκαν περαιτέρω για τις έννοιες αυτές, διαπιστώθηκαν πολλές παρανοήσεις γύρω από τα δύο θερμικά φαινόμενα. Πολλές φορές τα παιδιά δυσκολεύονται να διαχωρίσουν την τήξη από τη διάλυση. Αν και για τη διάλυση απαιτούνται δύο υλικά, τα παιδιά δεν εστιάζουν την προσοχή τους και στα δύο, αλλά στο ένα και συνήθως αυτό είναι το στερεό (Driver, et al., 2000). Έτσι θεωρούν τη διάλυση του στερεού στο υγρό ως τήξη του στερεού.

4.2 Ανίχνευση των προϋπαρχουσών ιδεών των παιδιών για τα θερμικά φαινόμενα

Σε μία προσπάθεια να γνωρίσουμε τις προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών για τα θερμικά φαινόμενα, έγιναν μία σειρά από δραστηριότητες. Η ομάδα, που πραγματοποιήθηκαν οι δραστηριότητες, αποτελείτο από δεκαεπτά παιδιά, επτά νήπια και δέκα προνήπια. Αρχικά, εργάστηκαν χωρισμένα σε ομάδες για την πειραματική δραστηριότητα, ενώ στη συνέχεια δούλεψε το κάθε παιδί ατομικά, για να δημιουργήσει το δικό του παιδικό σχέδιο. Τέλος έγιναν προσωπικές συζητήσεις με το κάθε παιδί ξεχωριστά για να εκμαιευθούν οι ιδέες του.

Πραγματοποιήθηκαν το Μάιο του 2013, Τα παιδιά που συμμετείχαν είχαν αναπτύξει σε υψηλό βαθμό τις συνεργατικές δεξιότητες και είχαν εξοικειωθεί σε δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων. Ακόμη, γνώριζαν τις καταστάσεις της ύλης, καθώς είχε προσεγγιστεί η συγκεκριμένη θεματική ενότητα, αλλά δεν είχαν ασχοληθεί με τα δύο θερμικά φαινόμενα.

Τα παιδιά χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες των τεσσάρων ατόμων και σε μια των πέντε, και έπαιζαν στο κέντρο ενδιαφέροντος του κουκλόσπιτου. Η ερευνήτρια έφερε μέσα στην τάξη τέσσερα μπολ με παγάκια και τους τα έδωσε για να παίξουν. Εκείνα άρχισαν να πιάνουν με τα χέρια τους τα παγάκια, ενώ κάποια άλλα άρχισαν να τα χτυπούν με διάφορα παιχνίδια. Κατά τη διάρκεια αλληλεπίδρασης των παιδιών με το υλικό, ο εκπαιδευτικός τα παρατηρούσε διακριτικά και κατέγραφε με τη μορφή σημειώσεων, όλα όσα ανέφεραν. Κάποια σημαντικά σχόλια των παιδιών είναι τα εξής: «*μην τα πιάνετε θα λιώσουν*», «*τα χέρια μας είναι ζεστά και λιώνουν*», «*να τα κρύψουμε στο ντουλάπι για να μην λιώσουν*», «*να τα βάλουμε στο ψυγείο για να μην λιώσουν*» (εννοούσε το ψεύτικο ψυγείο που έχουν στο κουκλόσπιτο), «*έλιωσαν επειδή ζεστάθηκαν*», «*έλιωσαν γιατί όλα τα παγάκια λιώνουν*», «*και στο σπίτι μου τα παγάκια λιώνουν*», «*μη… μη τα χτυπάς θα γίνουν νερό*», «*το παγάκι εξαφανίστηκε*», «*έγιναν νερό*», «*ο ήλιος τα έκανε νερό*».

Μετά από λίγη ώρα τα παγάκια έλιωσαν και τα παιδιά απευθύνθηκαν στην ερευνήτρια ζητώντας περισσότερα παγάκια για να παίξουν. Τότε εκείνη τους απάντησε πως δεν υπάρχουν άλλα και πως εκείνα έπρεπε να σκεφτούν τρόπους για να τα ξαναφτιάξουν. Η αντίδραση των παιδιών ήταν η αναμενόμενη. Αξιοποίησαν τις καθημερινές εμπειρίες από το σπίτι τους και πρότειναν να εφαρμόσουν όλα όσα παρατηρούσαν στους ενήλικες του περιβάλλοντός τους. Όλες οι ομάδες όταν βρέθηκαν αντιμέτωπες με αυτό το πρόβλημα πρότειναν να τοποθετήσουν το νερό στο ψυγείο. Γέμισαν μπολ και παγοκύστες με νερό και τα τοποθέτησαν στο ψυγείο. Το πρόβλημα που υπήρξε ήταν αν θα τα τοποθετούσαν στην κατάψυξη ή τη συντήρηση. Ωστόσο, οι περισσότεροι ανέφεραν πως στο σπίτι τα βάζουν στην κατάψυξη(την ξεχώρισαν από το μέγεθος της πόρτας) και για αυτό έπρεπε να τα τοποθετήσουν «στη μικρή πόρτα», όπως είπαν χαρακτηριστικά. Την επόμενη μέρα που πήγαν στο σχολείο έβγαλαν τα μπολ από την κατάψυξη και παρατήρησαν πως το νερό είχε πήξει «*πάγωσε, έγινε πάγος*», «*έγινε ένα μεγάλο παγάκι*», «*μου πάγωσε τα χέρια*», «*μην το πιάνεις θα ξαναγίνει νερό*», «*είναι σκληρό*», «*είναι γλιστερό*» «*είναι πολύ παγωμένο*».

Στη συνέχεια, για να υπάρξουν πιο απτά αποτελέσματα σχετικά με τις προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών, η ερευνήτρια τους ζήτησε να ζωγραφίσουν ότι τους άρεσε[6]. Αφού ολοκλήρωσαν τις ζωγραφιές τους, η ερευνήτρια συζητούσε με κάθε παιδί ξεχωριστά για το σχέδιο του, θέτοντάς του ερωτήματα τα οποία θα οδηγούσαν στην κατανόηση του τρόπου σκέψης του και στην εκμαίευση των εξηγήσεων για τα δύο θερμικά φαινόμενα. Οι απαντήσεις των παιδιών έχουν καταγραφεί με τη μορφή γραπτών σημειώσεων πάνω στα σχέδια. Στη συνέχεια, έγινε μια προσπάθεια ομαδοποίησης όλων των απόψεων των παιδιών με κριτήριο της εξηγήσεις που έδωσαν για τα φαινόμενα. Τα αποτελέσματα και τα παιδικά σχέδια των παιδιών με τα σχόλιά τους αναλύονται στην επόμενη ενότητα.

4.3 Αποτελέσματα από την ανίχνευση των προϋπαρχουσών γνώσεων των παιδιών

Παρατηρώντας τα παιδικά σχέδια διαπιστώνουμε πως τα παιδιά επικεντρώθηκαν περισσότερο στο φαινόμενο της τήξης και λιγότερο στην πήξη. Τα δέκα από τα δεκαεπτά παιδιά ζωγράφισαν τα παγάκια μέσα στο ψυγείο αποδίδοντάς τα με καθορισμένο σχήμα, ενώ τα υπόλοιπα τα ζωγράφισαν έξω από το ψυγείο με ακαθόριστο σχήμα, με εξαίρεση ένα παιδί που το σχεδίασε τετράγωνο. Ακόμη, δεκαπέντε από τα δεκαεπτά παιδιά ζωγράφισαν το νερό με ακαθόριστο σχήμα, γιατί όπως ανέφεραν είχε λιώσει, ενώ τα υπόλοιπα το απέδωσαν με καθορισμένο σχήμα. Τέσσερα παιδιά σχεδίασαν τη σταδιακή

[6] Σε προηγούμενη ενότητα αναφέρεται η συμβολή του παιδικού σχεδίου στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών για διάφορα φυσικά φαινόμενα (Thomas, Silk, 1990, Rennie & Jarvies, 1995 in Dove et al., 1999, Köse, 2008).

τήξη του πάγου περιγράφοντας με λεπτομέρειες αυτή τη διαδικασία. Χαρακτηριστικά ανέφεραν: «*τα παγάκια λιώσανε λίγο ακόμη*», «*το νερό είχε λίγο λιώσει, τα παγάκια έχουν λιώσει λίγο ακόμη αλλά δεν έχουν λιώσει όλα*», «*το νερό από τα παγάκια που λιώνουν σιγά-σιγά» , «τα παγάκια όταν λιώσανε λίγο… τα παγάκια όταν λιώσανε πολύ*». Από τις παραπάνω φράσεις αντιλαμβανόμαστε πως τα συγκεκριμένα παιδιά έχουν αντιληφθεί την τήξη του πάγου σαν μία σταδιακή διαδικασία.

Όσον αφορά την ορολογία κανένα παιδί δεν χρησιμοποίησε τους όρους «*στερεό*» και «*υγρό*», αν και τους γνώριζαν από άλλη θεματική ενότητα. Αυτή η δυσκολία των παιδιών έχει αποδειχθεί κι από την έρευνα κι έχει παρατηρηθεί και σε παιδιά μεγαλύτερων ηλικών (Jones, 1984). Ακόμη, ένα παιδί μπέρδευε τη λέξη «*παγάκι*» και τη λέξη «*νερό*», αναφέροντας χαρακτηριστικά ότι «*το νερό έλιωσε γιατί το ζέστανε ο ήλιος*».

Όσον αφορά στην έννοια της αιτιότητας για το φαινόμενο τη τήξης, έξι παιδιά ανέφεραν πως η δύναμη του ήλιου και οι ακτίνες του έλιωσαν τα παγάκια. Τα παιδιά απέδωσαν ανθρωπομορφικά χαρακτηριστικά στον ήλιο και στο παγάκι. Χαρακτηριστικά ανέφεραν: «*ο ήλιος είναι δυνατός και το παγάκι αδύνατο*», «*ο ήλιος μπορεί να κάνει τα πάντα*», «*έχει φλογερές ακτίνες*», «*έχει λαμπερές ακτίνες*». Ένα παιδί απέδωσε ανιμιστικά χαρακτηριστικά στον ήλιο αναφέροντας πως «*ο ήλιος πηγαίνει στη Δύση που είναι ζεστή και παίρνει τη ζέστη κι έτσι έλιωσε το παγάκι*». Δύο παιδιά επικεντρώθηκαν στις

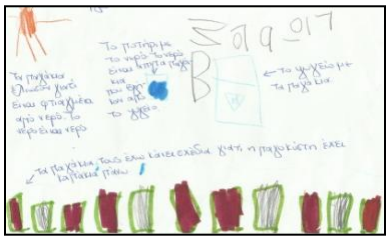
ανθρώπινες ανάγκες, αναφέροντας ότι «*τα παγάκια έλιωσαν από τον ήλιο γιατί ο ήλιος τα ζεσταίνει για να γίνουν νερό για να έχουμε να πιούμε εμείς οι άνθρωποι*» (Σχέδιο: 29) και «*το νερό που βγήκε από τα παγάκια που λιώσανε γιατί τα αφήσαμε πολλή ώρα έξω από το ψυγείο και έλιωσαν για να έχουμε νερό να πιούμε*» (Σχέδιο: 32). Από τα υπόλοιπα παιδιά, δύο ανέφεραν πως «*τα παγάκια ήθελαν ψυγείο, για αυτό έλιωσαν*», ενώ ένα ακόμη, είπε πως «*έλιωσαν επειδή τα αφήσαμε πάνω στο τραπέζι πολλή ώρα*». Άλλα τέσσερα παιδιά εστίασαν την προσοχή τους στη ζέστη, χωρίς όμως να δώσουν μία ακριβή εξήγηση για τον τρόπο που η ζέστη λιώνει τα παγάκια. Τέλος, ένα παιδί απέδωσε την τήξη του πάγου στο υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένος, αναφέροντας χαρακτηριστικά ότι «*τα παγάκια έλιωσαν γιατί είναι φτιαγμένα από νερό... το νερό είναι νερό*» (Εικόνα:20).

Από όλα όσα προαναφέρθηκαν συμπεραίνουμε πως οι εξηγήσεις των παιδιών ήταν ανιμιστικού και ανθρωπομορφικού χαρακτήρα. Ακόμη, και όταν αντιλαμβάνονταν ότι η ζέστη ή η έλλειψη ψύξης προκάλεσε την τήξη του πάγου, δεν μπορούσαν να δώσουν περαιτέρω εξηγήσεις. Τέλος, κανένα παιδί δεν χρησιμοποίησε ορολογία που συνδέεται με τα δύο φαινόμενα.



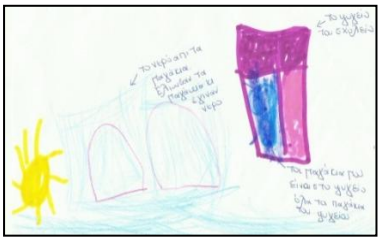
Εικόνα 19: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 19)

Στην διπλανή ζωγραφιά το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει ένα ψυγείο που μέσα έχει παγάκια (δεξιά). Παρατηρώντας τη ζωγραφιά βλέπουμε πως έχει δώσει στα παγάκια συγκεκριμένο σχήμα. Στα αριστερά έχει ζωγραφίσει τα παγάκια έξω από το ψυγείο και στη μέση ακριβώς το νερό που βγήκε από τα παγάκια. Όπως παρατηρούμε στο αριστερό σχέδιο τα παγάκια σχεδιάστηκαν με συγκεκριμένο σχήμα, ενώ στο μεσαίο σχέδιο ζωγράφισε το νερό με ακαθόριστο σχήμα. Όπως χαρακτηριστικά ανέφερε «*Ο ήλιος ήταν δυνατός και τα παγάκια γίνανε νερό. Το νερό έγινε, επειδή ζεστάθηκε απ' τον ήλιο. Τα παγάκια έλιωσαν, επειδή ο ήλιος τα έλιωσε*». (Βασίλης, 6 ετών)



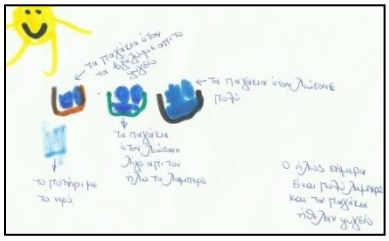
Εικόνα 20: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 20)

Στο διπλανό σχέδιο το παιδί ζωγράφισε ένα ψυγείο με παγάκια (πάνω δεξιά) και ένα ποτήρι με νερό (στη μέση της σελίδας). Όπως χαρακτηριστικά ανέφερε «Τ*ο ποτήρι με το νερό… Το νερό είναι απ' τα παγάκια που βγήκαν από το ψυγείο.. Τα παγάκια έλιωσαν γιατί είναι φτιαγμένα από νερό. Το νερό είναι νερό».* Στο κάτω μέρος του χαρτιού το παιδί έχει ζωγραφίσει χρωματιστά σχήματα με καθορισμένο σχήμα, τα οποία ανέφερε ότι «*είναι παγάκια, τους έχω κάνει σχέδια γιατί η παγοκύστη έχει καπάκια πάνω*». Το παιδί τόνισε πως έλιωσαν «*γιατί είναι φτιαγμένα από νερό*». Εστίασε την προσοχή του στο νερό που ήταν το αποτέλεσμα της έκθεσης του πάγου στον ήλιο, χωρίς να σκεφτεί την αλληλεπίδραση του υλικού με το περιβάλλον. (Γιώργος, 5 ετών)



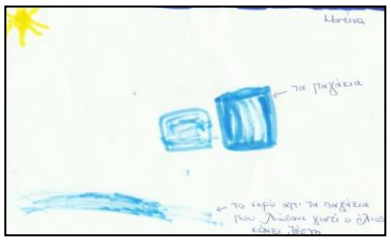
Εικόνα 21: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 21)

Δίπλα παρατηρούμε πως το παιδί έχει ζωγραφίσει με μπλε χρώμα και ακαθόριστο σχήμα το νερό απ' τα παγάκια (αριστερά) και τα παγάκια που είναι στο ψυγείο (δεξιά). Αναφέροντας ότι «*τα παγάκια έλιωσαν, γιατί ο ήλιος ήταν δυνατός και είχε λαμπερές ακτίνες*» (Ειρήνη, 5 ετών)



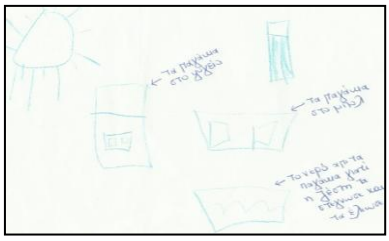
Εικόνα 22: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 22)

Παρατηρούμε πως το παιδί έχει επιλέξει να ζωγραφίσει τα στάδια της τήξης του πάγου. Αρχικά, έχει ζωγραφίσει τα παγάκια, όταν βγαίνουν από το ψυγείο, δίνοντάς τους καθορισμένο σχήμα. Στη συνέχεια, τα ζωγράφισε, όταν άρχισαν να τήκονται, ζωγραφίζοντας δύο γραμμές στο κάτω μέρος του δοχείου, αναπαριστώντας έτσι το νερό. Μετά ζωγράφισε τα παγάκια, όταν λιώσανε πολύ, κάνοντας πιο έντονη τη γραμμή από κάτω. Τέλος, ζωγράφισε το ποτήρι με το νερό που βγήκε από τα παγάκια. Χαρακτηριστικά ανέφερε ότι «*τα παγάκια λιώσανε λίγο από τον λαμπερό ήλιο… ο ήλιος σήμερα είναι πολύ λαμπερός και τα παγάκια ήθελαν ψυγείο*». Από τα λόγια του παιδιού μπορούμε να αντιληφθούμε πως έχει συνδέσει την τήξη του πάγου με τον ήλιο. (Μαρίνα, 6 ετών)



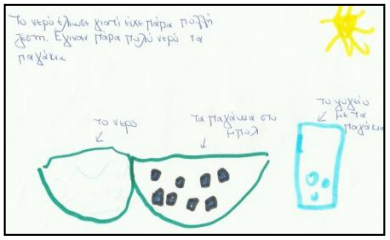
Εικόνα 23: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 23)

Στο πάνω μέρος του διπλανού σχεδίου το παιδί έχει σχεδιάσει δύο παγάκια με ορθογώνιο σχήμα, ενώ στο κάτω μέρος έχει ζωγραφίσει με ακαθόριστο σχήμα και γαλάζιο χρώμα το νερό από τα παγάκια. Χαρακτηριστικά ανέφερε: «*το νερό απ' τα παγάκια που λιώσανε γιατί ο ήλιος κάνει ζέστη*». Όπως παρατηρούμε πάνω αριστερά στο χαρτί έχει ζωγραφίσει τον ήλιο. Το παιδί έχει συνδέσει την τήξη με τη θερμότητα του ήλιου. (Ματίνα, 5 ετών)



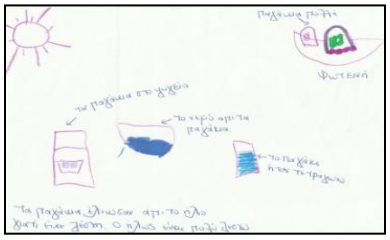
Εικόνα 24: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 24)

Στο διπλανό σχέδιο το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει μερικά παγάκια μέσα στο ψυγείο και μερικά σε ένα μπολ έξω από το ψυγείο. Και στις δύο περιπτώσεις τους έχει δώσει καθορισμένο σχήμα. Στο τέλος (κάτω δεξιά), επέλεξε να σχεδιάσει ένα μπολ με νερό αναφέροντας ότι είναι «*το νερό απ' τα παγάκια γιατί η ζέστη τα στέγνωσε και τα έλιωσε*». (Ανδρέας, 4.5 ετών)



Εικόνα 25: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 25)

Παρατηρούμε πως το παιδί έχει ζωγραφίσει το ψυγείο με τα παγάκια (δεξιά), τα παγάκια στο μπολ (στο κέντρο) και το νερό (αριστερά). Όπως ανέφερε «*το νερό έλιωσε γιατί είχε πάρα πολλή ζέστη… έγιναν πάρα πολύ νερό τα παγάκια*» (Αναστασία, 6 ετών)



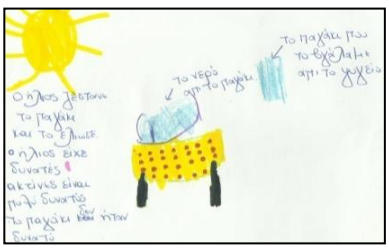
Εικόνα 26: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 26)

Το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα παγάκια στο ψυγείο (αριστερά), το νερό που βγήκε από τα παγάκια που έλιωσαν (στη μέση) και το παγάκι (δεξιά), που όπως μας είπε «*ήταν τετράγωνο*». Όταν ερωτήθηκε, γιατί έλιωσαν τα παγάκια, ανέφερε «*τα παγάκια έλιωσαν από τον ήλιο γιατί είχε ζέστη... ο ήλιος είναι πολύ ζεστός*». (Φωτεινή, 5 ετών)



Εικόνα 27: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 27)

Στο διπλανό σχέδιο το παιδί έχει ζωγραφίσει το σχολείο του. Μέσα στο σχολείο επέλεξε να ζωγραφίσει ένα ψυγείο (δεξιά), αναφέροντας «*τα παγάκια στο ψυγείο ήταν τετράγωνα και παγωμένα*». Στη συνέχεια, ζωγράφισε έξω από το ψυγείο το νερό από τα παγάκια, επισημαίνοντας ότι «*το νερό ήταν λιωμένο… το νερό έλιωσε γιατί το ζέστανε ο ήλιος*». Ο ήλιος είναι σχεδιασμένος πάνω αριστερά στο χαρτί. (Μάγδα, 6 ετών)



Εικόνα 28: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 28)

Το παιδί έχει ζωγραφίσει το παγάκι που έβγαλαν από το ψυγείο (αριστερά), το νερό απ' το παγάκι (στη μέση) και τον ήλιο. Όπως είπε «*ο ήλιος ζέστανε το παγάκι και το έλιωσε… ο ήλιος είχε δυνατές ακτίνες… είναι πολύ δυνατός... το παγάκι δεν ήταν δυνατό*». Παρατηρούμε πως το παιδί απέδωσε την τήξη του

πάγου στη «δύναμη» του ήλιου και θεώρησε πως ο πάγος που λιώνει, δεν είναι «δυνατός», δίνοντας έτσι μία ανιμιστική εξήγηση για το φαινόμενο (Μαριάννα, 4.5 ετών)



Εικόνα 29: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 29)

Παρατηρούμε πως το παιδί έχει επιλέξει να ζωγραφίσει τα παγάκια που ήταν στην κατάψυξη (αριστερά). Χαρακτηριστικά ανέφερε ότι «το ψυγείο με τα παγάκια μέσα… *τα παγάκια τα είχαμε στην κατάψυξη για να παγώσουν*». Στη συνέχεια, σχεδίασε τα παγάκια που αρχίζουν να λιώνουν. Τα έχει αναπαραστήσει με ορθογώνιο σχήμα. αλλά οι γραμμές ξεφεύγουν έξω από το πλαίσιο. Όπως χαρακτηριστικά είπε «*το νερό από τα παγάκια που σιγά σιγά λιώνουν… δεν έχουν λιώσει εντελώς...είναι λίγο παγάκια ακόμη*». Όταν ζητήθηκε από το παιδί να εξηγήσει, γιατί λιώνουν τα παγάκια ανέφερε πως «*τα παγάκια έλιωσαν απ' τον ήλιο γιατί ο ήλιος τα ζεσταίνει για να γίνουν νερό, για να πιούμε εμείς οι άνθρωποι*». Παρατηρούμε πως το παιδί έδωσε μία ανθρωποχρηστική άποψη για το φαινόμενο της τήξης. (Στέργιος, 6 ετών)



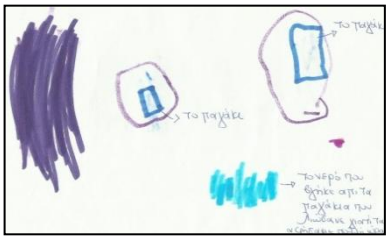
Εικόνα 30: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 30)

Στα αριστερά του σχεδίου το παιδί έχει ζωγραφίσει τα παγάκια με σφαιρικό σχήμα. Στο κέντρο έχει σχεδιάσει ένα ποτήρι με νερό. Όταν του ζητήθηκε να μας εξηγήσει τι είχε ζωγραφίσει ανέφερε ότι «*τα παγάκια λιώσανε και βγήκε το νερό στο ποτήρι…. Τα παγάκια λιώσανε γιατί τα αφήσαμε πολλή ώρα στο τραπέζι*». (Μαρία, 4.5 ετών)



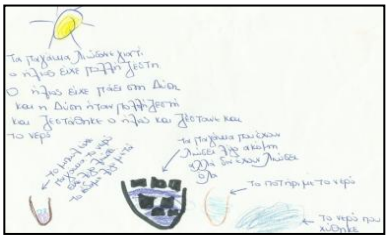
Εικόνα 31: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 31)

Στα αριστερά του σχεδίου παρατηρούμε πως το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει ένα ψυγείο με παγάκια μέσα σε αυτό. Στη μέση του χαρτιού έχει ζωγραφίσει τα παγάκια με τη μορφή που είναι όταν βγαίνουν από το ψυγείο, και στα δεξιά το νερό από τα παγάκια. Παρατηρούμε ότι τα παγάκια τα έχει απεικονίσει με συγκεκριμένο σχήμα, ενώ το νερό το έχει σχεδιάσει σαν μία κηλίδα. Χαρακτηριστικά ανέφερε «*τα παγάκια λιώσανε επειδή τα βγάλαμε έξω από το ψυγείο.. είχε ήλιο κι ο ήλιος τα έλιωσε.. ο ήλιος έχει φλογερές ακτίνες γι' αυτό λιώνει και καίει τα πάντα…*». (Νεφέλη, 5 ετών)



Εικόνα 32: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 32)

Το παιδί έχει σχεδιάσει δύο όμοια σχέδια, τα οποία μας ανέφερε ότι αναπαριστούν τα παγάκια. Στο κάτω μέρος της ζωγραφιάς έχει σχεδιάσει με ακαθόριστο σχήμα το νερό από το παγάκι. Όπως μας εξήγησε «*το νερό που βγήκε από τα παγάκια που λιώσανε, γιατί τα αφήσαμε πολλή ώρα έξω από το ψυγείο και έλιωσαν για να έχουμε νερό να πιούμε*». Παρατηρούμε πως η εξήγηση του παιδιού είναι ανθρωποκεντρική, αφού θεωρεί πως η τήξη του πάγου γίνεται για να εξυπηρετούνται οι ανθρώπινες ανάγκες. (Γιώργος, 5.5 ετών)



Εικόνα 33: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 33)

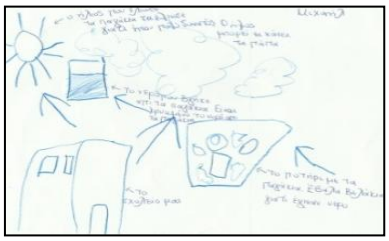
Στο διπλανό σχέδιο το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα παγάκια που είχαν αρχίσει να λιώνουν μέσα σε ένα μπολ (αριστερά), τα παγάκια που είχαν λιώσει λίγο ακόμη (το δεύτερο σχήμα), ένα ποτήρι με νερό και το νερό που χύθηκε από το ποτήρι (δεξιά). Όπως μας ανέφερε «*το μπολ είχε παγάκια, το νερό είχε λίγο λιώσει, το είδαμε λίγο μετά, τα παγάκια που έχουν λιώσει λίγο ακόμη αλλά δεν έχουν λιώσει όλα… το ποτήρι με το νερό… το νερό που χύθηκε*». Παρατηρούμε πως το παιδί μπερδεύει τις λέξεις «πάγος» και «νερό», αφού αντί να πει πως ο πάγος έλιωσε, είπε το νερό έλιωσε. Στα δύο πρώτα σχέδια το παιδί είχε δώσει καθορισμένο σχήμα στα παγάκια, ενώ στα δύο τελευταία το σχήμα είναι ακαθόριστο. Όταν του ερωτήθηκε, γιατί έλιωσαν τα παγάκια, ανέφερε ότι «*ο ήλιος είχε πολλή ζέστη.. ο ήλιος πάει στη Δύση και η Δύση είναι πολύ ζεστή και ζεστάθηκε ο ήλιος και το νερό*». Δίνοντας μια ανιμιστική άποψη για το φαινόμενο (Θάνος, 6 ετών)



Εικόνα 34: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 34)

Το παιδί έχει ζωγραφίσει τα παγάκια μέσα ένα ψυγείο (στο κέντρο) και ένα παγάκι με μπλε χρώμα και τετράγωνο σχήμα, που όπως ανέφερε, «*ήταν το παγάκι, όταν το έβγαλαν από το ψυγείο*» (δεύτερο σχήμα). Στη συνέχεια, ζωγράφισε τα παγάκια σε διάφορα στάδια της τήξης τους. Το πρώτο και το τρίτο σχήμα απεικονίζουν τα παγάκια που έχουν λιώσει λίγο, ενώ το τελευταίο σχήμα απεικονίζει το νερό από τα παγάκια. Παρατηρούμε πως όταν σχεδίαζε τα παγάκια τους έδινε καθορισμένο σχήμα, ενώ το νερό το ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα. Για να εξηγήσει την τήξη του πάγου,

ανέφερε πως «*τα παγάκια τα έλιωσε ο ήλιος… είχε κόκκινες ακτίνες γι' αυτό τα έλιωσε και τα έκαψε*». (Αναστασία, 6 ετών)



Εικόνα 35: Ανίχνευση προϋπαρχουσών γνώσεων για τα Θερμικά Φαινόμενα (Ζωγραφιά 35)

Στο διπλανό σχέδιο παρατηρούμε πως το παιδί έχει σχεδιάσει έναν ήλιο, ο οποίος «*έλιωσε τα παγάκια*». Στο κέντρο του χαρτιού ζωγράφισε ένα ποτήρι με παγάκια, και κοντά στον ήλιο σχεδίασε το νερό που βγήκε απ' τα παγάκια (πάνω αριστερά). Όπως ανέφερε «*το νερό είναι κρυωμένο απ' τα παγάκια…ο ήλιος έλιωσε τα παγάκια γιατί ήταν πολύ δυνατός… ο ήλιος μπορεί να κάνει τα πάντα…*», δίνοντας έτσι μία ανιμιστική εξήγηση για την τήξη. (Μιχαήλ-Άγγελος, 5 ετών)

5. Η εκπαίδευση στην εποχή των «ψηφιακών γηγενών»

5.1 Η νέα ψηφιακή γενιά

Ενώ πριν από είκοσι χρόνια τα περισσότερα σπίτια δεν είχαν σύνδεση στο διαδίκτυο, τη δεκαετία του ’90 οι νέοι δήλωναν πως δεν μπορούσαν να ζήσουν χωρίς το cd player και τελικά το 2004 κέρδισε έδαφος ο ηλεκτρονικός υπολογιστής (Wallis, 2006). Τα τελευταία χρόνια, τα παιδιά από τις αλάνες βρέθηκαν στο υπνοδωμάτιό τους μπροστά στην οθόνη του υπολογιστή και η μπάλα αντικαταστάθηκε από το ποντίκι και το τζόιστικ. Όλο και περισσότερα παιδιά απέκτησαν προσωπικό υπολογιστή στο δωμάτιό τους (Buckingham, 2008), τον οποίο χρησιμοποίησαν σε διάφορες μορφές ψυχαγωγίας, όπως για να παίξουν ψηφιακά παιχνίδια, να παρατηρήσουν διαδικτυακά βίντεο και να επεξεργαστούν εικόνες. Αυτές οι αλλαγές στις συνήθειες των παιδιών, εξηγούνται αν λάβουμε υπόψη μας την επίδραση των τεχνολογικών επιτευγμάτων στο σύνολο της κοινωνίας. Η συνεχώς αυξανόμενη ψηφιοποιημένη πληροφορία, φέρνει τα παιδιά από το νεαρό της ηλικίας τους σε επαφή με τα ψηφιακά μέσα και τις ψηφιακές αναπαραστάσεις. Τα παιδιά, αφιερώνουν σημαντικό χρόνο από την καθημερινότητα τους σε ψηφιακές εφαρμογές, όπως για παράδειγμα σε λογισμικά παιγνιώδους χαρακτήρα και σε διαδικτυακά παιχνίδια.

Όπως επισημαίνει ο Prensky (2007), τα σημερινά παιδιά εκπαιδεύουν κι επανεκπαιδεύουν τον εγκέφαλό τους, ώστε να σκέφτονται με νέους τρόπους. Σύμφωνα με τον ίδιο, οι σημερινοί μαθητές, είναι digital natives, δηλαδή ψηφιακοί γηγενείς, καθώς γεννήθηκαν σε μία εποχή όπου τα μέσα προϋπήρχαν και συνεπώς μεγάλωσαν με αυτά. Χρησιμοποιούν άπταιστα την ψηφιακή γλώσσα και εμφανίζονται ως οι «ειδικοί των υπολογιστών» (Selwyn, 2009). Στις μέρες μας, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής μπορεί να «πάει παντού», αφού διαρκώς γίνεται λιγότερο ογκώδης και περισσότερο ελαφρύς, ενώ σε σημαντικά εργαλεία αναδεικνύονται τα “tablets” και τα κινητά τηλέφωνα τύπου “smart phones”.

Παρότι οι εμπειρίες των παιδιών έχουν αλλάξει τα τελευταία χρόνια, τα σχολεία αδυνατούν να ακολουθήσουν αυτές τις αλλαγές και να ανταποκριθούν στις ανάγκες τους (Buckingham, 2008). Αυτό συμβαίνει διότι οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν πολύ λίγα γύρω από τον ψηφιακό κόσμο, τα ψηφιακά παιχνίδια, τις διαδικτυακές ανταλλαγές και τον προγραμματισμό (Prensky, 2003). Αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στο σχεδιασμό μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας στη γλώσσα και στο ρυθμό που θα την καθιστά ενδιαφέρουσα και απολαυστική για τους μαθητές (Prensky, 2003).

Αυτή η πραγματικότητα δεν προκαλεί έκπληξη, καθώς οι δάσκαλοι είναι “digital immigrants”-ψηφιακοί μετανάστες (Prensky, 2003), αφού γεννήθηκαν σε μια εποχή που τα ψηφιακά μέσα δεν είχαν αναπτυχθεί. Αντίθετα, η σημερινή γενιά εκτός από “digital

natives"-«ψηφιακοί γηγενείς» (Prensky, 2003), έχει χαρακτηριστεί ως "millennials" (Howe & Stauss, 1991 από Jones & Shao, 2011) που στα ελληνικά αποδίδεται ως «χιλιετείς» και ως "net generation", δηλαδή «γενιά της τεχνολογίας» (Tapscott, 1998, Oblinger & Tapscott, 2005, από Jones & Shao, 2011) . Η αντιπαραβολή των αντίστοιχων όρων δείχνει το δίπολο που έχει διαμορφωθεί, ένα δίπολο που αναδεικνύει το ψηφιακό χάσμα μεταξύ των δύο γενιών. Από τη μία έχουμε τους "digital immigrants" κι από την άλλη τους "digital natives" (Prensky, 2003). Κατά έναν άλλο χαρακτηρισμό των γενεών, από τη μια έχουμε τη "Gen-X", τη γενιά που γεννήθηκε πριν το 1982, απέναντι στους "millennials", δηλαδή τη γενιά που γεννήθηκε μετά (Howe & Strauss, 2000).

Η σημερινή γενιά που μεγαλώνει στον ψηφιακό κόσμο με όλα τα τεχνολογικά επιτεύγματα της εποχής, έχει μάθει να ασχολείται με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές, να παρακολουθεί διαδραστική τηλεόραση, να χειρίζεται MP3 και DVD. Επειδή ακριβώς χρησιμοποιεί την τηλεόραση και τους υπολογιστές από μικρή ηλικία, βρίσκεται αντιμέτωπη με πολλά εικονίδια και εικόνες, τα οποία βάζουν τους μαθητές στη διαδικασία τόσο της αναζήτησης όσο και της επεξεργασίας της πληροφορίας (Veen & Staalduinen, 2010). Η προτίμησή τους στην εικόνα έχει να κάνει με την έκθεσή τους στα οπτικά ερεθίσματα και την εκπαίδευση κι επανεκπαίδευση του εγκεφάλου τους σε αυτά (Greenfield 1984, από Prensky, 2007). Όλα αυτά αποτελούν την αφετηρία τους για τη ζωή (Howe & Strauss, 2000), τους οδηγούν να σκέφτονται με διαφορετικό τρόπο, να έχουν διαφορετικές προσδοκίες (Jones & Shao, 2011), να έχουν πολλαπλές ταυτότητες και να ασχολούνται με περισσότερα από ένα έργα εναλλάσσσοντάς τα (multitasking) (Veen & Staalduinen, 2010).

Αυτή η ικανότητά τους που όπως αναφέρθηκε, οφείλεται στην εκπαίδευση του εγκεφάλου τους, βασίζεται στη λειτουργία του πρόσθιου προμετωπιαίου φλοιού που διατηρεί τους μακροπρόθεσμους στόχους και την επίτευξή τους (Wallis, 2006). Έτσι, οι ψηφιακοί γηγενείς έχουν την ευκαιρία να επιστρέψουν σε μία ελλιπή δραστηριότητα και να τη συνεχίσουν από εκεί που την άφησαν, πραγματοποιώντας έτσι μία διαδοχική επεξεργασία (Wallis, 2006). Ακόμη, όπως επισημαίνουν οι Veen & Vrakking (2006) ενεργούν και σκέφτονται επιφανειακά και παρουσιάζουν μια συμπεριφορά όπως αυτή του ζάπινγκ, περνώντας από την μία πληροφορία στην άλλη χωρίς να την επεξεργαστούν σε βάθος. Για παράδειγμα, μπορούν ταυτόχρονα να παρακολουθούν μία εκπομπή στην τηλεόραση, να παίζουν ψηφιακά παιχνίδια και να συνομιλούν με έναν διαδικτυακό φίλο σε ένα από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Το ζάπινγκ ανάμεσα στις πληροφορίες τους επιτρέπει να φιλτράρουν διαφορετικά στοιχεία από διαφορετικά προγράμματα και να επιλέγουν μόνο αυτά που επιθυμούν από το καθένα (Veen & Staalduinen, 2010). Στην κατεύθυνση αυτή τα σημερινά παιδιά μπορεί να νιώσουν ανία πολύ σύντομα, να επιδείξουν ελάχιστη προσοχή σε θέματα που δεν τα ενδιαφέρουν και να αδυνατούν να ακολουθήσουν μία ολοκληρωμένη διαδοχική σειρά σε κάποια δραστηριότητα που θα θεωρήσουν βαρετή (Veen & Staalduinen, 2010). Όμως έχουν την ικανότητα να

χρησιμοποιούν και να εφαρμόζουν γρήγορα τα νέα ψηφιακά μέσα χωρίς φόβο για τη δοκιμή καινούριων πραγμάτων (Prensky, 2007).

Από την άλλη, οι εκπαιδευτικοί μπορεί να μην διαθέτουν όλες τις ανεπτυγμένες δεξιότητες των παιδιών, εξαιτίας της μικρότερης εμπειρίας τους στα τεχνολογικά μέσα, ωστόσο, έχουν την ικανότητα να τους διδάσκουν μαθήματα για την τεχνολογία. Αυτή την τεχνολογία τη χρησιμοποιούν για να εμπλέξουν τους μαθητές σε συζητήσεις που τους βοηθάνε να δουν και να κατανοήσουν θέματα που πιθανόν θα τους διέφευγαν αν τα επεξεργάζονταν μόνοι τους (Prensky, 2007).

Η μία γενιά έχει να δώσει στην άλλη κάτι διαφορετικό. Κάθε ομάδα θα πρέπει να αναγνωρίζει τα πλεονεκτήματα των άλλων απαιτώντας από αυτούς να χρησιμοποιούν τις δυνάμεις τους όσο το δυνατόν πληρέστερα, ενώ παράλληλα οφείλει να μαθαίνει τα πράγματα στα οποία είναι πιο αδύναμη (Prensky, 2007). Κατά αυτόν τον τρόπο, αφενός οι μαθητές και οι δάσκαλοι θα παραμείνουν ενεργοί στη διαδικασία, και αφετέρου οι μαθητές θα επωφεληθούν από τις ΤΠΕ (Prensky, 2007).

Το γεγονός ότι οι δύο γενιές ζουν σε διαφορετικούς κόσμους έχει ως φυσικό επακολούθο να μαθαίνουν και με διαφορετικούς τρόπους (Prensky, 2003). Αυτός είναι ο κύριος λόγος που τα περισσότερα παιδιά βλέπουν το σχολείο σαν μία ανιαρή διαδικασία. Το ψηφιακό χάσμα οδηγεί τα παιδιά να μην μπορούν να καταλάβουν τη γλώσσα των εκπαιδευτικών και την ίδια στιγμή τους εκπαιδευτικούς να μην αντιλαμβάνονται αυτή των παιδιών (Prensky, 2003).

Τα παιδιά παρουσιάζονται ως «κυβερνοπιτσιρίκια» (Buckingham, 2008) που έχουν εξοικείωση με τα ψηφιακά μέσα και τα αντιμετωπίζουν με μεγάλη αυτοπεποίθηση. Γι' αυτά οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές είναι ένα μέσο της παιδικής λαϊκής κουλτούρας κι όχι εκπαιδευτικό μέσο (Buckingham, 2008). Τα παιδιά, έχουν καταφέρει να αναπτύξουν νέες γνωστικές ικανότητες και στυλ μάθησης μέσω της έκθεσής τους στις ψηφιακές τεχνολογίες και μέσω των εξελιγμένων δεξιοτήτων που έχουν αποκτήσει χάρη σε αυτή την ενασχόλησή τους (Prensky, 2001, από Margaryan, et al., 2011). Όπως επισημαίνει ο Bentley (1998), τα ψηφιακά δίκτυα συνιστούν άτυπα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που μπορούν να προσφέρουν εύελικτες και κατάλληλες μορφές μάθησης και ταυτόχρονα παρέχουν στα παιδιά εφόδια για να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις της σημερινής ψηφιακής εποχής (από Buckingham, 2008). Όμως για να μπορέσουμε να αντιληφθούμε τους τρόπους με τους οποίους συντελείται η μάθηση μέσω των ψηφιακών μέσων, θα πρέπει να κατανοήσουμε ποια είναι η φύση τους και ο βαθμός πρόσληψής τους από τους μαθητές, ποια εργαλεία χρησιμοποιούν, με ποιον τρόπο και ποιος ο ρόλος τους στην όλη διαδικασία (Margaryan, et al., 2011). Τα σημερινά παιδιά μαθαίνουν ενστικτωδώς και γι' αυτό το λόγο τα ψηφιακά παιχνίδια είναι οι καλύτεροι δάσκαλοι (Prensky, 2003).

Αυτές οι διαδικασίες μάθησης που συντελούνται κατά την ενασχόληση με τα ψηφιακά παιχνίδια δίνουν στα παιδιά το διττό ρόλο του «μαθητή» και του «δασκάλου», γεγονός που τα ενθαρρύνει να αποκτήσουν αυτονομία και έλεγχο σε όσα μαθαίνουν (Buckingham, 2008). Το παίξιμο ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού δεν είναι απλά και μόνο μια διαδικασία βύθισης στον εικονικό κόσμο, αλλά μια δραστηριότητα «πολυαλφαβητισμού», αφού οι παίκτες έχουν την ευκαιρία να ανταλλάξουν απόψεις, να συνδιαλαγούν, να αναγνώσουν διάφορα κείμενα, να επεξεργαστούν ακουστικές πληροφορίες (Buckingham, 2008, σ:287).

Ο Tapscott (2009) αναγνώρισε το διαδίκτυο ως ένα διαδραστικό περιβάλλον και υποστήριξε ότι η εκπαίδευση χρειάζεται να περάσει από την δασκαλοκεντρική προσέγγιση στη μαθητοκεντρική, στην οποία δίνεται έμφαση στη δραστηριοποίηση του μαθητή (από Jones & Shao, 2011). Όμως η τεχνολογία δεν χρησιμοποιείται από τους "digital natives" μόνο στην επίσημη μάθηση, όπως για παράδειγμα για την παραγωγή ενός έργου, αλλά και στην ανεπίσημη, με στόχο την κοινωνικοποίησή τους (Margaryan, et al., 2011). Έρευνα στο Ηνωμένο Βασίλειο έδειξε πως οι περισσότεροι νέοι χρησιμοποιούσαν το διαδίκτυο πιο πολύ για να επικοινωνήσουν παρά για να δημιουργήσουν (Margaryan, et al., 2011).

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να γνωρίζουν ότι οι προσωπικές τους εμπειρίες είναι διαφορετικές από των μαθητών τους κι αυτό οφείλεται στο ότι τα παιδιά σχετίζονται με τα ψηφιακά μέσα με διαφορετικούς τρόπους από ότι οι ενήλικες (Buckingham, 2008). Όμως πρέπει να είναι σε θέση να κατανοήσουν και να διδάξουν που και πως οι ΤΠΕ μπορούν να προσθέσουν αξία στην μάθηση, καθώς και να μάθουν ποιες από αυτές μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική πράξη (Prensky, 2007). Οφείλουν να συνεργαστούν με τους μαθητές τους για να κατανοήσουν πως λειτουργούν οι ΤΠΕ και τι προσφέρουν (Prensky, 2007). Αυτή η συνεργασία μπορεί να αφορά στη δημιουργία κριτηρίων αξιολόγησης και στην κατανόηση των διαφορών που σχετίζονται με την ποιότητα (Prensky, 2007). Για αυτή τη γενιά το ψηφιακό και το πραγματικό ταυτίζονται (Veen & Staalduinen, 2010), και για αυτό το λόγο οι εκπαιδευτικοί πρέπει να τους βοηθήσουν να εφαρμόσουν τις ΤΠΕ σε πραγματικά προβλήματα και να τους φέρουν αντιμέτωπους με τα βαθύτερα ζητήματα που εγείρουν οι τεχνολογίες.

Ο σημερινός δάσκαλος της ψηφιακής εποχής οφείλει να παρακολουθεί ό,τι προκαλεί ενδιαφέρον και ενθουσιασμό στα παιδιά, άλλα σε καμία περίπτωση αυτό δεν σημαίνει ότι θα γνωρίζει περισσότερα από τους μαθητές του (Buckingham, 2008). Τα εργαλεία των τεχνολογιών έρχονται με τεράστια ταχύτητα και στο μέλλον θα έρχονται πολύ πιο γρήγορα. Για παράδειγμα, τα βίντεο του YouTube υπάρχουν σήμερα για να αντικατασταθούν από κάτι αλλιώτικο αύριο (Prensky, 2007). Χαρακτηριστικός αυτής της υπεραλλαγής είναι ο τίτλος ενός άρθρου στο Χρονικό Ανώτατης Εκπαίδευσης «Το e-mail είναι για τους ηλικιωμένους» (53ο Τεύχος, 2006, από Prensky, 2007). Η τεχνολογία εξελίσσεται, πάντα θα υπάρχει κάτι καινούριο, πάντα θα υπάρχουν προκλήσεις και

άγνωστα πράγματα για τις προηγούμενες γενιές. Έτσι οι εκπαιδευτικοί θα βρίσκονται πάντα πιο πίσω από την τεχνολογική τεχνογνωσία των μαθητών τους και αυτό ισχύει και για τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς (Prensky, 2007), στο βαθμό που για τον Prensky «Όλοι είμαστε μαθητές. Όλοι είμαστε δάσκαλοι.» (2007, σ: 46).

5.2 Η Εκπαίδευση στον Ψηφιακό κόσμο

Τα παιδιά είναι πλέον εξοικειωμένα με τις εικονοποιημένες μορφές των σύγχρονων ψηφιακών μέσων (Aguaded-Gomez, 2007). Οι εκπαιδευτικοί και το σχολείο δεν πρέπει να μένουν αδιάφοροι μπροστά σε αυτή τη νέα πραγματικότητα που δημιουργείται, αλλά καλούνται να ανταποκριθούν στις ανάγκες και στα ενδιαφέροντα των σημερινών μαθητών.

Οι μαθητές γεννιούνται και αναπτύσσονται σε μία κοινωνία κατακλυσμένη από τα ψηφιακά μέσα και το σχολείο οφείλει να λάβει υπόψη του τις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών ενσωματώνοντας με κατάλληλους τρόπους τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Έχοντας ως στόχο τον τεχνολογικό αλφαβητισμό των παιδιών, ζητούμενο είναι ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο που θα παρέχει τη δυνατότητα καλλιέργειας και αξιοποίησης όλων των δεξιοτήτων για την αναζήτηση της γνώσης και την ενημέρωσή τους σε διάφορους τομείς (Σολομωνίδου, 2001). Έτσι τα παιδιά μαθαίνουν διαρκώς και «μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν», δηλαδή καλλιεργούν τις μεταγνωστικές τους δεξιότητες (Σολομωνίδου, 2001).

Όπως αναφέρει ο Postman (1993), ο κόσμος της πληροφορίας είναι άμεσα συνδεδεμένος με το χώρο της εκπαίδευσης. Αυτή η σύνδεση πραγματοποιείται μέσα από τη μετάδοση πληροφοριών, την απόκτηση οργάνωσης των γνώσεων και την προσομοίωση διαδικασιών που αντιπροσωπεύουν τη γνώση (Δερτούζος, 1998, από Κουλαϊδή & Ραβάνη, 1998). Έτσι ενώ παλαιότερα το μοναδικό μέσο μετάδοσης της γνώσης ήταν το έντυπο βιβλίο, σιγά σιγά στις αρχές του 21ου αιώνα, άρχισαν να αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία διάφορα οπτικοακουστικά μέσα, όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τα ηλεκτρονικά βιβλία και τα πολυμέσα (Κιτσαράς, 2001).

Οι τεχνολογίες που αρχικά χρησιμοποιήθηκαν στην εκπαιδευτική διαδικασία είχαν περιορισμένες δυνατότητες και συγκεκριμένη λογική, όπως για παράδειγμα, οι απλές διαφάνειες που προβάλλονταν μέσω ενός διαφανοσκοπείου, τα βίντεο και το ραδιόφωνο (Ασλανίδου, 2000). Όλα αυτά τα «παραδοσιακά» εποπτικά μέσα από τη φύση τους δεν επέτρεπαν στο μαθητή να επέμβει στη μαθησιακή διαδικασία. Με την πάροδο του χρόνου και την τεχνολογική πρόοδο, δόθηκαν νέες δυνατότητες και παρουσιάστηκαν νέα εργαλεία που θα μπορούσαν να ενταχθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία κάνοντας το μάθημα πιο ελκυστικό.

Ακόμη και όταν τα παιδιά δεν έχουν εμπειρίες με τα ψηφιακά μέσα, ο εκπαιδευτικός οφείλει να τα φέρει σε επαφή με αυτά, να τα ενθαρρύνει και να τα υποστηρίξει, ώστε να αποκτήσουν βιώματα, καθώς στη σημερινή εποχή όποιος δεν γνωρίζει βασικές έννοιες και διαδικασίες από τις ΤΠΕ, θα θεωρείται τεχνολογικά αναλφάβητος (Σολομωνίδου, 2001). Σήμερα περισσότερο από ποτέ θα πρέπει να δώσουμε έμφαση στην εκπαίδευση με ΤΠΕ, διότι η συνεχής επαφή των παιδιών με τα ψηφιακά μέσα τα οδηγεί στον ψηφιακό εγγραμματισμό με συνέπεια την εξέλιξή τους σε εξειδικευμένους χρήστες που στο μέλλον θα είναι ικανοί να αυτενεργήσουν και σε πιο σύνθετα τεχνολογικά πλαίσια (Mc Farlane, 2002, από Catala, et al., 2012).

Απώτερος στόχος της εκπαίδευσης θα πρέπει να είναι η ανάπτυξη όλων των ικανοτήτων που θα οδηγήσουν τα παιδιά στη διαρκή μάθηση και στην αυτόνομη προσέγγιση της γνώσης (Κόμης, 2005). Έρευνες που έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα έχουν δείξει πως τα παιδιά μέσα από την ενασχόληση με τα ψηφιακά μέσα αποκτούν βασικές δεξιότητες και γνώσεις που τα προετοιμάζουν για να γίνουν οι αυριανοί ενεργοί πολίτες. Μία τέτοια έρευνα είναι αυτή που διενεργήθηκε από το Υπουργείο Παιδείας των ΗΠΑ με τίτλο «Ready to Learn Television» κι έδειξε ότι συγκεκριμένα προγράμματα μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να αποκτήσουν τις βασικές δεξιότητες ανάγνωσης και γραφής (Guernsey, 2011).

Τέτοια προγράμματα εισάγουν την τεχνολογία στην τάξη αναδεικνύοντας το ρόλο της στη βελτίωση της παραγωγικότητας στις αίθουσες διδασκαλίας (Guernsey, 2011). Όμως σύμφωνα με τον Buckingham (2008) οι στόχοι και το περιεχόμενο των Αναλυτικών Προγραμμάτων, ο τρόπος σχεδιασμού της μαθησιακής διαδικασίας, οι δεξιότητες και οι γνώσεις με βάση τις οποίες αξιολογούνται τα παιδιά έχουν αλλάξει μόνο επιφανειακά.

Οι εκπαιδευτικοί ανέκαθεν δήλωναν δυσαρεστημένοι για τη μείωση του ενδιαφέροντος και την απόσπαση της προσοχής των παιδιών από τη διδακτική διαδικασία (Buckingham, 2008). Γεγονός που δεν θα πρέπει να μας εκπλήσσει αν αναλογιστούμε ότι τα παιδιά που μεγαλώνουν στον ψηφιακό κόσμο έχουν εκ διαμέτρου διαφορετικές εμπειρίες από αυτές που έχουν οι εκπαιδευτικοί. Το γεγονός αυτό θέτει όρια σχετικά με το τι είναι σε θέση να γνωρίζουν και κατά πόσο είναι ενδιαφέροντα αυτά που διδάσκουν (Buckingham, 2008). Αν επιθυμούμε να προσελκύσουμε το ενδιαφέρον των παιδιών και να μεγιστοποιήσουμε την προσοχή τους, τότε θα πρέπει να αξιοποιήσουμε τα ψηφιακά μέσα για την ενίσχυση της διδασκαλίας, όχι ως αποκλειστικό μέσο για τη μάθηση, αλλά συνδυάζοντάς τα με τις παραδοσιακές μεθόδους και τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά υλικά (Mc Farlane, 2002, από Catala, et al., 2012). Σε κάθε περίπτωση όμως, απαιτείται η μετάβαση από ένα παραδοσιακό, μαθησιακό περιβάλλον σε ένα μαθητοκεντρικό περιβάλλον και η μετατροπή των δασκαλοκεντρικών διαδικασιών σε ομαδοσυνεργατική μάθηση που θα δίνει έμφαση στη συνεργασία και την επικοινωνία των μαθητών (Σολομωνίδου, 2001).

Τα τεχνολογικά μέσα μπορούν να εξυπηρετήσουν αυτό το διττό σκοπό. Πρόκειται για διδακτικά εργαλεία, που μπορούν να αξιοποιηθούν για διδασκαλία σε εξατομικευμένο επίπεδο, ενώ μπορούν να δημιουργήσουν ένα αλληλεπιδραστικό μαθησιακό περιβάλλον κινητοποιώντας τα παιδιά προς τη μαθησιακή διαδικασία (Newby, et al., 2000). Τα παιδιά δείχνουν έντονο ενδιαφέρον και συγκέντρωση κατά την ενασχόληση τους με τα μιντιακά προϊόντα, όπως οι κινούμενες εικόνες και τα ψηφιακά παιχνίδια, τα οποία έρχονται σε αντίθεση με το δασκαλοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας (Buckingham, 2008). Η έντονη προσήλωση των παιδιών εξηγείται αν σκεφτούμε πως τα ηλεκτρονικά βιβλία και οι νέες τεχνολογικές εφαρμογές στα i-pad ή στα i-phone δίνουν τη δυνατότητα στα παιδιά να περιηγηθούν σε κόσμους που δεν θα μπορούσαν να βρεθούν σε πραγματικό χρόνο και χώρο (Guernsey, 2011). Όταν ένα μικρό παιδί κάθεται μπροστά στην οθόνη του Η/Υ έχει την προσδοκία ότι θα είναι σε θέση να γράψει, να παίξει, να ζωγραφίσει και να δημιουργήσει.

Πέραν όμως της ανάγκης των παιδιών για το ψηφιακό, ο Η/Υ πρέπει να ενταχθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, διότι είναι ένα εργαλείο που έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται δεδομένα και πληροφορίες, να τα μετασχηματίζει από το σύστημα συμβόλων σε κάποιο άλλο και να τα επεξεργάζεται με βάση καθορισμένους κανόνες (Μικρόπουλος, 2000). Σύμφωνα με τον Papert η ενασχόληση των μικρών παιδιών με τις ΤΠΕ και η εργασία με τη γλώσσα logo τους προσφέρει δυνατότητες νοητικής ανάπτυξης (Σολομωνίδου, 2001). Οι εμπειρίες των παιδιών είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης της λογικής και της αισθητηριακής αντίληψης και ο Η/Υ τους δίνει τη δυνατότητα για τη συμβολική αναπαράσταση διαφόρων εννοιών με τρόπους που οδηγούν στη δόμηση νοητικών μοντέλων (Μικρόπουλος, 2000). Ακόμη, όπως η Greenfield αναφέρει, ο Η/Υ «*διαμορφώνει ανθρώπους με ειδικές δεξιότητες, όσον αφορά την ανακάλυψη κανόνων και προτύπων μέσα από μια ενεργή και διαδραστική διαδικασία δοκιμής*» (1984, από Prensky, 2007, σ:53). Τέτοιες δεξιότητες είναι η κατάκτηση της δεξιότητας επίλυσης προβλημάτων, της διατύπωσης υποθέσεων και της επαλήθευσής τους, της αντιμετώπισης περίπλοκων καταστάσεων, της ανάπτυξης μοντέλων και της λήψης αποφάσεων των οποίων θα αναλαμβάνουν την ευθύνη. Ακόμη, οι εμπειρίες που έχουν τα παιδιά από την ενασχόλησή τους με τον Η/Υ τα ενεργοποιούν να συμμετέχουν σε μία ποικιλία συμβολικών χειρισμών (Laboo, 1996). Τέτοιος είναι ο απεικονιστικός συμβολισμός, όπου μία εικόνα ενός αντικειμένου χρησιμοποιείται για να αντιπροσωπεύσει ένα πραγματικό αντικείμενο, ο μετασχηματιστικός συμβολισμός, όπου η εικόνα ενός αντικειμένου χρησιμοποιείται για να αντιπροσωπεύσει ένα πραγματικό αντικείμενο, διαφορετικό από αυτό που απεικονίζεται στην πραγματικότητα, και ο τυπογραφικός, όπου τα γράμματα χρησιμοποιούνται για να εκφράσουν ιδέες (Laboo, 1996).

Η ολοένα και πιο επιτακτική ανάγκη για ψηφιακό εγγραμματισμό έχει οδηγήσει τους παραγωγούς στην ανάπτυξη ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών, για όλες τις ηλικίες στοχεύοντας παράλληλα όλο και πιο πολύ σε παιδιά προσχολικής ηλικίας ή πρώτης

σχολικής ηλικίας (Guernsey, 2011). Κατά αυτόν τον τρόπο, δημιουργήθηκε η ανάγκη για παιχνίδια όπου η μάθηση θα είναι καλύτερη και βαθύτερη (Prensky, 2003).

Σε μια προσπάθεια σύζευξης του παιχνιδιού με τη μάθηση, δημιουργήθηκαν εφαρμογές που είχαν εκπαιδευτικά στοιχεία (education) και διασκεδαστικά (entertainment), κάνοντας λόγο πλέον για παιχνίδια με στοιχεία "edutainment" (Prensky, 2003), όρος που δημιουργήθηκε από τις δύο παραπάνω λέξεις. Στόχος είναι οι εφαρμογές παιγνιώδους χαρακτήρα να οδηγούν τα παιδιά σε μαθησιακά αποτελέσματα μέσα από μία ενεργό διαδικασία αλληλεπίδρασης με το ψηφιακό υλικό παιγνιώδους χαρακτήρα. Τα παιχνίδια ψηφιακού χαρακτήρα, όπως τα βιντεοπαιχνίδια είναι χρήσιμα, διότι διατηρούν το κίνητρο και την εμπλοκή σε υψηλό βαθμό (Michael, 2005 , από Catala, et al., 2012). Οι σχεδιαστές προσπαθούν να οδηγήσουν τους μαθητές στην επίγνωση της δύναμης του παιχνιδιού, κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας (Prensky, 2003). Οι μαθητές έχοντας βαθιά γνώση της τεχνολογίας, κατορθώνουν να χρησιμοποιήσουν ένα σύνολο εργαλείων τα οποία καθοδηγούν την σκέψη τους. Ανάμεσα σε συγκεκριμένα τεχνολογικά εργαλεία οι μαθητές έχουν ικανότητα να εντοπίσουν το πιο κατάλληλο για τη διεξαγωγή ενός έργου (Oblinger & Oblinger, 2005, Margaryan, et al., 2011).

Καλά σχεδιασμένες ψηφιακές εφαρμογές (παιχνίδια περιπέτειας, παιχνίδια δράσης, παιχνίδια ρόλων, προσομοιώσεις) μπορούν να παρέχουν ισχυρές διαδραστικές εμπειρίες και να ωθήσουν τα παιδιά στη μάθηση (Lieberman et al., 2009). Η έντονη αλληλεπίδραση του χρήστη με την τεχνολογία, χαρακτηριστικό της κουλτούρας της κοινωνίας της πληροφορίας, είναι πιθανό να έχει μακροπρόθεσμες συνέπειες (Gros, 2007). Τα τεχνολογικά μέσα συνιστούν χρήσιμα εργαλεία για την εκμάθηση συγκεκριμένων στρατηγικών και την κατάκτηση γνώσεων (Gros, 2007). Τα παιχνίδια, τα οποία κατασκευάστηκαν με στόχο απλώς να διδάξουν, δεν παρέχουν τόση εμπειρία, όσο τα παιχνίδια που διδάσκουν στους μαθητές πώς να πειραματιστούν και να εργαστούν με τις εκπαιδευτικές πτυχές τους (Gros, 2007). Σύμφωνα με μελέτες τα ψηφιακά παιχνίδια μπορεί να είναι εκπαιδευτικά αποτελεσματικά με μικρά παιδιά (Calvert & Wilson, 2008, Clements, 2002, in Lieberman et al., 2009), να προσφέρουν μεγαλύτερο κίνητρο και να οδηγήσουν σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από ότι οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας (Sakamoto, 1994, in Lieberman et al., 2009).

Για όλους τους παραπάνω λόγους, οι ΤΠΕ συνιστούν εργαλείο στα χέρια του δασκάλου και η αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων ως εποπτικά μέσα διδασκαλίας είναι μία αναμφισβήτητη πραγματικότητα. Εδώ και χρόνια οι εκπαιδευτικοί κάνουν λόγο για μία εκπαίδευση που θα έχει τα τρία C (Children, Computer, Communication) ή εξελληνισμένα θα αναφέραμε ότι περιέχει τα τρία Π (Παιδιά, υΠολογιστές, εΠικοινωνία) (Ράπτης, 1997 από Μιχαηλίδη, 2005).

5.3 ΤΠΕ στην Προσχολική Αγωγή

Οι ΤΠΕ εντάχθηκαν στην Προσχολική Εκπαίδευση το 2003 με το ΔΕΠΠΣ ως γνωστικό αντικείμενο «Παιδί και Πληροφορική». Γενικός σκοπός του αντικειμένου ήταν αφενός η αξιοποίηση των ΤΠΕ για την υποβοήθηση των παιδιών στην προσέγγιση διαφόρων εννοιών που αφορούν τα υπόλοιπα γνωστικά αντικείμενα (μαθηματικά, γλώσσα, φυσικές επιστήμες), και αφετέρου η εκμάθηση εκείνων των εννοιών που αφορούν τις ΤΠΕ αυτές καθ' αυτές. Η εισαγωγή του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου κρίθηκε απαραίτητη, καθώς στο πλαίσιο που η σημερινή κοινωνία κατακλύζεται από τα ψηφιακά μέσα, αποτελεί ζητούμενο ο ψηφιακά γραμματισμένος πολίτης. Η εκμάθηση αυτή, καθίσταται αναγκαία από τα πρώτα χρόνια της μαθησιακής πορείας των παιδιών (ACM, 1999 από Νικολοπούλου, 2009), όχι μόνο επειδή σε αυτή την ηλικία μπαίνουν τα θεμέλια της γνωστικής ανάπτυξης του παιδιού, αλλά και για να αποκτήσουν «πληροφοριακή κουλτούρα» (Αναστασιάδης, 2011). Επιπλέον, αυτή η επαφή από τα πρώτα χρόνια της εκπαίδευσής τους, θα τους δώσει όλα εκείνα τα εφόδια, ώστε να συμβαδίσουν με τις απαιτήσεις της κοινωνίας και να αποκτήσουν τις δεξιότητες εκείνες που θα τους είναι απαραίτητες στην μελλοντική επαγγελματική τους πρόοδο ως ενήλικες (Αναστασιάδης, 2011).

Η εισαγωγή του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου στοχεύει στην εξοικείωση των παιδιών με απλές βασικές λειτουργίες του υπολογιστή, στο πλαίσιο μιας πρώτης επαφής με τη χρήση του ως εποπτικού μέσου διδασκαλίας, ως εργαλείου ανακάλυψης, δημιουργίας και έκφρασης (ΔΕΠΠΣ, 2003). Τα παιδιά δεν μαθαίνουν όλα με τον ίδιο τρόπο, ούτε έχουν τις ίδιες εμπειρίες από το σπίτι. Κάθε παιδί έχει το δικό του ατομικό ρυθμό μάθησης και τα προσωπικά του ενδιαφέροντα. Ο εκπαιδευτικός που ενδιαφέρεται για την ανάπτυξη υγιών προσωπικοτήτων, αναζητά τρόπους, ώστε το μάθημά του να γίνει πιο ελκυστικό και να έχει νόημα για το κάθε παιδί ξεχωριστά, προσπαθώντας να ικανοποιήσει παράλληλα τα διαφορετικά ενδιαφέροντα και τις ανάγκες τους. Οι ΤΠΕ μπορούν να συμβάλλουν προς αυτή την κατεύθυνση, καθώς η αξιοποίησή τους στην εκπαιδευτική πράξη διευκολύνει την ενεργό μάθηση και ανακάλυψη των παιδιών (Νικολοπούλου, 2009). Οι ΤΠΕ μπορούν να αξιοποιηθούν είτε ως νοητικά εργαλεία, είτε ως εργαλεία μάθησης και διδασκαλίας διαφόρων γνωστικών αντικειμένων (Σολομωνίδου, 2006). Σύμφωνα με τον Αμερικανικό Εθνικό Οργανισμό για την Εκπαίδευση των μικρών παιδιών οι ΤΠΕ βοηθούν στην υποστήριξη της μάθησης και για αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία, με τους εκπαιδευτικούς να ενθαρρύνουν την πρόσβαση για όλα τα παιδιά (NAEYC, 1996, από Νικολοπούλου, 2009).

Ένα από τα οφέλη της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι η προσαρμογή του στις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών. Επιτρέπει στο παιδί να κάνει λάθη, χωρίς να τα βλέπουν οι άλλοι και προσφέρει άμεση, θετική ανατροφοδότηση, ώστε να γνωρίζει ότι βρίσκεται στη σωστή κατεύθυνση χωρίς να

χρειάζεται τον εκπαιδευτικό για να τον καθοδηγήσει στον επόμενο στόχο του. Έτσι το παιδί δεν στοχοποιείται και δεν του δημιουργείται το άγχος του κατακριτέου λάθους (Π.Ι., 1998).Στην ίδια κατέθυνση, στην πιο πρόσφατη βιβλιογραφία, ο Vernadakis (2005, in Drigas & Kokkalia, 2014) υποστηρίζει πως η επιλογή εργαλείων μάθησης για την προσχολική αγωγή είναι πολύ κρίσιμο ζήτημα και πρέπει να γίνεται με κριτήριο τη συμβολή τους στην ανάπτυξη των νηπίων. Οι Drigas & Kokkalia (2014) υπερασπίζονται την εισαγωγή στο νηπιαγωγείο ενδιαφέροντων εργαλείων από διάφορους τομείς, μεταξύ των οποίων και οι ΤΠΕ. Εξάλλου και η ίδια η UNESCO (2000, in Hinostorza et al., 2013), υποστηρίζει τη χρήση των ψηφιακών μέσων, σαν απαραίτητο εργαλείο για την επίτευξη των στόχων της Εκπαίδευσης για Όλους (Education For All-E.F.A.).

Η ένταξη του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο ΑΠ του Νηπιαγωγείου αποτέλεσε σημείο έντονων αντιπαραθέσεων και προβληματισμών. Οι πολέμιοι υποστήριξαν πως τα μικρά παιδιά έχουν ανάγκη από άμεσες εμπειρίες με το φυσικό κόσμο, ενώ η χρήση του Η/Υ στερεί τη σωματική δραστηριότητα, το παιχνίδι και τις βιωματικές εμπειρίες από το παιδί (Νικολοπούλου, 2009). Από την άλλη πλευρά, οι υπέρμαχοι ανέδειξαν πως η εργασία με τα ψηφιακά μέσα εισάγει τα παιδιά στον επιστημονικό τρόπο σκέψης και εργασίας (Δαφέρμου κ.α, 2006). Μέσω του Η/Υ, τα παιδιά μαθαίνουν να αναζητούν τη γνώση σε πολλές πηγές, να την αξιολογούν, να επιλέγουν αυτή που θεωρούν πιο έγκυρη και αξιόπιστη, να την οπτικοποιούν και να την κοινοποιούν, καθώς και να επιλύουν προβληματισμούς μέσα από επικοινωνιακές και συνεργατικές διεργασίες.

Το πιο κρίσιμο ερώτημα, σχετικά με ένταξη του Η/Υ στο νηπιαγωγείο, αποτέλεσε η μορφή της ενσωμάτωσης του στη σχολική πρακτική. Η εξοικείωση των παιδιών με τον υπολογιστή θα πρέπει να γίνεται μέσω δραστηριοτήτων παιγνιώδους χαρακτήρα, καθώς τα Προγράμματα Σπουδών της προσχολικής αγωγής παραδοσιακά βασίζονται στο παιχνίδι (Nikolopoulou & Gialamas, 2015). Τα τελευταία χρόνια πλήθος ερευνών έχουν συνδέσει τις ΤΠΕ με το παιχνίδι (Ljung-Djärf 2008; Morgan 2010; Plowman and Stephen 2005; Verenikina and Herrington 2006; Verenikina et al., 2010, in Nikolopoulou & Gialamas, 2015). Εξάλλου, το παιχνίδι αποτελεί μια αναγκαία δραστηριότητα για το παιδί, που το οδηγεί στη σωστή ανάπτυξη και καλλιεργεί τη φαντασία και τη δημιουργικότητά του (Μιχαηλίδης, 2005). Στην κατεύθυνση αυτή, η Greenfield (1984, από Prensky, 2007) υποστηρίζει πως τα ψηφιακά παιχνίδια βελτιώνουν την ικανότητα ανάγνωσης οπτικών εικόνων ως αναπαραστάσεων του τρισδιάστατου χώρου, με αποτέλεσμα τα παιδιά να ενισχύουν την συνολική τους ικανότητα αναπαράστασης, την ικανότητα αντίληψης, ενδυναμώνοντας έτσι και το νοητικό τους υπόβαθρο.

Αξιολογώντας την εισαγωγή των ψηφιακών μέσων στο Νηπιαγωγείο, μια δεκαετία μετά, το Π.Ι. (2011) υποστήριξε πως οι ΤΠΕ μπορούν να αλλάξουν σημαντικά την εκπαίδευση και να συμβάλλουν με καταλυτικό τρόπο στην καλλιέργεια μιας νέας παιδαγωγικής αντίληψης, διευκολύνοντας νέους ενεργητικούς και βιωματικούς τρόπους μάθησης. Οι ΤΠΕ είναι δυναμικά εργαλεία που μπορούν να οδηγήσουν τα παιδιά στην ανάπτυξη νέων

στάσεων και στην καλλιέργεια δεξιοτήτων. Με αυτό τον τρόπο τα παιδιά θα μπορέσουν να ανταποκριθούν στα νέα δεδομένα που θέτει η Κοινωνία της Πληροφορίας. Όμως «*η τεχνολογία θα πρέπει να κρατήσει το ρόλο του υπηρέτη του ανθρώπου και όχι του ποδηγέτη. Στο σχολείο ποτέ δεν πρέπει να τη δούμε σαν κάτι περισσότερο από συνεπίκουρο, βοηθό στο έργο της εκπαίδευσης*» (Χρυσαφίδης, 2006, σ:85).

5.4 Από το ΔΕΠΠΣ στο Ψηφιακό Σχολείο

Το περιεχόμενο του γνωστικού αντικειμένου «Παιδί και Πληροφορική» του ΔΕΠΠΣ (2003), εστίαζε αφενός στη γνωριμία του παιδιού με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, και αφετέρου στην ένταξή του ως εργαλείο γνώσης και ψυχαγωγίας σε όλο το πρόγραμμα σπουδών μέσα από διαθεματικές δραστηριότητες (Κόμης, 2004). Πιο συγκεκριμένα, το ΔΕΠΠΣ, έθεσε ως σκοπό την εξοικείωση των παιδιών με απλές και βασικές λειτουργίες του υπολογιστή και την πρώτη επαφή τους με διάφορες χρήσεις του, ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας, εργαλείο ανακάλυψης της γνώσης, δημιουργίας και έκφρασης στις καθημερινές δραστηριότητες τους. Πιο συγκεκριμένα επιδιώχθηκε τα νήπια να προσεγγίσουν βασικές έννοιες που αφορούν τον υπολογιστή, να καλλιεργήσουν στοιχειώδεις δεξιότητες για το χειρισμό λογισμικών γενικής χρήσης και να «παίζουν» με ασφάλεια.

Το ΔΕΠΠΣ είχε ως μαθησιακή του επιδίωξη να ταυτίσουν τα παιδιά τον υπολογιστή με μια μηχανή που βοηθάει τον άνθρωπο στην εργασία του και που μπορεί να τη χρησιμοποιήσει και ως παιχνίδι. Ακόμη, στόχευε να αναγνωρίσουν τα παιδιά τον υπολογιστή ως ένα ενιαίο σύστημα αλλά και τις κυριότερες μονάδες του. Μία ακόμη μαθησιακή επιδίωξη ήταν ο χειρισμός του ποντικιού και του πληκτρολογίου, η χρήση των εργαλείων ελεύθερης σχεδίασης και των έτοιμων γεωμετρικών σχημάτων για να κάνουν δικές τους συνθέσεις. Επίσης, επιδιωκόταν να είναι ικανά να χρησιμοποιήσουν έναν δίσκο (CD-ROM) και ένα λογισμικό για να παίξουν και να επιλύσουν διάφορα προβλήματα. Στόχος ήταν να μάθουν βασικούς κανόνες για τη χρήση της συσκευής, για την ασφάλειά τους και την προφύλαξή τους, αλλά και για την προστασία της ίδιας της συσκευής. Τέλος, μέσα από δραστηριότητες το ΔΕΠΠΣ στόχευε στην καλλιέργεια συνεργατικών δεξιοτήτων των νηπίων για την παραγωγή ενός κοινού έργου, αλλά και στην υιοθέτηση στάσεων σεβασμού απέναντι στις δημιουργίες των άλλων (ΔΕΠΠΣ, 2003).

Στο Νέο ΑΠ του Ψηφιακού Σχολείου (2011) το γνωστικό αντικείμενο «Παιδί και Πληροφορική» του ΔΕΠΠΣ γίνεται μαθησιακή περιοχή «Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών». Συγκρίνοντας τα δύο Αναλυτικά Προγράμματα, μία πρώτη διαπίστωση είναι πως η νέα μαθησιακή περιοχή δεν αφορά μόνο τον Η/Υ, αλλά όλες τις ΤΠΕ. Με τον όρο ΤΠΕ αναφερόμαστε σε ένα φάσμα εφαρμογών, υπηρεσιών, τεχνολογιών, εξοπλισμού και λογισμικού, δηλαδή σε ψηφιακές συσκευές, όπως οι υπολογιστές, οι

περιφερειακές συσκευές υπολογιστών, οι διαδραστικοί πίνακες, οι συσκευές διαχείρισης ήχου, εικόνας, βίντεο, σε υπηρεσίες όπως το διαδίκτυο. Το λογισμικό μπορεί να είναι εκπαιδευτικό, αλλά και γενικής χρήσης.

Στο Πρόγραμμα του Ψηφιακού Σχολείου οι ΤΠΕ εντάσσονται από το Νηπιαγωγείο ως και το Γυμνάσιο στοχεύοντας αρχικά στην εξοικείωση των παιδιών, και στη μετέπειτα χρήση τους ως εργαλεία επίλυσης προβλημάτων, καλλιέργειας της κριτικής σκέψης, ανακάλυψης και διερεύνησης της γνώσης. Στόχος είναι όλοι οι μαθητές που ολοκληρώνουν την υποχρεωτική εκπαίδευση να έχουν ευκαιρίες να αναπτύξουν γνώσεις και δεξιότητες για τις ΤΠΕ και στάσεις απέναντι στις ΤΠΕ. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι ικανοί να αξιοποιήσουν τις ΤΠΕ με τρόπο δημιουργικό για τη διερεύνηση της γνώσης, την επίλυση προβλημάτων και τη διαχείριση κι οργάνωση της πληροφορίας. Οι εκπαιδευτικοί, παράλληλα, θα πρέπει να προσφέρουν στα παιδιά καθημερινές εμπειρίες μέσα από την επίλυση προβλημάτων, ώστε να προετοιμαστούν για τη συμμετοχή τους στη σύγχρονη κοινωνία της γνώσης.

Σκοπός της μαθησιακής περιοχής των ΤΠΕ για το Νηπιαγωγείο είναι τα παιδιά με την υποστήριξη της νηπιαγωγού να έρχονται σε επαφή, να γνωρίζουν, να εξοικειώνονται και να κατανοούν βασικές λειτουργίες των ΤΠΕ μέσα από καθημερινές σχολικές δραστηριότητες (Π.Ι., 2011). Στόχος της είναι η αναζήτηση, η οργάνωση, η διαχείριση και η παραγωγή της πληροφορίας σε πολλαπλές μορφές, η ανάπτυξη των ιδεών και η προσωπική έκφραση των νηπίων (Π.Ι., 2011). Ακόμη, στόχος είναι η καλλιέργεια συνεργατικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων, αλλά και η διερεύνηση, ο πειραματισμός,η ανακάλυψη και η επίλυση προβλημάτων σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα (Π.Ι., 2011). Εν ολίγοις, τα παιδιά πρέπει να κατανοήσουν το ρόλο των ΤΠΕ στη σύγχρονη κοινωνίας της πληροφορίας.

Στο Νέο Πρόγραμμα, οι ΤΠΕ εντάσσονται οργανικά στις καθημερινές δραστηριότητες του νηπιαγωγείου ως εποπτικά μέσα διδασκαλίας, ως εργαλεία διερεύνησης της γνώσης, πειραματισμού και επίλυσης προβλημάτων, ως εργαλεία διαχείρισης πληροφοριών ψηφιακού εγγραμματισμού και έκφρασης με πολλαπλούς τρόπους δημιουργίας, επικοινωνίας και συνεργασίας (Π.Ι., 2011). Αυτός ο σκοπός καλείται να υλοποιηθεί με τέσσερις άξονες οι οποίοι αλληλοσυμπληρώνονται:

1. Γνωρίζω τις ΤΠΕ και δημιουργώ
2. Επικοινωνώ και συνεργάζομαι με τις ΤΠΕ
3. Διερευνώ, πειραματίζομαι, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με τις ΤΠΕ
4. Οι ΤΠΕ στην Κοινωνία και στον Πολιτισμό

Μέσω του πρώτου άξονα, επιδιώκεται η γνωριμία, η εξοικείωση και η κατανόηση βασικών λειτουργιών των ψηφιακών συσκευών, η χρήση ενός υπολογιστικού συστήματος και η εξοικείωση των παιδιών με την απλή ορολογία. Ακόμη, στόχος είναι η

εξοικείωση των παιδιών με βασικές ενέργειες και λειτουργίες λογισμικών και η σταδιακή αυτονομία στη χρήση τους. Ένας ακόμη στόχος είναι η κατανόηση βασικών λειτουργιών και η διαχείριση ψηφιακών συσκευών, όπως η φωτογραφική μηχανή, η βιντεοκάμερα, τα ηχεία, καθώς και η εξοικείωση με τον προγραμματισμό παιχνιδιών και ρομπότ. Μία ακόμη μαθησιακή επιδίωξη είναι η ενεργός εμπλοκή των παιδιών στην έρευνα, την αναζήτηση, την επιλογή και την οργάνωση πληροφοριών από το διαδίκτυο. Τέλος, επιδιώκεται η ανάπτυξη, η έκφραση ιδεών με ψηφιακά μέσα, η παραγωγή πολυτροπικών πληροφοριών και η ανάδυση νέων ψηφιακών γραμματισμών (Π.Ι., 2011).

Στον άξονα «Επικοινωνώ και Συνεργάζομαι με τις ΤΠΕ» σκοπός είναι η καλλιέργεια επικοινωνιακών και συνεργατικών δεξιοτήτων μέσω της χρήσης του διαδικτύου. Επιδιώκεται η αλληλεπίδραση και η συνεργασία σε ομάδες με τη χρήση των ΤΠΕ για την παραγωγή ενός κοινού έργου, η ανάπτυξη εσωτερικών κινήτρων για επικοινωνία, κοινωνική αλληλεπίδραση και συνεργασία. Μία ακόμη μαθησιακή επιδιώξη είναι η ψηφιακή επικοινωνία και αναζήτηση πληροφοριών από το διαδίκτυο μέσω της χρήσης μηχανών αναζήτηση (Π.Ι., 2011).

Ο άξονας «Διερευνώ, πειραματίζομαι, ανακαλύπτω και λύνω προβλήματα με ΤΠΕ» στοχεύει στην πληροφόρηση και τη γνώση μέσω λογισμικών κλειστού τύπου και λογισμικών υπερμέσων, στην έκφραση και τη διαχείριση της πληροφορίας με τη χρήση λογισμικών γενικής χρήσης και στη διερεύνηση και ανακάλυψη της γνώσης μέσα από λογισμικά ανοικτού τύπου. Επίσης, επιδιώκεται τα νήπια να αναπτύξουν τη δημιουργικότητά τους μέσα από τη χρήση λογισμικών σχεδίασης, αναπαραγωγής και καταγραφής του ήχου, να επιλύουν προβλήματα μέσα από μοντελοποιήσεις και να παρατηρούν προσομοιώσεις και οπτικοποιήσεις φαινομένων. Μια ακόμη μαθησιακή επιδίωξη είναι η καλλιέργεια της κριτικής ικανότητας, η λήψη αποφάσεων από την πλευρά των παιδιών και η ανάπτυξη καινοτομιών με τη χρήση λογισμικών ανοικτού κώδικα. Επίσης, στόχος είναι ο χειρισμός και ο έλεγχος προγραμματιζόμενων παιχνιδιών, όπως ρομπότ, και η δημιουργία μοτίβων. Τέλος, επιδιώκεται η ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων μέσω της χρήσης των ΤΠΕ (Π.Ι., 2011).

Ο τελευταίος άξονας «Οι ΤΠΕ στην Κοινωνία και στον Πολιτισμό» θέτει ως βασική μαθησιακή επιδίωξη την αναγνώριση των ΤΠΕ ως μέσα ψυχαγωγίας, εργασίας και κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Στοχεύει στην ανάπτυξη στάσεων και την καλλιέργεια κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως η αυτονομία, η συνεργασία, η επιχειρηματολογία, το αίσθημα της προσφοράς, η ευελιξία και η καινοτομία. Ένας ακόμη στόχος είναι η ανάπτυξη γνώσεων σχετικά με την εργονομία και την ασφάλεια και η καλλιέργεια της στάσης του σεβασμού στη δουλειά των άλλων. Τέλος, επιδιώκεται να γίνουν κατανοητές οι επιδράσεις των ΤΠΕ στην καθημερινότητα του ανθρώπου και στη ζωή των ατόμων με ειδικές ανάγκες (Π.Ι., 2011).

Ολοκληρώνοντας τη μελέτη των δύο Αναλυτικών Προγραμμάτων για το γνωστικό αντικείμενο των ΤΠΕ, παρατηρούμε πως πέρα από την αλλαγή στην ονομασία του μαθήματος, και την εισαγωγή των άλλων ψηφιακών μέσων, το νέο πρόγραμμα θέτει πιο πολλούς και πιο σύνθετους στόχους. Το Ψηφιακό Σχολείο αναφέρει πως το εκπαιδευτικό υλικό θα πρέπει να αποτελείται από διαδραστικούς πίνακες, λογισμικά εννοιολογικής χαρτογράφησης, ανοιχτού κώδικα, όπως οι προσομοιώσεις, οι μοντελοποιήσεις, λογισμικά καταγραφής και αναπαραγωγής ήχου, εικόνας και βίντεο. Τα λογισμικά αυτά ενισχύουν την ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της οπτικοποίησης, δεξιότητες οι οποίες καλλιεργούνται και από την εισαγωγή βασικών αρχών προγραμματισμού (lego, Bee-Bot). Από τα παραπάνω διαπιστώνεται πως το νέο πρόγραμμα ήρθε για να καλύψει τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα του σημερινού ψηφιακού γηγενή, σε μία εποχή που η πολλαπλότητα της ψηφιακής πληροφορίας και η ταχύτητα μετάδοσης της νέας γνώσης διαμορφώνουν ένα νέο, κοινωνικό, πολιτισμικό και εκπαιδευτικό περιβάλλον (Π.Ι., 2011).

6. Εκπαιδευτικό Λογισμικό

6.1 Ορισμός και τύποι εκπαιδευτικού λογισμικού

Σύμφωνα με τη Σολομωνίδου (2001) «λογισμικό» είναι μια πλευρά του υπολογιστή μη ορατή στο χρήστη και βασίζεται στην κατασκευή ειδικών προγραμμάτων που έχουν αναπτυχθεί με μία γλώσσα προγραμματισμού η οποία είναι αναγνωρίσιμη από τον υπολογιστή. Με άλλα λόγια είναι το τμήμα του υπολογιστικού συστήματος που περιέχει κωδικοποιημένες πληροφορίες και αντίθετα με το υλικό, δεν είναι ορατό με φυσικό τρόπο στο χρήστη. Με τον όρο «εκπαιδευτικό λογισμικό» εννοούμε το λογισμικό «*που εμπεριέχει διδακτικούς στόχους, ολοκληρωμένα σενάρια, αλληγορίες με παιδαγωγική σημασία, και κυρίως επιφέρει συγκεκριμένα διδακτικά και μαθησιακά αποτελέσματα*» (Μικρόπουλος, 2000, σ:41), που «*χρησιμοποιούνται για την υπολογιστική υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης*» (Κόμης, 2004, σ:73). Είναι ένας γενικός όρος για προγράμματα υπολογιστών, που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να παρέχουν διδασκαλία ή για να βοηθούν στη διδασκαλία ενός θέματος (Roblyer & Doering, 2014). Το εκπαιδευτικό λογισμικό περιλαμβάνει πακέτα εφαρμογών επιμορφωτικού, εγκυκλοπαιδικού και ψυχαγωγικού τύπου συνδυάζοντας την εκπαίδευση (education) με τη διασκέδαση (entertainment) (Μικρόπουλος, 2000).

Από το 1960, που εμφανίστηκαν (Roblyer & Doering, 2014), τα εκπαιδευτικά λογισμικά έχουν ασκήσει σημαντική επιρροή στα παιδιά, αν και όπως αναφέρει ο Prensky (2007) υπάρχουν σχετικά λίγα πρωτότυπα που σχεδιάστηκαν εξαρχής ως εκπαιδευτικά. Η Νικολοπούλου (2009) συμπληρώνει πως ειδικά για την προσχολική εκπαίδευση, τα ερευνητικά δεδομένα για τις παιδαγωγικές εφαρμογές σε ψηφιακά περιβάλλοντα είναι ελάχιστα. Στην ίδια διαπίστωση καταλήγει και ο Prensky (2007), ο οποίος επισημαίνει πως τα περισσότερα είναι απλώς αντιγραφή λογισμικών που ήδη υπήρχαν στο εμπόριο, σχεδιασμένα για άλλους σκοπούς (π.χ video games).

Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι λογισμικών που μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η κατηγοριοποίησή τους γίνεται ανάλογα με το είδος τους, τους στόχους που τίθενται, το βαθμό αλληλεπίδρασης, τον έλεγχο του χρήστη πάνω σε αυτά και το επιθυμητό παιδαγωγικό αποτέλεσμα. Βασικές κατηγορίες κλασικού εκπαιδευτικού λογισμικού είναι τα ηλεκτρονικά βιβλία, τα λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης, τα ηλεκτρονικά διδακτικά παιχνίδια, τα προγράμματα εξατομικευμένης διδασκαλίας, τα προσομοιωτικά προγράμματα, οι αλληλεπιδραστικές προσομοιώσεις, προγράμματα δημιουργίας κι έκφρασης και οι γλώσσες προγραμματισμού logo (Σολομωνίδου, 2001). Μια ανάλογη κατηγοριοποίηση προτείνουν και οι Roblyer & Doering (2014), διακρίνοντας τα λογισμικά σε: καθοδηγούμενης εκμάθησης (tutorial), εξάσκησης και πρακτικής (drill and practice), προσομοίωσης (simulation), εκπαιδευτικού παιχνιδιού (instructional game) και επίλυσης προβλημάτων (problem solving)

Σύμφωνα με τον Wellington (1994, από Σολομωνίδου, 2001) τέσσερις είναι οι τύποι των εκπαιδευτικών λογισμικών: ο παιδαγωγικός, ο ανακαλυπτικός, ο συνδυαστικός, ο αυτονομιστικός. Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται τα λογισμικά πρακτικής κι εξάσκησης (drill and practice) που ο έλεγχος της διαδικασίας βρίσκεται στον υπολογιστή και ο χρήστης ακολουθεί μια προδιαγεγραμμένη διαδικασία (Roblyer & Doering, 2014). Στις υπόλοιπες τρεις κατηγορίες ο χρήστης έχει τον περισσότερο έλεγχο των διαδικασιών και λιγότερο ο υπολογιστής. Εξαίρεση αποτελεί το τελευταίο είδος που ο έλεγχος ανήκει εξ ολοκλήρου στο χρήστη και ο υπολογιστής νοείται ως ένα χρηστικό μέσο που ωθεί στη δημιουργικότητα. Τα ανακαλυπτικά λογισμικά περιλαμβάνουν παιχνίδια περιπέτειας, λογικής και φανταστικές προσομοιώσεις. Στα συνδυαστικά, ο χρήστης μπορεί να κατασκευάσει μοντελοποιήσεις, δοκιμάζοντας ιδέες και ελέγχοντας υποθέσεις (Σολομωνίδου, 2001).

Όσον αφορά στο βαθμό αλληλεπίδρασης το λογισμικό διακρίνεται σε δύο κατηγορίες: ανοιχτού και κλειστού τύπου. Ένα λογισμικό ανοιχτού τύπου προσφέρει δυνατότητα διαμόρφωσης, καθώς ο χρήστης μπορεί να εισάγει δικά του στοιχεία και επιδρά σε αυτό χρησιμοποιώντας αντικείμενα και λειτουργίες του. Σχεδιάζεται ακολουθώντας τις αρχές του Εποικοδομητισμού. Αντιθέτως, ένα λογισμικό κλειστού τύπου είναι αυστηρά καθορισμένο και βασίζεται στη Θεωρία του Συμπεριφορισμού. Ο χρήστης ακολουθεί την πορεία που έχει προδιαγραφεί χωρίς να μπορεί να προσθέσει δικά του στοιχεία.

Τα εκπαιδευτικά λογισμικά ανάλογα με τους στόχους τους, διακρίνονται σε λογισμικά εξάσκησης, διδασκαλίας και προσομοιωτικά (Ανθούλιας, 1989, από Σολομωνίδου, 2001). Στις παραπάνω κατηγορίες τα λογισμικά εξάσκησης είναι κλειστού τύπου, ενώ τα προσομοιωτικά συμπεριλαμβάνονται στα ανοιχτού.

Ο Παπάς (1989, από Σολομωνίδου, 2001) ταξινόμησε το εκπαιδευτικό λογισμικό ανάλογα με τον τρόπο μάθησης και το βαθμό ελέγχου που ο μαθητής έχει πάνω σε αυτό. Διακρίνει τη μάθηση με τη χρήση του λογισμικού σε διδακτική, ανακαλυπτική, ερευνητική και χρηστική. Κατά τη Νικολοπούλου (2009), τα όρια μεταξύ αυτών των ειδών λογισμικού δεν είναι ξεκάθαρα. Για αυτό το λόγο θα πρέπει να εξετάζονται τα χαρακτηριστικά ενός λογισμικού, ώστε να διαπιστώνεται αν θα μπορούσε να ενταχθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία και με ποιον τρόπο (Σολομωνίδου, 2001). Για παράδειγμα, τα λογισμικά γενικής χρήσης, όπως ο επεξεργαστής κειμένου, το πρόγραμμα παρουσίασης powerpoint και η επεξεργασία της εικόνας δεν κατασκευάστηκαν με εκπαιδευτικούς σκοπούς, ωστόσο εμμέσως μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία ως εκπαιδευτικά εργαλεία (Νικολοπούλου, 2009).

Η βιβλιογραφία παρουσιάζει ως κριτήριο διάκρισης για τα εκπαιδευτικά λογισμικά και το αν προσφέρονται για διερεύνηση, αν οδηγούν στην επικοινωνία, αν ωθούν στη δημιουργικότητα και τέλος αν συμβάλλουν στην έκφραση των ιδεών και των συναισθημάτων (Bruce & Levin, 1997 από Σολομωνίδου, 2001).

Έτσι, λογισμικά που ικανοποιούν τέτοια κριτήρια, εισάγονται στην εκπαιδευτική πρακτική για να ικανοποιήσουν τους εκπαιδευτικούς στόχους. Ως εκπαιδευτικά, λοιπόν, μπορούν να χαρακτηριστούν τα πακέτα εφαρμογών, τα παιχνίδια, οι προσομοιώσεις – εικονιστικά εργαστήρια, οι γλώσσες προγραμματισμού διαδικαστικού ή μη διαδικαστικού τύπου, το διαδίκτυο και οι επικοινωνίες, τα νοήμονα συστήματα εκπαίδευσης, τα εκπαιδευτικά συστήματα εικονικής πραγματικότητας, οι εκπαιδευτικές εφαρμογές πολυμέσων/υπερμέσων και τα πακέτα εξάσκησης και πρακτικής (Μικρόπουλος, 2000). Επίσης, ο Jonassen (1996, από Νικολοπούλου, 2009) διέκρινε ως μία κατηγορία λογισμικών, τα νοητικά ή γνωστικά εργαλεία, τα οποία προάγουν την κριτική και δημιουργική σκέψη του παιδιού. Τέτοια είναι οι βάσεις δεδομένων, τα λογιστικά φύλλα, τα εννοιολογικά δίκτυα, οι μικρόκοσμοι, οι γλώσσες προγραμματισμού, τα πολυμέσα και τα υπερμέσα.

Μία κατηγορία λογισμικών που απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας είναι αυτά της εξάσκησης και πρακτικής ή αλλιώς «drill and practice» (Νικολοπούλου, 2009). Τα συγκεκριμένα λογισμικά στηρίζονται στις αρχές της προγραμματισμένης διδασκαλίας και έχουν απλή γραμμική μορφή, καλώντας το χρήστη να απαντήσει σε μια σειρά ερωτήσεων. Βασίζονται στη διατύπωση της σωστής απάντησης και δεν εκμεταλλεύονται παιδαγωγικά τα λάθη των παιδιών (Σολομωνίδου, 2001), ώστε να ξεκινήσει από εκεί η μαθησιακή διαδικασία. Ακόμη, για την προσχολική βαθμίδα, υπάρχουν και τα περιβάλλοντα ζωγραφικής και ανάπτυξης δημιουργικότητας, όπως το kid pix studio, το drawing for children και το kidpad (Νικολοπούλου, 2009).

Μια ξεχωριστή κατηγορία συνιστούν τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, τα οποία διαχωρίζονται σε αυτά που εμπεριέχουν δράση, στα παιχνίδια περιπέτειας και ανάληψης ρόλων, στα εκπαιδευτικά (Σολομωνίδου, 2001, Νικολοπούλου, 2009, Roblyer & Doering, 2014), στα παιχνίδια λογικής, στα παζλ καθώς και στα παιχνίδια λέξεων (Μανιτσάρης, Μαυρίδης, 2001). Μία ακόμη κατηγορία παιχνιδιών που αναφέρει η Σολομωνίδου (2001) είναι τα παιχνίδια υπολογισμών και ανάπτυξης λεξιλογίου. Κατά την ίδια είναι πολύ σημαντικά, αφού προωθούν την υπολογιστική ικανότητα και συμβάλλουν στον εμπλουτισμό του λεξιλογίου.

Τα περιβάλλοντα προσομοίωσης είναι ξεχωριστή κατηγορία λογισμικού, τα οποία συνιστούν μία δημοφιλή μέθοδο μάθησης (Νικολοπούλου, 2009). Τα συγκεκριμένα προγράμματα «*αναπαριστάνουν σχηματικά μια πραγματική κατάσταση ή ένα φαινόμενο*» (Σολομωνίδου, 2001, σ:191). Επί της ουσίας, πρόκειται για μοντέλα φαινομένων ή δραστηριοτήτων για τα οποία οι μαθητές μαθαίνουν διαδραστικά (Μανιτσάρης, Μαυρίδης, 2001).

Η Σολομωνίδου (2001) διακρίνει τέσσερις κατηγορίες προσομοιώσεων: την προσομοίωση καταστάσεων και επίλυση προβλημάτων, την προσομοίωση περιπτώσεων, την προσομοίωση με χρήση κινούμενων εικόνων και τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα

εικονικής πραγματικότητας. Όσον αφορά την πρώτη κατηγορία, οι χρήστες τοποθετούνται σε μια προβληματική κατάσταση για την οποία πρέπει να επιλύσουν προβληματισμούς λαμβάνοντας υπόψη τους διάφορες συνθήκες. Στην δεύτερη κατηγορία, οι χρήστες παρεμβαίνουν σε μια κατάσταση, ενώ η σκέψη τους καθοδηγείται από τον υπολογιστή, με βάση αποτελέσματα στα οποία καταλήγουν ανακαλύπτοντας κανόνες και νόμους. Στην τρίτη κατηγορία, ο υπολογιστής είναι συνδεδεμένος με ένα βιντεοδίσκο[7] που του προμηθεύει χιλιάδες εικόνες. Τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας είναι εξειδικευμένη μορφή προσομοίωσης, όπου γίνεται αναπαράσταση πραγματικών καταστάσεων και με τη χρήση διαφόρων αισθητήρων δίνεται η αίσθηση στο χρήστη ότι βιώνει πραγματικά την κατάσταση.

6.2 Στοιχεία Καταλληλότητας εκπαιδευτικών λογισμικών

Είναι γεγονός ότι ο χαρακτηρισμός ενός λογισμικού ως εκπαιδευτικού δεν εξασφαλίζει ούτε την ποιότητα, ούτε και την καταλληλότητα για την αξιοποίησή του στην εκπαιδευτική διαδικασία (Σολομωνίδου, 2001). Μια διαπίστωση που κάνουν οι Ράπτης-Ράπτη (2007) είναι πως κατάλληλα και ποιοτικά λογισμικά που θα κάλυπταν σημαντικές προτεραιότητες σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα, είναι πολύ σπάνια στην αγορά. Η διαδικασία ανάπτυξης ενός εκπαιδευτικού λογισμικού περιλαμβάνει πολλαπλά στοιχεία προσεκτικής εξέτασης (Wieman & Perkins, 2006). Το ζήτημα που τίθεται, στην προκειμένη περίπτωση, είναι τα κριτήρια με τα οποία αξιολογούμε ένα λογισμικό, ώστε να το κατατάξουμε στην κατηγορία των κατάλληλων.

Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός έχει βαρύνουσα σημασία για την αποτελεσματικότητα ενός εκπαιδευτικού λογισμικού. Έτσι για την ανάπτυξη κάθε ψηφιακής εφαρμογής ο σχεδιαστής θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη το υπόβαθρο των χρηστών, τα αποτελέσματα που προσδοκώνται ότι θα αποκτηθούν, το μαθησιακό περιβάλλον και τους μαθησιακούς στόχους που θα τεθούν (Μακράκης, 2000). Σύμφωνα με τον Οργανισμό Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών οι διδακτικοί στόχοι θα πρέπει να διατυπώνονται με σαφήνεια (Σολομωνίδου, 2001) και να μπορούν να ενταχθούν στο ΑΠ της βαθμίδας στην οποία ανήκουν τα παιδιά που απευθύνεται (Νικολοπούλου, 2009). Θα πρέπει, λοιπόν, να μελετηθούν και να αναλυθούν οι απαιτήσεις που το λογισμικό οφείλει να καλύψει, να επιλεγούν οι δραστηριότητες που θα οδηγήσουν τους μαθητές στην ενεργό εμπλοκή τους με απώτερο σκοπό την επίτευξη των στόχων που τέθηκαν, και να επιλεγεί ο τρόπος αξιολόγησης του λογισμικού και της διδακτικής του αξιοποίησης (Σολομωνίδου, 2001). Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο σχεδιασμό του διδακτικού σεναρίου, το οποίο θα πρέπει να είναι σε εναρμόνιση με τους στόχους που τέθηκαν και με κάποια θεωρία μάθησης (Σολομωνίδου, 2001).

[7] Παρά το γεγονός ότι ο βιντεοδίσκος έχει ξεπεραστεί τεχνολογικά, η διάκριση επιβεβαιώνεται και σήμερα.

Κάθε ψηφιακή εφαρμογή με εκπαιδευτικούς στόχους θα πρέπει να βασίζεται σε κάποια θεωρία μάθησης, ώστε να έχει παιδαγωγική θεμελίωση (Μικρόπουλος, 2000). Τρεις είναι οι κύριες παιδαγωγικές θεωρίες που άσκησαν και συνεχίζουν να ασκούν επιρροή στην ανάπτυξη εκπαιδευτικού λογισμικού: οι συμπεριφοριστικές, οι εποικοδομητιστικές, και οι κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις (Κόμης, 2004). Η επιτυχία του εκπαιδευτικού λογισμικού εξαρτάται από την αντιστοιχία της θεωρίας μάθησης στην οποία βασίζεται το software και σε αυτή που ακολουθεί ο εκπαιδευτικός κατά την εκπαιδευτική προσέγγισή του (Rogers & Finlayson, 2004).

Σύμφωνα με τον Κόμη (2004), ένα ψηφιακό περιβάλλον που βασίζεται στις σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες θα πρέπει να συμβάλλει στην ενεργητική, συνεργατική, εποικοδομητιστική, μαθησιακή διαδικασία, προσφέροντας στο μαθητή όλες εκείνες τις ευνοϊκές καταστάσεις που θα τον οδηγήσουν στην κατάκτηση της γνώσης μέσα από τη δραστηριοποίησή του.

Για αυτό το λόγο, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το κοινωνικό πλαίσιο καθώς και η διαμεσολάβηση των ενήλικων που θα υποστηρίζουν τη μαθησιακή διαδικασία (Κόμης, 2004), να αξιοποιούνται στο σχεδιασμό του υλικού τα νέα δεδομένα της εκπαιδευτικής έρευνας και να επιτρέπεται η εξατομικευμένη διδασκαλία σχετικά με τον τρόπο που τα παιδιά μαθαίνουν (Μικρόπουλος, 2000). Όσον αφορά στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας, οι Roblyer & Doering, (2014) προτείνουν μια εποικοδομητιστική προσέγγιση, που περιλαμβάνει την ανάλυση των μαθησιακών και διδακτικών αναγκών, την ενσωμάτωση κατόπιν σχεδιασμού και την τελική αξιολόγηση της διαδικασίας.

Ένα από τα πρώτα στοιχεία, που θα πρέπει να αξιολογούνται από τον εκπαιδευτικό, για να διαπιστωθεί η καταλληλότητα του λογισμικού, είναι το περιεχόμενό του. Οι πληροφορίες θα πρέπει να παρουσιάζονται αμερόληπτα, χωρίς στρεβλώσεις, να είναι πλήρεις, σχετικές με το θέμα που πραγματεύεται η εφαρμογή (Μικρόπουλος, 2000) και να μην είναι τεράστιος ο όγκος τους (Μακράκης, 2000), καθώς κάτι τέτοιο θα κάνει τους χρήστες να αποσυντονιστούν και να αποπροσανατολιστούν από τους στόχους. Ακόμη, θα πρέπει να είναι σχεδιασμένες, έτσι ώστε να βελτιώνουν τη μαθησιακή εμπειρία (Μικρόπουλος, 2000). Ανάλογα με το γνωστικό αντικείμενο που υπηρετεί το λογισμικό και το θέμα που πραγματεύεται, απαιτείται ο σχεδιαστής να έχει εξειδικευμένες γνώσεις, καθώς οι καλές προσομοιώσεις απαιτούν επιστημονικές γνώσεις για την επιτυχή ανάπτυξή τους (Wieman & Perkins, 2006).

Ακόμη, το εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να είναι κατάλληλο της ηλικίας των παιδιών στα οποία απευθύνεται (Σεραφείμ και Φεσάκης, 2009), λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες τους και χρησιμοποιώντας ως κατευθυντήριο άξονα την ανάπτυξη και τα ενδιαφέροντά τους (Νικολοπούλου, 2009, Μιχαηλίδης από Παπαλεοντίου-Λουκά, 2005). Θα πρέπει να κινητοποιεί τη φαντασία τους και να συμβάλλει στην ανάπτυξη του νοητικού επιπέδου τους, καλλιεργώντας την επιθυμία για μάθηση (Μιχαηλίδης, από

Παπαλεοντίου-Λουκά, 2005, Νικολοπούλου, 2009). Επίσης, θα πρέπει το ύφος του ψηφιακού περιβάλλοντος να συμβαδίζει με την ομάδα στην οποία απευθύνεται και να συμβάλλει στην ενεργητική συμμετοχή των μαθητών (Ράπτης & Ράπτη, 2003, από Σολομωνίδου, 2001).

Η τεχνολογική ποιότητα του λογισμικού είναι ένα από τα κριτήρια που πρέπει να εξεταστούν (Ράπτης-Ράπτη,2007, Μικρόπουλος, 2000). Η ποιότητα του λογισμικού από τεχνική άποψη θα κριθεί από το περιβάλλον διεπαφής και την εργονομία του (Σολομωνίδου, 2001, Μακράκης, 2000). Ακόμη και αν ένα εκπαιδευτικό υλικό έχει οργανωθεί πολύ καλά, ο τρόπος που αυτό θα μεταφερθεί στην οθόνη του υπολογιστή, είναι αυτός που έχει βαρύνουσα σημασία (Μακράκης, 2000). Μία κακή διεπαφή χρήστη μπορεί να αποβεί καταστρεπτική για όλη την προσπάθεια σχεδιασμού που προηγήθηκε (Μακράκης, 2000). Άλλα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι τα διαδραστικά κινούμενα σχέδια, τα οποία πρέπει να παρέχουν άμεση και ευθεία απάντηση στις ενέργειες του χρήστη (Carl & Perkins, 2006). Όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά καταλληλότητας, ένα λογισμικό θα πρέπει να διακρίνεται από ευχρηστία και να βοηθάει τα παιδιά να πλοηγηθούν απλά σε αυτό, καθώς η εύκολη πλοήγηση μπορεί να διευκολύνει τον τρόπο μάθησης (Μακράκης, 2000).

Το λογισμικό, θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από ευκολία στη χρήση, τεχνική αρτιότητα, όσον αφορά την εικόνα και τον ήχο, και από υψηλή αισθητική, όσον αφορά τα γραφικά (Σολομωνίδου, 2001, Roblyer & Doering, 2014)). Η εφαρμογή ως σύνολο αλλά και τα στοιχεία της θα πρέπει να είναι αξιόπιστα σε συνήθη χρήση, η εγκατάσταση και απεγκατάσταση της εφαρμογής να είναι απλές, ενώ η ποιότητα του ήχου και της εικόνας να την καθιστούν αποτελεσματική (Μικρόπουλος, 2000). Θα πρέπει να περιέχουν πολύ καλά τα γραφικά και χρώματα με σωστή ανάλυση και αντιθέσεις (Μιχαηλίδης, από Παπαλεοντίου-Λουκά, 2005), καθώς αυτά τα στοιχεία θα καταστήσουν το περιβάλλον ελκυστικό και ο μαθητής θα οδηγηθεί στην αλληλεπίδραση και την εξερεύνηση (Wieman & Perkins, 2006). Ταυτόχρονα θα πρέπει να τηρούνται κάποιοι κανόνες γραφιστικού σχεδιασμού, όσον αφορά το συνδυασμό των χρωμάτων, το είδος της γραμματοσειράς και το φόντο της διεπιφάνειας χρήστη (Μακράκης, 2000).

Ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό μπορεί να εμπεριέχει στοιχεία ψηφιακής αφήγησης, καθώς είναι ένα δυναμικό εργαλείο που ενθαρρύνει τους μαθητές να συμμετέχουν σε δυναμικές, αλληλεπιδραστικές διαδικασίες μάθησης, τους ωθεί να σκέφτονται πιο βαθιά να ανακαλύπτουν τη γνώση και να την οικοδομούν συμμετέχοντας ενεργά (Κοτρωνίδου &Τόζιου, 2011). Σε αυτή την περίπτωση, οι κανόνες αισθητικής ισχύουν και για την ψηφιακή αφήγηση. Όταν στην ψηφιακή αφήγηση υπάρχει κάποιος ήρωας πρέπει να αποκλείονται τα σεξιστικά στερεότυπα και καλό θα ήταν να δίνεται στο χρήστη η δυνατότητα επιλογής φωνής (Σολομωνίδου, 2006).

Απαραίτητο στοιχείο για την ενεργό εμπλοκή του παιδιού και τη δημιουργία μιας αίσθησης οικειότητας αποτελεί ο αυξημένος έλεγχος της μαθησιακής διαδικασίας από το μαθητή και όχι από τον εκπαιδευτικό (Σολομωνίδου,2006, Carl & Perkins, 2006, Roblyer & Doering, 2014). Για να εξασφαλιστεί η καταλληλότητα ενός εκπαιδευτικού λογισμικού και η αποτελεσματικότητά του, θα πρέπει να στηρίζεται στην αλληλεπίδραση, να προωθεί την αυτενέργεια των χρηστών, καθώς το αξιοποιούν και να τους ωθεί στη συνεργασία (Σολομωνίδου, 2001). Η αλληλεπιδραστικότητα είτε αυτή είναι λειτουργική, δηλαδή αφορά στον χειρισμό του υπολογιστή, είτε είναι γνωστική, δηλαδή κινητοποιεί το χρήστη στην ανάπτυξη ποικίλων νοητικών δεξιοτήτων, του επιτρέπει να αποκτήσει γνώσεις, να καλλιεργήσει δεξιότητες, όπως η επίλυση προβληματισμών και οι μεταγνωστικές δεξιότητες, για να γίνει περισσότερο δημιουργικός (Σολομωνίδου, 2001). Αν ένα λογισμικό δεν παρέχει αλληλεπιδραστικό περιβάλλον, τότε η παραδοσιακή μέθοδος προσέγγισης του θέματος ίσως είναι πιο αποτελεσματική (Phillips, 1997, από Μακράκη, 2000). Στην ίδια κατεύθυνση, το λογισμικό θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από ευελιξία και να παρέχει τη δυνατότητα στους χρήστες να αναπτύξουν δικά τους εκπαιδευτικά σενάρια και δραστηριότητες ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν κάθε φορά κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας (Σολομωνίδου, 2001). Για παράδειγμα, θα μπορούσε να δίνει την ευκαιρία στους χρήστες να ενσωματώσουν δικές τους καλλιτεχνικές δημιουργίες όπως μία ψηφιακή αφήγηση, ενώ ταυτόχρονα τον ωθούν στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης του μέσω της ικανότητας για αυτοδιόρθωση (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Στο πλαίσιο αυτό, ο Sigmon (1997, από Νικολοπούλου, 2009) επισήμανε πως τα λογισμικά πρέπει να εμπεριέχουν στοιχεία ανακάλυψης και διερεύνησης, αφού τα παιδιά μαθαίνουν μέσω της διαχείρισης του περιβάλλοντος. Το κατάλληλο λογισμικό εμπλέκοντας ενεργά το παιδί και παροτρύνοντάς το να κάνει προβλέψεις για διάφορα φαινόμενα, του δίνει τελικά τη δυνατότητα να παρατηρήσει την έκβαση μιας κατάστασης, οδηγώντας το έτσι στην εξαγωγή συμπερασμάτων (Σολομωνίδου, 2001).

Ένα ακόμη κριτήριο για την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού λογισμικού είναι η διδακτική αξιοποίηση του λάθους. Σύμφωνα με τη Σολομωνίδου (2006), το λογισμικό θα πρέπει να χειρίζεται κατάλληλα τα λάθη των παιδιών και να τα καθοδηγεί, ώστε να οδηγούνται στην τροποποίηση των αρχικών τους ιδεών και στη βελτίωση της κατανόησης και της μάθησης.

Ο Ραβάνης (1999, β) υπογραμμίζει πως ο σχεδιασμός ενός εκπαιδευτικού υλικού θα πρέπει να πραγματοποιείται εντός των πλαισίων ενός τριγώνου όπου στις κορυφές του υπάρχουν τα εξής στοιχεία: η ανίχνευση των εμπειριών και των προηγούμενων γνώσεων των παιδιών, οι ερευνητικές διαδικασίες για την οικοδόμηση της σχολικής γνώσης και η ανάπτυξη αποτελεσματικών διαδικασιών διδακτικής διαμεσολάβησης. Υπό αυτό το πρίσμα, βασικό στοιχείο για τη σχεδίαση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού θα πρέπει να αποτελέσει η έρευνα για τις προϋπάρχουσες ιδέες, γνώσεις και γνωστικές δυσκολίες των

παιδιών (Σολομωνίδου, 2006), καθώς μία λανθασμένη επιλογή μπορεί να τα οδηγήσει σε μία εσφαλμένη εντύπωση (Σολομωνίδου, 2001). Αντίθετα, μέσα από κατάλληλες ενέργειες τα παιδιά θα οδηγηθούν σε καταστάσεις γνωστικής σύγκρουσης, στην αμφισβήτηση της ήδη υπάρχουσας γνώσης και στην οικοδόμηση της νέας που θα συμβαδίζει με τα επιστημονικά δεδομένα, δηλαδή στην εννοιολογική αλλαγή.

Στην κατεύθυνση που επιδιώκεται η διδακτική αξιοποίηση του λάθους, το περιβάλλον του λογισμικού πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένο και να συνδέεται με τις εμπειρίες των παιδιών. Αυτό υποστηρίζει και η Σολομωνίδου (2006) τονίζοντας πως ένα ρεαλιστικό περιβάλλον, καθώς και οι δραστηριότητες που επιτρέπουν το χειρισμό των σύνθετων πραγματικών καταστάσεων, θα πρέπει να έχουν νόημα για τα παιδιά και να μην είναι ξεκομμένα από τις υπάρχουσες εμπειρίες τους, ώστε να έχουν τη δυνατότητα να τα επεξεργάζονται. Η σύνδεσή τους με την καθημερινή ζωή είναι πολύ σημαντική (Carl & Perkins, 2006), καθώς ένα περιβάλλον αποκομμένο από την καθημερινότητα και τις εμπειρίες των παιδιών δεν θα προσελκύσει το ενδιαφέρον τους, δεν θα συμβάλλει στην καλλιέργεια νέων δεξιοτήτων και στην οικοδόμηση της νέας γνώσης.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω ο σχεδιασμός του λογισμικού είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία του (Rogers & Finlayson, 2004). Όμως η χρήση του από μόνη της δεν αρκεί, αλλά απαιτούνται ενέργειες και από το δάσκαλο. Ο εκπαιδευτικός που θα κληθεί να το ενσωματώσει στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι αυτός που θα του δώσει νόημα. Αυτός θα κάνει την αρχική αξιολόγηση του για να διαπιστώσει αν μπορεί να το αξιοποιήσει. Αυτή η αξιολόγηση είναι περίπλοκη λόγω του γεγονότος ότι οι ΤΠΕ παρέχουν πλεονεκτήματα, τα οποία αλλάζουν τους μαθησιακούς παράγοντες, ενώ οι δραστηριότητες με ΤΠΕ δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα με τις βιωματικές (Rogers & Finlayson, 2004). Ένα λογισμικό που αρχικά κρίθηκε κατάλληλο αν δεν αξιοποιηθεί με το σωστό τρόπο, τις κατάλληλες τεχνικές και τη σωστή χρονική στιγμή, τότε ενδέχεται να αποβεί αποτυχημένη παιδαγωγική ενέργεια. Κάτι το οποίο δεν θα πρέπει να αμελούμε, είναι πως ένα λογισμικό που κρίθηκε κατάλληλο για μία συγκεκριμένη ομάδα, δεν σημαίνει πως ενδείκνυται και για κάποια άλλη. Αυτό ισχύει ακόμη και όταν οι δύο ομάδες έχουν κοινά κάποια εμφανή χαρακτηριστικά, όπως η ηλικία. Κάθε ομάδα-στόχος έχει διαφορετικές εμπειρίες, προϋπάρχουσες γνώσεις και ανάγκες, οι οποίες πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη, κατά την αξιολόγηση της καταλληλότητας του ψηφιακού υλικού.

6.3 Τα Κριτήρια Αξιολόγησης της Ευχρηστίας Εκπαιδευτικού Λογισμικού από Εκπαιδευτικούς

Οι Squires και Peerce (1999) για την αξιολόγηση της ευχρηστίας ενός εκπαιδευτικού λογισμικού προτείνουν μια σειρά κριτηρίων τα οποία βρίσκονται σε συμφωνία με τα βιβλιογραφικά ευρήματα που αναφέρθηκαν και στην προηγούμενη ενότητα. Η πρότασή τους αποτελεί μια ευρετική προσέγγιση, δηλαδή μια αξιολόγηση που απευθύνεται σε ειδικούς, με εξειδικευμένες γνώσεις στο περιεχόμενο. Υποστηρίζοντας πως οι ειδικοί για την αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού είναι οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί του αντικειμένου, προτείνουν μια εξειδίκευση της ευρετικής αξιολόγησης, την οποία χαρακτηρίζουν ως Προβλεπτική Αξιολόγηση. Σε αυτή την περίπτωση, βασικό χαρακτηριστικό των κριτηρίων αξιολόγησης είναι πως αυτά θα πρέπει να είναι σχετικά γρήγορα, εύκολα και αποδοτικά (cost-effective). Τα κριτήρια είναι:

- Προβολή της κατάστασης του συστήματος: Το σύστημα θα πρέπει διαρκώς να παρέχει πληροφορίες στο χρήστη, σχετικά με το τι συμβαίνει, μέσω κατάλληλης ανατροφοδότησης, σε εύλογο χρονικό διάστημα.

- Σύνδεση του συστήματος και του πραγματικού κόσμου: Το σύστημα θα πρέπει να μιλάει στη γλώσσα του χρήστη, με λέξεις, φράσεις και έννοιες οικείες, και όχι με τεχνικούς όρους. Πρέπει στο λογισμικό να ακολουθούνται οι συμβάσεις του πραγματικού κόσμου, καθιστώντας ότι οι πληροφορίες εμφανίζονται με λογικό, φυσικό τρόπο.

- Έλεγχος από το χρήστη και ελευθερία: Οι χρήστες συχνά μαθαίνουν τις λειτουργίες ενός συστήματος κάνοντας λάθη και για αυτό χρειάζονται μια «έξοδο κινδύνου», ξεκάθαρα ορατή, ώστε να φύγουν εύκολα από τη μη επιθυμητή κατάσταση. Προτείνεται η ύπαρξη δυνατότητας αναίρεσης (undo).

- Συνοχή και πρότυπα: Οι χρήστες δεν θα πρέπει να αναρωτιούνται αν διαφορετικές λέξεις, καταστάσεις ή ενέργειες σημαίνουν το ίδιο πράγμα. Πρέπει οι συμβάσεις που έχουν τεθεί, να ακολουθούνται σε όλο το λογισμικό.

- Πρόβλεψη αποτροπής λάθους: Ακόμη καλύτερη από την εμφάνιση μηνυμάτων λάθους, είναι να σχεδιαστεί το λογισμικό, ώστε να μην υπάρξουν λάθη συστήματος.

- Αναγνώριση και όχι ανάκληση: Τα αντικείμενα, οι ενέργειες και οι επιλογές πρέπει να είναι φανερές, και ο χρήστης να μπορεί να τα αναγνωρίζει εύκολα χωρίς να είναι υποχρεωμένος να επιστρέφει, για να ανακαλέσει πληροφορίες σχετικά με τα περιεχόμενα.

- Ευελιξία και αποτελεσματικότητα χρήσης: Πιθανοί επιταχυντές (accelerators)- τους οποίους ο αρχάριος χρήστης δεν παρατηρεί- διευκολύνουν τον έμπειρο χρήστη να

πλοηγηθεί γρήγορα. Το λογισμικό πρέπει να μπορεί να εξυπηρετήσει όσον το δυνατό πιο αρμονικά τις δύο κατηγορίες χρηστών, επιτρέποντας στους χρήστες να προσαρμόζουν την πλοήγησή τους ιδιαίτερα για τις συχνές ενέργειες.

- Καλαίσθητος και μινιμαλιστικός σχεδιασμός: Τα λόγια που περιλαμβάνονται δεν πρέπει να περιέχουν άσχετες πληροφορίες ή πληροφορίες που δεν είναι άμεσα χρήσιμες στο χρήστη. Όταν παρέχονται άσχετες πληροφορίες δυσκολεύεται ο χρήστης να διακρίνει αυτές που είναι χρήσιμες.

- Βοήθεια στο χρήστη για την αναγνώριση, διάγνωση και επαναφορά από λάθη: Τα μηνύματα λάθους πρέπει να εκφράζονται με λόγο και όχι σε γλώσσα μηχανής (πχ κώδικα προγραμματισμού).

- Βοήθεια και τεκμηρίωση: Είναι καλύτερο το λογισμικό να λειτουργεί χωρίς γραπτές οδηγίες (documentation). Παρ' όλα αυτά μπορεί να χρειάζεται να υπάρχει βοήθεια και τεκμηρίωση. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει η πληροφορία να είναι εύκολα προσβάσιμη, συνοπτική και να εστιάζει στα βήματα που πρέπει να κάνει ο χρήστης για να ολοκληρώσει τη δραστηριότητα.

6.4 Λογισμικό και παιγνιώδης Μάθηση

Ένα σημαντικό στοιχείο που δεν θα πρέπει να αγνοηθεί κατά το σχεδιασμό μιας ψηφιακής εφαρμογής με εκπαιδευτικό σκοπό είναι ο παιγνιώδης χαρακτήρας της. Το παιχνίδι έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη ζωή και την ανάπτυξη του ατόμου. Πρόκειται για μία λειτουργία ζωής που δεν επιδέχεται ακριβή ορισμό από λογική, βιολογική ή αισθητική άποψη (Huizinga, 1989). Είναι μία ελεύθερη δραστηριότητα, γιατί η συμμετοχή σε αυτό δεν είναι υποχρεωτική, ούτε επιβαλλόμενη από κάποιο άλλο πρόσωπο, είναι αυτόνομη διότι καλύπτει μία εσωτερική ανάγκη του ατόμου και αβέβαιη, καθώς το αποτέλεσμα των ενεργειών του δεν είναι εξ αρχής γνωστά (Callois, 1958, in Prensky, 2007).

Αν προσπαθούσαμε να δώσουμε έναν ορισμό του παιχνιδιού, θα λέγαμε πως είναι μία έμφυτη δραστηριότητα που συνοδεύεται από ευχάριστα συναισθήματα και παρασύρει τον παίχτη στο χρόνο και το χώρο, ελέγχεται από κανόνες και περιέχει στοιχεία φανταστικά και εξωπραγματικά (Callois, 1958, in Prensky, 2007). Η σημασία του παιχνιδιού είχε τονιστεί και από τον Πλάτωνα, ο οποίος χαρακτηριστικά αναφέρει «*παίζων τους παίδας τρέφε*» (Κυριαζοπούλου-Βαληνάκη, από Γενειατάκη- Αρβανιτίδου, 2003), δηλαδή το παιδί πρέπει να εμπλακεί σε δραστηριότητες παιγνιώδους χαρακτήρα για να αναπτυχθεί. Ο Klaparede είχε επισημάνει πως το παιχνίδι είναι η εργασία του παιδιού, ενώ ο Fröbel υποστήριξε πως «νόμος του θεού είναι το παιχνίδι του παιδιού» (Κυριαζοπούλου-Βαληνάκη, από Γενειατάκη- Αρβανιτίδου, 2003) Η ανάγκη του

ανθρώπου για παιχνίδια πάντα υπήρχε, γεγονός που επιβεβαιώνεται από τις ιστορικές πηγές (Huizinga, 1989).

Η σύγχρονη παιδαγωγική επιστήμη αξιοποιεί την παιγνιώδη μορφή διδασκαλίας με σκοπό τη μάθηση, καθώς σύγχρονες έρευνες έχουν συνδέσει την παιγνιώδη δραστηριότητα με την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων (Sylva, 1977), την εγγραμματοσύνη (Christie, 1991, Roskos & Christie, 2000), τις κοινωνικές δεξιότητες (Rubin, 1980), τη δημιουργικότητα (Dansky, 1980) και άλλα γνωστικά οφέλη (από Αυγητίδου, 2001). Η μάθηση μέσω του παιχνιδιού βελτιώνεται επειδή η ευχαρίστηση που προκαλεί, παρακινεί το παιδί να επενδύσει σε αυτό χρόνο και προσπάθεια (Prensky, 2007). Για παράδειγμα, τα παιχνίδια περιπέτειας οδηγούν στην καλλιέργεια της δεξιότητας επίλυσης προβλημάτων, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια με αγώνες, θα αυξήσουν την αντιληπτική ικανότητά τους, ενώ τα παιχνίδια στρατηγικής, συμβάλλουν στην καλλιέργεια δεξιοτήτων προγραμματισμού (Hense & Mandl, 2012). Ακόμη, ο παίκτης έχει την ευκαιρία να ανακαλύψει και να επινοήσει νέες συμπεριφορές, να τελειοποιήσει τις ήδη υπάρχουσες δεξιότητές του, να καλλιεργήσει νέες και να διευρύνει τον πλούτο των γνώσεων του (Prensky, 2007). Μέσω του παιχνιδιού η μάθηση γίνεται πιο ουσιαστική, το παιδί έχει τη δυνατότητα να διερευνήσει τη γνώση και να πειραματιστεί υπηρετώντας τις αρχές της βιωματικής μάθησης (Αυγητίδου, 2001). Έχει νόημα για το παιδί, αφού το μόνο που του ζητείται είναι να είναι ο πραγματικός του εαυτός .

Στις μέρες μας από την πλευρά των σύγχρονων εκπαιδευτικών γίνεται μια προσπάθεια σύζευξης του παιχνιδιού με δραστηριότητες που στοχεύουν στη μάθηση. Όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα τα σημερινά παιδιά έχουν εξοικείωση με τα ψηφιακά μέσα. Υπό αυτό το πρίσμα, δημιουργήθηκε η ανάγκη για την ανάπτυξη ψηφιακών παιχνιδιών με εκπαιδευτικούς στόχους και λογισμικών με παιγνιώδη χαρακτηριστικά. Ενώ αρχικά, τα παιχνίδια στον Η/Υ αρχικά είχαν κατασκευαστεί μόνο για ψυχαγωγία, στην πορεία ενσωμάτωσαν σημαντικές διαδικασίες μάθησης, οι οποίες ποίκιλλαν ανάλογα με τη φύση του παιχνιδιού (Hense & Mandl, 2012). Οδηγηθήκαμε λοιπόν στη λογική του “Game Based Learning”, όπως το χαρακτηρίζει ο Prensky (2007), δηλαδή στη μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι. Τα ψηφιακά παιχνίδια αρέσουν στα παιδιά, όταν παραμένουν εύχρηστα, εύπαικτα και διασκεδαστικά.

Στη Μάθηση με Ψηφιακά Παιχνίδια λαμβάνονται υπόψη τρεις παράμετροι. Αρχικά, πρέπει να καθοριστούν οι μαθησιακές επιδιώξεις του παιχνιδιού, χωρίς να παραμελούνται τα παιγνιώδη στοιχεία του (Hense & Mandl, 2012). Στη συνέχεια, πρέπει να αξιοποιηθεί μία κατάλληλη Θεωρία Μάθησης, όπως για παράδειγμα, οι αρχές της γνωστικής θεωρίας, με σύνθετα προβλήματα στο πλαίσιο του παιχνιδιού (Hense & Mandl, 2012). Τέλος, ένα κατάλληλο παιχνίδι θα πρέπει να προκαλεί το κίνητρο του χρήστη και να το διατηρεί καθ’ όλη τη διάρκεια (Hense & Mandl, 2012).

Μία κατάλληλη ψηφιακή εφαρμογή παιγνιώδους χαρακτήρα θα πρέπει να έχει καλή ανάδραση, η οποία θα χαρακτηρίζεται από αμεσότητα και καταλληλότητα (Järvinen, Heliö & Mäyrä, 2002). Η ανατροφοδότηση αυτή είναι πολύ σημαντική για την ευχρηστία και την άντληση ευχαρίστησης από το παιχνίδι (Järvinen, Heliö & Mäyrä, 2002). Ταυτόχρονα, απαιτείται άμεση αλληλεπίδραση με το περιβάλλον προσομοίωσης, καθώς και ακουστική και οπτική ανατροφοδότηση (Järvinen, Heliö & Mäyrä, 2002).

Όπως έχει τονίσει ο Prensky (2007) δύο είναι οι βασικές διαστάσεις που ο κατασκευαστής πρέπει να έχει στο νου του: η ελκυστικότητα και η μάθηση. Από τη μια πλευρά, η χαμηλή ελκυστικότητα δεν θα προσελκύσει τους παίκτες στη μάθηση, ενώ από την άλλη ο χαμηλός βαθμός μαθησιακών στοιχείων δεν θα τους οδηγήσει στην οικοδόμηση της γνώσης.

Για να χαρακτηριστεί ένα ψηφιακό παιχνίδι ως διασκεδαστικό και ενδιαφέρον, θα πρέπει, αφενός, να ελεγθεί η ποιότητα της εμπειρίας του χρήστη κατά την αλληλεπίδραση του με αυτό, και αφετέρου να εξεταστεί ο βαθμός παικτικότητας, δηλαδή η αποκριτικότητα, η προσαρμοστικότητα, ο ρυθμός, ο έλεγχος, η ένταση της αλληλεπίδρασης και η πολυπλοκότητα (Κιργίνας & Γκούσκος, 2011). Όσον αφορά την παικτικότητα ενός ψηφιακού παιχνιδιού, οι Järvinen, Heliö & Mäyrä (2002) χρησιμοποίησαν τους όρους "playability" και "gameplay" (p:17). Με τον όρο "gameplay" αναφέρονται στη χρονική περίοδο κατά τη διάρκεια της οποίας το πλαίσιο που δημιουργείται από τους κανόνες και το περιβάλλον του παιχνιδιού ενεργοποιούν καθοριστικά το ενδιαφέρον του παίκτη. Κατά τη διάρκεια της επίδρασης του "gameplay" ο παίκτης καλλιεργεί δεξιότητες και αναπτύσσει στρατηγικές με σκοπό να ανταποκριθεί στους στόχους του παιχνιδιού λειτουργώντας με βάση τους κανόνες του (Järvinen, Heliö & Mäyrä, 2002). Αντίθετα, ο όρος "playability" είναι πιο ποιοτικός και με αυτόν δηλώνεται ο σχεδιασμός (design) του παιχνιδιού και η αξιολόγησή του. Επί της ουσίας, ο όρος "playability" αναφέρεται σε μία σειρά κριτηρίων με βάση τα οποία θα γίνει η αξιολόγηση του "gameplay". Σε ένα ψηφιακό παιχνίδι η παικτικότητα και ο παράγοντας μάθηση θα πρέπει να βρίσκονται σε αρμονία, καθώς αν υπερισχύσει ο παράγοντας της μάθησης, τότε θα γίνεται λόγος για χαμηλή παικτικότητα (Prensky, 2007, Κιργίνας, Γκούσκος, 2011).

Οι Järvinen, Heliö & Mäyrä (2002) διακρίνουν τέσσερα είδη "playability": "functional playability" (λειτουργική παικτικότητα), "structural playability" (δομική παικτικότητα), "audiovisual playability"(οπτικοακουστική παικτικότητα), "social playability" (κοινωνική παικτικότητα).

Η λειτουργική παικτικότητα, αναφέρεται στη λειτουργία των περιφερειακών συσκευών εισόδου (χειριστήριο για παιχνιδομηχανές, πληκτρολόγιο για υπολογιστές, οθόνη αφής για tablet ή κινητά), η οποία πρέπει να είναι τέτοια, ούτως ώστε να προσφέρεται στον

παίκτη η ίδια παικτική εμπειρία (gameplay) ανεξάρτητα από τη συσκευή στην οποία παίζει (Järvinen, Heliö & Mäyrä, 2002).

Η δομική παικτικότητα ("structural playability"), σχετίζεται με την εσωτερική δομή, δηλαδή τη διαμόρφωση του παιχνιδιού. Κεντρικό ρόλο παίζουν οι κανόνες, καθώς αυτοί ενεργοποιούν μοτίβα (patterns), τα οποία νοηματοδοτούν τη συμπεριφορά του παίκτη μέσα στο παιχνίδι, όπως για παράδειγμα, οι κινήσεις και η αλληλεπίδραση σε ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι τέννις. Η δομική παικτικότητα σχετίζεται και με τα συναισθήματα που δημιουργούνται στον παίκτη, τα οποία ίσως να μην είναι εξαρχής θετικά, αλλά μπορούν να γίνουν. Ένα παράδειγμα είναι η απογοήτευση του παίκτη μετά την αποτυχία εκπλήρωσης μιας αποστολής η οποία θα τον ενεργοποιήσει, ώστε να αναπτύξει τις δεξιότητες που απαιτούνται, με αποτέλεσμα να πετύχει στην αποστολή και έτσι να ξεφύγει από την αρχική απογοήτευση (Järvinen, Heliö & Mäyrä, 2002).

Η οπτικοακουστική παικτικότητα ("audiovisual playability") σχετίζεται με τα οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα που προσφέρονται σε ένα παιχνίδι. Η επιλογή τους γίνεται με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να συνδέονται με τη λειτουργική και τη δομική παικτικότητα. Τέτοια κριτήρια είναι τα δισδιάστατα ή τρισδιάστατα γραφικά, η οπτική του ήρωα (σε πρώτο ή τρίτο πρόσωπο), και οι ήχοι και οι εικόνες που προσομοιώνουν μια πραγματική λειτουργία (π.χ η συμπεριφορά ενός αυτοκινήτου σε μια πραγματική πίστα αγώνων, στην περίπτωση ενός racing game), (Järvinen, Heliö & Mäyrä, 2002).

Η κοινωνική παικτικότητα (social playability) έχει δύο διαστάσεις και συνδέεται με τις κοινωνικές πρακτικές των παικτών. Πρώτον, αφορά στη σύνδεση του παιχνιδιού με τη δομική παικτικότητα, η οποία προβλέπει το πώς παίζεται το παιχνίδι (σε tablet, κινητό, υπολογιστή ή τηλεόραση) και άρα απευθύνεται σε διαφορετικές κοινότητες παικτών. Δεύτερον, αναφέρεται στην κουλτούρα των χρηστών οι οποίοι επικοινωνούν μεταξύ τους και επομένως διαμορφώνουν κοινότητα παικτών. είτε αναφερόμαστε σε κοινότητα που επικοινωνεί εκτός του παιχνιδιού (με blog ή ιστοσελίδες), είτε σε κοινότητα που επικοινωνεί μέσα στο παιχνίδι (περίπτωση παιχνιδιών με πολλούς παίκτες) (Järvinen, Heliö & Mäyrä, 2002).

Όπως αναφέρθηκε και στη δομική παικτικότητα, ένας παράγοντας που δεν θα πρέπει να παραβλέψει ο σχεδιαστής του λογισμικού είναι τα συναισθήματα που θα βιώνει το παιδί, καθώς ασχολείται με το ψηφιακό υλικό. Τα συναισθήματα και η επίδρασή τους στη μαθησιακή διαδικασία είναι στοιχεία που δεν τους έχει δοθεί η βαρύνουσα σημασία (Hense & Mandl, 2012). Η διασκέδαση και η χαρά είναι οι δύο πρώτες σκέψεις που έρχονται στο μυαλό μας, κατά την εξέταση μεμονωμένων συναισθημάτων. Τα θετικά συναισθήματα, όπως η χαρά ή η ικανοποίηση έχουν θετική επίδραση στη μάθηση (Pekrun, 1992, από Hense & Mandl, 2012), και γι' αυτό κατά το σχεδιασμό πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, ώστε ο χαμηλός ή υψηλός βαθμός δυσκολίας να μην μειώνει τη χαρά του παιδιού. Τα παιχνίδια συχνά προσφέρουν στους παίκτες τη χαρά της επιτυχίας,

την ευκαιρία να βυθιστούν σε έναν εικονικό κόσμο ή να έχουν μία «τεχνητή» ταυτότητα (Hense & Mandl, 2012). Πέραν της χαράς υπάρχουν και άλλα θετικά συναισθήματα, όπως η περιέργεια, η ικανοποίηση και η περηφάνια που μπορεί να είναι επωφελή για τις διαδικασίες μάθησης.

Για τα αρνητικά συναισθήματα είναι σημαντικό να γίνει μία διάκριση ανάμεσα σε αυτά όπως η ανία, η απαισιοδοξία και σε εκείνα, όπως ο θυμός ή ο φόβος (Hense & Mandl, 2012). Η επίδραση της ενεργοποίησης των αρνητικών συναισθημάτων είναι πιο περίπλοκη (Hense & Mandl, 2012). Αν αυτά είναι παρόντα στο σωστό βαθμό μπορούν να έχουν μία επίδραση ενεργοποίησης, αλλά αν είναι υπερβολικά τότε έχουν επίδραση αποκλεισμού (Rheinberg, 1999, από Hense & Mandl, 2012). Για παράδειγμα, αν οι παίκτες αισθανθούν ανία, στην περίπτωση που οι ικανότητες τους είναι πιο υψηλές από το βαθμό δυσκολίας του παιχνιδιού, τότε θα το εγκαταλείψουν, διότι θα νιώσουν πως δεν καλύπτονται οι προσδοκίες τους (Prensky, 2007). Ακόμη, ίσως αισθανθούν απογοήτευση, αν ο βαθμός δυσκολίας του παιχνιδιού είναι πολύ πιο υψηλός από τις ικανότητές τους, διότι θα αισθανθούν πως δεν είναι ικανοί να το φέρουν εις πέρας (Prensky, 2007). Για τους παραπάνω λόγους πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις ικανότητες που πρέπει να έχουν ήδη αναπτύξει τα παιδιά στα οποία απευθύνεται το ψηφιακό υλικό. Κύριος στόχος του κατασκευαστή των ψηφιακών παιχνιδιών θα πρέπει να είναι η ελαχιστοποίηση των συναισθημάτων της ανίας, της απαισιοδοξίας και της απογοήτευσης, και η μεγιστοποίηση των θετικών συναισθημάτων (Hense & Mandl, 2012). Μερικές τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι οι διαισθητικές λειτουργίες, η προσαρμοστικότητα του επιπέδου δυσκολίας, η ενσωμάτωση εικονικών κόσμων και στοιχείων αφήγησης (Hense & Mandl, 2012).

6.5 Εκπαιδευτικό Λογισμικό και Θεωρίες Μάθησης

Κάθε εκπαιδευτικός στη διδασκαλία του ακολουθεί κάποια παιδαγωγική θεωρία, είτε το γνωρίζει είτε όχι. Το ίδιο ισχύει και στην ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού. Όπως προαναφέρθηκε ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός αποτελεί τον πυρήνα του εκπαιδευτικού λογισμικού, ο οποίος θα πρέπει να στηρίζεται σε κάποια θεωρία μάθησης. Πέραν όμως του σχεδιασμού οι γνώσεις γύρω από τις θεωρίες μάθησης συμβάλλουν στην αξιολόγηση των εφαρμογών, αφού μας βοηθάνε να θέσουμε τα κριτήρια καταλληλότητας του εκπαιδευτικού λογισμικού.

Τρεις είναι οι κύριες ψυχολογικές θεωρίες, οι οποίες έχουν συμβάλλει στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών. Πρόκειται για τον Συμπεριφορισμό, τον Εποικοδομητισμό και τις Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρήσεις (Κόμης, 2004). Οι γενικές αρχές των παραπάνω θεωριών αναλύθηκαν σε προηγούμενη ενότητα, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα αναφερθούν οι τρόποι με τους οποίους οι εν λόγω θεωρητικές προσεγγίσεις επηρέασαν την ανάπτυξη ψηφιακών εφαρμογών.

6.5.1 Συμπεριφορισμός και ΤΠΕ

Ο συμπεριφορισμός ήταν η πρώτη θεωρητική προσέγγιση πάνω στην οποία βασίστηκαν οι εκπαιδευτικές εφαρμογές ψηφιακού χαρακτήρα (Σολομωνίδου, 2006) και αυτή η επιρροή συνεχίστηκε για αρκετά χρόνια (Κόμης, 2004). Ακόμη και σήμερα πολλά παιχνίδια ή παιγνιώδεις δραστηριότητες χαρακτηρίζονται από συμπεριφοριστικά στοιχεία και διδάσκουν στα παιδιά νέες δεξιότητες μέσω της θετικής ή αρνητικής ενίσχυσης. Η θετική ενίσχυση πραγματοποιείται μετά την επιτυχή έκβαση του παιχνιδιού, ενώ η αρνητική εμφανίζεται, όταν το παιδί δεν επιτυγχάνει το στόχο του.

Ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία των αρχών της συμπεριφοριστικής προσέγγισης είναι η εστίαση στην παρατηρούμενη συμπεριφορά και η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, οδηγώντας στον πλήρη έλεγχο του μαθητή από το λογισμικό (Σολομωνίδου, 2006). Η διδακτέα ύλη δομείται σε σύντομες ενότητες, διαβαθμίζεται με βάση τις ικανότητες και το ρυθμό του μαθητή και επανατροφοδοτείται, δηλαδή γίνεται άμεση επαλήθευση των απαντήσεων και των ενεργειών του χρήστη (Κόμης, 2004). Ο μαθητής δεν ελέγχει τη μαθησιακή του διαδικασία, απλά ακολουθεί τα βήματα που έχουν τεθεί και σε περίπτωση που αντιμετωπίσει δυσκολίες, τα επαναλαμβάνει, προκειμένου να μάθει να εκτελεί τις εντολές και να εφαρμόζει τους κανόνες (Σολομωνίδου, 2006). Ακολουθείται μία γραμμική οργάνωση, δηλαδή οι απαντήσεις στα ερωτήματα έχουν δυο επιλογές, και η μάθηση προχωρά διαγράφοντας μία γραμμική πορεία, ενώ το πρόγραμμα είναι οργανωμένο, έτσι ώστε να αποφεύγονται τα λάθη (Κόμης, 2004). Ωστόσο υπάρχει η δυνατότητα οι μαθητές να κάνουν λίγα λάθη, των οποίων η διόρθωση γίνεται μέσω της επανάληψης τμημάτων της διδακτέας ύλης (Σολομωνίδου, 2006). Στην περίπτωση που η μαθησιακή πορεία ακολουθεί πολλές διακλαδώσεις, η απάντηση του μαθητή καθορίζει την πορεία του προγράμματος (Κόμης, 2004). Σε αυτό το μοντέλο, όταν ο μαθητής κάνει κάποιο λάθος του παρέχονται περισσότερες επεξηγήσεις για να το διορθώσει (Κόμης, 2004).

Στις συμπεριφοριστικές εφαρμογές η μάθηση διενεργείται μόνο μέσω της πρακτικής κι εξάσκησης, ενώ δίνεται μεγάλη έμφαση στην ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς και την απόσβεση της μη επιθυμητής (Roblyer & Doering, 2014). Οι αρχές του Συμπεριφορισμού είναι οι πιο κυρίαρχες σε παιχνίδια που απαιτείται η αντιληπτική δεξιότητα (Hense & Mandl, 2012). Οι παίκτες παίρνουν θετική ή αρνητική ανατροφοδότηση για την επιτυχία ή την αποτυχία των ενεργειών τους, συμβάλλοντας έτσι στην εξάσκηση κι επανάληψη (Hense & Mandl, 2012, Roblyer & Doering, 2014).

Τα συμπεριφοριστικά λογισμικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο για την εμπέδωση χαμηλού επιπέδου γνώσεων και δεξιοτήτων, εστιάζοντας στα μαθησιακά αποτελέσματα και όχι στην πορεία του παιδιού προς την επιλογή μιας απάντησης (Κόμης, 2004). Πρόκειται για κλειστού τύπου λογισμικά, που περιλαμβάνουν τα συστήματα καθοδήγησης, τα λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης (Roblyer & Doering, 2014) και τα

ηλεκτρονικά βιβλία (Κόμης, 2004). Σε αυτά, αφού τεθεί ένα ερώτημα στον χρήστη, γίνεται έλεγχος των απαντήσεων και σε περίπτωση λάθους παρέχονται πρόσθετες πληροφορίες για να ολοκληρωθεί η ενότητα (Κόμης, 2004).

Στα θετικά στοιχεία της συγκεκριμένης θεωρητικής προσέγγισης συμπεριλαμβάνεται η δυνατότητα του μαθητή να κάνει λάθη μέσα σε μία διαδικασία δοκιμής και πλάνης, να ακολουθήσει το δικό του μαθησιακό ρυθμό και να αξιολογηθεί άμεσα για τις ενέργειές του (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Η άμεση αξιολόγηση είναι πολύ σημαντική, για τους Συμπεριφοριστές, καθώς η ενίσχυση που δεν τονίζεται άμεσα με τη σωστή απάντηση δεν θα λειτουργήσει ικανοποιητικά στη μαθησιακή διαδικασία (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Κατά αυτόν τρόπο, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές που βρίσκονται σε προχωρημένο επίπεδο να ασχοληθούν με δύσκολες δραστηριότητες και σε αυτούς που δυσκολεύονται να μείνουν στην ίδια μέχρι να καταφέρουν να φτάσουν σε υψηλότερο επίπεδο (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Μέσω του σχήματος Ερέθισμα-> Αντίδραση-> Ενίσχυση, έχουν την ευκαιρία ακόμη κι οι πιο αδύναμοι μαθητές να σημειώσουν επιτυχίες που θα τονώσουν την αυτοπεποίθησή τους (Ράπτης-Ράπτη, 2007).

Ασκώντας μια κριτική στο συμπεριφορισμό, διαπιστώνεται πως οι στόχοι που τίθενται αφορούν αυστηρά στην εκμάθηση μιας συμπεριφοράς και όχι στην ανάπτυξη νοητικών διεργασιών (Σολομωνίδου, 2006). Ο μαθητής-χρήστης θεωρείται αδρανής νοητικά και οι νοητικές του διεργασίες δεν λαμβάνονται υπόψη, με αποτέλεσμα ο ίδιος να μην έχει ευθύνη για τη μαθησιακή διαδικασία (Mandl & Prenzel, 1991, από Σολομωνίδου, 2006). Για παράδειγμα, τα λογισμικά drill and practice, προωθούν ένα συγκεντρωτικό εκπαιδευτικό σύστημα με χαμηλού τύπου νοητικές διεργασίες (Ράπτης-Ράπτη, 2007), δεν επιτρέπει στους μαθητές να χρησιμοποιούν τις δεξιότητες τους με ολοκληρωμένο τρόπο, συνιστώντας έτσι ένα ξεπερασμένο σύστημα διδασκαλίας (Roblyer & Doering, 2014).

Κατά αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές αποθαρρύνονται από την επεξεργασία νοημάτων και εννοιών (Σολομωνίδου, 2006). Αυτό γίνεται ορατό και από τον τρόπο με τον οποίο γίνεται ο χειρισμός του λάθους, το οποίο δεν αξιοποιείται αλλά διορθώνεται με ακατάλληλο τρόπο (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Ένα από τα βασικότερα μειονεκτήματα είναι η συστηματική ενίσχυση των απαντήσεων των χρηστών, που πολλές φορές είναι άσχετη με το θέμα που πραγματεύεται το ψηφιακό υλικό, και η εξάρτησή τους από τον εξωτερικό έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Επίσης, η διδακτέα ύλη τεμαχίζεται σε μικρά τμήματα, καθένα από τα οποία έχει τη δική του ενίσχυση, οδηγώντας σε πολύπλοκες καταστάσεις, τις οποίες οι εκπαιδευτικοί δύσκολα μπορούν να χειριστούν (Σολομωνίδου, 2006). Άλλα μειονεκτήματα που έχουν διαπιστωθεί είναι η αναπαραγωγή της γνώσης, η υπερ-απλούστευση της διδασκαλίας και η εφαρμογή εκπαιδευτικών διαδικασιών που δεν συνδέονται με την πραγματικότητα και την επίλυση προβλημάτων (Σολομωνίδου, 2006), συνεπώς δεν έχουν πραγματικό νόημα για τα παιδιά.

Παρά τα όσα αρνητικά καταλογίζονται στις συμπεριφοριστικές θεωρίες, άσκησαν και συνεχίζουν να ασκούν σημαντική επιρροή στην ανάπτυξη ψηφιακών συστημάτων. Γι' αυτό το λόγο, δεν θα πρέπει να αγνοούνται κατά τον σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, αλλά να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, στην μη αξιοποίηση των αρνητικών στοιχείων που προαναφέρθηκαν.

6.5.2 Γνωστικές Θεωρίες και ΤΠΕ

Ο Εποικοδομητισμός ή αλλιώς Γνωστικές Θεωρίες αποτελεί μια ομάδα θεωριών, με βασική αρχή ότι η γνώση είναι εσωτερική υπόθεση του κάθε ατόμου (Μικρόπουλος, 2000) και δεν μεταβιβάζεται, αλλά κατασκευάζεται με την ενεργό γνωστική συμμετοχή του ατόμου μέσω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον (Ράπτης, Ράπτη, 2007). Οι Εποικοδομητιστικές Θεωρίες διαφέρουν από τις Συμπεριφοριστικές, στο βαθμό της έμφασης που δίνεται στη μάθηση μέσω της ενεργητικότητας του ατόμου. Κάνοντας μια πολύ σύντομη σύγκριση των δύο αυτών θεωρητικών προσεγγίσεων και των τρόπων που αυτές επηρεάζουν την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, διαπιστώνουμε πως αντιλαμβάνονται με διαφορετικό τρόπο τη νοητική δραστηριότητα του χρήστη. Η ύλη και το περιεχόμενο του λογισμικού δομούνται με διαφορετικό τρόπο, αλλά και τα κίνητρα και η βοήθεια παρέχονται διαφορετικά. Ακόμη, ο χρήστης αξιολογείται και ελέγχεται για τη μαθησιακή του διαδικασία με διαφορετικές τεχνικές στην κάθε θεωρία (Deubel, 2003, από Σολομωνίδου, 2006).

Η παιδαγωγική θεωρία του εποικοδομητισμού τα τελευταία χρόνια αξιοποιείται στο σχεδιασμό λογισμικών με εκπαιδευτικούς σκοπούς (Ράπτης, Ράπτη, 2007) έχοντας ως βασική επιδίωξη τις αυθεντικές μαθησιακές δραστηριότητες που εντάσσονται σε διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων από τον πραγματικό κόσμο. Επιδιώκεται δηλαδή μια σύνδεση των δραστηριοτήτων του σχολείου με αυτές που πραγματοποιούνται στην εκτός σχολικού περιβάλλοντος καθημερινότητα των παιδιών (Κόμης, 2004).

Τα λογισμικά ανοικτού τύπου βασίζονται τις Εποικοδομητιστικές Θεωρήσεις. Πρόκειται για εφαρμογές που παρέχουν στο χρήστη ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον, όπως είναι οι μικρόκοσμοι ή οι προσομοιώσεις φαινομένων και πραγματικών καταστάσεων, οι μοντελοποιήσεις (Κόμης, 2004, Σολομωνίδου, 2001, Ράπτης, Ράπτη, 2007) και οι δραστηριότητες χειρισμού εννοιών, συλλογής δεδομένων και δραστηριότητες με πειράματα και συστήματα πλοήγησης (Hannafin & Land, 1997 από Καπραβέλου, 2011). Περιλαμβάνουν κατάλληλες δραστηριότητες που εμπλέκουν ενεργά το μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία και του δίνουν τη δυνατότητα να εκφράσει και να συζητήσει τις απόψεις και πεποιθήσεις του για διάφορα φαινόμενα και καταστάσεις (Σολομωνίδου, 2001). Οι χρήστες έχουν την ευκαιρία να οικοδομήσουν νέα νοητικά σχήματα με ενεργητικό τρόπο, να δράσουν, να πειραματιστούν, να επιλύσουν προβληματισμούς, να αυτοελεγχθούν και να αυτοδιορθωθούν (Ράπτης, Ράπτη, 2007). Σε αυτή την περίπτωση,

ο εκπαιδευτικός έχει ρόλο υποστηρικτικό, ενώ ο έλεγχος της όλης διαδικασίας εξαρτάται από το μαθητή (Κόμης, 2004).

Ένα εποικοδομητικό μαθητοκεντρικό και τεχνολογικά εμπλουτισμένο περιβάλλον μάθησης εκτός από τη σχεδίαση προσομοιώσεων, αναπαραστάσεων, μαθησιακών σεναρίων και στοιχείων βοήθειας και ανάδρασης, θα πρέπει να περιέχει και ορισμένα ακόμη στοιχεία (Σολομωνίδου, 2006). Ο σχεδιαστής οφείλει να διερευνά και να λαμβάνει υπόψη του τις αντιλήψεις των μαθητών, να επινοεί και να διαμορφώνει το περιεχόμενο μέσα από κατάλληλους διδακτικούς μετασχηματισμούς και τέλος, να δίνει έμφαση σε διδακτικές καταστάσεις και δραστηριότητες που έχουν νόημα για τα παιδιά και υποστηρίζουν τη μάθηση μέσω της κατανόησης (Σολομωνίδου, 2006). Έτσι μέσω ενός κατάλληλου λογισμικού το παιδί μπορεί να κάνει υποθέσεις και προβλέψεις, να παρατηρήσει τα αποτελέσματα των αρχικών του υποθέσεων και να καταλήξει σε σχετικά συμπεράσματα. Ακόμη, ενθαρρύνεται να χρησιμοποιεί πολλαπλές μορφές αναπαράστασης της πραγματικότητας, να έχει αυτοσυναίσθηση στη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης και να εκφράζεται κατά τη μαθησιακή διαδικασία. Σύμφωνα με τον Boyle (1997, από Κόμη, 2004) μερικά από τα χαρακτηριστικά των εποικοδομητιστικών ψηφιακών περιβαλλόντων είναι η παροχή εμπειριών σχετικών με τη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης, η εκτίμηση πολλαπλών προοπτικών και η ενσωμάτωση της μάθησης σε ρεαλιστικά περιβάλλοντα που σχετίζονται άμεσα με τον πραγματικό κόσμο και συνδέονται με την κοινωνική εμπειρία.

Η εκπαίδευση μέσω εποικοδομητιστικών ψηφιακών περιβαλλόντων μάθησης θα πρέπει να ακολουθεί κάποια βασικά βήματα, όπως τονίζει ο Merril (2002, από Σολομωνίδου, 2006). Αρχικά, οι μαθητές θα πρέπει να εμπλέκονται στην επίλυση ενός πραγματικού προβλήματος και να ενεργοποιείται η προηγούμενη γνώση, η οποία θα πρέπει να αποτελέσει θεμέλιο πάνω στο οποίο θα χτιστεί η νέα. Στη συνέχεια, θα πρέπει να επιδεικνύεται η νέα γνώση, την οποία καλείται να εφαρμόσει ο μαθητής-χρήστης. Η μαθησιακή διαδικασία θα έχει ολοκληρωθεί, όταν η νέα γνώση θα ενταχθεί στον κόσμο του μαθητή και ο ίδιος θα έχει την ευκαιρία να την αξιοποιήσει στην καθημερινότητά του.

Τα εποικοδομητιστικά εκπαιδευτικά λογισμικά, θα πρέπει να σχεδιάζονται με στόχο τη διερεύνηση των αρχικών ιδεών και τις γνωστικές δυσκολίες των παιδιών, ενώ η γνώση θα πρέπει να οικοδομείται μέσω των αλληλεπιδράσεων του ατόμου με το υλικό (Σολομωνίδου, 2001). Από γνωστική άποψη τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να θεωρηθούν ως δραστηριότητες επίλυσης. Αυτό συμβαίνει όταν οι παίκτες χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που είναι ενσωματωμένες, είτε στα πλαίσια του παιχνιδιού, είτε στο σενάριο για την επίλυση περισσοτέρων ή λιγότερων σύνθετων γνωστικών προβλημάτων. Τα συγκεκριμένα παιχνίδια θα πρέπει να έχουν ισχυρά αφηγηματικά στοιχεία και οι παίκτες θα πρέπει να αποφασίζουν ανάμεσα σε διάφορες πιθανές λύσεις.

Μία πιο γενετικο-γνωστική τάση είναι η Θεωρία της Γνωστικής Επεξεργασίας που συνδυάζει τη νευροψυχολογία με τον πληροφοριακό γραμματισμό (Καπραβέλου, 2011). Στηρίζεται στην πεποίθηση ότι ο άνθρωπος λειτουργεί σαν ένα πολύπλοκο σύστημα υπολογιστή, στο οποίο εισάγονται πληροφορίες, τις οποίες η σκέψη του υποκειμένου τις επεξεργάζεται και τις κωδικοποιεί με τρόπο που έχει νόημα για το ίδιο (Κόμης, 2004). Δίνεται έμφαση στην αναπαράσταση από το γνωστικό σύστημα της πληροφοριακής ροής και στην επεξεργασία της, δηλαδή στον υπολογισμό και το χειρισμό των συμβόλων (Κόμης, 2004). Οι γνώσεις είναι σταθερές δομές στην μακροπρόθεσμη μνήμη και έχουν διαρκή χαρακτήρα, ενώ οι αναπαραστάσεις είναι περιστασιακές δομές που βρίσκονται στη βραχυπρόθεσμη μνήμη και δημιουργήθηκαν για συγκεκριμένες καταστάσεις και στόχους (Κόμης, 2004). Τα εκπαιδευτικά ψηφιακά συστήματα που βασίζονται στη συγκεκριμένη θεωρία δίνουν έμφαση στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, στην ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και στη σύνδεση αιτίου-αποτελέσματος. Τέλος, μέσω της συγκεκριμένης θεωρίας, μπορεί να επέλθει στο παιδί η εννοιολογική αλλαγή από την ποιοτική μετατροπή των αναπαραστάσεων, των σχημάτων και των νοητικών τους μοντέλων (Jonassen & Land, 2000, από Κόμη, 2004).

Ολοκληρώνοντας, ένα λογισμικό που στηρίζεται στις γνωστικές θεωρίες μάθησης θα πρέπει να αξιολογείται με βάση το βαθμό που ανταποκρίνεται στις γνωστικές ανάγκες των χρηστών, την ενδεχόμενη εννοιολογική αλλαγή που επιφέρει, αλλά και με κριτήριο αν πράγματι διευκολύνει τους μαθητές να οικοδομήσουν γνώσεις και απόψεις αποδεχτές από επιστημονική άποψη (Σολομωνίδου, 2001). Θα πρέπει να εξετάζεται σχετικά με το αν λαμβάνονται υπόψη οι προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών και αν η νέα γνώση μπορεί να αξιοποιηθεί στην καθημερινότητά τους, δηλαδή αν έχει νόημα για τα ίδια. Τέλος, το λογισμικό θα πρέπει να ελέγχεται, αν τελικά προσφέρει τη δυνατότητα, ώστε το παιδί-χρήστης να οδηγείται στην κατάκτηση της γνώσης μέσω της παρουσίασης πολλαπλών αναπαραστάσεων.

6.5.3 Κοινωνικοπολιτισμικές Θεωρίες Μάθησης και ΤΠΕ

Βασικές αρχές του Κοινωνικού Εποικοδομητισμού είναι η διαμεσολάβηση των πολιτιστικών εργαλείων και των διαφόρων εννοιολογικών σημάτων στην νοητική ανάπτυξη του νεαρού ατόμου, καθώς και η αλληλεπίδρασή του με τους ενήλικους του περιβάλλοντος (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Οι ενήλικοι και οι προχωρημένοι συνομήλικοι αποτελούν τους σημαντικούς άλλους, που με τις ενέργειές τους θα οδηγήσουν το παιδί σε ένα επίπεδο υψηλότερο από αυτό που βρίσκονται διενεργώντας τη «Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης» (ΖΕΑ).

Η αξιοποίηση ψηφιακών εφαρμογών που στηρίζονται σε αυτή τη θεωρία υποστηρίζουν τη μάθηση που πραγματοποιείται σε αυθεντικά πλαίσια και στοχεύουν σε μία ολιστική προσέγγιση της γνώσης (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Η μάθηση δεν απομονώνεται από το πλαίσιο μέσα στο οποίο διενεργείται, αλλά λειτουργεί ενοποιητικά (Ράπτης-Ράπτη, 2007)

και ερμηνεύεται ως η από κοινού οικοδόμηση των γνώσεων (Hense & Mandl, 2012). Η θεωρία του Vygotsky, ειδικά με τις έννοιες της ΖΕΑ και του πλαισίου στήριξης, είναι βασική σε λογισμικά που χρησιμοποιούν σταδιακή και κατανεμημένη γνωστική στήριξη, ώστε πολλοί μαθητές να ανέλθουν από το στάδιο του «απλού εξερευνητή της αυθόρμητης μάθησης», με τη βοήθεια πιο έμπειρων ατόμων, σε ανώτερα επίπεδα (Κόμης, 2002). Καθώς τα παιδιά εργάζονται με ένα εκπαιδευτικό λογισμικό, συνεργάζονται, αλληλεπιδρούν και αναπτύσσουν νέες εννοιολογικές δομές, τις οποίες από μόνα τους δεν θα μπορούσαν να αναπτύξουν (Σολομωνίδου, 2006). Έτσι η γνώση συνοικοδομείται και αναδύεται μέσα από συνεργατικές κι επικοινωνιακές διαδικασίες που έχουν νόημα για το παιδί (Σολομωνίδου, 2006). Ο εκπαιδευτικός έχει ρόλο υποστηριχτικό στη μαθησιακή διαδικασία και διευκολύνει τους μαθητές να μεταβούν σε ένα υψηλότερο επίπεδο ανάπτυξης, διευκολύνοντας και αυτός από την πλευρά του την ΖΕΑ.

Ένα κοινωνικοπολιτισμικό λογισμικό θα υποστηρίζει τη δημιουργία και τη λειτουργία κοινοτήτων μάθησης, θα προσφέρει εργαλεία που ευνοούν την ανταλλαγή ιδεών και απόψεων και πολλαπλούς τρόπους διαμεσολάβησης και αλληλεπίδρασης μέσα από διάφορα εργαλεία (Κόμης, 2004). Θα πρέπει να προωθεί τη μάθηση μέσα σε αυθεντικά πλαίσια, να προσφέρει καταστάσεις που προάγουν τη μάθηση μέσω της ενεργού συμμετοχής τους και παράλληλα να προωθεί τη συνεργατική επίλυση προβλημάτων (Κόμης, 2004).

Στοιχεία της κοινωνικοπολιτισμικής θεωρίας φαίνονται στο παράδειγμα του λογισμικού Media Detective (Ketamo&Kiili, 2009). Ο δάσκαλος μπορεί να επικοινωνήσει με τους παίκτες-μαθητές του μέσω ενός Μη Ενεργού Χαρακτήρα-Non Active Character (NAC) έχοντας ρόλο συνεργάτη και ενθαρρυντή της μαθησιακής διαδικασίας. Στόχος είναι να μπορεί να διευκολύνει τους μαθητές και να τους παρέχει ανατροφοδότηση για την απόδοσή τους, χωρίς να χαλάει την αρμονία του παιχνιδιού. Τα αποτελέσματα των εφαρμογών που έγιναν με το συγκεκριμένο παιχνίδι, έδειξαν ότι η διδακτική προσέγγιση του Media Detective, διευκολύνει το διδακτικό έργο του δασκάλου, συμβάλλει στον εμπλουτισμό εμπειριών των παικτών και στην οικοδόμηση της γνώσης μέσα από συνεργατικές και επικοινωνιακές διαδικασίες, δίνοντας παράλληλα τη δυνατότητα μετάβασης στο επίπεδο δυνητικής ανάπτυξης (Ketamo&Kiili, 2009).

Μία θεωρία που αναπτύχθηκε στις αρχές του κοινωνικού εποικοδομητισμού είναι η θεωρία της δραστηριότητας. Βασική της αρχή είναι η διαμεσολάβηση της ανθρώπινης δράσης από πολιτισμικά σύμβολα, όπως οι λέξεις, τα οποία επιδρούν στη νόηση του ατόμου (Nardi, 1996). Τα κοινωνικά εργαλεία και τα σύμβολα έχουν μεγάλη σημασία, διότι μέσω αυτών διαμορφώνεται ο τρόπος σκέψης και δραστηριοποίησης του ατόμου (Κόμης, 2004). Η δραστηριότητα του ατόμου αφορά στο υποκείμενο, το αντικείμενο δράσης, τις ενέργειες που γίνονται, τους κανόνες, την κοινότητα όπου συνδέονται όλες οι εργασίες και τις λειτουργίες (Kuutti,1996). Το άτομο μέσα από συνειδητές ενέργειες, που

περιέχουν προσανατολισμό σε νοητικά μοντέλα και αλυσίδες εργασιών, οδηγείται σε εννοιολογική αλληλεπίδραση (Kuutti,1996).

Η συγκεκριμένη θεωρία έχει σημαντικές εφαρμογές στην επικοινωνία ανθρώπου-υπολογιστή και κυρίως στο σχεδιασμό ψηφιακών, συνεργατικών και μαθησιακών περιβαλλόντων στοχεύοντας στη συνεργασία των ατόμων και στη μάθηση (Κόμης, 2004). Η συνεργατική μάθηση βασίζεται στις αλληλεπιδράσεις των μελών της ομάδας, στις κοινότητες μάθησης και στον καταμερισμό εργασίας (Κόμης, 2004). Τη σημερινή εποχή, αναπτύσσονται όλο και περισσότερες εφαρμογές που βασίζονται στη θεωρία της δραστηριότητας, όπως για παράδειγμα το Modeling Space και Knowledge Forum (Κόμης, 2004).

Σύμφωνα με τη θεωρία του Bruner, ο σκοπός της Ανακαλυπτικής Μάθησης είναι το παιδί να μάθει πώς να μαθαίνει, δηλαδή να καλλιεργήσει μεταγνωστικές δεξιότητες. Θα πρέπει να μάθει πώς να θέτει ερωτήματα, να αξιολογεί καταστάσεις και στρατηγικές και να απαντά σε ερωτήματα (Σολομωνίδου, 2006). Ένα εκπαιδευτικό λογισμικό βασισμένο στην Ανακαλυπτική Μάθηση, βοηθάει τα παιδιά να μάθουν πώς να οργανώνουν τις γνωστικές δομές με συστηματικό τρόπο, δημιουργικότητα και κριτική στάση (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Ταυτόχρονα τους παρέχει τη δυνατότητα να καλλιεργήσουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων σε διάφορους τομείς (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Ακόμη, το παιδί έχει πρόσβαση σε επιστημονικές πληροφορίες, αρχές και σε μοντέλα γνώσης (Ράπτης-Ράπτη, 2007) και έτσι αποκτά όλες τις δεξιότητες του επιστημονικού τρόπου σκέψης και εργασίας. Καθώς τα παιδιά απασχολούνται μπροστά στον υπολογιστή, συνεργάζονται και το ένα βοηθάει το άλλο στην οικοδόμηση της γνώσης, λειτουργώντας ως μία σκαλωσιά που υποστηρίζει τη μετάβαση σε υψηλότερο νοητικό επίπεδο (Σολομωνίδου, 2006).

Ολοκληρώνοντας πρέπει να αναφερθεί πως ελάχιστα λογισμικά βασίζονται σε κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις, αλλά τα τελευταία χρόνια αρκετά στοιχεία τους έχουν ενσωματωθεί στα σύγχρονα εκπαιδευτικά λογισμικά. Παράλληλα οι αρχές του κοινωνικού εποικοδομητισμού έχουν ασκήσει σημαντική επιρροή στον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται κι αξιοποιούν τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Κόμης, 2004), σε μια προσπάθεια προώθησης τα συνεργατικότητας και της επικοινωνίας των μελών μιας ομάδας.

6.5.4 Θεωρία της Γνωστικής Υπερφόρτωσης

Μία θεωρία που έχει ασκήσει σημαντική επιρροή στη σχεδίαση πολυμεσικών εφαρμογών είναι αυτή της Γνωστικής Υπερφόρτωσης που διατυπώθηκε από τον Sweller. Αφορά στους μηχανισμούς της μνήμης και πιο συγκεκριμένα στην υπερφόρτωσή της με γνώσεις. Η μνήμη του ανθρώπου έχει περιορισμένες δυνατότητες, αφού ελάχιστα πράγματα μπορεί να συγκρατήσει και αυτό έχει επιπτώσεις στην επίδοσή του (Σολομωνίδου, 2006). Η επιλογή από την πλευρά του εκπαιδευτικού ακατάλληλων διδακτικών διαδικασιών, καθώς και η ταυτόχρονη έκθεση του ατόμου σε πολλές πληροφορίες, ενδέχεται να οδηγήσει τους μαθητές σε «βαρύ γνωστικό φορτίο», το οποίο δεν θα μπορούν να διαχειριστούν (Sweller, 1994).

Με τον όρο «γνωστικό φορτίο» (cognitive load) εννοείται το φορτίο που δέχεται η λειτουργική μνήμη κατά τη διαδικασία μάθησης (Sweller, 1994). Στη μάθηση επιδρούν δύο κρίσιμοι παράγοντες που βοηθούν το άτομο να αγγίξει τα όρια της μνήμης και να τα υπερβεί (Σολομωνίδου, 2006), ενώ κάθε μαθησιακό περιεχόμενο εξαρτάται από αυτούς (Sweller, 1994). Οι παράγοντες αυτοί είναι α) η κατάκτηση γνωστικών σχημάτων και β) η μεταφορά των μαθησιακών διαδικασιών από μία ελεγχόμενη διαδικασία σε μία αυτοματοποιημένη (Sweller, 1994, Σολομωνίδου, 2006). Η οργάνωση της γνώσης σε γνωστικά σχήματα, τα οποία αποθηκεύονται στην μακροπρόθεσμη μνήμη συμβάλλουν στη μείωση του «γνωστικού φορτίου» και κατ' επέκταση στην αποτελεσματικότερη μάθηση (Sweller, 1994).

Η εν λόγω θεωρία συνέβαλε στη διαμόρφωση διαφόρων κατευθύνσεων σχετικά με τον τρόπο που πρέπει να σχεδιάζονται οι πολυμεσικές εφαρμογές, έτσι ώστε να μην υπερφορτώνεται η μνήμη και να οδηγούνται οι χρήστες στην οικοδόμηση της γνώσης με ομαλό κι αποτελεσματικό τρόπο (Σολομωνίδου, 2006).

6.5.5 Ποια είναι η καταλληλότερη παιδαγωγική θεωρία μάθησης;

Ολοκληρώνοντας αυτό το κεφάλαιο θα θέλαμε να επισημάνουμε πως καμία θεωρία μάθησης δεν είναι απορριπτέα στο σχεδιασμό ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, αφού όλες μπορούν να βρουν εφαρμογή ανάλογα με τα παιδιά-χρήστες που απευθύνονται, το γνωστικό αντικείμενο στο οποίο αναφέρονται και τους στόχους που τίθενται (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, Πιντέλας, 2003). Καθεμία από τις θεωρίες μάθησης που προαναφέρθηκαν έχει συμβάλλει με διαφορετικό τρόπο, τόσο στην ανάπτυξη ψηφιακών συστημάτων, όσο στην αξιοποίηση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η γνώση των στοιχείων των διαφόρων θεωριών, θα οδηγήσει τον εκπαιδευτικό στη επιλογή ενός λογισμικού που θα πληροί τα κριτήρια καταλληλότητας για την ηλικιακή ομάδα που απευθύνεται. Ο σχεδιαστής εκπαιδευτικών λογισμικών και ψηφιακών εφαρμογών μπορεί να αξιοποιήσει εκείνα τα στοιχεία που θα καταστήσουν το υλικό, ένα δυναμικό εργαλείο, το οποίο θα ανταποκρίνεται στους εκπαιδευτικούς στόχους που είχε θέσει εξαρχής.

Η θεωρία του συμπεριφορισμού απαιτεί μικρό βαθμό επεξεργασίας, χρησιμοποείται συνήθως για την προσέγγιση απλών γνώσεων και γι' αυτό ταιριάζει πιο πολύ σε απλές προσεγγίσεις που αναφέρονται σε μικρές ηλικίες (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, Πιντέλας, 2003). Αντιθέτως, η θεωρία του εποικοδομητισμού, προσεγγίζει πιο σύνθετες γνώσεις, δίνει έμφαση στην ενεργοποίηση του χρήστη για την οικοδόμηση της γνώσης και στην καλλιέργεια δεξιοτήτων, όπως η επίλυση προβλημάτων (Roblyer & Doering, 2014). Απαιτεί πολύ μεγαλύτερο βαθμό επεξεργασίας και γι' αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί σε περιπτώσεις που επιδιώκεται η ανάπτυξη ερευνητικού πνεύματος από την πλευρά των χρηστών (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, Πιντέλας, 2003). Οι κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις μπορούν να αξιοποιηθούν σε θέματα κοινωνικής διαπραγμάτευσης (Παναγιωτακόπουλος, Πιερρακέας, Πιντέλας, 2003), με στόχο την επίλυση προβλημάτων μέσα από συνεργατικές διαδικασίες με τους υπόλοιπους χρήστες. Αξίζει να σημειωθεί πως τα ερευνητικά δεδομένα αποδεικνύουν ότι περισσότερο αποδεκτές και κατάλληλες για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών εφαρμογών και λογισμικών είναι οι εποικοδομητικές και κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες (Κόμης, 2004), αφού προσφέρουν στο χρήστη όλα τα πλεονεκτήματα που προαναφέρθηκαν.

Εν κατακλείδι, κάποιες από τις παιδαγωγικές θεωρίες μπορεί να μην έχουν κοινά στοιχεία και να είναι εκ διαμέτρου διαφορετικές, ωστόσο μπορούν να σχεδιαστούν λογισμικά που θα αντανακλούν όλες τις οπτικές, έχοντας ως κεντρικό άξονα την παροχή εμπειριών με πολλαπλές αναπαραστάσεις, την παρότρυνση για αναζήτηση της πληροφορίας και την παροχή δυνατοτήτων κατασκευής προσωπικών δομών γνώσης μέσα από μία διαρκή αλληλεπίδραση (Μικρόπουλος,2000).

6.6 Αξιοποιώντας ψηφιακές εφαρμογές στην προσέγγιση Φυσικών Επιστημών

Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ έχει θετικές επιδράσεις στην παρακίνηση των παιδιών και στην εμπλοκή τους στη μαθησιακή διαδικασία (Brooks, 2005), ενώ έχει και πολύ σημαντικά αποτελέσματα στην προσέγγιση διαφόρων γνωστικών αντικείμενων του Αναλυτικού Προγράμματος (Cox & Abbott, 2004, in Webb, 2012), συμπεριλαμβανομένου και των φυσικών επιστημών (Ke, 2009, Lindahl & Folkesson, 2012). Με την προσέγγιση αυτή, η μαθησιακή διαδικασία διευκολύνεται περισσότερο σε σχέση με την παραδοσιακή μέθοδο (Fletcher-Flinn & Gravatt, 1995 in Vernadakis et al., 2005), επιδρώντας στα παιδιά του νηπιαγωγείου σε μεγαλύτερο βαθμό από τους μαθητές των υπόλοιπων βαθμίδων (Fletcher-Flinn & Gravatt, 1995 in Vernadakis et al., 2005).

Στις φυσικές επιστήμες είναι πολύ σημαντική η ενεργοποίηση της αναλυτικής και συνθετικής σκέψης των μαθητών μέσα από μία διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Επίσης σημαντική, είναι και η δημιουργία νοητικών αναπαραστάσεων πάνω στις οποίες οικοδομούνται οι εμπειρίες από τη μετατροπή ή την

κατάργηση των φυσικών νόμων και η δημιουργία «εναλλακτικών κόσμων» (Σολομωνίδου,2001).

Υπάρχουν τέσσερις κύριες επιδράσεις από την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην προσέγγιση των Φυσικών Επιστημών. Αρχικά, οι ΤΠΕ συμβάλλουν στη γνωστική ανάπτυξη του παιδιού, προσφέροντας μια σειρά από εμπειρίες. Μέσω των εμπειριών αυτών οι μαθητές μπορούν να συνδέσουν την επιστήμη με τα δικά τους βιώματα μέσω της αλληλεπίδρασής τους με τον κόσμο (Webb, 2012). Ακόμη, οι μαθητές οδηγούνται στην αυτοδιαχείριση και τη λήψη αποφάσεων. Τέλος, διευκολύνεται η συλλογή δεδομένων, η παρουσίαση, η κατανόηση και η ερμηνεία τους από τους μαθητές, αφού οι ΤΠΕ τους παρέχουν περισσότερο χρόνο για να εστιάσουν την προσοχή τους στην ανάπτυξη της εννοιολογικής κατανόησης (Webb, 2012). Για την προσέγγιση του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου μπορούν να χρησιμοποιηθούν λογισμικά με προσομοιώσεις και μοντελοποιήσεις, ψηφιακά παιχνίδια και εικονικοί κόσμοι.

Η αξιοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού ευνοεί τα παιδιά περισσότερο στην προσέγγιση εννοιών φυσικής απ΄ότι σε οποιοδήποτε άλλο γνωστικό αντικείμενο (Roblyer, 1988, από Σολομωνίδου, 2001). Όπως έχει αποδειχθεί από μελέτες, τα ψηφιακά μέσα μπορούν να φέρουν τα παιδιά σε επαφή με έννοιες από το γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών που καθώς είναι αφηρημένες, είναι και δύσκολες για το νοητικό επίπεδο των νηπίων (Lieberman, 2009). Γι' αυτό το λόγο, τέτοιες έννοιες γίνονται περισσότερο κατανοητές μέσω των προσομοιώσεων, παρά μέσω της παρακολούθησης ενός παραδοσιακού μαθήματος (Roblyer,1988, Whire, 1984, από Σολομωνίδου, 2001, Sakamoto, 1994, in Lieberman et al., 2009).

Ένα κατάλληλο εκπαιδευτικό λογισμικό για τις φυσικές επιστήμες πρέπει να ενθαρρύνει τα παιδιά να συνεργαστούν και να μοιραστούν ιδέες και μέσω αυτής της αλληλεπίδρασης (Webb, 2012). Το κατάλληλα σχεδιασμένο εκπαιδευτικό λογισμικό θα πρέπει να ενεργοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών για τα διάφορα φυσικά φαινόμενα, να συμβάλλει στην καλλιέργεια δεξιοτήτων που θα είναι χρήσιμες στη ζωή τους, όπως η συλλογή δεδομένων, η ανάλυση και η ερμηνεία τους (Rash & Hofman, 1990, από Σολομωνίδου, 2001) και να ενισχύει την ανάπτυξη θετικών στάσεων απέναντι στην έρευνα και τη γνώση(Webb, 2012).

Στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών τα ψηφιακά παιχνίδια είναι ένα από τα πιο αποτελεσματικά μαθησιακά εργαλεία. Μπορεί να ενισχυθεί η έντονη, εσωτερική, γνωστική επεξεργασία που με τη σειρά της θα οδηγήσει σε έντονη εμπειρία του παρόντος κόσμου (Tamborini& Skalski, in Ritterfeld& Weber, 2006). Ταυτόχρονα, παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας ενός υψηλού επιπέδου εξερεύνησης (Wieman & Perkins, 2006), προβληματίζουν τους μαθητές σχετικά με τα αποτελέσματα της δράσης τους (Kirkley & Kirkley, 2004), τους οδηγούν στην κατανόηση δύσκολων φαινομένων (Wieman & Perkins, 2006), και στην τροποποίηση των προϋπαρχουσών ιδεών τους με

νέες που θα συμβαδίζουν με την επιστημονική γνώση (Σολομωνίδου 2006, Annetta, et al., 2013). Ο Clark (2009) αναφέρει ότι η αποτελεσματικότητα των ψηφιακών παιχνιδιών στην υποστήριξη της μάθησης οφείλεται στην απουσία ρόλων και κανόνων που ενθαρρύνουν τα παιδιά να «βυθιστούν»-αφοσιωθούν όλο και περισσότερο στο παιχνίδι (Clark et al., 2009).

Οι εκπαιδευτικές προσομοιώσεις συνιστούν χρήσιμο εργαλείο για την προσέγγιση φυσικών φαινομένων και εννοιών. Ορίζοντας την εκπαιδευτική προσομοίωση θα αναφέραμε πως είναι «*ένα μοντέλο κάποιου φαινομένου ή μιας δραστηριότητας, το οποίο οι χρήστες χρησιμοποιούν και μαθαίνουν μέσω της αλληλεπίδρασης*» (Alessi& Trollip, 2001, από Κόμη, 2004, σ:273). Αντίθετα, η μοντελοποίηση συνίσταται στην οικοδόμηση ερμηνειών που έχουν αυτόνομη λειτουργία, με στόχο την πρόβλεψη μιας εξελικτικής διαδικασίας και μεταβολής ενός συστήματος χωρίς να υπάρχει η ανάγκη να παρατηρείται άμεσα η πραγματικότητα (Κόμης, 2004).

Η απεικόνιση των αιτιών και των αποτελεσμάτων μπορεί να κάνει φανερές και προφανείς τις συνδέσεις μεταξύ των πολλαπλών αναπαραστάσεων των φαινομένων με τέτοιο τρόπο που κανένα άλλο μέσο δεν μπορεί και σε αυτό το σημείο έγκειται η σημαντικότητα και η αποτελεσματικότητα των προσομοιώσεων (Wieman & Perkins, 2006). Μία προσομοίωση θα πρέπει να στοχεύει στην προσπάθεια αύξησης του ενδιαφέροντος του μαθητή και στην σύνδεση των επιδράσεων του μαθητή-χρήστη με την εξέλιξη του φαινομένου, ενώ θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις μεταβλητές που θεωρούνται σημαντικές για εκπαιδευτικούς σκοπούς, τις οποίες θα μπορεί να μεταβάλλει ο μαθητής (Ράπτης, 1993, από Κόμη, 2004).

Μέσω των προσομοιωτικών καταστάσεων δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να παρατηρήσουν μεγάλης χρονικής κλίμακας φαινόμενα, μακροσκοπικά και μικροσκοπικά (Clark, 2009, in Clark et al., 2009). Ταυτόχρονα έχουν τη δυνατότητα να συνδέσουν με εύκολο τρόπο, θέματα φυσικών επιστημών με διάφορες καταστάσεις του πραγματικού κόσμου (Wieman & Perkins, 2006). Είναι πιθανό να αισθάνονται ότι είναι μέρος του ψηφιακού κόσμου και να συμμετέχουν σε αυτόν χωρίς να στοχεύουν σε κάποια εξωτερική ανταμοιβή, αλλά για τη βίωση της χαράς του παιχνιδιού (Squire, 2003).

Στην κατεύθυνση αυτή, ο Gee (2007) προτείνοντας ένα σύνολο αρχών μάθησης για το σχεδιασμό εκπαιδευτικών προσομοιώσεων, αναφέρει ότι αυτές μπορούν να αποτελέσουν ενδιαφέρουσες και συναρπαστικές εμπειρίες για τη προσέγγιση φυσικών επιστημών σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένου και του Νηπιαγωγείου.

Ένα από τα πλεονεκτήματα των λογισμικών με προσομοιώσεις είναι η αναπαράσταση μίας κατάστασης που είναι περίπλοκη (Gredler, 2004) και επικίνδυνη για να πραγματοποιηθεί στο εργαστήριο ή στην τάξη. Έτσι επιτρέπεται η επαφή των παιδιών με το φαινόμενο και κατ' επέκταση η βιωματική μάθηση, χωρίς τα εμπόδια που υπάρχουν

στον πραγματικό κόσμο (Gredler, 2004, Ράπτης-Ράπτη, 2007). Ανεξαρτήτως της ηλικιακής ομάδας που τα λογισμικά αναφέρονται, υπάρχει το πλεονέκτημα της συμπίεσης (Capelo, et al., 2012, Squire, 2003) και της αποτελεσματικότητας του χρόνου (Gredler, 2004), αφού οι επιλογές του χρήστη έχουν άμεσα αποτελέσματα τα οποία μπορούν να γίνουν παρατηρήσιμα σε σύντομο χρονικό διάστημα διατηρώντας την προσοχή και το ενδιαφέρον του παιδιού αμείωτο. Ακόμη, συχνά χρησιμοποιούνται κινούμενα σχέδια ή προσομοιώσεις που επιτρέπουν στους μαθητές να παρατηρήσουν διαδικασίες και φαινόμενα τα οποία δεν μπορούν να παρατηρηθούν εύκολα (Webb, 2012) ή ένα φαινόμενο που δεν φαίνεται με γυμνό μάτι, όπως για παράδειγμα οι κρούσεις, τα μόρια και τα άτομα (Ράπτης-Ράπτη, 2007). Ένα ακόμη πλεονέκτημα των αλληλεπιδραστικών προσομοιώσεων είναι η περισσότερη ελευθερία για πειραματισμό σε σύντομο χρονικό διάστημα, σε σχέση με τις εργαστηριακές προσομοιώσεις (Σολομωνίδου, 2001). Τέλος, πολύπλοκα επιστημονικά φαινόμενα που παρουσιάζονται με τη μορφή δυναμικών διαδραστικών οπτικών μοντέλων μπορούν να γίνουν κατανοητά και ενδιαφέροντα για ένα μεγάλο ποσοστό παιδιών (Wieman & Perkins, 2006).

Τόσο οι προσομοιώσεις (Gros, 2007), όσο και οι μοντελοποιήσεις (Webb, 2012) προσφέρουν στα παιδιά νέες εμπειρίες που σχετίζονται με τη φυσική στον πραγματικό κόσμο. Σχετικά με τις πρώτες, αυτές προσελκύουν το ενδιαφέρον των χρηστών (Wieman & Perkins, 2006) και στηρίζουν τη διερεύνηση των γνώσεων τους (Millar & Osborne, 1998). Παρέχουν σύνθετα μαθησιακά περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης με ουσιαστικά υλικά που είναι κατάλληλα για την διευκόλυνση και τη βελτίωση της μάθησης (Wieman & Perkins, 2006), ενώ ενθαρρύνουν την κατασκευή σχετικής γνώσης χρησιμοποιώντας κατάλληλα μοντέλα (Gros, 2007). Ακόμη, ενδυναμώνουν την εννοιολογική αλλαγή και οδηγούν τους μαθητές σε υψηλότερα γνωστικά επίπεδα (Webb, 2012).

Σχετικά με φυσική και ψηφιακή μοντελοποίηση, ο Webb έκανε μία ανάλυση των προσφερόμενων δυνατοτήτων τους, δηλαδή όλων των δυνατοτήτων που προσφέρονται στο χρήστη, και εξαρτώνται τόσο από το περιβάλλον, όσο κι από τις ενδεχόμενες ενέργειές του (Gibson, 1979, in Webb, 2005, p:707, in Webb, 2012). Όπως ο ίδιος σημειώνει, τα στοιχεία που αυξάνουν το βαθμό των προσφερόμενων δυνατοτήτων της ψηφιακής μοντελοποίησης, είναι η ικανότητα των χρηστών να διαμορφώνουν διαφορετικούς τύπους μοντέλων πολύ πιο γρήγορα από τη φυσική μοντελοποίηση, καθώς και η ευκολία χρήσης του ψηφιακού υλικού (software). Τα συστήματα προσομοίωσης περιέχουν αναπαραστάσεις που παρέχουν πρόσθετες δυνατότητες στους μαθητές, όπως είναι οι φωτογραφίες, τα διαγράμματα, τα μοντέλα (φυσικά και ψηφιακά) (Webb, 2012).

Οι μαθητές δείχνουν πιο έντονο ενδιαφέρον να εξερευνήσουν μια προσομοίωση από το να συμμετάσχουν σε ένα εργαστήριο (Wieman & Perkins, 2006), ωστόσο, όπως επισημαίνει η Σολομωνίδου (2001), σε καμία περίπτωση οι προσομοιώσεις δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τη δουλειά του εργαστηρίου και να προσφέρουν μεγαλύτερες

δυνατότητες από αυτές του πειράματος στην τάξη. Η χρήση των αλληλεπιδραστικών προσομοιώσεων πρέπει να έπεται των πειραματικών διαδικασιών (Σολομωνίδου, 2001), με σκοπό να διευκολυνθεί η αλληλεπίδραση και οι μηχανισμοί σκέψης για τα φαινόμενα (Webb, 2012). Αρχικά, θα πρέπει τα παιδιά να εξερευνούν τον πραγματικό κόσμο και ύστερα τον εικονικό κόσμο του λογισμικού, ακολουθώντας μία πορεία από το βιωματικό στο ψηφιακό. Μέσω των αλληλεπιδραστικών προσομοιώσεων οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν τα δικά τους «εικονικά» πειράματα, ενώ απαιτείται και η ποιοτική εκτίμηση του προβλήματος που καλούνται να επιλύσουν. Κατά αυτόν τον τρόπο, τα παιδιά-χρήστες εξερευνούν και οπτικοποιούν τις συνέπειες των συλλογισμών τους σχετικά με τα διάφορα φαινόμενα που συμβαίνουν στον πραγματικό κόσμο σύμφωνα με τους νόμους της φυσικής. Η χρήση του λογισμικού στην προσέγγιση των φυσικών επιστημών μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους, να εντοπίσουν τους παράγοντες που επιδρούν στην εξέλιξη ενός φαινομένου (Ράπτης-Ράπτη, 2007).

Οι Cheng et al., (2015) δημοσιεύουν μια ανασκόπηση των δημοσιεύσεων που έγιναν από το 2002-2013 σχετικά με τις εφαρμογές serious games στο αντικείμενο προσέγγισης των φυσικών επιστημών στα επτά σχετικά με το αντικείμενο περιοδικά[8] με την υψηλότερη κατάταξη. Από τις πενήντα οχτώ δημοσιευμένες έρευνες συμπεριλαμβάνονται και δύο εφαρμογές σε νηπιαγωγεία αναδεικνύοντας έτσι την αύξηση του ενδιαφέροντος με την πάροδο των χρόνων.

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας απέδειξε πως η χρήση ψηφιακού υλικού με προσομοιώσεις συμβάλλει στην οικοδόμηση εννοιολογικών μοντέλων και στην κατανόηση των φυσικών φαινομένων (Webb, 2012). Για να επιτευχθεί όμως η οικοδόμηση νοητικών μοντέλων θα πρέπει το λογισμικό να στηρίζεται σε μια παιδαγωγική προσέγγιση, οι δραστηριότητες του να έχουν σχεδιαστεί κατάλληλα και να αξιοποιούνται οι αρχές της συνεργατικής μάθησης (Webb, 2012). Αξίζει να σημειωθεί πως μελέτες αποδεικνύουν ότι οι μαθητές εργάζονται συνεργατικά με ένα εκπαιδευτικό λογισμικό στο μάθημα της Φυσικής, αλλά η φύση της αλληλεπίδρασης δεν έχει καταγραφεί (Webb, 2012).

Μία μελέτη από την IMPACT2 (Harrison, et al., 2002) σε μαθητές ηλικίας 14-16 ετών έδειξε ότι τα παιδιά που φοιτούσαν σε σχολεία με υψηλή χρήση των ΤΠΕ είχαν καλύτερη επίδοση από μαθητές που είχαν περιορισμένη επαφή με τα ψηφιακά μέσα (Rogers & Finlayson, 2004). Τα ευρήματα αυτά είναι σημαντικά για το γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών, αρκεί οι ΤΠΕ να ενσωματωθούν με επιτυχία στην εκπαιδευτική διαδικασία (Rogers & Finlayson, 2004).

[8] Τα περιοδικά αυτά ήταν: Computers and Education, Journal of Science Education and Technology, Journal of Computer Assisted Learning, Journal of Educational Computing Research, British Journal of Educational Technology, CBE-Life Science Education, Computers in Human Behavior.

Μια άλλη έρευνα πραγματοποιήθηκε στη Σιγκαπούρη σε μαθητές δημοτικού ηλικίας 10-11 ετών με το τρισδιάστατο, εικονικό περιβάλλον Quest Atlantis για την προσέγγιση του κύκλου του νερού. Διαπιστώθηκε πως μέσω της αλληλεπίδρασης με το συγκεκριμένο ψηφιακό υλικό, τα παιδιά αντιλήφθηκαν τις έννοιες «εξάτμιση» και «συμπύκνωση», βελτιώθηκαν σημαντικά στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών και ανέπτυξαν υψηλότερο επίπεδο κριτικής σκέψης (Lim, et al., 2006).

Οι Kermani & Aldemir (2015) υποστηρίζουν την εισαγωγή ψηφιακών παιχνιδιών για τις φυσικές επιστήμες στο νηπιαγωγείο, και ενισχύουν τη θέση τους αυτή παραθέτοντας ερευνητικά δεδομένα σύμφωνα με τα οποία μια τέτοια προσέγγιση λειτουργεί ενισχυτικά στα παιδιά, στα πεδία τις κατανόησης, της μνήμης και της ανάκλησης πληροφοριών με λεπτομέρειες.

Έχουν διεξαχθεί μελέτες που εστιάζουν στον τρόπο με τον οποίο η χρήση των ΤΠΕ και κυρίως των προσομοιώσεων και μοντελοποιήσεων μπορεί να προωθήσει την εννοιολογική αλλαγή και την αντιμετώπιση των εναλλακτικών ιδεών που έρχονται σε αντίθεση με τις επιστημονικές εξηγήσεις των φυσικών φαινομένων (Webb, 2012). Η έρευνα στην εννοιολογική αλλαγή έχει επηρεάσει την κατανόηση μας για το πώς τα παιδιά μαθαίνουν τις φυσικές επιστήμες και οι εκπαιδευτικοί έχουν επινοήσει τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις λαμβάνοντας υπόψη τις κονστρουκτιβιστικές θεωρίες μάθησης (Duit & Treagust, 2003, in Webb, 2012).

Για αυτό το λόγο η σχεδίαση και η κατασκευή ενός λογισμικού φυσικών επιστημών θα πρέπει να στηρίζεται στη εποικοδομητιστική θεωρία (Σολομωνίδου, 2001). Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διερευνήσει, να μελετήσει και να λάβει υπόψη του τις ιδέες, τις αντιλήψεις και τα γνωστικά εμπόδια που αντιμετωπίζουν τα παιδιά-χρήστες στα οποία απευθύνεται (Σολομωνίδου, 2001). Μπορεί να περιέχει αναπαραστάσεις και προσομοιώσεις πραγματικών καταστάσεων πειραματισμού αλλά και να προσφέρει περιγραφές φαινομένων σε συμβολικό επίπεδο (Σολομωνίδου, 2001). Είναι σημαντικό να φέρνει τα παιδιά σε επαφή με καταστάσεις γνωστικής σύγκρουσης, ώστε να συνειδητοποιήσουν τη σημασία και τις επιπτώσεις των πράξεων και των ιδεών τους, όταν αυτές δεν συμβαδίζουν με τις πραγματικές (Σολομωνίδου, 2006). Αρχικά, θα πρέπει να γίνονται κάποιες προβλέψεις για ένα φαινόμενο και μετά να παρακολουθούν την εξέλιξη του φυσικού φαινομένου μέσω της προσομοίωσης (Σολομωνίδου, 2006). Όταν το μοντέλο έχει συνέπειες που έρχονται σε αντίθεση με την πραγματικότητα και την κοινή λογική, τότε το παιδί οδηγείται σε κατάσταση σύγκρουσης και ίσως σε εννοιολογική αλλαγή (Σολομωνίδου, 2006, Annetta, et al., 2013). Κατανοεί τη χρησιμότητα των εννοιών και την εφαρμογή τους με βιωματικό τρόπο επιτρέποντας και διευκολύνοντας έτσι τη νέα μάθηση (Kiili, 2005).

Έρευνες των Connell (1998), Moseley (1999) και Clements (2000) απέδειξαν πως η αποτελεσματική χρήση των ΤΠΕ στο γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών,

επιφορτώνει τους εκπαιδευτικούς με νέες απαιτήσεις σχετικά με τη γνώση, την κατανόηση και την εξοικείωση με διαφορετικά εκπαιδευτικά λογισμικά (από Νικολοπούλου, 2009). Εξάλλου, έρευνες έχουν δείξει πως η προσέγγιση Φυσικών Επιστημών μέσω των ΤΠΕ έχει θετικά αποτελέσματα και στο έργο των εκπαιδευτικών, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητά τους (Kermani & Aldemir, 2015). Οι εκπαιδευτικοί απαιτείται να έχουν αυτή τη γνώση, ώστε να μπορέσουν να προσδιορίσουν τις χρήσεις των ΤΠΕ που σχετίζονται με τους μαθησιακούς στόχους του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι ικανοί να σχεδιάσουν κατάλληλες δραστηριότητες που υποστηρίζουν συγκεκριμένες μαθησιακές επιδιώξεις, ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των παιδιών (Νικολοπούλου, 2009). Έρευνες έχουν αποδείξει ότι πέραν των ωφελειών που θα προκύψουν από τη συνεργασία των μαθητών και από την αύξηση της αυτονομίας τους, ζωτικής σημασίας είναι και ο ρόλος του δασκάλου ως συντονιστή και υποστηρικτή της μαθησιακής διαδικασίας (Cox & Webb, 2004 in Webb, 2012).

Συνοψίζοντας οι ΤΠΕ είναι εργαλεία τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν στην προσέγγιση των φυσικών εννοιών στο νηπιαγωγείο, λόγω της αμεσότητας, της συμπύκνωσης του χρόνου και της ασφάλειας που προσφέρουν. Τέτοιες ψηφιακές εφαρμογές είναι τα ψηφιακά παιχνίδια, οι προσομοιώσεις και οι μοντελοποιήσεις που βασίζονται στις κονστρουκτιβιστικές θεωρίες. Μέσα από αυτά τα ψηφιακά εργαλεία τα παιδιά μπορούν να οδηγηθούν σε γνωστική ασυμφωνία, στη διατύπωση ερωτημάτων, προβλέψεων και ίσως στην εννοιολογική αλλαγή, δηλαδή στην τροποποίηση των παλαιότερων αυθαίρετων γνώσεων με νέες γνώσεις που θα συνάδουν με τις επιστημονικές. Όμως ένα εγχείρημα ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία των Φυσικών Επιστημών, θα είναι επιτυχές μόνο αν οι εκπαιδευτικοί έχουν τον ανάλογο ρόλο, δηλαδή αυτόν του συντονιστή, και μόνο αν το ψηφιακό υλικό είναι κατάλληλο για την ενότητα που θα προσεγγιστεί και για τη συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα.

6.7 Ψηφιακές Εφαρμογές για Φυσικές Επιστήμες

Το εκπαιδευτικό λογισμικό για την προσχολική εκπαίδευση και οι ψηφιακές εφαρμογές με παιδαγωγικούς στόχους έχουν αρχίσει να αναπτύσσονται αρκετά τα τελευταία χρόνια. Εκτός από τα εκπαιδευτικά λογισμικά του εμπορίου, έχουν δημιουργηθεί λογισμικά από δημόσιους φορείς, όπως είναι το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (Π.Ι.), σε μια προσπάθεια αξιοποίησης των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία ακόμα και στη βαθμίδα του νηπιαγωγείου. Όμως κάνοντας μία έρευνα σχετικά με το έτοιμο εκπαιδευτικό ψηφιακό υλικό για παιδιά προσχολικής ηλικίας διαπιστώνουμε πως τα εκπαιδευτικά λογισμικά και τα ψηφιακά παιχνίδια αφορούν κυρίως τα γνωστικά αντικείμενα «Γλώσσα» και «Μαθηματικά».

Για το γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση ελάχιστες ψηφιακές εφαρμογές έχουν υλοποιηθεί και αφορούν κυρίως τη Μελέτη Περιβάλλοντος και πιο συγκεκριμένα τη διάκριση των ζώων και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

Πιο συγκεκριμένα στο εμπόριο κυκλοφορούν τα παρακάτω λογισμικά:

- Το νηπιαγωγείο μου: Αποτελεί μια εφαρμογή που δημιουργήθηκε στη γαλλική γλώσσα και μεταφράστηκε στα ελληνικά. Αφορά τα γνωστικά αντικείμενα της γλώσσας (γραφή και ανάγνωση) και των μαθηματικών (μαθηματικές έννοιες). Διατίθεται σε τρία επίπεδα:
  α. για παιδιά 3-4 ετών,
  β. για παιδιά 4-5ετών
  γ. για παιδιά 5-6ετών.
- Ο Σάλτο & η Ζέλια: Αποτελείται από δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν με βάση το ΑΠ (ΔΕΠΠΣ) για το Νηπιαγωγείο. Διατίθεται σε τρία επίπεδα:

  α. Ο Σάλτο & η Ζέλια στη χώρα των ιπποπόταμων (1ο επίπεδο), αφορά τα γνωστικά αντικείμενα της γλώσσας (γραφή και ανάγνωση), των μαθηματικών (γνωριμία με τους αριθμούς 1-5, αναπαραγωγή μοτίβων, αναπαράσταση γεγονότων με χρονική ακολουθία)

  β. Ο Σάλτο & η Ζέλια στη χώρα των Σοφά (2ο επίπεδο) αφορά τα γνωστικά αντικείμενα της γλώσσας (γραφή, σύνδεση γράμματος και φωνήματος), των μαθηματικών (γνωριμία με τους αριθμούς 1-10, σύγκριση αντικειμένων ως προς κάποιο χαρακτηριστικό, προσανατολισμός στο χώρο) και της μουσικής (τραγούδια και αναγνώριση ήχων), και

  γ. Ο Σάλτο & η Ζέλια στη χώρα των ρομπότ (3ο επίπεδο), περιλαμβάνει δραστηριότητες που αφορούν τα γνωστικά αντικείμενα της γλώσσας (γραπτός λόγος και ρηματική έκφραση), των μαθηματικών (μέτρηση, λογική, σημεία στο χώρο και στο χρόνο) και της μουσικής (εργαστήρια για εκμάθηση τραγουδιών).
- Η τάξη μου: Δημιουργήθηκε με βάση το ΑΠ (ΔΕΠΠΣ) για το Νηπιαγωγείο και αφορά τα γνωστικά αντικείμενα της γλώσσας (αλφαβήτα, φωνήματα, ανάγνωση και δημιουργία απλών λέξεων), των μαθηματικών (αρίθμηση, αντιστοίχιση ποσοτήτων, ανάγνωση αριθμών, σχήματα, μεγέθη, χρονικές και χωρικές έννοιες) και της μελέτης περιβάλλοντος (φύση και ζωντανοί οργανισμοί)
- Η αλφαβήτα των πειρατών: Περιλαμβάνει ασκήσεις για το αντικείμενο της γλώσσας, την καλλιέργεια της μνήμης και της παρατηρητικότητας.
- Clifford Πάρτι Γενεθλίων: Αφορά το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών (επίλυση προβλημάτων, ασκήσεις λογικής, ταξινόμηση, αντιστοίχιση, αρίθμηση, προσανατολισμό στο χώρο) και περιέχει ασκήσεις που έχουν σκοπό να καλλιεργήσουν τις δεξιότητες της δημιουργικότητας και της λεπτής κινητικότητας.

- Ο κ. Χαρούμενος και ο κόσμος άνω-κάτω: Απευθύνεται σε παιδιά 4-8 ετών. Έχει ως σκοπό να καλλιεργήσει τη μνήμη και την παρατηρητικότητα καθώς και να ενεργοποιήσει τη λογική και τη δημιουργική σκέψη.
- Η σειρά εκπαιδευτικών παιχνιδιών «Οι μικροί κύριοι» («Οι περιπέτειες της κυρίας Ξεμυαλισμένης», «Οι περιπέτειες του κυρίου Γαργαλίτσα» και «Οι περιπέτειες του κυρίου Λαίμαργου»): Περιλαμβάνει τρία εκπαιδευτικά παιχνίδια με ήρωες τους Μικρούς Κυρίους που αφορούν κυρίως την καλλιέργεια δεξιοτήτων, όπως της παρατηρητικότητας, αλλά και την ενεργοποίηση της λογικής και δημιουργικής σκέψης.
- Χαρούμενη Αριθμοχώρα: Αφορά το γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών (μέτρηση, αρίθμηση, σύγκριση μεγεθών, διάκριση σχημάτων και αντικειμένων)
- Το σπίτι του Μήγκι: Είναι ένα τρίγλωσσο λογισμικό για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Περιέχει ασκήσεις για τα γνωστικά αντικείμενα των μαθηματικών (χωρικές έννοιες, μεγέθη, ομοιότητες και διαφορές αντικειμένων, αντίθετες έννοιες) και της μελέτης περιβάλλοντος (παρουσίαση διαφόρων ζώων και αναγνώρισή τους)
- Αριθμοί και πράξεις στην Παιχνιδοχώρα-Το μαγικό τρένο: Απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 6 ετών και αφορά στο γνωστικό αντικείμενο των μαθηματικών.
- Στο Ατελιέ μου με τη Μία: Περιλαμβάνει ασκήσεις για το γνωστικό αντικείμενο της δημιουργίας και έκφρασης και πιο συγκεκριμένα των εικαστικών (εργαστήρια σχεδίου, κατασκευών και ζωγραφικής) και της μουσικής (μουσικά μοτίβα).
- Σωκράτης 101: Είναι τρίγλωσσο (ελληνικά, αγγλικά και γαλλικά),απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 3-5 ετών και αφορά το γνωστικό αντικείμενο της γλώσσας.
- Γράμματα και Αριθμοί: Αφορά τα γνωστικά αντικείμενα της γλώσσας (αναγνώριση γραμμάτων) και των μαθηματικών (αναγνώριση αριθμών, αρίθμηση.
- Οι Δακτυλομικρούληδες: Διατίθεται σε δύο επίπεδα:

  α. Οι Δακτυλομικρούληδες 1: Αφορά τα γνωστικά αντικείμενα των μαθηματικών (χωρικές έννοιες, αριθμοί, χρώματα, σχήματα) και της μελέτης περιβάλλοντος (ζώα και φυτά).

  β. Οι Δακτυλομικρούληδες 2: Αφορά τα γνωστικά αντικείμενα της γλώσσας (εκμάθηση γραμμάτων), μαθηματικών (χωρικές έννοιες, μεγέθη) και της μουσικής (καθημερινοί ήχοι, ήχοι μουσικών οργάνων και φωνές ζώων).

Λογισμικά που διατίθενται δωρεάν είναι τα ακόλουθα:

- Αλφαβητοχώρα: Αναπτύχθηκε από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης και πιο συγκεκριμένα από το Εργαστήριο Διαπολιτισμικών και Μεταναστευτικών Μελετών (Ε.ΔΙΑ.Μ.ΜΕ). Απευθύνεται σε παιδιά Προσχολικής και Πρωτοσχολικής ηλικίας για την εκμάθηση της ελληνικής γλώσσας. Αφορά κυρίως το γνωστικό αντικείμενο της γλώσσας (γραφή γραμμάτων, αντιστοίχιση κεφαλαίων – πεζών, αντιστοίχιση εικόνας με την κατάλληλη λέξη,), ενώ περιέχει και ασκήσεις από τα γνωστικά αντικείμενα των μαθηματικών (μεγέθη, σχήματα) της μουσικής (ήχοι μουσικών οργάνων) και των εικαστικών (ζωγραφική)

- Εξερευνητής Η/Υ – Ηλεκτρονικός Ταχυδρόμος: Αναπτύχθηκε από το Π.Ι. Αφορά στην προσέγγιση των πρώτων μαθηματικών εννοιών και της γλώσσας που διδάσκονται τα παιδιά του νηπιαγωγείου.
- Μαθαίνω τη γλώσσα μου: Αναπτύχθηκε από το Π.Ι., απευθύνεται σε παιδιά Νηπιαγωγείου, καθώς και σε μαθητές των δύο πρώτων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου και αφορά το γνωστικό αντικείμενο της γλώσσας.
- Μικροί Καλλιτέχνες σε δράση: Αναπτύχθηκε από το Π.Ι. Απευθύνεται σε παιδιά Προσχολικής ηλικίας, πρώτων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, καθώς και σε παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και μαθησιακές δυσκολίες. Περιλαμβάνει διαθεματικές και βιωματικές δραστηριότητες ζωγραφικής, σχεδίου, μουσικής, κειμένων, εικόνων, έργων τέχνης.
- Μαθαίνω να κυκλοφορώ με ασφάλεια: Αναπτύχθηκε από το Π.Ι. Απευθύνεται σε παιδιά Προσχολικής ηλικίας, πρώτων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, καθώς και σε παιδιά με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Περιλαμβάνει δραστηριότητες και παιχνίδια κυκλοφοριακής αγωγής.
- TUXPAINT: Είναι ένα δωρεάν πρόγραμμα ζωγραφικής για παιδιά 3 έως 12 ετών.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί η περίπτωση μιας εκπαιδευτικής ιστοσελίδας με ψηφιακές εφαρμογές παιγνιώδους χαρακτήρα για το αντικείμενο των φυσικών επιστημών. Οι συγκεκριμένες εφαρμογές είναι προσομοιωτικές και αφορούν παιδιά προσχολικής ηλικίας, αλλά και μαθητές Δημοτικού. Όσον αφορά στη βαθμίδα του νηπιαγωγείου περιλαμβάνονται δραστηριότητες για την κίνηση και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ζώων και των φυτών (http://www.eduplace.com/kids/hmsc/activities/simulations/grk/unita.html, http://www.eduplace.com/kids/hmsc/activities/simulations/grk/unitb.html), τον καιρό (http://www.eduplace.com/kids/hmsc/activities/simulations/grk/unitd.html) και την κίνηση διαφόρων αντικειμένων (http://www.eduplace.com/kids/hmsc/activities/simulations/grk/unitf.html).

Μία αξιόλογη ψηφιακή εφαρμογή που προσομοιώνει τον κύκλο του νερού (Λο) για παιδιά προσχολικής ηλικίας και πρώτων τάξεων του δημοτικού, υλοποιήθηκε από την Μαυρουδή (2011), στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών ΤΠΕ για την Εκπαίδευση του ΕΚΠΑ. Το παιχνίδι το οποίο σχεδιάστηκε με τη βοήθεια του εργαλείου Adobe Flash φιλοδοξεί να ενεργοποιήσει τη φαντασία του παίκτη δημιουργώντας περιβάλλοντα με απλά καθημερινά στοιχεία.

Ακόμη, στο νηπιαγωγείο θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν ορισμένες προσομοιωτικές δραστηριότητες φυσικών επιστημών που σχεδιάστηκαν για τα παιδιά της πρώτης τάξης του δημοτικού σχολείου. Τέτοια δραστηριότητα είναι η επίπλευση και βύθιση αντικειμένων στο νερό (http://www.eduplace.com/kids/hmsc/activities/simulations/gr1/unite.html), καθώς και η

ταχύτητα της κίνησης έμβιων οργανισμών (http://www.eduplace.com/kids/hmsc/activities/simulations/gr1/unitf.html).

Άλλη μία περίπτωση προσομοιωτικής δραστηριότητας φυσικών επιστημών με παιγνιώδη χαρακτηριστικά είναι η εξής: http://www.sheppardsoftware.com/scienceforkids/life_cycle/butterfly_lifecycle.htm. Η συγκεκριμένη εφαρμογή αναπαριστά τον κύκλο της ζωής της πεταλούδας στις διάφορες φάσεις των μεταμορφώσεών της.

Άλλες διαδικτυακές εφαρμογές φυσικών επιστημών για παιδιά προσχολικής ηλικίας αναφέρονται στην κίνηση των ζώων (http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/ourselves.shtml), στην ανάπτυξη των φυτών (http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/growing_plants.shtml), τις ιδιότητες των υλικών (http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/sorting_using_mate.shtml), το φως και τις σκιές των αντικειμένων (http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/5_6/light_dark.shtml) και τα θερμικά φαινόμενα της τήξης και της πήξης (http://archive.fossweb.com/modulesK-2/SolidsandLiquids/activities/changeit.html).

Μερικές ακόμη ψηφιακές εφαρμογές για τις φυσικές επιστήμες υπάρχουν στην ιστοσελίδα i-board (http://www.iboard.co.uk/activities/page/4/subject/science/years/4-7). Οι δραστηριότητες απευθύνονται σε παιδιά διαφορετικών ηλικιακών ομάδων και αφορούν διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα (γλώσσα, μαθηματικά, γεωγραφία, ιστορία, νέες τεχνολογίες, θρησκευτικά και φυσικές επιστήμες). Όσον αφορά στο περιεχόμενο των ψηφιακών εφαρμογών για τις φυσικές επιστήμες σε παιδιά ηλικίας 4-7 ετών, αυτές αφορούν κυρίως στον κύκλο ζωής ενός ζώου ή φυτού, στη διαδοχή των εποχών, στο ηλιακό σύστημα, στην εναλλαγή της μέρας και της νύχτας, στα μέρη του ανθρώπινου σώματος, στο ηλεκτρικό σύστημα και στις δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα.

Η σουίτα εκπαιδευτικών παιχνιδιών Poisson Rouge (http://www.poissonrouge.com) απευθύνεται σε παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας. Κάποιες από τις δραστηριότητες τους είναι προσαρμοσμένες στο νοητικό επίπεδο του παιδιού ηλικίας 4-6 ετών. Περιλαμβάνει δραστηριότητες γλώσσας (αναγνώριση γραμμάτων, ασκήσεις φωνολογικής επίγνωσης), μαθηματικών (αναγνώριση αριθμών, μοτίβα, σχήματα, χρώματα, αριθμητικές πράξεις), εικαστικών (κατασκευές, ζωγραφική), μουσικής (τραγούδια, μελωδίες, ήχοι μουσικών οργάνων και αντικειμένων), μελέτης περιβάλλοντος (γνωριμία με τα ζώα, τα έντομα, το ανθρώπινο σώμα) και φυσικών επιστημών (ηλιακό σύστημα, μέρα-νύχτα, θερμοκρασία σωμάτων, ταλαντώσεις, ηλεκτρικό κύκλωμα, λειτουργία μηχανών).

Κάποιες από τις δραστηριότητες της σουίτας εκπαιδευτικών λογισμικών gcompris απευθύνονται επίσης σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ανάμεσα στις δραστηριότητες για τη γλώσσα, τα μαθηματικά, τα παιχνίδια μνήμης και εξάσκησης, υπάρχουν και δραστηριότητες φυσικών επιστημών. Αυτές αφορούν τη λειτουργία μιας διώρυγας, τον κύκλο του νερού και τα ηλεκτρικά κυκλώματα.

Συνοψίζοντας από την παραπάνω παράθεση καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως είναι αρκετές οι ψηφιακές εφαρμογές για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ωστόσο, ελάχιστες είναι αυτές που αναφέρονται στο γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών και αφορούν κυρίως την ανάπτυξη των φυτών και των ζώων, το ηλιακό σύστημα και τον κύκλο του νερού. Οι συγκεκριμένες εφαρμογές δεν δημιουργήθηκαν με βάση τα ελληνικά δεδομένα, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των ελληνόπουλων, το ΑΠ Σπουδών για το ελληνικό νηπιαγωγείο και είναι κατασκευασμένα σε άλλη γλώσσα (κυρίως αγγλικά και γαλλικά). Ακόμη, για τη μελέτη των ενοτήτων «*Διαλυτά και Μη Διαλυτά Υλικά*» και «*Τα Θερμικά Φαινόμενα: Τήξη και Πήξη*» δεν υπάρχουν ψηφιακές εφαρμογές που να καλύπτουν τις εκπαιδευτικές ανάγκες του ελληνικού σχολείου. Για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» βρέθηκαν δύο διαδικτυακές εφαρμογές παιγνιώδους χαρακτήρα (http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/reversiblechanges.html και http://www.turtlediary.com/kids-science-experiments/dissolving-experiment.html), όπως και για την ενότητα των θερμικών φαινομένων (http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/meltingpoints.html και http://archive.fossweb.com/modulesK-2/SolidsandLiquids/activities/changeit.html). Οι παραπάνω ψηφιακές εφαρμογές είναι στην αγγλική γλώσσα, αποτελούν μια μεμονωμένες σκηνές και όχι ολοκληρωμένους ψηφιακούς κόσμους.

7 Διερευνώντας τις απόψεις των παιδιών για τις ψηφιακές εφαρμογές Φυσικών Επιστημών

7.1 Διερευνώντας τις προτιμήσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας στα ψηφιακά περιβάλλοντα

Μία πολύ σημαντική κατεύθυνση στη σύγχρονη τάση της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-Η/Υ είναι ο σχεδιασμός εκπαιδευτικού ψηφιακού υλικού με τη βοήθεια των ίδιων των ατόμων στα οποία απευθύνεται (Krug, 2010). Όπως αναφέρουν οι Virvou & Tsiriga (2001) η ιδέα της εμπλοκής των τελικών χρηστών (στην προκειμένη περίπτωση οι μαθητές) και ειδικών (όπως οι εκπαιδευτικοί) δεν είναι μια καινούργια ιδέα στην επιστήμη ανάπτυξης λογισμικού. Ωστόσο, συχνά η εμπλοκή τους δεν είναι συνολική, ιδιαίτερα στα κύρια στάδια της ανάπτυξης, με αποτέλεσμα να κατασκευάζονται λογισμικά τα οποία δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες των χρηστών (Virvou & Tsiriga, 2001).

Με απώτερο στόχο την προσέλκυση των χρηστών και την ενασχόλησή τους με το παραγόμενο ψηφιακό υλικό, πρέπει τα εκπαιδευτικά ψηφιακά προγράμματα που δημιουργούνται να είναι κατάλληλα για την ηλικία και τις εκπαιδευτικές ανάγκες τους, ενώ παράλληλα να εμπεριέχουν ελκυστικά στοιχεία για τα δικά τους δεδομένα (Σολομωνίδου, 2006).

Τα παιδιά έχουν διαφορετικά κριτήρια απ’ τους ενήλικες για τα στοιχεία του λογισμικού (Smith & Keep, 2006, Fromme, 2003), συμπεριλαμβανομένης και της αισθητικής αρτιότητας (Σολομωνίδου, 2006) (οπτικά και ηχητικά στοιχεία). Γι’ αυτό ακριβώς το λόγο, κατά τη σχεδίαση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού, υποστηρίζουμε ότι ο σχεδιαστής θα πρέπει να ακούσει την άποψη των παιδιών σχετικά με τα στοιχεία που τα προσελκύουν σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Στην κατεύθυνση αυτή, ο Gee (από Caperton, 2012) υποστηρίζει πως οι μαθητές πρέπει να αναδειχτούν σε πλήρεις συνεργάτες, όσον αφορά την εισαγωγή παιγνιωδών δραστηριοτήτων στην μαθησιακή διαδικασία.

Μία τεχνική για την παροχή πληροφοριών κατά τη διαδικασία σχεδίασης είναι η αλληλεπίδραση των παιδιών με έτοιμα τεχνολογικά εργαλεία. Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης των παιδιών, ο σχεδιαστής τους θέτει ερωτήματα σχετικά με το ψηφιακό υλικό για να διερευνηθούν οι ανάγκες και οι προτιμήσεις τους (Σολομωνίδου, 2006, Krug, 2010).

Προς αυτή την κατεύθυνση, αξιοποιήθηκαν τέσσερις ψηφιακές εφαρμογές φυσικών επιστημών, με σκοπό την εκμαίευση των απόψεων και προτιμήσεων των παιδιών για τα συγκεκριμένα τεχνολογικά προϊόντα. Καθώς τα παιδιά αλληλεπιδρούσαν με το υλικό, ο ερευνητής κρατούσε γραπτές σημειώσεις των λεκτικών και μη λεκτικών μηνυμάτων τους

και κατέγραφε με το πρόγραμμα Camtacia Studio 8 τις κινήσεις που επέλεγαν να κάνουν με το ποντίκι, αλλά και τις εκφράσεις των προσώπων τους. Ολοκληρώνοντας αυτό το στάδιο διερεύνησης ζητήθηκε από τα παιδιά να ζωγραφίσουν όποια στοιχεία τους άρεσαν από τα παιχνίδια που αλληλεπίδρασαν και στη συνέχεια ακολούθησε ο σχολιασμός τους για όσα ζωγράφισαν.

7.2 Το ψηφιακό υλικό

Το έτοιμο ψηφιακό υλικό που επιλέχθηκε για να αλληλεπιδράσουν τα παιδιά ήταν διαδικτυακές εφαρμογές που αφορούσαν στις δύο θεματικές ενότητες των φυσικών επιστημών που μελετάμε στην παρούσα διατριβή. Η προσέγγιση αυτή έγινε για να δούμε πώς τα παιδιά προσχολικής ηλικίας αντιλαμβάνονται τις αναπαραστάσεις των διαφόρων υλικών κατά τα δύο φαινόμενα.

Όπως έχει αναφερθεί και στην ενότητα 6.6 δεν υπάρχουν ψηφιακές εφαρμογές για την προσχολική ηλικία που να πραγματεύονται τις ενότητες «Τα Διαλυτά και μη Διαλυτά Υλικά» και «Τα Θερμικά Φαινόμενα: Τήξη και Πήξη». Οι τέσσερις εφαρμογές διέφεραν μεταξύ τους ως προς την αισθητική και τη θεωρία μάθησης στην οποία βασίζονταν. Όσον αφορά την αισθητική, κάποιες είχαν απλό περιβάλλον, ενώ άλλες πιο εμπλουτισμένο. Οι τρεις εφαρμογές είχαν έντονα χρώματα, ενώ η μία ήταν ασπρόμαυρη. Επίσης, μία εφαρμογή είχε ήχο, ενώ σε μια άλλη εμφανιζόταν ένας άνθρωπος που εκτελούσε το πείραμα. Ως προς τις θεωρίες μάθησης οι τρεις στηρίζονταν πιο πολύ στον εποικοδομητισμό, ενώ η μία ήταν καθαρά επίδειξη πειράματος που στηρίχθηκε πιο πολύ στη συμπεριφοριστική θεωρία, αφού επέτρεπε ελάχιστο έλεγχο από την πλευρά του χρήστη.

Στόχος μέσω των εφαρμογών ήταν η συλλογή των απόψεων, των πληροφοριών και των σχολίων των μαθητών για την αναπαράσταση των δύο φαινομένων. Παράλληλα, επιδιώχθηκε η καταγραφή των στοιχείων που τους ελκύουν σε μια ψηφιακή εφαρμογή προσομοιωτικού χαρακτήρα.

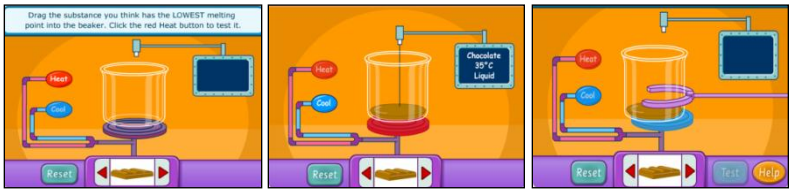
Πιο συγκεκριμένα:

- 1η Ψηφιακή Εφαρμογή (http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/meltingpoints.html):

Αφορούσε το φαινόμενο της τήξης και της πήξης. Δεν υπήρχαν ήχοι ή μουσική υπόκρουση στην εφαρμογή, ενώ οι οδηγίες δίνονταν, στα αγγλικά και εμφανίζονταν και γραπτώς μέσα σε ένα πλαίσιο. Οι χρήστες κινητοποιούνταν να ξεκινήσουν με αυτή τη φράση: «*Σύρε το υλικό που θεωρείς πως έχει το χαμηλότερο σημείο τήξης μέσα στο δοχείο. Πάτησε το κόκκινο κουμπί της ζέστης για να το ελέγξεις*». Τα παιδιά έπρεπε να επιλέξουν ένα από τα υλικά που εμφανίζονταν στην κάτω μπάρα, να το σύρουν μέσα στο

γυάλινο δοχείο και να διοχετεύσουν θερμότητα πατώντας το κουμπί “heat”. Όταν παρατηρούσαν την τήξη του υλικού μπορούσαν να επιλέξουν το κουμπί “cool” για ψύξη. Επιλέγοντας είτε το ένα, είτε το άλλο παρατηρούσαν τις αλλαγές στο υλικό, ενώ στον πίνακα δίπλα από το δοχείο εμφανιζόταν η θερμοκρασία του σημείου τήξης και πήξης του υλικού. Οι δυο λέξεις “heat” και “cool” μεταφράστηκαν από την αρχή στα παιδιά για να μπορούν να καταλάβουν την αιτιότητα.

Κάθε φορά στις ενέργειες των χρηστών εμφανιζόταν ένα πλαίσιο με ανατροφοδοτικά στοιχεία. Για παράδειγμα «*Σύρε τη σοκολάτα μέσα στο δοχείο. Πάτησε το κόκκινο κουμπί για να τη ζεστάνεις. Τι συνέβη στη σοκολάτα*;». Πατώντας το κουμπί “test” εμφανιζόταν μια λαβή που έπιανε το δοχείο και το κουνούσε δεξιά-αριστερά για να αντιληφθούν οι χρήστες τη φυσική κατάσταση στην οποία βρισκόταν το υλικό. Ολοκληρώνοντας κάθε πείραμα παρουσιαζόταν εκ νέου το πλαίσιο που ανέφερε αν έλιωσε ή δεν έλιωσε το υλικό, καθώς και η θερμοκρασία τήξης του. Όμως αυτό το τελευταίο ανατροφοδοτικό στοιχείο δεν αξιοποιήθηκε εξαιτίας της γλώσσας.



Εικόνα 36: Η διεπιφάνεια χρήστη της πρώτης ψηφιακής εφαρμογής

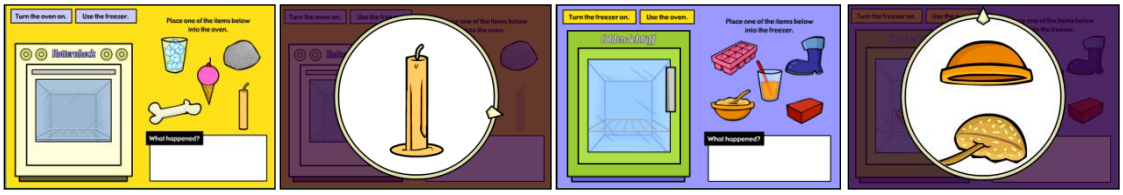
Από την πλευρά μας κρίθηκε πως η εφαρμογή σχεδιάστηκε για παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας από την προσχολική, ωστόσο δεν αποτέλεσε αυτό για εμάς ανασταλτικό παράγοντα, καθώς οι σημερινοί ψηφιακοί γηγενείς (digital natives) μπορούν να ανταπεξέλθουν εύκολα σε ψηφιακές εφαρμογές, ακόμη και όταν αυτές είναι λίγο παραπάνω από το επίπεδό τους (Prensky, 2007). Σημειώνουμε πως στόχος μας δεν ήταν να βρουν τα παιδιά το σημείο τήξης και πήξης ενός υλικού, αλλά να πειραματιστούν με τα υλικά που εμφανίζονταν και να παρατηρήσουν τα δύο θερμικά φαινόμενα.

- 2η Ψηφιακή Εφαρμογή

(http://archive.fossweb.com/modulesK-2/SolidsandLiquids/activities/changeit.html):

Η δεύτερη εφαρμογή που αξιοποιήθηκε αφορούσε και αυτή τα φαινόμενα της τήξης και της πήξης, με δύο σκέλη, ένα για κάθε φαινόμενο. Οι χρήστες είχαν δύο επιλογές: πατώντας το κουμπί “turn the oven on”-“άναψε το φούρνο” μπορούσαν να σύρουν υλικά μέσα σε μια κουζίνα για να παρατηρήσουν αν λιώνουν ή δεν λιώνουν, ενώ πατώντας το κουμπί “use the freezer”-“χρησιμοποίησε το ψυγείο”, μπορούσαν να παρατηρήσουν αν τα υλικά πήζουν ή δεν πήζουν. Σέρνοντας τα υλικά μέσα στην κουζίνα, το υλικό εμφανιζόταν σε έναν κύκλο με δείκτη που γυρνούσε σαν ρολόι και παράλληλα ακουγόταν ο ήχος ενός ρολογιού. Οι χρήστες παρατηρούσαν μέσα στον κύκλο τη

σταδιακή τήξη των υλικών. Όταν έσερναν τα υλικά μέσα στο χώρο του ψυγείου, αυτά εμφανίζονταν εκ νέου μέσα στον κύκλο και με το πέρας κάποιου χρόνου, το υλικό αναποδογυριζόταν για να διαπιστώσουν οι χρήστες αν έπηξε.

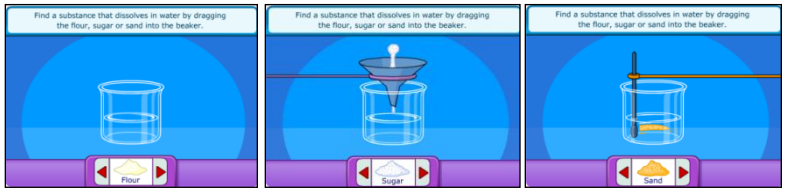


Εικόνα 37: Σκηνές από τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή

Η γλώσσα της εφαρμογής ήταν η αγγλική, όμως θεωρήσαμε πως τα παιδιά δεν θα δυσκολεύονταν και θα ανακάλυπταν τους κανόνες. Συνοδευόταν από ρεαλιστικούς ήχους, για παράδειγμα, ακουγόταν ο ήχος ενός ρολογιού για να καταλάβουν τα παιδιά ότι πέρασε η ώρα και ο αντίστοιχος ήχος, όταν άνοιγε η πόρτα του φούρνου ή της κουζίνας. Στις ενέργειες του χρήστη δεν υπήρχε κάποιας μορφής ανατροφοδότηση ή κάποιο στοιχείο ανάδρασης.

- 3η Ψηφιακή Εφαρμογή (http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/reversiblechanges.html):

Αυτή η ψηφιακή εφαρμογή μοιάζει πολύ με την πρώτη, όσον αφορά τον τρόπο αλληλεπίδρασης του χρήστη. Η οδηγία που δίνονταν στην αγγλική γλώσσα ήταν η εξής «*Βρες ένα υλικό που διαλύεται στο νερό σέρνοντας το αλεύρι, τη ζάχαρη ή την άμμο μέσα στο δοχείο*». Τα παιδιά έπρεπε να σύρουν (με drag and drop) τα υλικά μέσα σε ένα διάφανο δοχείο με νερό. Τότε στην οθόνη εμφανιζόταν ένα χωνί από το οποίο το υλικό έπεφτε μέσα στο δοχείο και ένα κουτάλι ανακάτευε το υλικό. Στη συνέχεια, τα παιδιά παρατηρούσαν τη διάλυση (το υλικό δεν φαινόταν πια στο δοχείο με το υγρό) ή τη μη διάλυση των υλικών (το υλικό καθόταν σαν ίζημα στον πάτο του δοχείου). Τέλος, εμφανιζόταν ένα πλαίσιο που παρείχε ανατροφοδότηση στα παιδιά, αναφέροντας «*Το βρήκες! Η ζάχαρη είναι το μόνο στοιχείο από το αλεύρι και την άμμο που διαλύεται στο νερό. Τώρα ρίξε και τα υπόλοιπα υλικά μέσα στο νερό για να δεις τι γίνεται*».



Εικόνα 38: Η διεπιφάνεια χρήστη της τρίτης ψηφιακής εφαρμογής

- 4η Ψηφιακή Εφαρμογή (http://www.turtlediary.com/kids-science-experiments/dissolving-experiment.html):

Η ψηφιακή εφαρμογή αφορά σε ένα πείραμα διάλυσης. Στην επιφάνεια χρήστη παρουσιάζεται ένας άνθρωπος, ο οποίος εξηγεί τι θα κάνει στο πείραμά του. Τα λόγια του είναι γραμμένα μέσα σε συννεφάκια, αλλά μπορεί να τα ακούσει ο χρήστης πατώντας τα μεγαφωνάκια δίπλα από τις φράσεις. Το μειονέκτημα της εφαρμογής είναι πως είναι κατασκευασμένο στην αγγλική γλώσσα.
Στο κάτω μέρος της διεπιφάνειας χρήστη υπάρχουν δύο βέλη, για μετάβαση προς την επόμενη ή την προηγούμενη σκηνή. Ο χρήστης μπορεί να παρατηρήσει τον άνθρωπο να ρίχνει αλάτι και πιπέρι μέσα σε δύο ποτήρια με νερό, να τα ανακατεύει με ένα κουτάλι και να παρατηρεί τη διάλυση του αλατιού και τη μη διάλυση του πιπεριού στο διαλύτη-νερό.



Εικόνα 39: Η διεπιφάνεια χρήστη της τέταρτης ψηφιακής εφαρμογής

Πρόκειται για μια ψηφιακή εφαρμογή, που δεν αφήνει περιθώρια δράσης στο παιδί, καθώς η πορεία του είναι προδιαγεγραμμένη και η μόνη επιλογή του χρήστη, είναι να κατευθύνει με τα βελάκια την πορεία του πειράματος. Το περιβάλλον είναι ασπρόμαυρο και δεν περιέχει αλληλεπιδραστικά στοιχεία και ηχητικά εφέ.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέχθηκε, καθώς επιδιώξαμε να διερευνήσουμε τις απόψεις των παιδιών, αφενός για τις ψηφιακές εφαρμογές που δεν έχουν χρώματα, ήχους και αλληλεπιδραστικά στοιχεία, και αφετέρου για τις ανθρώπινες φιγούρες.

7.3 Η αλληλεπίδραση των παιδιών με το ψηφιακό υλικό

7.3.1 Η Ομάδα

Η αλληλεπίδραση των παιδιών με το παραπάνω ψηφιακό υλικό πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2014 σε Ολοήμερο Σχολείο της Γ΄ Αθήνας. Τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν ηλικίας τεσσάρων (προνήπια) και πέντε ετών (νήπια). Στη διερευνητική φάση συμμετείχαν είκοσι δύο παιδιά, δέκα νήπια και δώδεκα προνήπια. Όλα είχαν εμπειρία με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και με τα ψηφιακά παιχνίδια, αφού έπαιζαν ψηφιακά παιχνίδια στο σχολείο και σχεδόν όλα αλληλεπιδρούσαν με ψηφιακό υλικό και στο σπίτι τους. Πιο συγκεκριμένα:

- 21 από τα 22 παιδιά δήλωσαν ότι έπαιζαν ψηφιακά παιχνίδια στο σπίτι τους (95,4% του δείγματος)

- 9 από τα 21 παιδιά δήλωσαν πως έπαιζαν τα παιχνίδια στο τάμπλετ τους (42,8%)
- 12 από τα 21 δήλωσαν πως έπαιζαν τα παιχνίδια στον ηλεκτρονικό υπολογιστή τους (57,1%)

7.3.2 Το στάδιο της αλληλεπίδρασης με το ψηφιακό υλικό

Κύρια επιδίωξή μας ήταν να μπορούμε να συμμετέχουμε κατά τη διάρκεια της διαδικασίας και να καταγράφουμε, τόσο τις αλληλεπιδράσεις των παιδιών μεταξύ τους, όσο και τα σχόλια τους. Έτσι είχαμε το ρόλο του «συμμετέχοντος ως παρατηρητή» (Cohen, et al., 2008). Βρισκόμασταν δίπλα στην κάθε ομάδα χωρίς να παρεμβαίνουμε, καταγράφοντας τα σχόλιά τους και τις κινήσεις τους με λέξεις-κλειδιά.

Τα παιδιά κάθισαν ανά δυο μπροστά στον Η/Υ και έπαιζαν τις ψηφιακές εφαρμογές με τη σειρά, ενώ δίπλα τους καθόταν η ερευνήτρια, η οποία τους έθετε ερωτήματα, κατέγραφε τις αλληλεπιδράσεις τους με τον Η/Υ και τα βοηθούσε όπου δυσκολεύονταν Η βοήθεια που δόθηκε στα παιδιά αφορούσε τη γλώσσα αλληλεπίδρασης, καθώς οι ψηφιακές εφαρμογές ήταν στα αγγλικά. Όπως τονίστηκε και στην προηγούμενη ενότητα, κάποιες ψηφιακές εφαρμογές, κυρίως η πρώτη και η τρίτη, απευθύνονταν σε παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας, οπότε ίσως να χρειάζονταν βοήθεια σε κάποια σημεία. Αυτό που μας ενδιέφερε στην παρούσα φάση, ήταν να καταγραφούν οι προτιμήσεις των παιδιών σχετικά με τα γραφικά και τους ήχους, έτσι ώστε να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την αισθητική του λογισμικού που θα υλοποιούσαμε στη συνέχεια[9].

Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης των παιδιών με το ψηφιακό υλικό, διαπιστώσαμε πως τους αρέσουν τα παιχνίδια που έχουν εύκολους κανόνες, που μπορούν να γίνουν γρήγορα αντιληπτοί και κατανοητοί. Ακόμη, οι ψηφιακές εφαρμογές θα πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε οι ενέργειες που απαιτούνται να έχουν άμεσα αποτελέσματα και να ανταποκρίνονται στο νοητικό επίπεδο των παιδιών. Για παράδειγμα, όταν τα παιδιά έκαναν κλικ στο κουμπί “cool”, περίμεναν να παρατηρήσουν την πήξη του υλικού. Η πήξη του υλικού γινόταν, αλλά δεν ήταν εμφανής, αν δεν πατούσε ο χρήστης την επιλογή “test”, όπου εμφανιζόταν μια λαβή που κουνούσε το δοχείο και φαίνονταν ότι το υλικό ήταν σε στερεή κατάσταση. Τα παιδιά δεν είχαν ανακαλύψει την επιλογή “test”, συνεπώς δεν μπορούσαν να αντιληφθούν ότι το υλικό πάγωνε. Το αποτέλεσμα ήταν να βιώνουν μια ασυμβατότητα με ό,τι γνώριζαν και πίστευαν πως θα συνέβαινε. Επομένως, τα αποτελέσματα των ενεργειών των χρηστών πρέπει να είναι άμεσα παρατηρήσιμα, χωρίς να απαιτείται να προβούν σε κάποια άλλη επιλογή για να τα αντιληφθούν.

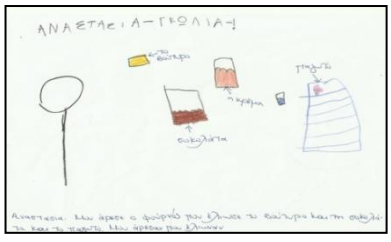
[9] Στο Παράρτημα 1 σ.:241 παρατίθενται οι σχολιασμοί των παιδιών ανά ομάδα.

Επιπλέον, παρατηρήθηκε πως τα παιδιά όλων των ομάδων έκαναν σύνδεση με τις καθημερινές τους εμπειρίες και κάποια από αυτά τις χρησιμοποιούσαν για να δώσουν εξηγήσεις για όσα παρατηρούσαν στην οθόνη του υπολογιστή. Ακόμη, διαπιστώθηκε πως καθώς οι ομάδες περιέγραφαν όσα παρατηρούσαν, προσπαθούσαν να δώσουν εξηγήσεις για τα αποτελέσματα των ενεργειών τους. Επίσης, συνεργάστηκαν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού και υπήρχε διάθεση αλληλοβοήθειας από την πλευρά των μελών όλων των ομάδων. Τέλος, από τα σχόλια τους αντιληφθήκαμε πως αυτό που τους κινητοποιούσε πιο πολύ το ενδιαφέρον ήταν οι animated σκηνές.

7.3.3 Το στάδιο της ζωγραφικής για το ψηφιακό υλικό

Μετά την αλληλεπίδραση με το ψηφιακό υλικό ζητήθηκε από τα παιδιά να ζωγραφίσουν ότι τους άρεσε στα παιχνίδια που έπαιξαν ή οτιδήποτε θα ήθελαν να είχαν τα παιχνίδια. Σκοπός ήταν να ανακαλύψουμε τι έκανε μεγαλύτερη εντύπωση στα παιδιά και ποιες θα ήταν οι προσωπικές τους προτιμήσεις από τα ψηφιακά παιχνίδια. Τα παιδιά δημιουργούν αναπαραστάσεις και θυμούνται μόνο αυτά που πραγματικά τα εντυπωσιάζουν. Θεωρήσαμε πως τα σχέδια θα οδηγούσαν τα παιδιά να εκφραστούν, ώστε να λάβουμε σημαντικές πληροφορίες για τα στοιχεία ελκυστικότητας. Αφού ζωγράφισαν, τα αφήσαμε ελεύθερα να εκφράσουν τις σκέψεις τους περιγράφοντας όσα δημιούργησαν. Το ερώτημα που θέταμε κάθε φορά στα παιδιά ήταν το εξής: «Θες να μου πεις τι ζωγράφισες στο χαρτί σου;». Ενώ τα παιδιά περιέγραφαν τις ζωγραφιές τους, καταγράφαμε πιστά όλα όσα μας ανέφεραν.

Παρακάτω παρατίθενται οι ζωγραφιές των παιδιών.



Εικόνα 40: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 1)

«*Μου άρεσε ο φούρνος που έλιωσε το βούτυρο και τη σοκολάτα… μου άρεσαν που έλιωναν.*»



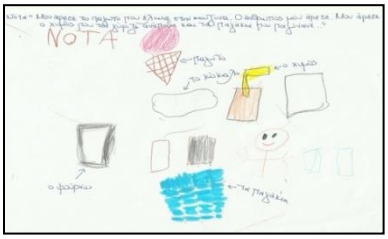
Εικόνα 41: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 2)

«*Μου άρεσε το παγωτό που έλιωσε και μου άρεσε ο άνθρωπος. Μου αρέσει και το ζωάκι στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Βλέπω την Πέππα στο* i-pad.»



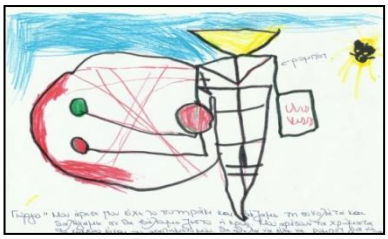
Εικόνα 42: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 3)

«*Μου άρεσαν τα παγάκια που τα γύριζε ανάποδα και το παγωτό που έλιωνε. Μου άρεσε πολύ που είχε το ρολόι.*»



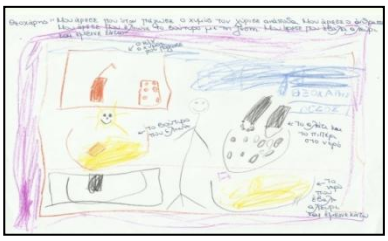
Εικόνα 43: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 4)

«*Μου άρεσε το παγωτό που έλιωνε στην κουζίνα. Ο άνθρωπος μου άρεσε. Μου άρεσε ο χυμός που τον γύριζε ανάποδα και τα παγάκια που παγώνανε.*»



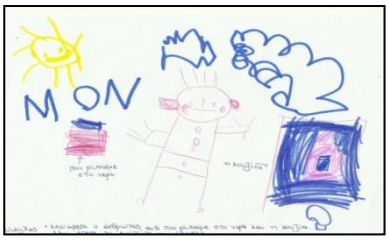
Εικόνα 44: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 5)

«*Μου άρεσε που είχε το ποτηράκι και βάζαμε τη σοκολάτα και διαλέγαμε αν θα βάλουμε ζεστό ή κρύο. Μου αρέσουν τα χρώματα, το κόκκινο είναι το αγαπημένο μου. Θα ήθελα να είχε ένα ρομπότ για να βάζει το αλάτι και το πιπέρι στο νερό.*»



Εικόνα 45: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 6)

«*Μου άρεσε που όταν έλιωνε ο χυμός τον γύριζε ανάποδα. Μου άρεσε ο άνθρωπος. Μου άρεσε που έλιωνε το βούτυρο με τη ζέστη. Μου άρεσε που έβαλα το αλεύρι και έμεινε κάτω.*»



Εικόνα 46: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 7)

«*Μου άρεσε ο άνθρωπος, αυτό που ρίχναμε στο νερό και η κουζίνα. Μου άρεσε το βούτυρο που έλιωνε…*»



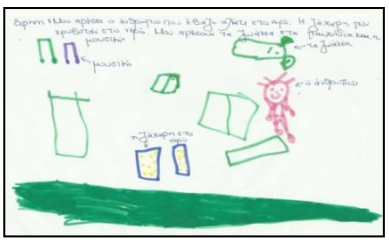
Εικόνα 47: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 8)

«*Μου αρέσει η μουσική, που βάλαμε αλάτι στο νερό. Μου αρέσει να έχει χορτάρι στα παιχνίδια.*»



Εικόνα 48: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 9)

«*Μου άρεσε που η πέτρα δεν έπαθε τίποτα, ο χυμός που γύριζε ανάποδα. Ο άνθρωπος που έβαλε πράγματα στο νερό. Μου άρεσε να είχε φωνή. Μου αρέσει η μουσική*.»



Εικόνα 49: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 10)

«*Μου αρέσει ο άνθρωπος που έβαζε αλάτι στο νερό. Η ζάχαρη που κρυβόταν στο νερό. Μου αρέσουν τα ζωάκια στα παιχνίδια και η μουσική*.»



Εικόνα 50: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 11)

«*Μου άρεσε ο άνθρωπος στον υπολογιστή, που λιώνανε τα πράγματα και η σοκολάτα στο φούρνο. Μου αρέσει να έχει μουσική*.»



Εικόνα 51: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 12)

«*Μου αρέσουν τα ανθρωπάκια. Μου άρεσε ο χυμός που πάγωνε και τον γύριζε ανάποδα.*»



Εικόνα 52: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 13)

«*Μου άρεσε ο κύριος που έβαζε το αλάτι. Μου άρεσαν τα χρώματα. Μου αρέσει η μουσική.*»



Εικόνα 53: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 14)

«Μου αρέσουν τα ανθρωπάκια. Μου αρέσει που έβαζε τα φαγητά στην κουζίνα και λιώνανε. Μου αρέσει η μουσική. Μου άρεσε που πάγωναν τα παγάκια και γύριζαν ανάποδα.»



Εικόνα 54: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 15)

«*Μου άρεσε το παιχνίδι με την κουζίνα και τη σοκολάτα που έλιωνε. Ο κύριος με το αλάτι και το πιπέρι, γιατί ανοιγόκλεινε τα μάτια. Μου αρέσει η μουσική.»*



Εικόνα 55: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 16)

«*Μου άρεσε που ο άνθρωπος έβαλε το αλάτι και το πιπέρι στο νερό. Μου άρεσε που βάζαμε στο φούρνο το παγωτό και το κερί. Μου αρέσουν τα παιδάκια και η μουσική.»*



Εικόνα 56: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 17)

«*Μου αρέσουν τα χρώματα, όλα τα χρώματα. Μου αρέσει και η μουσική.*»



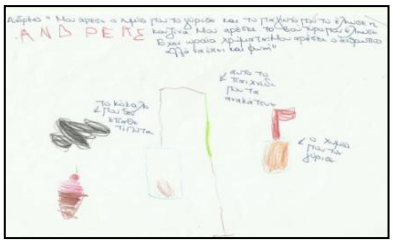
Εικόνα 57: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 18)

«*Μου αρέσουν τα χρώματα. Δεν είχε μουσική.. Μου άρεσε που έλιωσε ο πάγος.*»



Εικόνα 58: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 19)

«*Μου άρεσε ο κύριος που ανακάτευε το αλάτι και το πιπέρι. Μου αρέσουν τα παιχνίδια, όταν έχουν μουσική και τα χρώματα.*»



Εικόνα 59: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 20)

«*Μου άρεσε ο χυμός που το γύρισε και το παγωτό που το έλιωσε η κουζίνα. Μου αρέσει το βούτυρο που έλιωσε. Είχαν ωραία χρώματα. Μου αρέσει ο άνθρωπος, αλλά να έχει φωνή.*»



Εικόνα 60: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 21)

«Μου αρέσει το ανθρωπάκι που έβαζε το αλάτι και το πιπέρι στο νερό. Μου αρέσει να έχει κήπο και λουλούδια και ανθρωπάκια. Μου αρέσει η μουσική, τα χρώματα και οι άνθρωποι να έχουν φωνή.»



Εικόνα 61: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφιακά παιχνίδια (Ζωγραφιά 22)

«*Μου άρεσε το παιχνίδι με το ανθρωπάκι. Μου άρεσε που ανακάτευε τη ζάχαρη. Μου αρέσει η μουσική*.»

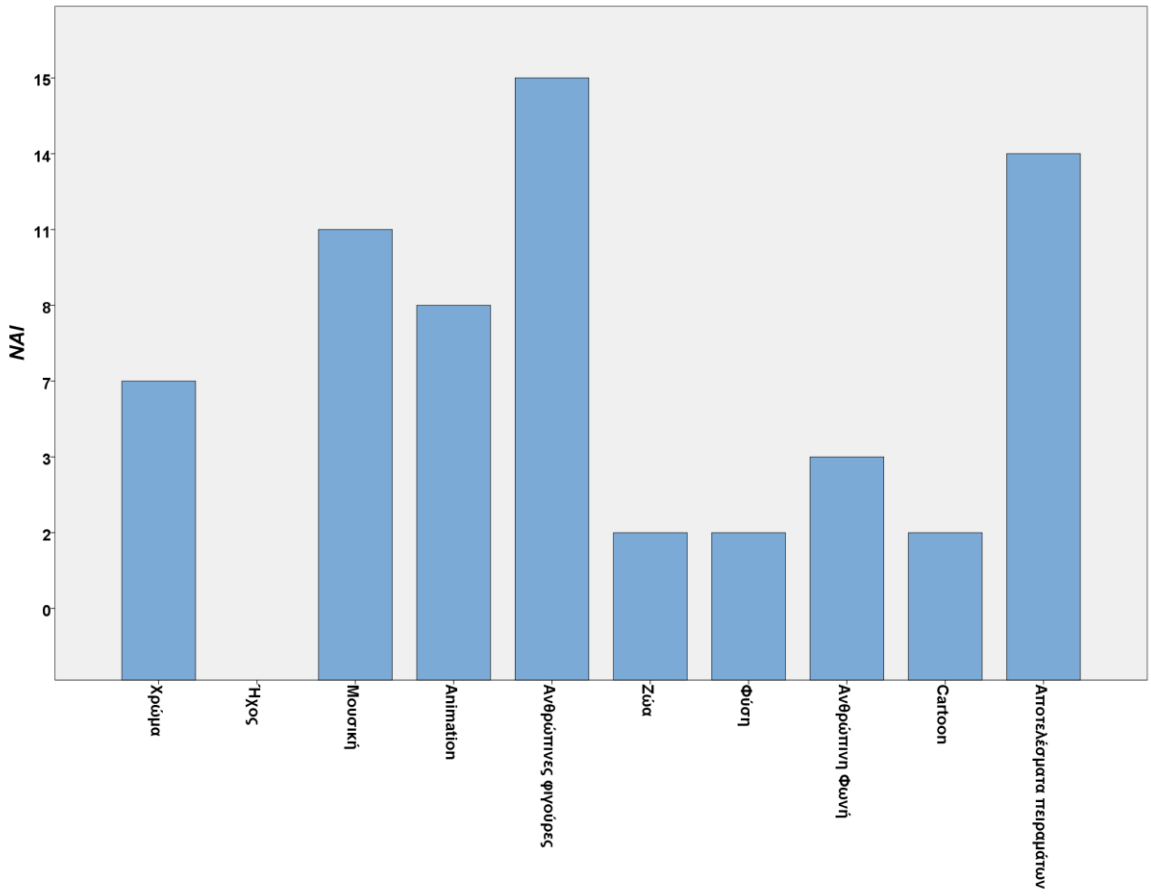
7.3.4 Συμπεράσματα για τα στοιχεία προσέλκυσης στα ψηφιακά περιβάλλοντα

Μόλις ολοκληρώθηκε η διαδικασία, μελετήσαμε το υλικό και διαπιστώσαμε πως υπήρχαν αρκετά κοινά στοιχεία. Το επόμενο βήμα που ακολουθήθηκε ήταν η ποσοτικοποίηση των στοιχείων που συλλέχτηκαν από τις ζωγραφιές των παιδιών. Συντάχθηκε ένα πρωτόκολλο- ερωτηματολόγιο με τα στοιχεία που φάνηκε πως προσελκύουν τα παιδιά κατά την ενασχόλησή τους με ένα ψηφιακό υλικό και δημιουργήθηκε ένα αρχείο στο SPSS με τις μεταβλητές των στοιχείων.

Πρωτόκολλο «Τι δήλωσαν τα παιδιά ότι τους αρέσει»
Αναφορές σε χρώματα (color)
Αναφορές σε ήχους (sound)
Αναφορές σε μουσικές (music)
Αναφορές σε κινούμενες εικόνες (animations)
Αναφορές σε ανθρώπινες φιγούρες/ ανθρώπινες κινήσεις (people)
Αναφορές σε φιγούρες ζώων (animals)
Αναφορές στη φύση (nature)
Αναφορές στην ανθρώπινη φωνή (voice)
Αναφορές σε εμπορικά cartoon/παιχνίδια εμπορικά (cartoon)
Αναφορά σε πειραματικά αποτελέσματα (exp_result)

Πίνακας 1: Η φόρμα εργασίας στο SPSS

Αριθμός Καταχώρησης	Αναφορές σε χρώματα	Αναφορές σε ήχους	Αναφορές σε μουσική	Αναφορές σε κινούμενες εικόνες	Αναφορές σε ανθρώπινες φιγούρες/ανθρώπινες κινήσεις	Αναφορές σε φιγούρες ζώων	Αναφορές στη φύση	Αναφορές στην ανθρώπινη φωνή	Αναφορές σε εμπορικά cartoon/εμπορικά παιχνίδια	Αναφορές σε πειραματικά αποτελέσματα
1	Όχι	Όχι	Ναι	.	Ναι	.	.	.	.	.
2	Ναι	Όχι	Ναι	.	Ναι	.	.	.	.	.
3	Ναι	Όχι	Ναι	.	Ναι	.	Ναι	Ναι	.	.
4	Ναι	Όχι	Όχι	Ναι	.	.	.	Ναι	.	Ναι
5	Όχι	Όχι	Ναι	.	Ναι	.	.	.	.	.
6	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	.	.	.	.	Ναι
7	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	.	.	.	.	.	Ναι
8	Όχι	Όχι	Όχι	.	Ναι	Ναι	.	.	Ναι	Ναι
9	Όχι	Όχι	Όχι	.	.	.	.	.	.	Ναι
10	Ναι	Όχι	Ναι	.	Ναι	.	.	.	.	.
11	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	.	.	.	.	Ναι
12	Ναι	Όχι	Ναι	.	.	.	.	.	.	Ναι
13	Ναι	Όχι	Ναι	.	.	.	.	.	.	.
14	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	.	.	Ναι	.	.	.
15	Όχι	Όχι	Ναι	.	Ναι	.	.	Ναι	.	Ναι
16	Ναι	Όχι	Όχι	.	.	.	.	.	Ναι	.
17	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	.	.	.	.	Ναι
18	Όχι	Όχι	Όχι	.	Ναι	.	.	.	.	Ναι
19	Όχι	Όχι	Ναι	.	Ναι	Ναι	.	.	.	Ναι
20	Όχι	Όχι	Ναι	.	Ναι	.	.	.	.	Ναι
21	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	Ναι	.	.	.	.	Ναι
22	Όχι	Όχι	Όχι	Ναι	Ναι	.	.	.	.	Ναι
22	22	22	22	8	15	2	2	3	2	14



Διάγραμμα 1: Οι προτιμήσεις των παιδιών στα ψηφικά παιχνίδια

Στο παραπάνω διάγραμμα στον οριζόντιο άξονα παρατίθεται οι μεταβλητές που σημειώθηκαν, ενώ στον κάθετο άξονα ο αριθμός των καταγραφών των «NAI». Έτσι λοιπόν, καταγράφονται:

- 7 παιδιά ανέφεραν το χρώμα στις προτιμήσεις τους (31,8%),
- κανένα παιδί δεν αναφέρθηκε στα ηχητικά εφέ (0%)
- 11 παιδιά ανέφεραν τη μουσική (50%)
- 8 παιδιά ανέφεραν τα animation (36,4%)
- 15 παιδιά αναφέρθηκαν στις ανθρώπινες φιγούρες (68,2%)
- 2 παιδιά ανέφεραν πως θα ήθελαν να υπήρχαν ζώα στις εφαρμογές (9,1%)
- 2 παιδιά ανέφεραν πως θα ήθελαν να υπάρχει κήπος στις εφαρμογές (9,1%)
- 3 παιδιά ανέφεραν πως θα ήθελαν να υπάρχει φωνή στις εφαρμογές (13,6%)
- 2 παιδιά αναφέρθηκαν σε καρτουνίστικες φιγούρες[10] (9,1%)
- 14 παιδιά αναφέρθηκαν σε συγκεκριμένα πειραματικά αποτελέσματα, καθώς περιέγραφαν τις ζωγραφιές τους (63,6%).

[10] Το ένα παιδί αναφέρθηκε σε συγκεκριμένο χαρακτήρα από cartoon (Peppa), και το άλλο αναφέρθηκε σε ρομπότ από τα παιδικά κινούμενα σχέδια.

8 Η κατασκευή του εκπαιδευτικού λογισμικού

8.1 Ομάδα-Στόχος του Εκπαιδευτικού Λογισμικού και Μαθησιακές Επιδιώξεις

Το λογισμικό που κατασκευάστηκε, απευθύνεται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, τεσσάρων ως έξι ετών. Αφορά στο Γνωστικό Αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών και πιο συγκεκριμένα στην προσέγγιση των Ενοτήτων: «Τα Διαλυτά και τα Μη Διαλυτά Υλικά στα Υγρά» και «Τα Θερμικά Φαινόμενα: Τήξη και Πήξη».

Ως γενικός σκοπός, στο ανώτερο ιεραρχικά επίπεδο, με αναφορά στο σύνολο της ψηφιακής εφαρμογής, ορίζεται η μύηση των παιδιών στον «επιστημονικό εγγραμματισμό». Ο σκοπός αυτός βασίζεται σε ερευνητικά δεδομένα, σύμφωνα με τα οποία υπάρχει ανάγκη για μια διαφορετική προσέγγιση των φυσικών επιστημών. Η προσέγγιση αυτή, αντίθετα με την παραδοσιακή διδασκαλία, στοχεύει στην ανάπτυξη του «επιστημονικού εγγραμματισμού» για τους μελλοντικούς πολίτες (Bumert et al., 2011, High Level Group, 2004, in Parchmann, 2006). Έτσι, η ομάδα των χρηστών για τους οποίους σχεδιάστηκε θα έρθει σε επαφή με τα δύο φαινόμενα, θα τα παρατηρήσει και μέσα από την ελεύθερη αλληλεπίδραση με τα υλικά, θα αντιληφθεί τις διάφορες αρχές που τα διέπουν.

Η εκπλήρωση του συγκεκριμένου γενικού σκοπού θα έλθει εις πέρας μέσα από την εκπλήρωση επιμέρους γνωστικών στόχων για την κάθε ενότητα ξεχωριστά. Όσον αφορά την ενότητα του λογισμικού «Διαλυτά και Μη Διαλυτά Υλικά στα Υγρά» οι επιμέρους μαθησιακοί στόχοι που θέτονται είναι σε γνωστικό επίπεδο. Οι στόχοι που επιδιώκεται να εκπληρωθούν είναι:

1. α. Να αντιληφθούν πως ένα διάλυμα προέρχεται από την ανάμιξη δύο τουλάχιστον συστατικών, στην προκειμένη περίπτωση ενός υγρού και ενός στερεού[11]
   β. Να διακρίνουν τα διαλυτά από τα μη διαλυτά υλικά στα υγρά
   γ. Να αντιληφθούν πως ότι διαλύεται δεν εξαφανίζεται, αλλά συνεχίζει να υπάρχει στο διάλυμα
   δ. Να έλθουν σε επαφή με τον επιστημονικά αποδεκτό όρο «διαλύεται» με σκοπό να αντικατασταθούν οι λέξεις «*εξαφανίζεται*», «*κρύβεται*», «*μεταμορφώθηκε*» που τείνουν να χρησιμοποιούν τα παιδιά

[11] Η διαδικασία της διάλυσης ενός στερεού σε ένα υγρό, αποτελεί φυσικά μόνο μια περίπτωση της Διάλυσης (αέρια διαλύματα, υγρά διαλύματα και στερεά διαλύματα). Επιλέχθηκε η μελέτη υγρών διαλυμάτων, και πιο συγκεκριμένα, η διάλυση στερεών σε υγρά, καθώς η αναγνώρισή της, συμβαδίζει με το νοητικό επίπεδο των παιδιών της νηπιακής ηλικίας (Ραβάνης, 2003)

Για την ενότητα «Τα Θερμικά Φαινόμενα:Τήξη και Πήξη των Υλικών» οι επιμέρους μαθησιακές επιδιώξεις που τίθενται σε γνωστικό επίπεδο είναι:

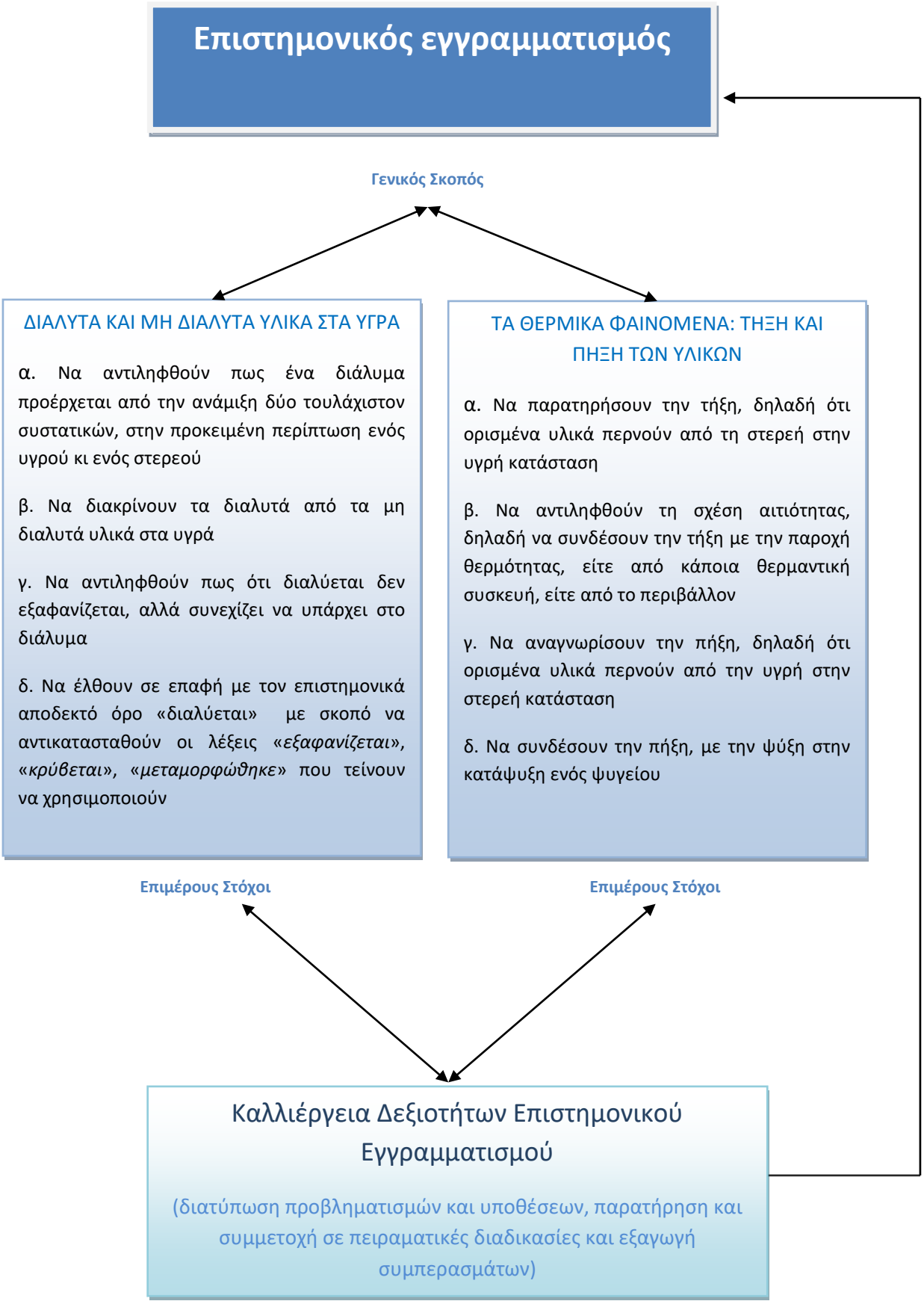
2. α. Να παρατηρήσουν την τήξη, δηλαδή ότι ορισμένα υλικά περνούν από τη στερεή στην υγρή κατάσταση
   β. Να αντιληφθούν τη σχέση αιτιότητας, δηλαδή να συνδέσουν την τήξη με την παροχή θερμότητας, είτε από κάποια θερμαντική συσκευή, είτε από το περιβάλλον
   Αυτή η επιδίωξη στοχεύει στην «υποχώρηση» των ανιμιστικού τύπου εξηγήσεων που συνήθως δίνουν τα παιδιά αυτής της ηλικίας και στην αντικατάστασή τους με την επιστημονικά αποδεκτή εξήγηση (βλ. ενότητα: 1.3, σελίδα: 9)
   γ. Να αναγνωρίσουν την πήξη, δηλαδή ότι ορισμένα υλικά περνούν από την υγρή στην στερεή κατάσταση
   δ. Να συνδέσουν την πήξη, με την ψύξη στην κατάψυξη ενός ψυγείου

Οι γνωστικοί στόχοι που περιγράφηκαν, συμβαδίζουν με τους στόχους που ορίζονται για τις δραστηριότητες φυσικών επιστημών στο νηπιαγωγείο, οι οποίες πραγματοποιούνται πειραματικά (hands-on δράσεις), στο πλαίσιο της τάξης (Ραβάνης 1999α, Ραβάνης, 2003, ΔΕΠΠΣ, 2003).

Παράλληλα με τους γνωστικούς στόχους καλλιεργούνται οι στόχοι δεξιοτήτων του επιστημονικού εγγραμματισμού. Στο πλαίσιο αυτό, τα παιδιά θα ωθούνται στη διατύπωση προβληματισμών και υποθέσεων, στη συμμετοχή και παρατήρηση των πειραματικών διαδικασιών και στην εξαγωγή συμπερασμάτων (Δαφέρμου κ.α, 2006) για τις επιλογές που έκαναν και για τις πειραματικές διαδικασίες που προσομοιώθηκαν. Μέσω των παραπάνω δεξιοτήτων, θα υλοποιηθεί ο γενικός σκοπός για επιστημονικά εγγράμματους μαθητές.

Είναι δυνατόν η έρευνα που γίνεται μέσω χρήσης ψηφιακών εφαρμογών να θέτει και τεχνολογικούς στόχους (τόσο σε επίπεδο γνώσεων, όσο και δεξιοτήτων), όπως για παράδειγμα η λεπτή κινητικότητα των χρηστών[12], ή η καλλιέργεια στάσεων ζωής, όπως η συνειδητή υιοθέτηση του υπολογιστή ως εργαλείο για την διερεύνηση της γνώσης και την καλλιέργεια μεταγνωστικών δεξιοτήτων («*μαθαίνω πώς να μαθαίνω*»). Όμως στην παρούσα μελέτη δεν έχουν τεθεί ερωτήματα που άπτονται των τεχνολογικών πτυχών, καθώς στόχος είναι η γνωστική εμβάθυνση των μικρών παιδιών στα προαναφερόμενα φυσικά φαινόμενα με τη χρήση προσομοιωτικού εκπαιδευτικού λογισμικού.

[12] Ένα παράδειγμα του πως μελετήθηκαν μεταξύ άλλων και οι δεξιότητες που σχετίζονται με τον τεχνολογικό εγγραμματισμό είναι η μελέτη της Νικολοπούλου (2009)



Εικόνα 62: Σχηματοποίηση των στόχων του λογισμικού

8.2 Το σενάριο του εκπαιδευτικού λογισμικού

Το σενάριο του λογισμικού λαμβάνει υπόψη:

- τις βασικές αρχές της θεωρίας του Εποικοδομητισμού, της Ανακαλυπτικής, και της Παιγνιώδους Μάθησης,
- το επίπεδο νοητικής ανάπτυξης των παιδιών στα οποία απευθύνεται,
- τις προϋπάρχουσες ιδέες τους για τα προς εξέταση φαινόμενα, όπως προκύπτουν τόσο από τη σχετική βιβλιογραφία[13], όσο και από την ομάδα των παιδιών που συμμετείχε στη διερευνητική[14] φάση της παρούσας μελέτης) και
- τις απόψεις τους για την αισθητική[15] των ψηφιακών εφαρμογών.

Η αρχική σελίδα αποτελεί ένα μενού, με το όνομα της εφαρμογής να παρουσιάζεται με animated τρόπο στο κέντρο της διεπιφάνειας. Επίσης προσφέρεται στο χρήστη η δυνατότητα άμεσης μετάβασης στα τέσσερα περιβάλλοντα της εφαρμογής. Τα περιβάλλοντα αυτά είναι: α. τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά (χώρος: κουζίνα), β. τα θερμικά φαινόμενα της τήξης και της πήξης των υλικών (χώρος: κουζίνα), γ. τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά (χώρος: κήπος) και δ. τα θερμικά φαινόμενα της τήξης και της πήξης των υλικών (χώρος: κήπος)[16]. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να εισέλθει σε όποιο από τα περιβάλλοντα θέλει, κάνοντας κλικ στο αντίστοιχο εικονίδιο.



Εικόνα 63: Το κεντρικό μενού του λογισμικού

Τα παιδιά μπορούν να αλληλεπιδράσουν με ποικίλα υλικά στο χώρο της αυλής και της κουζίνας. Μέσα στο λογισμικό υπάρχει ένας Μη Ενεργός Χαρακτήρας (Non Active Character ή Non-Player Character), μέσω του οποίου ο χρήστης κινητοποιείται και του

[13] Βλ. ενότητα 3.1 (σ.: 28) και ενότητα 4.1 (σ.:41)
[14] Βλ. ενότητα 3.2.3 (σ.:34) και ενότητα 4.3 (σ.: 44)
[15] Για τις απόψεις των νηπίων σχετικά με τα αισθητικά χαρακτηριστικά και τα στοιχεία ελκυστικότητας των ψηφιακών εφαρμογών παιγνιώδους χαρακτήρα βλ. ενότητα 7.3.4 σ.: 110
[16] Ο Κώδικας Προγραμματισμού των Κουμπιών του Κεντρικού Μενού αναφέρεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ.Layers:avlitiksi_mc, avlidial_mc, tiksi_mc, dialysi_mc, layer1)

παρέχεται η απαραίτητη ανατροφοδότηση (Funge, 2004, από Ketamo et al., 2009). Στόχος είναι να δημιουργηθούν προβληματισμοί στα παιδιά-χρήστες, ώστε να ξεκινήσουν τον πειραματισμό με τα υλικά.

Μια από τις επιλογές που έχει ο χρήστης είναι να βρεθεί στο χώρο της κουζίνας για να πειραματιστεί, με τη διάλυση υλικών στο νερό. Ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας τον κινητοποιεί αναφέροντάς του: «*Θέλω να πιω μια γλυκιά πορτοκαλάδα. Μπορείς να με βοηθήσεις;*». Το παιδί θα πρέπει να ανοίξει τα ντουλάπια και το ψυγείο, ώστε να ανακαλύψει πού βρίσκονται τα υλικά. Κάνοντας κλικ ανοίγει τα ντουλάπια και αποκαλύπτονται τα υλικά που βρίσκονται μέσα σε αυτά. Στη συνέχεια, για το συγκεκριμένο πείραμα, επιλέγει με το ποντίκι, από όλα τα προσφερόμενα υλικά, τη ζάχαρη, το ποτήρι και την πορτοκαλάδα με όποια σειρά το ίδιο επιθυμεί.

Στο συγκεκριμένο σημείο, επιλέξαμε έναν περιορισμό στις επιλογές του χρήστη, σχετικά με την επιλογή διαλυτών ουσιών και διαλυτών. Συγκεκριμένα, ο χρήστης μπορεί κάθε φορά να επιλέγει μόνο έναν διαλύτη και μόνο μια διαλυτή ουσία. Αυτό έγινε προς εκπλήρωση του στόχου 1.α., δηλαδή να αντιληφθούν πως ένα διάλυμα προέρχεται από την ανάμιξη δύο τουλάχιστον συστατικών, στην προκειμένη περίπτωση ενός υγρού κι ενός στερεού.

Όταν και τα τρία αντικείμενα τοποθετούνται στο τραπέζι τότε ξεκινά μια animated αναπαράσταση της διάλυσης της ζάχαρης στο χυμό[17]. Η εικόνα προκύπτει με εστίαση (zoom in) στο τραπέζι πάνω στο οποίο είχαν ήδη τοποθετηθεί τα τρία αντικείμενα. Το animation εκτελείται με ταχύτητα κατάλληλη, ώστε να γίνει παρατηρήσιμη από τα παιδιά η διαδικασία της διάλυσης της ζάχαρης στην πορτοκαλάδα. Με την παρατήρηση του πειράματος επιδιώκουμε να ενισχύσουμε τα παιδιά, ώστε να αντιληφθούν ότι κάποια υλικά διαλύονται στα υγρά, ενώ κάποια άλλα δεν διαλύονται (στόχος 1.β)



Εικόνα 64: Σκηνές από τα πειράματα της διάλυσης

Μόλις ολοκληρωθεί η διάλυση της ζάχαρης, ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας αναφέρει: «*Η πορτοκαλάδα μου έγινε γλυκιά, γιατί η ζάχαρη διαλύθηκε στην πορτοκαλάδα. Ανακάλυψε*

[17] Ο Κώδικας Προγραμματισμού της εκτέλεσης του πειράματος αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layer: actionscript)

κι άλλα υλικά που διαλύονται». Αυτά τα λόγια, κινητοποιούν το χρήστη να εξερευνήσει το χώρο και να πειραματιστεί και με τα υπόλοιπα υλικά. Επιπλέον, συμβάλλουν στην εκπλήρωση ενός από τους στόχους, που είναι να αντιληφθεί ο χρήστης ότι η ουσία που διαλύθηκε στο υγρό, δεν εξαφανίστηκε, αλλά συνεχίζει να υπάρχει στο διάλυμα (Στόχος 1.γ). Ταυτόχρονα, όταν ο Non Active Character αναφέρει τον όρο «διαλύονται», τα παιδιά έρχονται σε επαφή με τον επιστημονικό όρο, αντί των όρων που τα ίδια συνηθίζουν να χρησιμοποιούν (Στόχος 1.δ).

Αμέσως μετά ο χρήστης επιστρέφει στο χώρο της κουζίνας, όπου έχει την επιλογή να ανοίξει πάλι όποια ντουλάπια θέλει και να επιλέξει κάποιον άλλο συνδυασμό υλικών. Τα υλικά που βρίσκονται μέσα στο χώρο της κουζίνας είναι:

α. η ζάχαρη, το αλάτι, ο καφές (διαλυτά υλικά),
β. οι φακές και τα φασόλια (μη διαλυτά υλικά), και
γ. η πορτοκαλάδα, το νερό και το γάλα (διαλύτες)

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί, πως εκτός από το νερό, επιλέχθηκε να υπάρχουν και άλλοι δυο διαλύτες (γάλα και πορτοκαλάδα). Με τον τρόπο αυτό, θελήσαμε να ενισχύσουμε τα παιδιά, ώστε να γενικεύσουν την έννοια του διαλύτη σε όλα τα υγρά και να μη θεωρήσουν πως τις ιδιότητες του διαλύτη έχει μόνο το νερό.

Επιπλέον, επιλέχθηκαν υλικά από την καθημερινότητα των παιδιών, καθώς σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Parchmann, 2006), βασικό χαρακτηριστικό ενός context-based λογισμικού είναι η επιλογή περιεχομένου που σχετίζεται με τις προϋπάρχουσες εμπειρίες. Αυτές λαμβάνονται υπόψη ενισχύοντας τον κονστρουκτιβιστικό χαρακτήρα των context-based λογισμικών (Bull, 2013) που σχεδιάζονται για τις φυσικές επιστήμες. Έτσι τα λογισμικά που σχεδιάζονται, σχετίζονται με τους στόχους του μαθήματος και οδηγούν τόσο στην ενίσχυση, όσο και στον επιστημονικό εγγραμματισμό.

Σε σχέση με τα υλικά, επιλέχθηκε να υπάρχει ποικιλία, έτσι ώστε να προσφέρονται πολλές επιλογές και μεγαλύτερο περιθώριο ελευθερίας στο χρήστη. Όταν τηρείται μια τέτοια αρχή, ενισχύεται η ενεργός εμπλοκή, η αυτενέργεια και η αυτονομία, ενώ παράλληλα ο ίδιος ο χρήστης έχει αυξημένο έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας (Bull, 2013). Με τα υλικά αυτά έχει τη δυνατότητα εκτέλεσης δεκαπέντε διαφορετικών πειραμάτων. Οι συνδυασμοί αυτοί φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 2: Οι συνδυασμοί των υλικών και οι εκδοχές πειραμάτων

	Ζάχαρη	Αλάτι	Καφές	Φακές	Φασόλια
Πορτοκαλάδα	Ζάχαρη-Πορτοκαλάδα	Αλάτι-Πορτοκαλάδα	Καφές-Πορτοκαλάδα	Φακές-Πορτοκαλάδα	Φασόλια-Πορτοκαλάδα
Νερό	Ζάχαρη - Νερό	Αλάτι- Νερό	Καφές- Νερό	Φακές- Νερό	Φασόλια- Νερό
Γάλα	Ζάχαρη - Γάλα	Αλάτι- Γάλα	Καφές- Γάλα	Φακές- Γάλα	Φασόλια- Γάλα

Κάθε φορά που εκτελείται ένα πείραμα, ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας κινητοποιεί το παιδί για διερεύνηση και το υπόλοιπων υλικών, με ανάλογο τρόπο όπως και στην περίπτωση της πορτοκαλάδας, που προαναφέρθηκε.

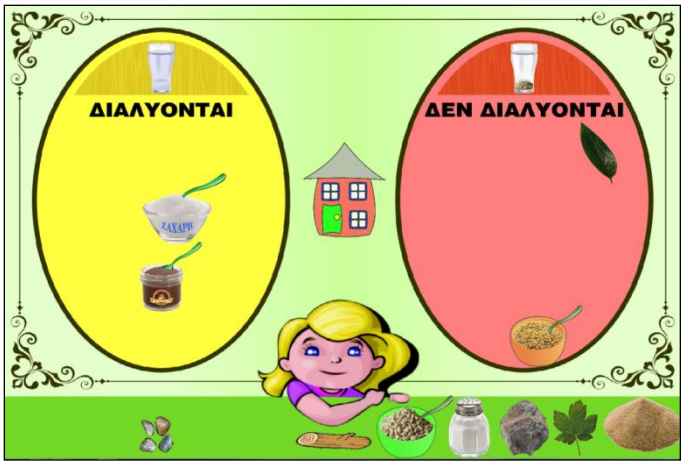
Στην κάτω αριστερή πλευρά της σκηνής, ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας κρατάει έναν πίνακα με δυο ενεργά κουμπιά. Το ένα παραπέμπει στον πίνακα ταξινόμησης (πίνακας σημειώσεων όπως αναφέρεται στη δραστηριότητα)[18] και το άλλο είναι ένα clipart σπιτιού, το οποίο χρησιμοποιείται για έξοδο και επιστροφή στο κεντρικό μενού.

Πηγαίνοντας στον πίνακα ταξινόμησης, ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας αναφέρει: «*Βάλε τα υλικά που διαλύονται στον κίτρινο πίνακα και αυτά που δε διαλύονται στον ροζ*». Τα υλικά τοποθετούνται στους πίνακες με "σύρε και άσε" (drag and drop)[19]. Στην περίπτωση που ο χρήστης τοποθετήσει λάθος τα υλικά στους πίνακες, δεν προσφέρεται διόρθωση, καθώς ο σκοπός των πινάκων είναι να αξιολογήσουμε τη γνώση που κατακτήθηκε από την αλληλεπίδραση στις σκηνές της Διάλυσης. Ειδικότερα με τον αξιολογικό χαρακτήρα της συγκεκριμένης σκηνής επιδιώκουμε να εξετάσουμε, αν εκπληρώνεται ο Στόχος 1.β.

Σε αυτή τη σκηνή υπάρχει επίσης ένα clipart σπιτιού (ενεργό κουμπί), το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για έξοδο και επιστροφή στο κεντρικό μενού.

[18] Ο Κώδικας Προγραμματισμού των Κουμπιών «Πίνακες» αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (ενδεικτικά, βλ. Layer: Pinakes_btn)

[19] Ο Κώδικας Προγραμματισμού του αξιολογικού πίνακα για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Σκηνή 9η, Layer1)



Εικόνα 65: Οι δύο αξιολογικοί πίνακες για τη διάλυση-μη διάλυση των υλικών στα υγρά

Στη συνέχεια, όταν το παιδί επιστρέψει στο κεντρικό μενού μπορεί να επιλέξει τον πειραματισμό με τα μη διαλυτά υλικά στο χώρο του κήπου. Στο ίδιο περιβάλλον μπορεί να βρεθεί κάνοντας κλικ στην πόρτα[20] που βρίσκεται στο χώρο της κουζίνας. Η επιλογή αυτή έγινε για να υπάρχει άμεση και φυσική πρόσβαση στον εξωτερικό χώρο, ενισχύοντας της ευχρηστία της πλοήγησης.



Εικόνα 66: Το εξωτερικό περιβάλλον πειραματισμού για την ενότητα της διάλυσης των υλικών

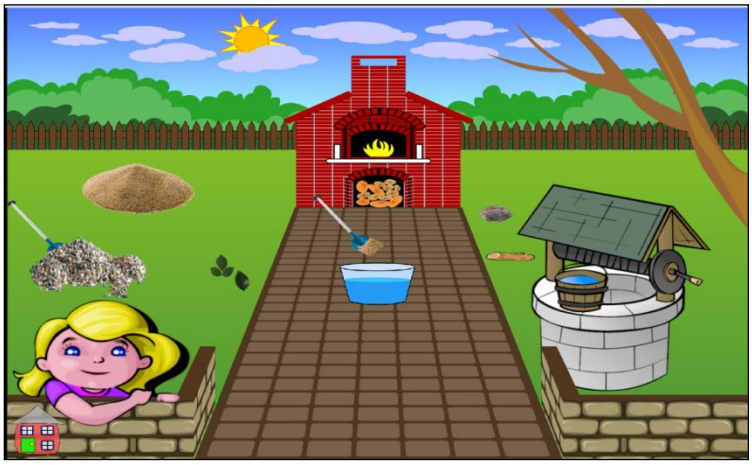
Τα υλικά που του προσφέρονται είναι:
α. χαλίκι, άμμος, πέτρα, φύλλα (μη διαλυτά υλικά) και
β. νερό (διαλύτης)

Σε αυτή τη σκηνή επιλέχθηκε να υπάρχει μόνο ένας διαλύτης, καθώς αυτό αποτελεί φυσική κατάσταση εξωτερικού χώρου. Και σε αυτή την περίπτωση, τηρήθηκαν τα κριτήρια επιλογής υλικών που αναφέρθηκαν και στη σκηνή των πειραμάτων διάλυσης στον εσωτερικού χώρου. Η εξωτερική σκηνή επιδιώκει να εξυπηρετήσει τους ίδιους

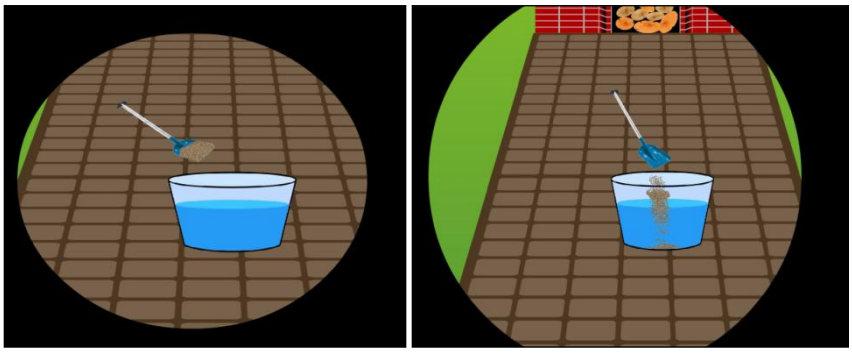
[20] Ο Κώδικας Προγραμματισμού του Κουμπιού «Πόρτα» αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layer:porta)

γνωστικούς στόχους. Ταυτόχρονα η σκηνή ενισχύει την περαιτέρω γενίκευση του φαινομένου, καθώς προσφέρονται στα παιδιά οικεία για τα ίδια υλικά (που συνήθως βρίσκονται σε εξωτερικούς χώρους) και τα οποία δεν διαλύονται στα υγρά[21].

Επιλέγοντας ένα υλικό τα παιδιά μπορούν να το σύρουν και να το αφήσουν (drag and drop) πάνω από τον κουβά με το νερό[22]. Τότε ξεκινά μια animated προσομοίωση, που προκύπτει με εστίαση (zoom in) στον κουβά, στην οποία φαίνεται η μη διάλυση των υλικών στο νερό (εκπλήρωση στόχου 2β).



Εικόνα 67: Ρίχνοντας υλικά στο νερό



Εικόνα 68: Σκηνές από τα πειράματα της διάλυσης στον εξωτερικό χώρο

Επιστρέφοντας στο κεντρικό μενού, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να εισέλθει στο επόμενο περιβάλλον, το οποίο είναι τα θερμικά φαινόμενα της τήξης και της πήξης των

[21] Στην ίδια κατεύθυνση, με την Υποσημείωση:12 στη σ.:113, σημειώνεται πως δεν επιλέχθηκαν υλικά τα οποία σχηματίζουν διαλύματα στον εξωτερικό χώρο (αέρια διαλύματα, όπως οι ηλεκτρολύτες, ή περίπλοκα διαλύματα, όπως το θαλασσινό νερό), καθώς η κατανόησή τους κρίθηκε δύσκολη για το νοητικό επίπεδο των παιδιών.

[22] Ο Κώδικας Προγραμματισμού της εκτέλεσης των πειράματων αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layers: ammos_mc, fyllo4_mc, fyllo1_mc, koutsouro_mc, stone1_mc, xaliki_mc)

υλικών στο χώρο της κουζίνας. Ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας τον κινητοποιεί αναφέροντάς του: «*Τι λες να συμβεί αν βάλεις το βούτυρο στο φούρνο;*».

Κάνοντας κλικ ανοίγει τα ντουλάπια και το ψυγείο και αποκαλύπτονται τα υλικά που βρίσκονται μέσα σε αυτά[23]. Τα προς διερεύνηση υλικά που βρίσκονται μέσα στο χώρο της κουζίνας είναι: κερί, ποτήρι με νερό, ποτήρι με πορτοκαλάδα, παγωτό χωνάκι, μπολ με παγωτό, ποτήρι με παγάκια, σοκολάτα και βούτυρο. Τα υλικά είναι τέτοια, ώστε να μπορούν να τήκονται και να πήζουν με τρόπο που οι χρήστες θα μπορούν να παρατηρήσουν το πέρασμα από τη στερεή στην υγρή κατάσταση και από την υγρή στη στερεή αντίστοιχα (σύνδεση με στόχους 2.α και 2.γ).



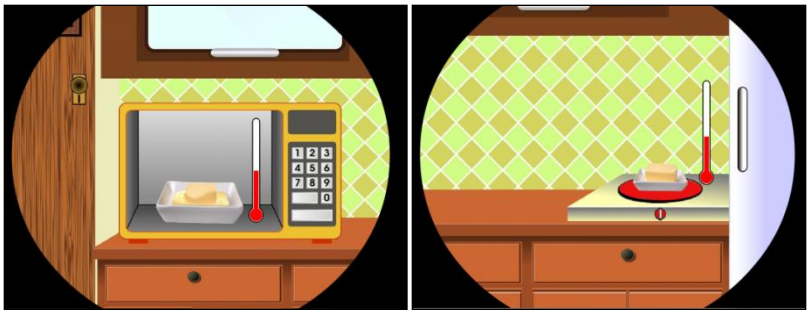
Εικόνα 69: Το εσωτερικό περιβάλλον πειραματισμού για την ενότητα των θερμικών φαινομένων

Ο χρήστης μπορεί να "σύρει και αφήσει" (drag and drop) το βούτυρο σε οποία θερμαντική συσκευή επιθυμεί, είτε στο φούρνο, είτε στο μάτι της κουζίνας[24]. Όταν το υλικό τοποθετηθεί σε κάποια θερμαντική συσκευή, τότε ξεκινά μια animated αναπαράσταση της τήξης του. Ταυτόχρονα δίπλα στο υλικό εμφανίζεται ένα θερμόμετρο που ο υδράργυρός του απεικονίζεται με κόκκινο χρώμα, ώστε να συμβολίζει τη ζέστη. Όσο ο υδράργυρος του θερμόμετρου ανεβαίνει, τόσο το υλικό λιώνει.

Η εικόνα προκύπτει με εστίαση (zoom in) στη θερμαντική συσκευή. Ειδικά για την περίπτωση του φούρνου, η πόρτα του δεν κλείνει, ώστε τα παιδιά να μπορούν να παρατηρούν τα ενδιάμεσα στάδια της τήξης των υλικών. Το animation εκτελείται με ταχύτητα κατάλληλη, ώστε να γίνει παρατηρήσιμη από τα παιδιά η διαδικασία της τήξης (σύνδεση με στόχους 2.α και 2.β).

[23] Ο Κώδικας Προγραμματισμού του Κουμπιού «Ντουλάπι» και «Ψυγείο» αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layers:psyg_btn, katap_btn, nt3_btn)

[24] Ο Κώδικας Προγραμματισμού της εκτέλεσης των πειράματων αναφέρεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Page:22, Layer: Actions)



Εικόνα 70: Σκηνές από τα πειράματα της τήξης υλικών

Μόλις παρατηρηθεί η τήξη του υλικού, ο χρήστης μεταβαίνει στο χώρο της κουζίνας, όπου το λιωμένο υλικό βρίσκεται πάνω στο τραπέζι (όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα). Ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας θα αναφέρει: «*Τι λες να συμβεί στο βούτυρο αν το βάλεις στο ψυγείο;*»



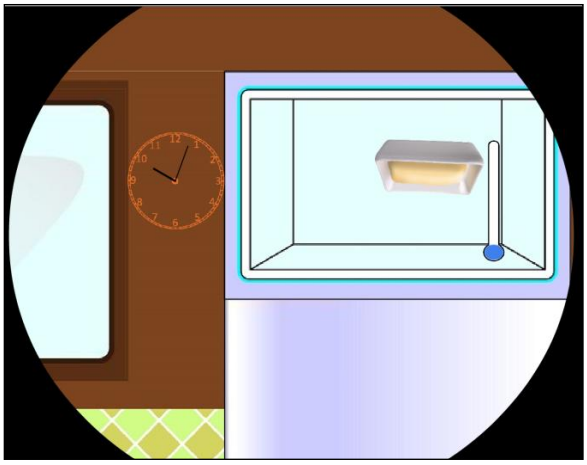
Εικόνα 71: Η εμφάνιση του λιωμένου υλικού στο χώρο

Τότε ο χρήστης έχει τη δυνατότητα αν το επιθυμεί να το μετακινήσει με "drag and drop" στο ψυγείο, αλλιώς να ασχοληθεί με τα υπόλοιπα υλικά. Σέρνοντας το υλικό στο ψυγείο, γίνεται μία εστίαση (zoom in) στο χώρο της κατάψυξης και ξεκινά μια animated αναπαράσταση της πήξης του[25], ενώ δίπλα από το ψυγείο εμφανίζεται ένα ρολόι που δείχνει την ώρα[26]. Βλέποντας ο χρήστης τους δείκτες του ρολογιού να κινούνται αντιλαμβάνεται πως ο χρόνος περνάει και πως η πήξη είναι μια διαδικασία που απαιτεί αρκετό χρόνο.

Ακόμη, μέσα στο χώρο του ψυγείου υπάρχει ένα θερμόμετρο με μπλε υδράργυρο, που παραπέμπει στην ψύξη του ψυγείου. Για να μπορέσει να καταλάβει ο χρήστης ότι το υλικό έπηξε, με ένα animation αναποδογυρίζεται και κουνιέται πάνω-κάτω (σύνδεση με

[25] Ο Κώδικας Προγραμματισμού της εκτέλεσης του πειράματος αναφέρεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layer: livmenovoutiro)
[26] Ο Κώδικας Προγραμματισμού του ρολογιού αναφέρεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layer: as_roloi)

στόχους 2.γ και 2.δ). Ας σημειωθεί εδώ πως η πόρτα της κατάψυξης δεν κλείνει ώστε τα παιδιά να μπορούν να παρατηρούν τη διαδικασία της πήξης των υλικών.



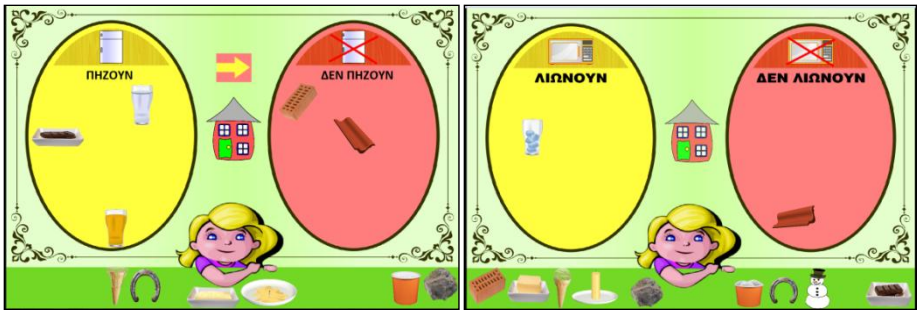
Εικόνα 72: Σκηνή από την πήξη υλικού στην κατάψυξη

Η διαδικασία αυτή μπορεί να επαναληφθεί για όλα τα υλικά με όποια σειρά επιθυμεί ο χρήστης. Τα δυο παγωτά και τα παγάκια μπορούν να λιώσουν και πάνω στο τραπέζι, ώστε ο χρήστης να παρατηρήσει την τήξη και σε θερμοκρασία δωματίου (σύνδεση με στόχο 2.β).

Στην κάτω αριστερή πλευρά της σκηνής, ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας κρατάει πάλι τον πίνακα με τα δυο ενεργά κουμπιά: των πινάκων ταξινόμησης και του clipart του σπιτιού για την επιστροφή στο κεντρικό μενού.

Πηγαίνοντας στον πρώτο πίνακα ταξινόμησης, ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας αναφέρει: «*Βάλε τα υλικά που πήζουν στον κίτρινο πίνακα και αυτά που δεν πήζουν στον ροζ*»[27]. Μέσα στη σκηνή υπάρχει το clipart σπιτιού (ενεργό κουμπί), το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για έξοδο και επιστροφή στο κεντρικό μενού. Επίσης υπάρχει και το κουμπί [28]με το οποίο ο χρήστης μεταβαίνει στον επόμενο πίνακα ταξινόμησης, των υλικών που λιώνουν ή δε λιώνουν. Πηγαίνοντας στον δεύτερο πίνακα ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας αναφέρει: «*Βάλε τα υλικά που λιώνουν στον κίτρινο πίνακα και αυτά που δεν λιώνουν στον ροζ*»[29].

[27] Ο Κώδικας Προγραμματισμού του αξιολογικού πίνακα για την Πήξη αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layer: background)
[28] Ο Κώδικας Προγραμματισμού του Κουμπιού «Βέλος» αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (layer: velos_btn)
[29] Ο Κώδικας Προγραμματισμού του αξιολογικού πίνακα για την Τήξη αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layer: layer1)



Εικόνα 73:Οι αξιολογικοί πίνακες για τα δύο θερμικά φαινόμενα (τήξη-πήξη)

Τόσο στην πρώτη, όσο και στην δεύτερη περίπτωση, τα υλικά τοποθετούνται στους πίνακες με "σύρε και άσε" (drag and drop). Ακόμα και αν τοποθετηθούν λάθος, δεν παρέχεται διόρθωση ή κάποιου άλλου είδους ανατροφοδότηση. Ειδικότερα με αυτούς τους πίνακες επιδιώκουμε να εξετάσουμε:

- για τον πρώτο πίνακα: αν εκπληρώνεται ο στόχος 2.δ, με άλλα λόγια αν αντιλήφθηκαν τα παιδιά πως κάποια από τα υλικά πήζουν, δηλαδή αλλάζουν κατάσταση (από υγρή→ σε στερεή), ενώ κάποια άλλα δεν πήζουν.
- για το δεύτερο πίνακα: αν εκπληρώνεται ο στόχος 2.α, με άλλα λόγια αν αντιλήφθηκαν οι χρήστες ότι κάποια υλικά τήκονται-λιώνουν, δηλαδή αλλάζουν κατάσταση (από στερεή→ σε υγρή), ενώ κάποια άλλα δεν τήκονται.

Επιστρέφοντας στο κεντρικό μενού μπορεί να επιλέξει και την είσοδο στο τέταρτο περιβάλλον που είναι τα θερμικά φαινόμενα της τήξης και της πήξης των υλικών στο χώρο του κήπου. Στο ίδιο περιβάλλον μπορεί να βρεθεί κάνοντας κλικ στην πόρτα που βρίσκεται στο χώρο της κουζίνα με τα υλικά για τα θερμικά φαινόμενα.

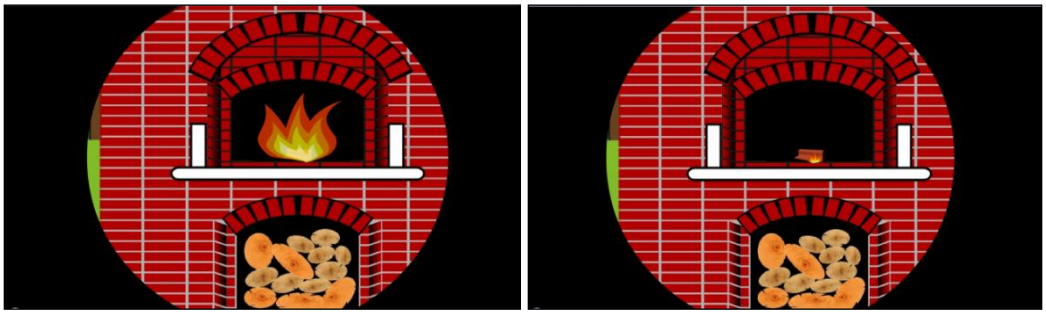


Εικόνα 74: Το εξωτερικό περιβάλλον πειραματισμού για των θερμικών φαινομένων (τήξη-πήξη)

Σε αυτή τη σκηνή ο χρήστης έχει δύο δυνατότητες:

α. μπορεί να πατήσει στο σύννεφο αποκαλύπτοντας έτσι τον ήλιο[30]. Τότε θα ξεκινήσει ένα animation προσομοιωτικού χαρακτήρα, κατά το οποίο φαίνεται η διαδικασία της τήξης του χιονιού. Με αυτή τη δραστηριότητα επιδιώκεται να γίνει σύνδεση με το στόχο 2β, καθώς αναδεικνύεται η σχέση αιτίου-αιτιατού μεταξύ της φυσικής πηγής θερμότητας (ήλιος) και της τήξης του χιονιού. Επίσης, κατά την εξέλιξη του φαινομένου, αφενός φαίνεται πως το χιόνι είναι η στερεή μορφή του νερού, και αφετέρου η σταδιακή αλλαγή της κατάστασής του (στερεή κατάσταση (χιόνι) →υγρή κατάσταση (νερό)[31].

β. μπορεί να σύρει και να αφήσει (drag and drop) στη φωτιά τα τρία αντικείμενα που υπάρχουν στον κήπο (πέτρα, τούβλο, κεραμίδι)[32]. Σέρνοντας το υλικό στην εστία της φωτιάς, γίνεται μία εστίαση (zoom in) και εκτελούνται animation στα οποία φαίνεται πως τα υλικά δεν λιώνουν (σύνδεση με το στόχο 2α).



Εικόνα 75:Σκηνές από τον πειραματισμό με τα υλικά στον εξωτερικό χώρο

Πατώντας στο clipart του σπιτιού ο χρήστης μπορεί να μεταβεί στο κεντρικό μενού και να επαναλάβει οποία δραστηριότητα επιθυμεί.

8.3 Η δομή και η σχεδίαση του λογισμικού

Ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού λογισμικού έγινε με κριτήριο την τήρηση των αρχών ευχρηστίας των Squires & Preece (1999) για την πλοήγηση, τα γραφικά, τους ήχους και τις ενέργειες των χρηστών. Επίσης, βασίστηκε στις αρχές του εποικοδομητισμού και σχεδιάστηκε ως προσομοιωτικό, με σκοπό τη διατήρηση του ενδιαφέροντος των χρηστών και την ενεργό εμπλοκή τους. Στις επόμενες ενότητες περιγράφονται αναλυτικά τα στοιχεία του λογισμικού που το καθιστούν κατάλληλο για παιδιά προσχολικής ηλικίας.

[30] Ο Κώδικας Προγραμματισμού της Τήξης του χιονιού αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layer:cloud_mc)

[31] Η διαπραγμάτευση και της τρίτης κατάστασης του νερού σε αέρια μορφή (υδρατμοί) βγαίνει έξω από τα ενδιαφέροντα αυτής της εργασίας, καθώς πραγματεύεται τον κύκλο του νερού. Για μία σχετική τεχνολογική εφαρμογή όπου παρουσιάζονται οι τρεις καταστάσεις του νερού, βλ. Σπαή κ.α (2013) και για την ψηφιακή εφαρμογή: https://www.youtube.com/watch?v=JDJwmnJl4iA.

[32] Ο Κώδικας Προγραμματισμού της εκτέλεσης των πειραμάτων αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ. Layers: petra1_mc, touvlo1_mc, keramidi)

8.3.1 Προσομοιωτικά χαρακτηριστικά του λογισμικού

Το λογισμικό που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, σχεδιάστηκε ακολουθώντας τις αρχές δημιουργίας προσομοιωτικών λογισμικών. Σύμφωνα με τον Κόμη (2004), ένα προσομοιωτικό λογισμικό διακρίνεται σε φυσικής και επαναληπτικής προσομοίωσης, με κριτήριο τους τρόπους που το προς μελέτη φαινόμενο αναπαρίσταται. Η φυσική προσομοίωση επιτρέπει στο χρήστη να χειριστεί τα φαινόμενα με φυσικό (μοναδικό) τρόπο, ενώ με την επαναληπτική, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει το πείραμα πολλές φορές επιλέγοντας διάφορες τιμές για τις επιμέρους παραμέτρους.

Σύμφωνα με ένα δεύτερο κριτήριο διαχωρισμού των προσομοιώσεων, αυτές μπορεί να είναι διαδικαστικές και προσομοιώσεις κατάστασης (Κόμης, 2004). Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται αυτές που στοχεύουν να διδάξουν μια αλληλουχία ενεργειών για την επίτευξη ενός στόχου. Στη δεύτερη κατηγορία, κατατάσσονται οι προσομοιώσεις που παρέχουν στο χρήστη τη δυνατότητα να μελετήσει τις επιπτώσεις που έχει στο σύστημα η επιλογή εναλλακτικών διαδρομών.

Με βάση τις παραπάνω κατηγοριοποιήσεις το λογισμικό που κατασκευάστηκε μπορεί να χαρακτηριστεί ως λογισμικό φυσικής και διαδικαστικής προσομοίωσης. Ο χρήστης μπορεί να διαλέξει την εκτέλεση μιας σειράς πειραματικών διαδικασιών, οι οποίες εκτελούνται μοναδικά. Ο χρήστης δεν έχει την επιλογή να παρέμβει επηρεάζοντας διάφορες παραμέτρους, όπως η θερμοκρασία των θερμαντικών και ψυκτικών συσκευών, η θερμοκρασία περιβάλλοντος (δωματίου, κήπου) ή η ποσότητα της προς διάλυση ουσίας στο διαλύτη. Το λογισμικό διαδικαστικής προσομοίωσης, στοχεύει στην προσομοίωση των ενεργειών που προαπαιτούνται για την εκτέλεση του εκάστοτε πειράματος, με τον χρήστη πρώτα να επιλέγει τα αντικείμενα πειραματισμού και στη συνέχεια να παρατηρεί την εκτέλεση του πειράματος και τα αποτελέσματά του. Έτσι επιλέγεται μια ουσία προς διάλυση και ένας διαλύτης, σε αντίθεση με την προσομοίωση κατάστασης, στην οποία ο χρήστης θα είχε τη δυνατότητα να επιλέξει και άλλες διαδρομές (όπως δυο ουσίες προς διάλυση σε ένα διαλύτη ή δύο διαλύτες).

Στη δεύτερη περίπτωση, ο χρήστης θα είχε να κάνει με ένα πιο σύνθετο σύστημα το οποίο δεν θα ανταποκρινόταν στο νοητικό επίπεδο των παιδιών. Για παράδειγμα, η επιλογή θερμοκρασίας των θερμαντικών συσκευών προϋποθέτει τη γνωστική κατάκτηση της έννοιας του αριθμού, καθώς και της αφαιρετικής χρήσης των αριθμών για να εκφράσουν την έννοια της θερμοκρασίας, γεγονός που είναι πάνω από το γνωστικό επίπεδο των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Η κατάκτηση του αριθμού καθώς και η αφαιρετική χρήση της έννοιας αριθμός κατά τον Piaget (1953) είναι ιδιαίτερα δύσκολες, καθώς απαιτείται η αγνόηση των χαρακτηριστικών του αντικειμένου πλην του ότι αυτό υπάρχει (από Κουτσουβάνου, 2004), ενώ οι έννοιες της ποσότητας και του αριθμού δεν έχουν ακόμα αποκτηθεί από το παιδί (Καραντζίνης, 2003, Τζεκάκη, 2004). Κατ' επέκταση τα παιδιά αυτής της ηλικίας αν και στην καθημερινή τους ζωή έχουν εμπειρίες

από τη θερμοκρασία (Ραβάνης, 2003) δίνουν ερμηνείες που δεν ταυτίζονται με την επιστημονική γνώση, αλλά βασίζονται σε δικές τους εναλλακτικές ιδέες (Paik et al., 2007). Ευρήματα της βιβλιογραφίας δείχνουν ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας δεν μπορούν να αντιληφθούν ότι δυο σώματα μπορούν να έχουν την ίδια θερμοκρασία (Paik et al., 2007).

8.3.2 Εποικοδομητιστικά χαρακτηριστικά του λογισμικού

Επεκτείνοντας την ανάλυση του σχεδιαστικού μέρους της εφαρμογής, το λογισμικό βασίζεται στις αρχές του εποικοδομητισμού. Αρχικά, η σχεδίαση ενός ψηφιακού εποικοδομητιστικού μαθησιακού περιβάλλοντος πρέπει να εστιάζει στις προηγούμενες εμπειρίες των παιδιών (Bull, 2013). Η θεωρία της εποικοδομητιστικής μάθησης επιδιώκει να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών, καθώς και τις γνωστικές δομές που βασίζονται σε αυτές τις εμπειρίες (Mayer et al., 1999, Bull 2012). Για να εξασφαλίζουμε ότι το ψηφιακό υλικό βασίζεται στις αρχές της εποικοδομητιστικής θεωρίας θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι το περιεχόμενο, ο σχεδιασμός και οι παρουσιάσεις των ψηφιακών διαδραστικών υλικών, ευθυγραμμίζονται με τις ακόλουθες αρχές (Bull, 2013):

- Τα ψηφιακά μαθησιακά υλικά θα πρέπει να βασίζονται στο περιεχόμενο
- Το περιεχόμενο να συσχετίζεται με τους στόχους του μαθήματος
- Να προωθούν την ενεργό εμπλοκή και τη συνεργασία των χρηστών
- Να ενισχύουν την αυτονομία των μαθητών και να τους προσφέρουν τον έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας
- Να προωθείται η προσωπική ανάπτυξη των μαθητών-χρηστών μέσω της δημιουργίας της νέας γνώσης
- Τα μαθησιακά αποτελέσματα θα πρέπει να διεγείρουν μία ολόπλευρη κατανόηση ενός θέματος και όχι να έχουν στόχο ένα προδιαγεγραμμένο αποτέλεσμα

Έτσι επιλέξαμε η διεπιφάνεια να παραπέμπει τον χρήστη στην καθημερινότητα του και τόσο ο χώρος, όσο και τα υλικά να του είναι οικεία, ώστε να έχει νόημα η αλληλεπίδραση μέσα σε αυτόν. Ο χώρος περιήγησης είναι αυτός ενός σπιτιού και πιο συγκεκριμένα της κουζίνας και του κήπου, όπου τα παιδιά έχουν εμπειρίες από το σπίτι τους, αλλά σε κάποιες περιπτώσεις δέχονται απαγορεύσεις, λόγω του νεαρού της ηλικίας τους, όπως για παράδειγμα να χρησιμοποιήσουν διάφορες θερμαντικές συσκευές. Υπό αυτή την έννοια, το λογισμικό έρχεται να καλύψει την περιέργεια του παιδιού σε κάτι που υπό πραγματικές συνθήκες δεν του επιτρέπεται. Οι στόχοι που τέθηκαν οδήγησαν στο σενάριο που τους εξυπηρετεί, το οποίο με τη σειρά του υλοποιείται στο συνολικό περιβάλλον (υλικά, χώρος, animation και γραφικά, όπως ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας). Αξίζει να αναφερθεί πως σχετικά με το περιβάλλον επιδιώχθηκε να παρουσιάζονται τα απλά πειράματα με καθημερινά υλικά λαμβάνοντας υπόψη τις επιστημονικές αρχές για τα προς εξέταση φαινόμενα. Με άλλα λόγια, έγινε προσπάθεια αναπλαισίωσης της

επιστημονικής γνώσης σε σχολική γνώση (Κουζέλης, 1991), ώστε τα παιδιά να κατανοήσουν τα φυσικά φαινόμενα. Μεριμνήσαμε, ώστε το περιβάλλον να τηρεί στοιχεία ελκυστικότητας τα οποία του προσδίδουν παιγνιώδη χαρακτηριστικά.

8.3.3 Η πλοήγηση στο λογισμικό

Σχετικά με την αξιολόγηση της πλοήγησης, παραθέτουμε τα κριτήρια του Nielsen, όπως αναλύονται από τους Squires και Preece (1999). Για να είναι κατάλληλη η πλοήγηση σε ένα εκπαιδευτικό λογισμικό, πρέπει:

1. η διεπιφάνεια να είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο, ώστε ο χρήστης να μπορεί να ανακαλύπτει τις διαδρομές προς τις διάφορες θέσεις μέσα στο λογισμικό (αυτές στις οποίες βρισκόταν, αυτή στην οποία βρίσκεται και εκείνες που ενδεχομένως θα βρεθεί).

2. να υπάρχουν αναπαραστάσεις, τέτοιες που θα διευκολύνουν τους χρήστες να αξιολογούν τα διάφορα σημεία του λογισμικού στα οποία βρίσκονται και το πώς αυτά συνδέονται με τις απαιτήσεις των δραστηριοτήτων.

Το πρώτο κριτήριο ικανοποιείται καθώς παρέχονται στο χρήστη πολλαπλοί τρόποι για τη μετάβαση σε προηγούμενες και σε επόμενες θέσεις (σπιτάκι clipart κεντρικού μενού, πόρτα κουζίνας που οδηγεί στο κήπο, βελάκι στους αξιολογικούς πινάκες). Επίσης, οι μεταβάσεις γίνονται με τη χρήση κουμπιών, τα οποία σχεδιάστηκαν σε συμφωνία με τα χαρακτηριστικά του Σημασιολογικού Πεδίου (Semantics Domain) των Κουμπιών (Gee, in Caperton, 2012). Ο χρήστης καλείται να ανακαλύψει τις διαδρομές πλοήγησης μεταξύ των διαφόρων σημείων, δηλαδή να ανακαλύψει τα κουμπιά και για να το κάνει αυτό θα πρέπει να αντιληφθεί και να σχηματίζει νοητικά σχήματα για τα χαρακτηριστικά του ιδίου Σημασιολογικού Πεδίου.

Σχετικά με το δεύτερο κριτήριο, οι Squires και Preece (1999) περιγράφουν δύο τρόπους για να ικανοποιηθεί:

> α. Ο πρώτος είναι να παρέχονται στο χρήστη εξωτερικές ανταμοιβές οι οποίες τον καθοδηγούν (μη κονστρουκτιβιστική προσέγγιση). Μια τέτοια προσέγγιση στο λογισμικό που παρουσιάζουμε θα ήταν αν ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας επιβράβευε το χρήστη λέγοντας: «*Μπράβο, έβαλες τα υλικά που δε λιώνουν στη σωστή στήλη*» ή «*Έκανες λάθος επιλογή υλικών*». Στο λογισμικό υπάρχουν εσωτερικές ανατροφοδοτήσεις στις προσπάθειες του χρήστη, που παρουσιάζονται στη συνέχεια.
>
> β. Ο δεύτερος τρόπος που είναι πιο συμβατός με την κονστρουκτιβιστική οπτική είναι να παρέχεται μια εσωτερική (εγγενής στο «Μύθο» της εφαρμογής) ανατροφοδότηση. Στην περίπτωσή μας το κριτήριο καλύπτεται με τον Μη Ενεργό

Χαρακτήρα να αναφέρει: «*Θέλω να πιω μια γλυκιά πορτοκαλάδα. Μπορείς να με βοηθήσεις*;» ή «*Η πορτοκαλάδα μου έγινε γλυκιά, γιατί η ζάχαρη διαλύθηκε στην πορτοκαλάδα. Ανακάλυψε κι άλλα υλικά που διαλύονται*». Μια τέτοια ανατροφοδότηση παράγεται από το πρόγραμμα σε απάντηση συγκεκριμένης προσπάθειας του χρήστη να ολοκληρώσει μια δραστηριότητα.

Ολοκληρώνοντας, σχετικά με την πλοήγηση, συμπεραίνεται ότι θα πρέπει το design[33] (γραφικά) της διεπιφάνειας που αναπτύχθηκε, να μπορεί να υποστηρίξει, τόσο τις πολλαπλές διαδρομές, όσο και την παροχή κατάλληλης εσωτερικής ανατροφοδότησης (Squires και Preece, 1999).

8.3.4 Στοιχεία Ευχρηστίας του λογισμικού

Για την αξιολόγηση της ευχρηστίας του προς ανάπτυξη λογισμικού ακολουθούμε την προβλεπτική ευρετική αξιολόγηση των Squires & Preece (1999), καθώς προτείνεται ως κατάλληλη προσέγγιση για εκπαιδευτικούς.

Σχετικά με το κριτήριο της προβολής κατάστασης του συστήματος, στο λογισμικό παρέχονται διαρκώς πληροφορίες σχετικά με την εξέλιξη της δράσης στο χρήστη. Τα διαφορετικά περιβάλλοντα είναι ξεκάθαρα σχεδιασμένα (δηλαδή ο χρήστης μπορεί να αντιληφθεί ξεκάθαρα αν βρίσκεται μέσα στο σπίτι ή έξω στον κήπο) και ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας ενεργοποιεί και παρέχει ανατροφοδότηση σχετικά με τη δραστηριότητα με κατάλληλες φράσεις.

Όσον αφορά στο κριτήριο της σύνδεσης του συστήματος και του πραγματικού κόσμου, χρησιμοποιούνται λέξεις που είναι οικείες για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, όπως και προτάσεις που εκφράζονται με επίσης οικείο τρόπο. Για παράδειγμα, αντί για τη λέξη τήκονται που είναι ο επιστημονικά αποδεκτό όρος, χρησιμοποιήθηκε η λέξη «λιώνουν», καθώς η λέξη «τήκονται» δεν τους είναι οικεία και σαφής. Αντίθετα, χρησιμοποιήθηκε η λέξη «πήζουν» που τους είναι πιο οικεία.

Σχετικά με τον έλεγχο από το χρήστη και την ελευθερία ελέγχου που πρέπει να του προσφέρεται, παρέχεται στους χρήστες το κουμπί του «σπιτιού» που τους επιστρέφει στο κεντρικό μενού. Ένα ακόμη στοιχείο που διευκολύνει τους χρήστες και γενικά υπάρχει στις εφαρμογές είναι το κουμπί της επαναφοράς (reset) για επανέναρξη μιας σκηνής. Στις εφαρμογές που σχεδιάζονται σε flash, η αυτόματη ύπαρξη ενός κουμπιού ή μιας μεθόδου για επαναφορά δεν υπάρχει. Οι διάφοροι σχεδιαστές προτείνουν λύσεις ανάλογα με το σκοπό και την περιπλοκότητα της εκάστοτε εφαρμογής. Στην περίπτωση μας, θελήσαμε να δώσουμε στο χρήστη που βρίσκεται στη σκηνή της κουζίνας για τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά (Page:1), καθώς και σε όλες τις σκηνές για την ενότητα των Θερμικών

[33] Η καταλληλότητα των γραφικών αναλύεται στο Υποκεφάλαιο 8.4.1, σ.135

φαινομένων (Pages: 22, 52, 59, 61, 64, 65, 67) τη δυνατότητα αφού έχει βάλει ένα υλικό στο τραπέζι να μπορεί να το γυρίσει πίσω και να επιλέξει κάποιο άλλο.

Στο Flash οι σκηνές στις οποίες ο χρήστης αλληλεπιδρά με αντικείμενα κατασκευάζονται βέλτιστα σε ένα καρέ, αφού έχουμε τη δυνατότητα να γράψουμε όλες τις εντολές της αλληλεπίδρασης (MouseEvents και συντεταγμένες) μέσα σε αυτό το καρέ. Από τη στιγμή που όλα τα γεγονότα είναι σε ένα καρέ, ένα κουμπί για επαναφορά (reset) με actionscript: gotoAndStop (1, "Page1"), δεν επαναφέρει την αρχική κατάσταση των αντικειμένων, καθώς βρισκόμαστε πάντα στο ίδιο καρέ (νούμερο:1) της ίδιας σκηνής (Page:1). Για να χρησιμοποιήσουμε ένα τέτοιο κουμπί θα έπρεπε τα διάφορα γεγονότα που συμβαίνουν να διαδραματίζονται σε διαφορετικά καρέ της σκηνής. Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα, ενώ χρησιμοποιούμε ένα καρέ ανά layer (συνολικά είκοσι καρέ), να χρειαζόμαστε περίπου τετρακόσια καρέ (είκοσι καρέ για κάθε layer). Για να δώσουμε στο χρήστη τη δυνατότητα επαναφοράς ενός αντικειμένου από το τραπέζι στην αρχική του θέση, ώστε να μπορεί να επιλέξει κάποιο άλλο, προτιμήσαμε την επιλογή του διπλού κλικ (doubleclick) για τη σκηνή 1 (Page:1). Με άλλα λόγια, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα με ένα κλικ να βάλει τα αντικείμενα στο τραπέζι και με δύο κλικ να τα γυρίσει πίσω. Θεωρήσαμε πως αυτή η επιλογή, που είναι η σχεδιαστικά βέλτιστη, ενισχύει και την ευχρηστία της εφαρμογής.

Επίσης, υλοποιήσαμε μια επιλογή έμμεσης επαναφοράς στην αρχή της σκηνής τοποθετώντας ένα κουμπί με χαρακτηριστικό γραφικό δίπλα από το κουμπί «επιστροφή στο κεντρικό μενού». Η επαναφορά λειτουργεί ως εξής: όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί της επαναφοράς μεταφέρεται σε ένα άδειο καρέ (blank keyframe) μιας άλλης σκηνής. Σε εκείνο το keyframe γράφουμε actionscript για μια νέα μετάβαση στο πρώτο καρέ της σκηνής που ο χρήστης ήθελε να κάνει reset. Ένα καρέ διαρκεί 1/24 του δευτερολέπτου, με αποτέλεσμα ο χρήστης να βλέπει ένα στιγμιαίο μαύρισμα της οθόνης που είναι παιγνιωδώς λογικό, καθώς ενισχύει την εντύπωση του reset της σκηνής. Ταυτόχρονα, ο χρήστης δεν έχει αντιληφθεί τη διπλή του μετάβαση, δηλαδή ότι «έφυγε» από τη σκηνή και επέστρεψε εκ νέου στο πρώτο της καρέ.

Η συνοχή και τα πρότυπα εξασφαλίζονται, καθώς τηρώντας τα σημασιολογικά πεδία διακρίνονται ευκρινώς τα κουμπιά από τα υλικά. Επιπλέον, τόσο η ενέργεια του κλικ, όσο και η ενέργεια του «σύρε και άσε» (drag and drop) είναι σχεδιασμένες, ώστε να υιοθετούνται εύκολα και φυσικά από το χρήστη, καθώς είναι συμβατές με το σενάριο και την εξέλιξη των δραστηριοτήτων.

Όσον αφορά στην πρόβλεψη αποτροπής λάθους, το λογισμικό σχεδιάστηκε λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες ενός σημερινού μέσου υπολογιστή. Με άλλα λόγια, το μέγεθος του εκτελέσιμου αρχείου (.swf) δεν απαιτεί ιδιαίτερα μεγάλη μνήμη, ενώ επιπλέον τα γραφικά μπορούν να αναπαραχθούν με μια μέση κάρτα γραφικών.

Με την πιστή τήρηση του κριτηρίου της συνοχής και των προτύπων, ο χρήστης μπορεί να αναγνωρίζει εύκολα, τόσο τα αντικείμενα (κουμπιά και υλικά), όσο και τις ενέργειες. Έτσι δεν είναι υποχρεωμένος να επιστρέφει σε προηγούμενα στάδια, ώστε να ανακαλεί πληροφορίες.

Το κριτήριο της ευελιξίας και αποτελεσματικότητας χρήσης τηρείται, καθώς, μια σειρά κουμπιών που περιλαμβάνονται (clipart «σπιτιού» για το κεντρικό menu, reset, πόρτα κουζίνας) μπορούν να λειτουργήσουν ως επιταχυντές. Αυτοί διευκολύνουν τη γρήγορη πλοήγηση του έμπειρου χρήστη, χωρίς όμως να αποτρέπουν ή να μειώνουν την εμπειρία πλοήγησης για τον αρχάριο χρήστη.

Το κριτήριο για καλαίσθητο και μινιμαλιστικό σχεδιασμό ισχύει, καθώς τα γραφικά είναι απλά, καλά σχεδιασμένα και με κατάλληλα χρώματα. Τα λόγια του Μη Ενεργού Χαρακτήρα είναι απλά, συνοπτικά και χωρίς περιττά στοιχεία. Οι ήχοι είναι κατάλληλοι, σε αρμονία με το περιβάλλον και την εξέλιξη της ιστορίας, προσφέροντας ένα ελκυστικό ψηφιακό περιβάλλον αλληλεπίδρασης.

Σχετικά με τα δύο κριτήρια : «βοήθεια στο χρήστη στις λανθασμένες ενέργειες» και «γενική βοήθεια/ τεκμηρίωση» σημειώνεται ότι δεν προβλέπονται, καθώς στο εν λόγω λογισμικό έχει υιοθετηθεί η εποικοδομητιστική προσέγγιση. Με άλλα λόγια, δεν υπάρχει διόρθωση του λάθους, καθώς και περιορισμός στην πλοήγηση λόγω μιας λανθασμένης επιλογής (π.χ. στους πίνακες αξιολόγησης).

8.3.5 Σχεδίαση Κουμπιών και Χειρισμός Ποντικιού: Η έννοια του Σημασιολογικού Πεδίου

Για το σχεδιασμό των κουμπιών και το χειρισμό του ποντικιού λάβαμε υπόψη τη θεωρία του Gee (in Caperton, 2012). Αυτός παραθέτει κάποιες αρχές για το σχεδιασμό παιγνιωδών ψηφιακών δραστηριοτήτων. Οι πέντε βασικότερες είναι:

1. Αρχή Ενεργητικής και Κριτικής Μάθησης: Όλα τα στοιχεία του λογισμικού ρυθμίζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να ενθαρρύνουν την ενεργητική και κριτική, και όχι την παθητική, μάθηση[34].

2. Αρχή Σχεδίασης: Το design του περιβάλλοντος του λογισμικού και η τήρηση αρχών σχεδιασμού καλαίσθητων και λειτουργικών περιβαλλόντων είναι πολύ κεντρικά για τη μαθησιακή εμπειρία που το λογισμικό προσφέρει.

3. Αρχή της Σημασιολογίας (Semantics): Το λογισμικό πρέπει να είναι σχεδιασμένο, έτσι ώστε το κάθε στοιχείο του να έχει κάποια χαρακτηριστικά και ένα νόημα που να το χαρακτηρίζει. Κρίσιμο για την εμπειρία της μάθησης που παράγεται από ένα

[34] Η ανάλυση όλων των στοιχείων που ενισχύουν την ενεργητική και κριτική μάθηση του λογισμικού παρατέθηκε στο Κεφάλαιο 8.2, σ. 116 και στα Υποκεφάλαια: 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.1 σ. 128, 129, 130 και 127 αντίστοιχα

εκπαιδευτικό λογισμικό, είναι να τηρείται η σημασιολογία και να λαμβάνουμε υπόψη τις συνδέσεις μεταξύ πολλαπλών συμβολικών αναπαραστάσεων. Για παράδειγμα, κατά το σχεδιασμό του κουμπιού «*επιστροφή στο αρχικό μενού*», επιλέξαμε το σχέδιο ενός σπιτιού, το οποίο είναι clipart για να διατηρεί έναν παιγνιώδη χαρακτήρα (*σημαίνον*). Σε ένα δεύτερο επίπεδο, το σπιτάκι αυτό, δεν αποτελεί μια απλή ζωγραφιά, αλλά με το mouse over ο κέρσορας γίνεται βελάκι, επιτρέπει στο χρήστη να το πατήσει και αφού πατηθεί τον μεταφέρει κάπου αλλού (*σημαινόμενο*).

4. Αρχή των Σημασιολογικών Πεδίων (Semantics Domains): Η μάθηση σχετίζεται με το σεβασμό των κοινών ιδιοτήτων που ένα σημαινόμενο μοιράζεται με άλλα με τα οποία σχηματίζουν ένα κοινό σημασιολογικό πεδίο. Ο Gee υποστηρίζει πως πρέπει να κατέχουμε σε ένα υψηλό επίπεδο τα σημασιολογικά πεδία, δηλαδή τις ιδιότητες που έχουν τα στοιχεία που ανήκουν σε ένα πεδίο και να είμαστε ικανοί να εντάσσουμε ένα στοιχείο στο πεδίο που ανήκει. Για παράδειγμα, τα κουμπιά έχουν κάποιες κοινές ιδιότητες, πράγμα που σημαίνει ότι φτιάχνοντας ένα κουμπί πρέπει αρχικά να τις γνωρίζουμε πολύ καλά και ύστερα να τις σεβόμαστε για την κατασκευή κάθε καινούργιου κουμπιού. Για το λόγο αυτό σχεδιάσαμε η αλληλεπίδραση του χρήστη με το κουμπί να γίνεται με κλικ, αφού με αυτό τον τρόπο προσφέρουμε στο χρήστη τη δυνατότητα να κάνει επιλογές με τον βέλτιστο (οικονομικότερο-optimum) τρόπο.

Αντί για κουμπί, ο χρήστης θα μπορούσε να μεταβαίνει σε άλλη σκηνή με εναλλακτικούς τρόπους (όπως αναδιπλούμενη λίστα ή συμπλήρωση κενού). Ένας τέτοιος σχεδιασμός απορρίφθηκε, διότι αφενός εμπεριέχεται ανάγνωση και γραφή, και αφετέρου θα υπήρχε πάλι η ανάγκη εισαγωγής κουμπιού (λόγω της ανάγκης για κουμπί υποβολής). Πάνω απ' όλα όμως, η αξιοποίηση τέτοιων επιλογών, θα οδηγούσε σε απώλεια του παιγνιώδους στοιχείου. Αντίθετα, το στοιχείο αυτό, ενισχύεται με τα κουμπιά, καθώς αυτά σχεδιάστηκαν με τη φιλοσοφία που παρουσιάστηκε λίγο παραπάνω στην ενότητα «Αρχή της Σημασιολογίας».

5. Αρχή της Σκέψης Επόμενου Επιπέδου (Metalevel Thinking Prinicple): Η μάθηση περιλαμβάνει ενεργητική και κριτική σκέψη αναφορικά με τις σχέσεις που αναπτύσσουν τα αντικείμενα που ανήκουν σε ένα σημασιολογικό πεδίο (ομάδα αντικειμένων με κοινές ιδιότητες και χαρακτηριστικά), με αντικείμενα που ανήκουν σε άλλα σημασιολογικά πεδία. Με άλλα λόγια, ο χρήστης έχει αντιληφθεί πως τα κουμπιά ανήκουν σε μια σημασιολογική ομάδα με χαρακτηριστικά όπως:
α. πατιούνται,
β. είναι σχέδια clipart τα οποία υπονοούν τη μετάβαση σε κάποιο προορισμό,
γ. όταν περνάει το ποντίκι από πάνω τους (mouse over) ο δείκτης του ποντικιού αλλάζει σχήμα (από βελάκι σε χεράκι),
δ. δεν ταιριάζουν ακριβώς στην κύρια ιστορία, αλλά αποτελούν επιλογές για εναλλακτικές (βοηθητικές, δευτερεύουσες ενέργειες), όπως μετάβαση στο κεντρικό μενού, αλλαγή σκηνής κ.α.

Αφού ο χρήστης έχει μάθει τα κουμπιά (δηλαδή έχει αντιληφθεί τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες του σημασιολογικού πεδίου «Κουμπιά»), παρατηρεί ότι και άλλα αντικείμενα, όπως η ζάχαρη, πατιούνται αν κάνει κλικ. Διαπιστώνει λοιπόν, ότι το πρώτο χαρακτηριστικό του domain των κουμπιών ισχύει, και καλείται να ελέγξει το δεύτερο κριτήριο. Η ζάχαρη, δεν είναι ένα σχέδιο άσχετο με την ιστορία, αλλά είναι ένα αντικείμενο που ταιριάζει στο γενικότερο περιβάλλον (κουζίνα, ντουλάπι). Επίσης, όταν την πατήσει δεν τον πηγαίνει κάπου άλλου, αλλά το πάτημα αυτό αποτελεί προαπαιτούμενο για μια εξέλιξη της αφήγησης. Έτσι, παρατηρώντας ότι και άλλα αντικείμενα έχουν το χαρακτηριστικό της ζάχαρης, ο χρήστης αντιλαμβάνεται πως ανήκουν σε ένα άλλο σημασιολογικό πεδίο, διακριτό από αυτό των κουμπιών. Η αρχή της Μάθησης Επόμενου Επιπέδου (Metalevel Thinking Principle) υποστηρίζει πως όταν στην ψηφιακή παιγνιώδη δραστηριότητά παρέχονται τέτοια στοιχεία και ο χρήστης (ο μαθητής στην προκειμένη περίπτωση) αναπτύσσει αυτή τη σκέψη ανώτερου επιπέδου, τότε έχουν επιτευχθεί μαθησιακά αποτελέσματα.

Σχετικά με το χειρισμό του ποντικιού και επεκτείνοντας τη θεωρία των Σημασιολογικών Πεδίων υποστηρίζουμε πως το κλικ που καλείται ο χρήστης να κάνει στην πρώτη ενότητα (διάλυση στον εσωτερικό χώρο της κουζίνας) δεν περιορίζει τα περιθώρια δράσης του. Η επιλογή αξιοποίησης του στην πρώτη ενότητα γίνεται με τη φιλοσοφία της γνωριμίας του χρήστη με το περιβάλλον και το χειρισμό του λογισμικού. Αν και δεν είναι υποχρεωτικό αναμένουμε ότι οι χρήστες θα ξεκινήσουν από αυτό το περιβάλλον καθώς είναι το πρώτο αριστερά στο κεντρικό μενού. Ο χρήστης ξεκινάει την εμπειρία της εφαρμογής, μαθαίνοντας μεταξύ άλλων να ξεχωρίζει τα υλικά από τα κουμπιά, αναγνωρίζοντας τα διαφορετικά σημασιολογικά πεδία μέσω των διαφορετικών χαρακτηριστικών τους. Βασιζόμενος σε αυτή τη γνώση, στις επόμενες ενότητες, θα ενσωματώσει στο σημασιολογικό πεδίο «Υλικά» ένα ακόμη χαρακτηριστικό τους, που είναι ότι σύρονται και αφήνονται (drag and drop)[35]. Όλα τα παραπάνω ενισχύουν την ευχρηστία του περιβάλλοντος[36], ενώ παράλληλα βρίσκονται σε συμφωνία με τη θεωρία του Bruner (Κόμης, 2004), σύμφωνα με την οποία αποτελεσματικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι αυτές στις οποίες οι μαθητές κινούνται από τα απλά στα σύνθετα (σπειροειδής οργάνωση της γνώσης).

8.4 Καταλληλότητα των στοιχείων του περιεχομένου του λογισμικού

Τα στοιχεία περιεχομένου του λογισμικού, δηλαδή τα γραφικά, ο ήχος και η συνθετική κίνηση των αντικειμένων (animation), επιλέχθηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε να συμβάλλουν στην ενίσχυση της εμπειρίας του χρήστη και ταυτόχρονα να τον βοηθήσουν

[35] Ο Κώδικας Προγραμματισμού των Κουμπιών αναλύεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ.Layers: house_btn, porta, restart_btn, music_btn, pinakes_btn, psyg_btn)

[36] Για την αναλυτική περιγραφή των κριτηρίων ευχρηστίας ενός εκπαιδευτικού λογισμικού βλ. Υποκεφάλαιο 8.3.4, σ. 130

για να επιτύχει μαθησιακά αποτελέσματα. Για κάθε μία από τις κατηγορίες του περιεχομένου ακολουθήθηκε συγκεκριμένη φιλοσοφία και τεχνικές που συμβαδίζουν με τα επιστημονικά δεδομένα. Στις υποενότητες που ακολουθούν τεκμηριώνεται η καταλληλότητα των επιλογών που έγιναν.

8.4.1 Γραφικά

Τα γραφικά, δηλαδή οι στατικές εικόνες διευκολύνουν την έκφραση αναπαραστάσεων, με αποτέλεσμα να ενεργοποιούν και να διεγείρουν το ενδιαφέρον των χρηστών. Ένα στοιχείο που λάβαμε υπόψη μας κατά το σχεδιασμό του λογισμικού, ήταν τα σχόλια των παιδιών για τα στοιχεία που τα ελκύουν στις ψηφιακές εφαρμογές.

Όταν τα γραφικά είναι κατάλληλα σχεδιασμένα, επιτρέπουν την εξέλιξη της ιστορίας δίνοντας στο χρήστη τη δυνατότητα να δει πράγματα χωρίς να χρειάζεται αυτά να δηλώνονται ρητά, όπως για παράδειγμα στο λογισμικό που παρουσιάζεται, τα κουμπιά πλοήγησης. Επιπλέον, τα κατάλληλα σχεδιασμένα γραφικά μπορούν να φέρουν στο περιβάλλον της εφαρμογής οικείες αναπαραστάσεις του κόσμου στον οποίο οι χρήστες ζουν, όπως στην δική μας περίπτωση, τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τις προσομοιώσεις.

Τα κουμπιά πλοήγησης σχεδιάστηκαν με τρόπο που να υπονοείται μια μετάβαση ή γενικά μια ενέργεια, όπως το clipart του σπιτιού για επιστροφή στο αρχικό μενού. Αντίστοιχα για τα υλικά χρησιμοποιήθηκαν μορφές που διατηρούσαν στοιχεία από τον κόσμο των παιδιών, όπως για παράδειγμα το σχήμα των μπουκαλιών.

Ένα από τα στοιχεία που ανέφεραν αρκετά από τα παιδιά του δείγματος (31,8%) κατά τη διερεύνηση των προτιμήσεών τους, ήταν τα χρώματα[37]. Ιδιαίτερα για τα χρώματα στην περίπτωση των κουμπιών, φροντίσαμε να είναι τέτοια που να ενισχύουν τον παιγνιώδη (cartoon oriented) χαρακτήρα, να υπονοούν τον ιδιαίτερο ρόλο που έχουν τα κουμπιά στο παιχνίδι και να είναι σε χρωματική αρμονία με το υπόλοιπο περιβάλλον.

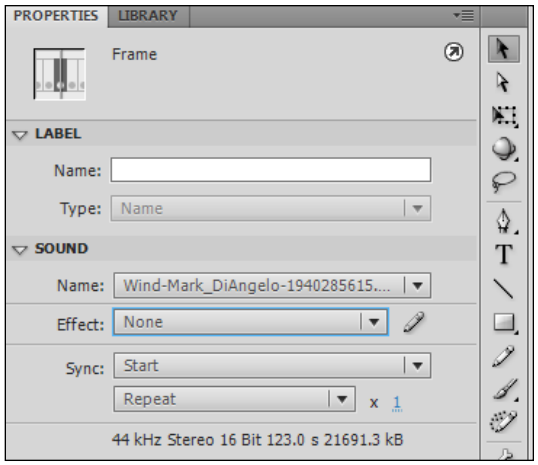
Σχετικά με τα χρώματα των υλικών επιλέχθηκαν με κριτήρια, αφενός να ενισχύουν την ελκυστικότητά τους και να ταιριάζουν στο περιβάλλον, και αφετέρου να διατηρούν στοιχεία ρεαλιστικότητας, ώστε να μην δημιουργείται αντίφαση με τις αναπαραστάσεις που τα παιδιά έχουν από την καθημερινότητά τους. Για παράδειγμα, η πορτοκαλάδα έχει μια απόχρωση πορτοκαλί που ταιριάζει στο περιβάλλον, ενώ αν επιλέγαμε ένα άλλο χρώμα ακόμη και αν ταίριαζε ως χρωματικός συνδυασμός, δεν θα πληρούσε το κριτήριο της ρεαλιστικότητας.

[37] Βλ. Υποκεφάλαιο 7.3.4 στη σ.: 110

8.4.2 Ήχος

Η χρήση αρχείων ήχου στο Flash είναι μια διαδικασία η οποία εμπλουτίζει την ψηφιακή εφαρμογή, ενισχύοντας τη ρεαλιστικότητα των αναπαραστάσεων, την παικτικότητα και τη διασκεδαστικότητα. Το Flash υποστηρίζει διάφορα αρχεία ήχου, όπως για παράδειγμα, .mp3 και .wav. Τα αρχεία ήχου και ιδιαίτερα τα .wav είναι μικρής διάρκειας, γεγονός το οποίο διευκολύνει την εισαγωγή ολόκληρων των αρχείων στη βιβλιοθήκη του Flash. Η διαδικασία με την οποία εισάγονται τα αρχεία ήχου είναι: File→Import→ Import to Library.

Έχοντας εισάγει ένα αρχείο ήχου στη βιβλιοθήκη έχουμε τη δυνατότητα να το επιλέξουμε και να το βάλουμε σε όποιο καρέ του timeline επιθυμούμε. Το Flash παρέχει ένα πολύ εύχρηστο panel για αυτή τη διαδικασία.



Εικόνα 76:Το πάνελ ήχου του Adobe Flash Professional

Έχοντας επιλέξει ένα καρέ βλέπουμε να εμφανίζεται το panel του ήχου. Αυτό περιλαμβάνει τέσσερις αναδιπλώμενες λίστες. Η πρώτη λίστα (Name) μας εμφανίζει όλα τα ηχητικά αρχεία που έχουμε εισάγει στη βιβλιοθήκη. Η δεύτερη (effect) παρέχει μια σειρά από ηχητικά εφέ, όπως fade in, fade out, fade to right, fade to left, left channel, right channel. Η τρίτη λίστα (sync) μας επιτρέπει να ρυθμίσουμε αν ο ήχος που επιλέξαμε θα ξεκινάει (start) ή θα τελειώνει (stop) στο συγκεκριμένο καρέ. Η τελευταία λίστα μας επιτρέπει να ρυθμίσουμε τον αριθμό των φορών που θα αναπαραχθεί το συγκεκριμένο αρχείο.

Στη συγκεκριμένη ψηφιακή εφαρμογή χρησιμοποιήσαμε δεκαεπτά αρχεία ήχου. Από αυτά τα οχτώ είναι δικές μας εγγραφές, ενώ τα υπόλοιπα είναι αρχεία που κατεβάσαμε από το διαδίκτυο.

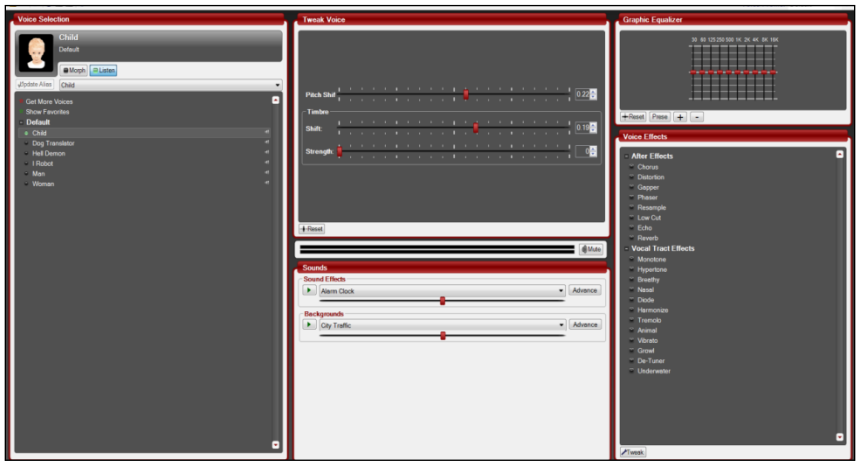
Οι δικές μας εγγραφές αποτελούν φράσεις που παροτρύνουν το χρήστη να εξερευνήσει το χώρο. Αρχικά, έγινε η εξωτερική εγγραφή και στη συνέχεια, τα αρχεία υπέστησαν επεξεργασία με σκοπό η φωνή να μοιάζει με παιδική, ώστε να δημιουργεί την

ψευδαίσθηση ότι είναι η φωνή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα που βρίσκεται στις σκηνές της εφαρμογής.

Πίνακας 3: Τα αρχεία ήχου που μορφοποιήθηκαν

Ονομασία Μορφοποιημένου Αρχείου	Περιγραφή
titles.wav	Εκφώνηση τίτλου
portokalada.wav	Προτροπή για πειράματα διάλυσης
dissolve2.wav	Περιγραφή αποτελέσματος διάλυσης
tabledissolve.wav	Εκφώνηση πίνακα Διαλυτών-Μη Διαλυτών Υλικών
butter1.wav	Προτροπή για πειράματα τήξης
fridge_butter1.wav	Προτροπή για πειράματα πήξης
tablemelting.wav	Εκφώνηση πίνακα για την Τήξη των Υλικών
tablefreezing.wav	Εκφώνηση πίνακα για την Πήξη των Υλικών

Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήσαμε για τις μορφοποιήσεις, είναι το MorphVox.Pro. Μετά την εισαγωγή των ήχων επιλέξαμε την παιδική φωνή και ρυθμίσαμε τα τρία χαρακτηριστικά της (pitch, shift και strength) μέχρι να πετύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Το περιβάλλον εργασίας φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



Εικόνα 77: Το περιβάλλον εργασίας του MorphVox.Pro

Τα ηχητικά αρχεία που κατεβάσαμε από το διαδίκτυο είναι δύο ειδών. Κάποια από αυτά είναι μελωδίες που χρησιμοποιήσαμε στο κεντρικό μενού και στις αρχικές σκηνές των εσωτερικών χώρων. Τα υπόλοιπα είναι ηχητικά εφέ, όπως οι χτύποι του ρολογιού ή οι

ήχοι της φύσης, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για να ενισχύσουν τη ρεαλιστικότητα των animation. Οι ήχοι αυτοί προέρχονται από ιστοσελίδες με δικαιώματα creative commons, δηλαδή διατίθενται για ελεύθερη χρήση και για μη κερδοσκοπικούς σκοπούς.

Πίνακας 4: Τα αρχεία creative commons που αξιοποιήθηκαν

Ονομασία Ηχητικού Αρχείου	Περιγραφή	Πηγή
Computer_Magic-Microsift-1901299923.wav	Εφέ για το άνοιγμα και το κλείσιμο μιας μάσκας (zoom in, zoom out)	http://soundbible.com/1630-Computer-Magic.html
Fire-SoundBible.com-517801090.wav	Εφέ για τον ήχο της φωτιάς στον εξωτερικό χώρο του κήπου	http://soundbible.com/1159-Fire.html
Frying Circuits-SoundBible.com-14173701.wav	Εφέ για τη λειτουργία των θερμαντικών συσκευών	http://soundbible.com/1054-Frying-Circuits.html
Kipos_dial.wav	Φυσικός ήχος για το χώρο του κήπου στην Ενότητα Διαλυτά - Μη Διαλυτά Υλικά	http://soundbible.com/920-Cicada.html
lee_rosevere_-_04_-_dreaming.wav	Μελωδία για το κεντρικό μενού	https://freemusicarchive.org/music/Lee_Rosevere/
Sleep_Away.wav	Μελωδία για τους αξιολογικούς πίνακες	Η μελωδία περιλαμβάνεται στα αρχεία ήχου των Windows
Ticking_Clock-KevanGC-1934595011.wav	Ηχητικό εφέ για τους χτύπους του ρολογιού	http://soundbible.com/1580-Ticking-Clock.html
Wind-Mark_DiAngelo-1940285615.wav	Φυσικός ήχος για το χώρο του κήπου στην Ενότητα των Θερμικών Φαινομένων	http://soundbible.com/1810-Wind.html
island.wav	Μελωδία για σκηνές εσωτερικών χώρων	http://opengameart.org/content/matts-creative-commons-music

8.4.3 Η συνθετική κίνηση των αντικειμένων (animation)

Τα κινούμενα σχέδια (animation) είναι μία από τις δραστηριότητες των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας που σύμφωνα με το Φεσάκη (2009) αποτελούν μία από τις πιο δημοφιλείς εξωσχολικές δραστηριότητες των νηπίων στο διαδίκτυο. Σύμφωνα με τον ίδιο, η χρήση των κινούμενων σχεδίων είναι μια καλή πρακτική για να προσελκύσουμε το ενδιαφέρον των μικρών παιδιών.

Στο λογισμικό χρησιμοποιήσαμε τις δυνατότητες που παρέχει το σχεδιαστικό εργαλείο Adobe Flash για να εισάγουμε στατικές εικόνες, συνήθως σε μορφή vector, και να τους προσδώσουμε κίνηση. Οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν είναι το path animation και το cell animation. Στην πρώτη περίπτωση σε κάθε καρέ του timeline του Flash το vector γραφικό τοποθετείται σε μία διαφορετική θέση από ότι στο προηγούμενο καρέ (Μουντρίδου, 2011). Αυτό πραγματοποιείται αλλάζοντας την οριζόντια (x) και την κάθετη (y) συντεταγμένη του. Αυτή η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί χειροκίνητα ή χρησιμοποιώντας αυτόματες διαδικασίες που το Flash προσφέρει. Με τις διαδικασίες αυτές που ονομάζονται tweens (από το between), ο σχεδιαστής επιλέγει την αρχική και την τελική θέση και το Flash προτείνει τις ενδιάμεσες. Για τη δεύτερη περίπτωση του cel animation, χρησιμοποιούμε δύο διαφορετικές κινούμενες εικόνες, οι οποίες τοποθετούνται σε διαδοχικά καρέ του timeline, δημιουργώντας την εντύπωση της κίνησης (Μουντρίδου, 2011).

Στη σκηνή του κεντρικού μενού χρησιμοποίησαμε τα εξής στοιχεία την εναλλαγή μεταξύ της ίδιας εικόνας διαφορετικά χρωματισμένης για background και μία μάσκα που περνάει πάνω από τον τίτλο και τον αποκαλύπτει σταδιακά. Επίσης, για τις εικόνες των σκηνών χρησιμοποιήσαμε ελλειπτικά σχήματα διαφανή στο εσωτερικό και χρωματιστά στην περίμετρο, τα οποία εναλλάσσονται ταυτόχρονα με την εναλλαγή των εικόνων του background. Αυτές οι εναλλαγές γίνονται μέχρι το καρέ 134 (δηλαδή για 5,5 δευτερόλεπτα[38]) χρονικό διάστημα στο οποίο ο χρήστης δεν έχει τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με το περιβάλλον. Με άλλα λόγια, βλέπει μια animated εισαγωγή. Από το καρέ 135 σταματάνε οι εναλλαγές των εικόνων και ο χρήστης μπορεί πλέον να αλληλεπιδράσει με το ποντίκι και να επιλέξει τη σκηνή που επιθυμεί.

Στο Υποκεφάλαιο 7.3.4 «Συμπεράσματα για τα στοιχεία προσέλκυσης στα ψηφιακά περιβάλλοντα» παραθέσαμε τα στοιχεία που τα παιδιά δήλωσαν ότι προτιμούν στις ψηφιακές εφαρμογές. Ένα από αυτά είναι η κινούμενη εικόνα και πιο συγκεκριμένα, αυτή που προκύπτει από ζωγραφισμένα σχέδια (κινούμενα σχέδια). Μία ιδιαίτερα σημαντική παρατήρηση ήταν ότι κατά το σχεδιασμό των animation πρέπει να μεριμνήσουμε, ούτως ώστε να μην δημιουργείται λάθος εντύπωση για τις καταστάσεις. Για παράδειγμα, όπως αναφέρθηκε στην προαναφερόμενη ενότητα, καθώς τα παιδιά

[38] Η ταχύτητα αναπαραγωγής των καρέ έχει ρυθμιστεί από την αρχή σε 24 fps (frames per second-καρέ ανά δευτερόλεπτο).

αλληλεπιδρούσαν με την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή, δεν μπορούσαν να αντιληφθούν την αλλαγή κατάστασης των ήδη λιωμένων υλικών, όταν τα ξαναπάγωναν. Χαρακτηριστικά είχαν αναφέρει «*με το κρύο το παγωτό δεν παθαίνει τίποτα*», «*πάτησα το κρύο, αλλά είναι ακόμη λιωμένη* (σοκολάτα)». Στο λογισμικό που αναπτύχθηκε φροντίσαμε τα κινούμενα σχέδια να είναι ευκρινή και αναπαραστατικά, ώστε τα παιδιά-χρήστες να μπορούν να παρατηρήσουν τα δύο φαινόμενα. Πιο συγκεκριμένα, το λιωμένο κερί τοποθετείται στο χώρο του ψυγείου, για να παγώσει[39]. Το animation αυτό τελειώνει με το πιατάκι του κεριού να αναποδογυρίζει για να αντιληφθούν τα παιδιά πως το υλικό μέσα στο ψυγείο πέρασε από την υγρή κατάσταση στη στερεή.

Ένα χαρακτηριστικό των κινούμενων σχεδίων είναι οι μάσκες που ανοίγουν και κλείνουν, αποκαλύπτοντας και αποκρύπτοντας μια εικόνα. Το άνοιγμα και το κλείσιμο αυτό έχει συνδεθεί με την έναρξη και τη λήξη αντίστοιχα μιας ιστορίας κινούμενων σχεδίων. Τηρώντας αυτό το πλαίσιο, εισαγάγαμε αυτή την τεχνική κατά τη διάρκεια προσομοίωσης των φαινομένων, επιδιώκοντας να τραβήξουμε το ενδιαφέρον των παιδιών και να το διατηρήσουμε αμείωτο[40].

Γενικά ένα animation για να δημιουργεί στο ανθρώπινο μάτι την ψευδαίσθηση της κίνησης πρέπει να έχει κατάλληλη ταχύτητα διαδοχής των στατικών εικόνων, η οποία μετριέται σε frames per second-fps. Έτσι στο λογισμικό που κατασκευάστηκε, η ταχύτητα διαδοχής είναι τέτοια, ώστε αφενός να δημιουργείται η εντύπωση της κίνησης, αφετέρου να μπορούν τα νήπια να παρατηρήσουν επαρκώς τα φαινόμενα και να κάνουν τη σύνδεση αιτίου-αιτιατού.

8.5 Σχεδιαστικά Εργαλεία

Για τη δημιουργία πολυμεσικών ψηφιακών εφαρμογών, δηλαδή εφαρμογών που περιλαμβάνουν στοιχεία, όπως εικόνες σταθερές και κινούμενες (animation), ήχο και στοιχεία αλληλεπίδρασης με το χρήστη υπάρχει ένας αριθμός κατάλληλων προσφερόμενων εργαλείων.

Μελετώντας τις δυνατότητες των σχεδιαστικών εργαλείων για την κατασκευή μιας εκπαιδευτικής, ψηφιακής εφαρμογής με παιγνιώδη χαρακτηριστικά θέσαμε κάποια κριτήρια αξιολόγησης. Αρχικά, είναι πολύ σημαντικό το περιβάλλον εργασίας να είναι φιλικό προς το σχεδιαστή, έτσι ώστε να μπορεί να το χρησιμοποιήσει με ευκολία. Ένα δεύτερο κριτήριο θα μπορούσε να είναι η γλώσσα προγραμματισμού. Πριν την επιλογή ενός σχεδιαστικού εργαλείου, θα πρέπει να ελέγχονται οι δυνατότητες της γλώσσας, ο τρόπος σύνταξής της, η υποστήριξη που τυχόν έχει, καθώς και η πιθανή επεκτασιμότητά

[39] Ο Κώδικας Προγραμματισμού αναφέρεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ.Layer: meltcandle_mc)

[40] Ο Κώδικας Προγραμματισμού της «Κινούμενης Μάσκας» αναφέρεται στο Δεύτερο Παράρτημα, σ.251 (βλ.Σκηνή 3η, Layer: mask)

της (για παράδειγμα μέσω βιβλιοθηκών). Ακόμη, πρέπει να εξετάζεται αν είναι αντικειμενοστραφής, καθώς και αν παρέχει κάποια επιπλέον δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το χρήστη ή τα αντικείμενα, για παράδειγμα, αν είναι προστακτική (imperative) ή/και οδηγούμενη από γεγονότα (event driven). Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η έκταση διάδοσης του προγράμματος, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι δυνατότητες για τεχνική υποστήριξη και βιβλιογραφία. Ένα ακόμη κριτήριο είναι το κατά πόσο είναι δυνατό το τεχνολογικό αποτέλεσμα που κατασκευάστηκε να διαχυθεί στο ευρύτερο κοινό.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός σχεδιαστικών εργαλείων τα οποία είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ψηφιακών εφαρμογών, όπως το Scratch, το GameMaker, το AfterEffects, το Unity και το Flash.

Το Scratch είναι ένα περιβάλλον προγραμματισμού για κατασκευή παιχνιδιών. Το περιβάλλον εργασίας είναι πολύ φιλικό στο χρήστη, καθώς ο προγραμματισμός βασίζεται στη λογική των lego, με οπτική σύνθεση μεταξύ των στοιχείων που απαρτίζουν το συντακτικό και τη γραμματική της γλώσσας. Επίσης, υπάρχει μια σκηνή πάνω στην οποία μπορούν να τοποθετηθούν τα προς προγραμματισμό αντικείμενα. Η γλώσσα δεν έχει πολλές δυνατότητες για αυτό και το εργαλείο προτείνεται περισσότερο σαν εργαλείο εκμάθησης προγραμματισμού.

Το GameMaker Studio παρέχεται σε τέσσερις εκδόσεις: GameMaker: Studio Free, GameMaker: Studio Standard, GameMaker: Studio Professional και GameMaker: Studio Master Collection. Οι δύο πρώτες παρέχουν κάποιες δυνατότητες για δημιουργία παιχνιδιών, αλλά με αρκετούς περιορισμούς, όσον αφορά τα αντικείμενα προς εισαγωγή, καθώς και τα προσφερόμενα φόντα. Οι επόμενες δύο επιτρέπουν τον προγραμματισμό εφαρμογών για υπολογιστές και φορητές συσκευές. Το GameMaker για απλές εφαρμογές στηρίζεται και αυτό στον οπτικό προγραμματισμό των αντικειμένων (sprites). Περιλαμβάνεται όμως και μια γλώσσα προγραμματισμού, η οποία και επεκτείνει τις δυνατότητες που παρέχονται. Η γλώσσα αυτή είναι η GML, μια γλώσσα που βασίζεται στη C, C++ και στη Javascript. Αυτό το γεγονός είναι που την κάνει να έχει πολλές δυνατότητες, αλλά και δυσκολίες στην εκμάθησή της. Τα εξαγόμενα αρχεία μπορεί να είναι gms (ολόκληρο το έργο), καθώς και κάθε τύπου ανάλογα με το σύστημα που θα αναπαραχθεί (.exe για windows, .apk για android ή .dish για apple)

Το After Effects της Adobe είναι ένα περιβάλλον που μεταξύ άλλων επιτρέπει και τη δημιουργία ψηφιακών εφαρμογών. Η ιδιαίτερη όμως χρήση του γίνεται στην ψηφιακή επεξεργασία εικόνας και ήχου, γι αυτό αν και θα μπορούσε να υποστηρίξει μια πολυμεσική εφαρμογή σαν αυτή που προτείνεται στην παρούσα εργασία, η χρήση του έχει καταξιωθεί στην τηλεόραση και στον κινηματογράφο, ως video editor.

Το Unity αποτελεί μια μηχανή σχεδίασης τρισδιάστατων παιχνιδιών. Εκτός από τα γραφικά που προσφέρονται από το ίδιο το Unity, παρέχεται η δυνατότητα να εισαχθούν γραφικά που σχεδιάσαμε εμείς. Αυτά πρέπει να είναι υποχρεωτικά 3D models από προγράμματα όπως για το Photoshop Illustrator. Οι γλώσσες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το σχεδιασμό κόσμων στο Unity είναι η UnityScript μια γλώσσα που προέρχεται από τη JavaScript, C#, και την A (μια γλώσσα που βασίζεται στην Python). Το Unity χρησιμοποιείται για τρισδιάστατα παιχνίδια, όπως παιχνίδια arcade σε φανταστικούς κόσμους.

Το Adobe Flash Professional είναι ένα σχεδιαστικό εργαλείο για την κατασκευή εφαρμογών για σταθερό υπολογιστή, φορητές συσκευές και online. Παρέχει τη δυνατότητα να εισάγουμε γραφικά και να δημιουργούμε κινούμενες εικόνες (animation) από αυτά. Οι ψηφιακές εφαρμογές που παράγονται στο Flash περιλαμβάνουν συνδυασμούς γραφικών και ήχων που από μόνα τους αποτελούν πολύ εντυπωσιακά αποτελέσματα, ακόμα και χωρίς τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού που προσφέρεται (actionscript). Με την actionscript οι δυνατότητες του Flash, επεκτείνονται σε εντυπωσιακό βαθμό, με αποτέλεσμα να είναι το κατεξοχήν εργαλείο για τη δημιουργία εφαρμογών, όπως αυτή που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, καθώς και παιχνιδιών ή animation στο διαδίκτυο.

Είναι γεγονός πως το αποτέλεσμα που επιδιώκουμε να κατασκευάσουμε θα μπορούσε να υλοποιηθεί με τα περισσότερα, αν όχι με όλα τα σχεδιαστικά εργαλεία που παρουσιάσαμε. Επίσης, τα κριτήρια που τέθηκαν είναι αυτά που κάνουν τις εφαρμογές περισσότερο ή λιγότερο διαδεδομένες. Σε αυτό το περιβάλλον, το Flash είναι ίσως το πιο διαδεδομένο εργαλείο, καθώς αφενός παρέχει ένα πολύ εύχρηστο περιβάλλον επέμβασης του σχεδιαστή πάνω στα γραφικά, μια πολύ εύχρηστη γλώσσα προγραμματισμού, καθώς και μεγάλη επεκτασιμότητα από τις βιβλιοθήκες. Το παραχθέν τεχνικό αποτέλεσμα είναι δυνατό να αναπαραχθεί από όλους τους υπολογιστές με την εγκατάσταση του Adobe Player, ενός πολύ διαδεδομένου «ελαφριού», δωρεάν προγράμματος. Τα στοιχεία αυτά καθώς και η πλούσια βιβλιογραφία, η τεχνική υποστήριξη καθώς και η τεράστια online Κοινότητα Χρηστών είναι οι λόγοι για τους οποίους επιλέξαμε να υλοποιήσουμε την παιγνιώδη, ψηφιακή εφαρμογή μας στο περιβάλλον αυτό.

9 Η Αρχική Δοκιμασία Ελέγχου του Εκπαιδευτικού Λογισμικού

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφεται η διαδικασία της αρχικής δοκιμασίας ελέγχου του Εκπαιδευτικού Λογισμικού. Κρίθηκε απαραίτητος για την αξιολόγηση της ευχρηστίας του ψηφιακού υλικού. Στις ενότητες που ακολουθούν θα επιδιώξουμε να τεκμηριώσουμε τη θεωρητική μεθοδολογία στην οποία βασιστήκαμε και στη συνέχεια, θα παρουσιάσουμε την υλοποίηση της παρέμβασης και τις παρατηρήσεις που προέκυψαν από αυτή.

9.1 Το Πρωτόκολλο Ομιλούντων Υποκειμένων

Η ευχρηστία ενός Εκπαιδευτικού Λογισμικού αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο της αξιολόγησης της καταλληλότητάς του για μια ηλικιακή ομάδα παιδιών. Όπως αναφέρθηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο (*Υποενότητα 8.3.4*) τα στοιχεία που καθορίζουν την ευχρηστία του προς αξιολόγηση λογισμικού αναφέρονται σε πλήθος αξόνων, που περιλαμβάνουν την πλοήγηση, τα κουμπιά, τις εντολές (οδηγίες από τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα), τον ήχο, τη μουσική και τη λειτουργία χειρισμού.

Για την αξιολόγηση των στοιχείων αυτών η βιβλιογραφία προκρίνει τη γνωμοδότηση όχι από ειδικούς (εκπαιδευτικούς, γραφίστες, τεχνικούς), αλλά από τον ίδιο τον τελικό χρήστη του λογισμικού (Krug, 2010). Στην κατεύθυνση αυτή κρίνεται αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί ένα πρωτόκολλο έρευνας που τοποθετεί στο κέντρο τη γνώμη του χρήστη για την ευχρηστία ενός λογισμικού. Το Πρωτόκολλο αυτό, χαρακτηρίζεται ως Πρωτόκολλο Ομιλούντων Υποκειμένων (Think-Aloud-Protocol) και αναπτύχθηκε από τον Steve Krug (2010), ειδικό σε θέματα ευχρηστίας ιστοσελίδων και λογισμικών.

Τα στοιχεία που προτείνει η Μεθοδολογία του Πρωτοκόλλου Ομιλούντων Υποκειμένων είναι κατάλληλα για αξιολόγηση ευχρηστίας εκπαιδευτικού λογισμικού από τους ίδιους τους μαθητές, καθώς υπηρετούν τις αρχές μιας μαθητοκεντρικής προσέγγισης.

Έτσι ο χρήστης καλείται να εκφράσει μεγαλόφωνα τις σκέψεις του, τις απόψεις και τα συναισθήματά του για το υλικό με το οποίο αλληλεπιδρά. Ο ερευνητής ενθαρρύνει τα παιδιά να εκφραστούν με ερωτήσεις του τύπου «*τι σκέφτεσαι*», «*τι σε προβληματίζει*», «*τι σε δυσκολεύει*», «*τι σου αρέσει*», «*τι δεν σου αρέσει*», «*θέλεις να δοκιμάσεις κάτι ακόμα*». Οι ερωτήσεις αυτές ενθαρρύνουν το παιδί να εκφραστεί ελεύθερα, χωρίς όμως να το καθοδηγούν σε συγκεκριμένες ενέργειες. Αυτή η μη-κατευθυντική οπτική, χαρακτηρίζει το σύνολο της Μεθοδολογίας του Πρωτοκόλλου Ομιλούντων Υποκειμένων.

Ο ερευνητής παράλληλα, παρατηρεί και καταγράφει όχι μόνο τις λεκτικές απαντήσεις των παιδιών, αλλά και τα στοιχεία μη-λεκτικής επικοινωνίας, όπως οι εκφράσεις του προσώπου και η στάση του σώματος. Σημεία ενδιαφέντος για τον ερευνητή αποτελούν

ακόμα στοιχεία όπως, η χρονική διάρκεια ενασχόλησης του χρήστη με το ψηφιακό υλικό και η επιλογή να αλληλεπιδράσει με το λογισμικό περισσότερες από μια φορές.

Η Μεθοδολογία του Πρωτοκόλλου Ομιλούντων Υποκειμένων είναι μια "do-it-yourself" προσέγγιση. Ο Krug την προτείνει, καθώς συνήθως δεν είναι δυνατή η συμμετοχή ενός επαγγελματία αξιολογητή ευχρηστίας ψηφιακών εφραμογών. Πρόκειται για μια ποιοτική έρευνα (σ. 14), της οποίας ο σκοπός είναι η συλλογή απόψεων που θα οδηγήσουν στην βελτίωση της ευχρηστίας του ψηφιακού υλικού.

Η προσέγγιση αυτή μπορεί να επιφέρει αποτελέσματα επιστημονικά τεκμηριωμένα, όσο αυτά που θα είχαμε αν την αξιολόγηση την διενεργούσε επαγγελματίας, υπό τον όρο ότι θα τηρηθεί μια σειρά αρχών. Η αξιολόγηση της ευχρηστίας από τον δημιουργό βασίζεται στη αρχή, ότι όλες οι ψηφιακές εφαρμογές έχουν προβλήματα, εκ των οποίων τα σοβαρότερα μπορούν να βελτιωθούν, ενώ παράλληλα ο δημιουργός βλέποντας τους χρήστες να αλληλεπιδρούν με το υλικό γίνεται καλύτερος σχεδιαστής (σ.σ.16-17).

Σχετικά με το χρόνο που θα αφιερωθεί για τη διευρεύνηση της ευχρηστίας, δεν απαιτείται τεράστιο χρονικό διάστημα, όμως η διαδικασία αυτή πρέπει να σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι απλή και ουσιώδης, για να είναι δυνατόν να ακολουθηθεί με επιτυχία (σ.26).

Όσον αφορά το περιεχόμενο της αξιολόγησης, παρατηρώντας τους χρήστες να αλληλεπιδρούν με το υλικό αντλούμε πληροφορίες για τα προβληματικά στοιχεία, τα οποία και θα διορθωθούν στην επόμενη φάση.

Η επιλογή των συμμετεχόντων στην αξιολόγηση της ευχρηστίας κατά τον Nielsen αποτελεί το λιγότερο συναρπαστικό κομμάτι της διαδικασίας. Η επιλογή του κατάλληλου δείγματος προκύπτει από τις απαντήσεις στις εξής ερωτήσεις (σ. 39): α. Ποιοι είναι οι κατάλληλοι άνθρωποι για δοκιμή, β. πόσοι χρειάζονται, γ. πώς τους βρίσκουμε και δ. πώς τους αποζημιώνουμε για τον χρόνο τους. Ο Krug για την επιλογή του δείγματος προτείνει τη χαλαρή επιλογή μικρού αριθμού συμμετεχόντων. Ειδικά για τον αριθμό, η μέθοδος υποστηρίζει πως «*5 χρήστες θα δώσουν το 85% των προβλημάτων*» της ψηφιακής εφαρμογής (σ. 43). Η αξιολόγηση του λογισμικού από τον ίδιο τον δημιουργό (εκπαιδευτικό) μπορεί να γίνει με μέγιστο αριθμό χρηστών, τους τρεις την ημέρα, γεγονός που κάνει εύκολη την καταγραφή των παρατηρήσεων και την εξαγωγή των συμπερασμάτων.

Οι χρήστες πρέπει να συμμετέχουν μόνο μια φορά στην αξιολόγηση της εφαρμογής, καθώς αν επαναληφθεί η διαδικασία θα «γνωρίζουν ήδη πολλά για αυτή», επηρεάζοντας έτσι τα αποτελέσματα.

Για την αξιολόγηση πρέπει να λάβουμε υπόψη τις συνθήκες που επικρατούν στο δωμάτιο ελέγχου, το οποίο φροντίζουμε να είναι ένα ήσυχος και ευχάριστος χώρος. Η θέση

εργασίας (γραφείο-καρέκλα) πρέπει να είναι άνετη για το χρήστη. Σχετικά με τον Η/Υ και τα εργαλεία καταγραφής, αυτά θα πρέπει να είναι κατάλληλα για να εξυπηρετούν τη διαδικασία.

Πριν την εκτέλεση του δοκιμαστικού ελέγχου προτείνεται μια σειρά ελέγχων στον Η/Υ που αφορούν την ορθή λειτουργία του screen recorder και τον έλεγχο της συμβατότητάς του με το προς αξιολόγηση λογισμικό. Έτσι προτείνεται να κάνουμε οποιαδήποτε παραμετροποίηση τυχόν χρειαστεί και να ελέγξουμε αν τα λογισμικά τρέχουν στον υπολογιστή.

Στην πρώτη φάση του ελέγχου ευχρηστίας, αυτή της υποδοχής, ο ερευνητής πρέπει να προσέξει τον τόνο της φωνής του, ώστε να μην είναι μονότονος ή να τονίζει ακατάλληλα. Στην κύρια φάση της αξιολόγησης δίνουμε συγκεκριμένα έργα στον συμμετέχοντα για να εκτελέσει και παρατηρούμε αν τα έργα αυτά ολοκληρώθηκαν, ποιο είναι το χρονικό διάστημα ενασχόλησης του χρήστη και ποια είναι η διάθεσή του. Κεντρική σημασία έχει να δούμε αν μια πιθανή παραμονή σε ένα έργο από κάποιον χρήστη (που το έχει ήδη ολοκληρώσει με επιτυχία) αποτελεί στοιχείο για πρόσληψη επιπλέον γνώσης για τον ερευνητή («μαθαίνουμε κάτι καινούριο;»).

Ο ερευνητής κρατάει σημειώσεις καθ' όλη τη διάρκεια της παρατήρησης (σ: 88), οι οποίες όμως δεν πρέπει να τον αποσπούν από το έργο του. Οι σημειώσεις αυτές είναι στοιχεία σημαντικότητας και αξιοποιούνται από τον ερευνητή μετά το πέρας της διαδικασίας για την καταγραφή ενός αναλυτικού κειμένου.

Ανακεφαλαιώνοντας η μεθοδολογία του Πρωτοκόλλου Ομιλούντων Υποκειμένων στηρίζεται στις εξής βασικές αρχές:

1. Ο ερευνητής επιδιώκει την εξωτερίκευση της σκέψης του χρήστη που αλληλεπιδρά με το λογισμικό
2. Δεν καθοδηγεί σε καμία περίπτωση, αλλά επιδιώκει την ενίσχυση του χρήστη
3. Ενισχύει το χρήστη με την επανάληψη συγκεκριμένων, ουδέτερων φράσεων
4. Τηρεί τη δεοντολογία, ενημερώνοντας και ζητώντας την άδεια των χρηστών για καταγραφή ή προσφέροντάς τους τη δυνατότητα να σταματήσουν σε όποιο σημείο το επιθυμούν.
5. Επιδιώκει να διευκολύνει τους χρήστες να εκφράζονται κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης
6. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να παραμένει ουδέτερος.

9.2 Εφαρμόζοντας το Πρωτόκολλο Ομιλούντων Υποκειμένων

Στην ενότητα αυτή θα περιγράψουμε την εφαρμογή στην ερευνητική μας παρέμβαση του Πρωτοκόλλου Ομιλούντων Υποκειμένων αναφορικά με τα στοιχεία που προτείνει, και πιο συγκεκριμένα την επιλογή του δείγματος, τη χρονική διάρκεια (duration), τη χρονική περίοδο (timing) και τα εργαλεία καταγραφής.

Το δείγμα της παρέμβασης αποτελούταν από οχτώ παιδιά, ηλικίας 5 έως 6 ετών. Τα παιδιά φοιτούσαν σε Ολοήμερο Νηπιαγωγείο της Δυτικής Αττικής, όπου και πραγματοποιήθηκε η έρευνα. Όλα τα παιδιά είχαν εμπειρία από δραστηριότητες στον Η/Υ και οι γνώσεις τους ήταν μεσαίου ως υψηλού επιπέδου. Οι ήδη ανεπτυγμένες δεξιότητες των παιδιών, διερευνήθηκαν από την ερευνήτρια και καταγράφηκαν σε φύλλο αξιολόγησης[41].

Η χρονική στιγμή πραγματοποίησης της παρέμβασης ήταν στα τέλη του Απρίλη 2016. Η χρονική διάρκεια κάθε παρέμβασης ποίκιλλε από παιδί σε παιδί ανάλογα με το ενδιαφέρον που παρουσίαζαν για το λογισμικό.

Η ερευνητική διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε χώρο του σχολείου για τον οποίο είχαν ληφθεί υπόψη, όλες οι παράμετροι που προτείνει το πρωτόκολλο (σταθερότητα περιβάλλοντος, άνεση του χώρου, ησυχία). Οι παρεμβάσεις έλαβαν χώρα σε χρόνο εκτός του επίσημου εκπαιδευτικού προγράμματος.

Η επιλογή του δείγματος έγινε με τυχαίο τρόπο, με κλήρωση από το σύνολο των μαθητών της τάξης. Πριν τη διεξαγωγή των παρεμβάσεων είχαμε λάβει μέριμνα, ώστε να ενημερωθούν με ανακοίνωση όλοι οι γονείς του δείγματος.

Η καταγραφή των κινήσεων των παιδιών στην οθόνη του Η/Υ, έγινε με τη χρήση του προγράμματος Camtacia και με γραπτές σημειώσεις από την πλευρά της ερευνήτριας, καθώς η μεθοδολογία του Πρωτοκόλλου Ομιλούντων Υποκειμένων προτείνει τη χρήση τους εστιάζοντας τόσο στη λεκτική, όσο και στη μη λεκτική επικοινωνία.

Οι γραπτές σημειώσεις[42] αποτέλεσαν την πηγή πλούσιων ποιοτικών στοιχείων, τα οποία στη συνέχεια μετασχηματίστηκαν σε ποσοτικές καταγραφές, με τη χρήση δομημένου ερωτηματολογίου αξιολόγησης[43].

Στο ερωτηματολόγιο, αρχικά καταγράφονται τα ατομικά στοιχεία του παιδιού (ηλικία, φύλο, βαθμός εξοικείωσης με Η/Υ). Ακόμη, καταγράφεται ο χρόνος που αλληλεπίδρασε το παιδί με το λογισμικό. Σε αυτή την ερώτηση διαμορφώθηκαν τρεις επιλογές: α) ως 30 λεπτά, β) από 30 έως 50 λεπτά, γ)πάνω από μία ώρα.

[41] βλ. Τρίτο Παράρτημα, Ενότητα 17.1, σ.358
[42] βλ. Παράρτημα, Ενότητα 17.2, σ.367
[43] βλ. Παράρτημα, Ενότητα 17.3, σ. 396

Στη συνέχεια, ορίσαμε τις κατηγορίες αξιολόγησης του λογισμικού. Για να αξιολογήσουμε την ευχρηστία του υλικού, λάβαμε υπόψη μας τα κριτήρια που έχουν τεθεί από τους Squires και Peerce (1999)[44]. Οι κατηγορίες που ορίστηκαν είναι οι εξής: δομή, χειρισμός, γραφικά, ήχος/ομιλία, τρόπος διεξαγωγής πειραμάτων, συναισθήματα.

Το ερωτηματολόγιο για τις παραπάνω κατηγορίες, αξιοποιεί την κλίμακα Likert, δηλαδή την κλίμακα από το ένα έως το πέντε για κάθε απάντηση. Έτσι, σε κάθε ερώτηση υπάρχει μία ασθενής και μία ισχυρή δήλωση. Όσο πιο ασθενής είναι η δήλωση, τόσο πιο μικρός θα είναι ο αριθμός της απάντησης, ενώ αντίθετα σε μια ισχυρή δήλωση ο αριθμός της απάντησης θα προσεγγίζει το πέντε.

Επίσης, περιλαμβάνονται κάποια ακόμη στοιχεία προς αξιολόγηση, για τα οποία δεν αξιοποιήθηκε η κλίμακα Likert, αλλά η καταφατική και η αρνητική δήλωση («ΝΑΙ»/«ΟΧΙ»). Οι κατηγορίες αυτών των αξιολογικών στοιχείων ήταν οι εξής: κουμπιά, αντικείμενα, αλληλεπίδραση. Αυτή η δομή επιλέχθηκε, για δηλώσεις που δεν επιτρέπουν ενδιάμεση αξιολόγηση, καθώς αφορούν σε αποτελέσματα απολύτως επιτευχθέντα ή μη, όπως για παράδειγμα, η ανακάλυψη ενός κουμπιού. Τέλος, πραγματοποιήσαμε τη στατιστική επεξεργασία των ποσοτικοποιημένων στοιχείων μέσω του προγράμματος SPSS.

[44] Βλ. Κεφάλαιο 6.3, σ.73 «Τα Κριτήρια Αξιολόγησης της Ευχρηστίας Εκπαιδευτικού Λογισμικού από Εκπαιδευτικούς»

Πίνακες 5-6: Μεταβλητές των στοιχείων ευχρηστίας σε συγκεντρωτικό πίνακα του SPSS

	Age	familiarity	time	navigation	gamechoice	click	doubleclick	draganddrop	object	music	instructions	experimentchoice dissolution
1	5-5,5	ΜΕΤΡΙΑ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	30 - 50 MIN	5	5	5	1	4	4	5	5	4
2	4,5-5	ΠΛΗΡΗΣ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	> 30 MIN	5	5	5	1	5	5	5	5	4
3	4,5-5	ΜΕΤΡΙΑ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	30 - 50 MIN	5	5	5	1	4	4	5	5	5
4	4,5-5	ΠΛΗΡΗΣ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	30 - 50 MIN	5	5	5	1	4	5	5	5	4
5	5-5,5	ΠΛΗΡΗΣ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	30 - 50 MIN	5	5	5	1	4	5	5	5	5
6	4,5-5	ΜΕΤΡΙΑ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	30 - 50 MIN	5	5	5	1	4	3	5	3	5
7	5-5,5	ΜΕΤΡΙΑ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	30 - 50 MIN	5	5	5	1	5	3	5	5	5
8	5,5-6	ΠΛΗΡΗΣ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	30 - 50 MIN	5	5	5	1	5	4	5	5	5

Case Summaries[a]

	experimentchoicedissolutiongarden	experimentchoicemelting	experimentchoicemeltinggarden	sentiment	homebutton	buttonmusic	buttonreset	buttonNonActiveCharacter	Buttontable	sizeobject	discoverobject	interaction
1	5	5	4	5	NAI	OXI	OXI	OXI	OXI	NAI	OXI	NAI
2	5	5	4	5	NAI	NAI	OXI	NAI	NAI	OXI	OXI	NAI
3	5	5	5	5	NAI	OXI	OXI	OXI	OXI	NAI	OXI	NAI
4	5	5	5	5	NAI	NAI	OXI	OXI	OXI	NAI	OXI	NAI
5	4	5	4	5	NAI	NAI	NAI	OXI	OXI	NAI	OXI	NAI
6	5	4	5	3	NAI	OXI	OXI	NAI	OXI	NAI	OXI	NAI
7	4	5	5	5	NAI	NAI	OXI	OXI	OXI	OXI	OXI	NAI
8	4	5	4	5	NAI	OXI	OXI	NAI	OXI	OXI	OXI	NAI

9.3 Εξαγωγή Συμπερασμάτων για την ευχρηστία του λογισμικού

Η πλειοψηφία των παιδιών που συμμετείχε στη φάση του ελέγχου ευχρηστίας είχε ηλικία (μεταβλητή *age*) μεταξύ 4,5–5 ετών (τέσσερα παιδιά), τρία παιδιά είχαν ηλικία 5–5,5 ετών και μόνο ένα 5,5–6 ετών. Τα μισά παιδιά του δείγματος είχαν ήδη υψηλή εξοικείωση (*familiarity*) με τον Η/Υ, ενώ τα υπόλοιπα εμφάνιζαν κάποιες δυσκολίες κατά τη χρήση του. Ο χρόνος ενασχόλησής τους (*time*) με το λογισμικό ήταν από 30 έως 50 λεπτά με την εξαίρεση ενός παιδιού που ασχολήθηκε λιγότερο από μισή ώρα.

Όσον αφορά την πλοήγηση στο λογισμικό (*navigation*), όλα τα παιδιά κατάφεραν να πλοηγηθούν χωρίς να αντιμετωπίσουν κάποια δυσκολία. Στο περιβάλλον του παχνιδιού, προσφέρονται δυο τρόποι πλοήγησης: μέσω του Κουμπιού του Κεντρικού Μενού ή μέσω της πόρτας που οδηγεί στους εξωτερικούς χώρους. Όλα τα παιδιά χρησιμοποίησαν με φυσικό τρόπο και τις δύο δυνατότητες.

Το σύνολο των παιδιών δεν καμία δυσκολία στην επιλογή παιχνιδιού (σκηνή) από το Κεντρικό Μενού (*gamechoice*). Όταν παρατηρούσαν πως το εισαγωγικό animation με τις εναλλαγές χρωμάτων ολοκληρωνόταν, τότε πατούσαν τα κουμπιά επιλογής σκηνών. Από αυτή την παρατήρηση αντιλαμβανόμαστε πως ο σχεδιασμός της σκηνής του Κεντρικού Μενού ήταν επιτυχής.

Σχετικά με το χειρισμό χρησιμοποιήσαμε τρεις μεταβλητές, την *click* για την επιλογή αντικειμένων με απλό κλικ, την *doubleclick* για την επιστροφή ενός αντικειμένου στην αρχική του θέση (σκηνή κουζίνα για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά) και την μεταβλητή *draganddrop* («σύρε και άσε»), για το χειρισμό των αντικειμένων σε όλες τις υπόλοιπες σκηνές. Από τα αποτελέσματα παρατηρούμε ότι ενώ όλα τα παιδιά χρησιμοποίησαν με ευκολία την επιλογή του κλικ, κανένα δεν ανακάλυψε το διπλό κλικ. Σχετικά με το χειρισμό drag and drop η πλειοψηφία των παιδιών (πέντε από τα οχτώ) αντιμετώπισε μια μικρή δυσκολία μέχρι να το ανακαλύψει, αλλά από τη στιγμή που το ανακάλυπτε, το χρησιμοποιούσε με ευκολία. Τα υπόλοιπα παιδιά χρησιμοποίησαν το drag and drop χωρίς καμία δυσκολία από την αρχή.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως το απλό κλικ αποτελεί μια φυσική επιλογή χειρισμού του ποντικιού, καθώς δεν απαιτεί ιδιαίτερη δεξιότητα και εστίαση στο αντικείμενο. Αντίθετα το διπλό κλικ αποτελεί μια πιο ανεπτυγμένη δεξιότητα που τα παιδιά δεν έχουν αναπτύξει. Η επιλογή του drag and drop αποτελεί και αυτή μια πιο ανεπτυγμένη δεξιότητα σε σχέση με το κλικ, ο λόγος όμως που τα παιδιά την ανακάλυψαν, πρέπει να αναζητηθεί στην προσπάθεια που έκαναν τους να αντιληφθούν τον «κανόνα» των σκηνών που το απαιτούσαν. Με άλλα λόγια τα παιδιά βρίσκονταν σε μια σκηνή αλληλεπιδρούσαν με τα υλικά αποτύγχαναν με απλό κλικ και επέμειναν μέχρι που ανακάλυπταν το drag and drop. Αντίθετα, το διπλό κλικ δεν ήταν ένας απαραίτητος «κανόνας» για την εξέλιξη του παιχνιδιού, καθώς η επαναφορά των αντικειμένων στην

αρχική τους θέση μπορούσε να εξυπηρετηθεί και με εναλλακτικό τρόπο(δηλαδή με το κουμπί reset).

Στα terrain των σκηνών υπάρχουν αντικείμενα με τα οποία ο χρήστης δεν αλληλεπιδρά, αλλά λειτουργούν ως στοιχεία αληθοφάνειας του περιβάλλοντος. Τα παιδιά στη διαδικασία ανακάλυψης του περιβάλλοντος (και λαμβάνοντας υπόψη ότι δεν τους παρείχαμε κατευθυντικές οδηγίες) επεδίωξαν ανεπιτυχώς να αλληλεπιδράσουν με τέτοια αντικείμενα, χωρίς γενικά να δημιουργηθεί κάποιο πρόβλημα στην εξέλιξη του παιχνιδιού (μεταβλητή *object*). Σε μια όμως περίπτωση ενός τέτοιου μη ενεργού αντικειμένου, η απόπειρα αλληλεπίδρασης των παιδιών μαζί του, προκάλεσε σύγχυση. Η περίπτωση αυτού του αντικειμένου ήταν ένας κουβάς πηγαδιού που βρίσκεται στον κήπο. Τα μισά παιδιά αντιμετώπισαν μεγαλύτερο ή μικρότερο πρόβλημα, καθώς επεδίωκαν να ρίξουν αντικείμενα μέσα σε αυτόν, ενέργεια που δεν τους επιτρεπόταν. Η παρερμηνεία αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι στον ίδιο κήπο σε διαφορετικό (κεντρικό) σημείο βρίσκεται ένας κουβάς με νερό, στον οποίο τα παιδιά μπορούν πράγματι να ρίξουν τα αντικείμενα για να παρατηρήσουν τη μη διάλυσή τους στα υγρά. Τα παιδιά, με ομολογουμένως πολύ λογικό τρόπο, γενίκευσαν την παρατήρηση και επεδίωξαν να πειραματιστούν και με τους δύο κουβάδες.

Όσον αφορά στον ήχο (μουσική και ηχητικά εφέ - μεταβλητή *music*), κανένα παιδί δεν έδειξε να αποσυντονίζεται, ενώ αντίθετα όλα λειτούργησαν φυσιολογικά, με αρκετές περιπτώσεις να σημειώνουν ότι τους αρέσει η μουσική.

Σχετικά με τις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα (*instructions*), όλα τα παιδιά εκτός από ένα ανταποκρίθηκαν πλήρως σε αυτές. Το συγκεκριμένο παιδί παρέβλεψε μία από τις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα, με αποτέλεσμα να μην πειραματιστεί καθόλου με την πήξη των υλικών στη σκηνή για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας.

Τα παιδιά προέβησαν σε όλες τις ενέργειες που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή των πειραμάτων στην ενότητα Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας (*experimentchoicedissolution*). Παρατηρήσαμε όμως πως ένα ποσοστό 37,5% (τρία στα οκτώ παιδιά) άργησαν να ανακαλύψουν τον κανόνα του απαραίτητου συνδυασμού για την εκτέλεση των πειραμάτων (διαλύτης, προς διάλυση ουσία και ποτήρι).

Σχετικά με τις ενέργειες που έπρεπε να κάνουν για το πείραμα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών Υλικών στο χώρο της αυλής (*experimentchoicedissolutiongarden)*, τα περισσότερα παιδιά δεν αντιμετώπισαν δυσκολίες, καθώς με φυσικό τρόπο «έριχναν» τα υλικά στον κουβά με το νερό, ενώ τρία παιδιά (ποσοστό 37,5%), δυσκολεύτηκαν για λίγο μέχρι να καταλάβουν τι έπρεπε να κάνουν εξαιτίας της ελλειψης οδηγιών. Τα ίδια παιδιά είχαν δυσκολία να διακρίνουν τον ενεργό κουβά από τον μη ενεργό, όπως σημειώθηκε προηγουμένως στην μεταβλητή *object*.

Όσον αφορά στις επιλογές που έπρεπε να κάνουν για τη διεξαγωγή των πειραμάτων για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας (*experimentchoicemelting*), όλα τα παιδιά προέβησαν στις απαιτούμενες ενέργειες χωρίς καμία δυσκολία, με εξαίρεση μόνο ένα παιδί. Το παιδί αυτό είναι το ίδιο που αναφέρθηκε στην μεταβλητή *instructions*.

Στην περίπτωση της αλληλεπίδρασης των παιδιών στην ενότητα «Θερμικά Φαινόμενων στο χώρο του κήπου» (*experimentchoicemeltinggarden*), τα τέσσερα παιδιά ανταποκρίθηκαν πλήρως στις απαιτήσεις, ενώ τα άλλα τέσσερα αντιμετώπισαν δυσκολίες, καθώς αρχικά δεν καταλάβαιναν τι έπρεπε να κάνουν, εξαιτίας της έλλειψης οδηγιών[45]. Πειραματιζόμενα όμως κατάφερναν να ανακαλύψουν ότι πρέπει να βάλουν τα υλικά στη φωτιά και συνέχιζαν το παιχνίδι τους χωρίς να πτοούνται.

Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, όλα τα παιδιά εξέφραζαν συναισθήματα έντονης χαράς και ικανοποίησης (*sentiment*), τόσο με λεκτικό, όσο και με μη λεκτικό τρόπο. Εξαίρεση εδώ αποτελεί η περίπτωση του παιδιού (περίπτωση 6) που προαναφέρθηκε, το οποίο δεν εξέφρασε κάποιο συναίσθημα, μένοντας ωστόσο απορροφημένο καθ' όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού.

Όσον αφορά τα κουμπιά όλα τα παιδιά ανακάλυψαν το κουμπί μετάβασης στο Κεντρικό Μενού (*homebutton*) και τα μισά ανακάλυψαν και χρησιμοποίησαν το κουμπί τα μουσικής (*buttonmusic*). Στον αντίποδα, μόνο ένα παιδί ανακάλυψε το κουμπί τη επανεκκίνησης (*buttonreset*), μόνο ένα το κουμπί μετάβασης στους πίνακες ταξινόμησης (*buttontable*) και μόνο δύο το κουμπί της επανάληψης της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα (*buttonNonActiveCharacter*).

Εδώ αξίζει να σημειώσουμε πως το παιδί που δεν ανταποκρίθηκε στις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα (περίπτωση 6), είχε ανακαλύψει το κουμπί της ομιλίας και το χρησιμοποιούσε για να ακούει τις οδηγίες. Παρά το γεγονός αυτό, δεν επέλεξε να ακολουθήσει τις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα και να πειραματιστεί με την πήξη των υλικών (όπως σημειώθηκε στην περίπτωση της μεταβλητής *instructions*).

Τα πέντε από τα οχτώ παιδιά δυσκολεύτηκαν με το χειρισμό drag and drop στις δύο σκηνές του εξωτερικού χώρου, λόγω του μεγέθους των αντικειμένων (*sizeobject*)[46]. Κανένα παιδί δεν μπόρεσε να ανακαλύψει όλα τα κρυμμένα αντικείμενα (*discoverobject*), καθώς αν και κάποια ανακάλυψαν τον ήλιο (τέσσερα από τα οκτώ) στην ενότητα των Θερμικών Φαινομένων στο χώρο της αυλής, μόνο ένα κατόρθωσε να ανακαλύψει τα φασόλια και τις φακές που βρίσκονταν στο κάτω ντουλάπι της κουζίνας στην ενότητα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών Υλικών.

[45] Χαρακτηριστικές είναι οι φράσεις των παιδιών: «*Θα πατήσω το κορίτσι για να μου πει… Ούτε που μου λέει*» (εννοεί τι να κάνει), «*Με κουράζει που δεν μπορώ να βρω που πάει το ένα και που το άλλο…*» (εννοεί τα υλικά), «*Δεν είχα καταλάβει ότι τα ρίχνουμε στη φωτιά…*» (βλ. Ενότητα: 17.2, Τρίτο Παράρτημα, σ. 367)

[46] Χαρακτηριστική είναι η φράση ενός παιδιού «*Είναι πολύ μικρή για να την πατήσω*» (εννοεί την πέτρα)

Τέλος, όλα τα παιδιά επεδίωξαν να αλληλεπιδράσουν ξανά με το λογισμικό (μεταβλητή *interaction*), είτε παίζοντας όλες τις σκηνές από την αρχή, είτε επιλέγοντας κάποια που τους άρεσε περισσότερο.

Τα σχόλια και οι ενέργειες των παιδιών λειτούργησαν ως ανατροφοδοτικά στοιχεία για τη βελτίωση του υλικού. Αρχικά, ο κουβάς που βρίσκονταν πάνω στο πηγάδι μετατράπηκε σε γλάστρα, ώστε να μη χαθεί ένα παιγνιώδες στοιχείο από το terrain της σκηνής, αλλά και να μην μπερδεύονται τα παιδιά όσον αφορά το ποιο από τα δύο αντικείμενα να χρησιμοποιήσουν για να εκτελέσουν τα πειράματά τους.



Εικόνα 78: Το περιβάλλον του κήπου πριν



Εικόνα 79: Αλλαγή του κουβά με γλάστρα

Επίσης, αφήσαμε ανοιχτό το ντουλάπι που είχε τις φακές και τα φασόλια, ώστε τα δύο υλικά να είναι άμεσα προσβάσιμα και να επιλέγονται από τα παιδιά για πειραματισμό.



Εικόνα 80: Αρχικό περιβάλλον της κουζίνας για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»



Εικόνα 81: Κατάργηση της πόρτας του ντουλαπιού

Ο ήλιος, που ήταν κρυμμένος πίσω από τα σύννεφα, ήταν δύσκολο να εντοπιστεί με αποτέλεσμα τα παιδιά να μην παρατηρούν την τήξη του χιονιού στο φυσικό περιβάλλον. Έτσι, επιλέξαμε να αποκαλύψουμε ένα μικρό τμήμα από τις ακτίνες του, ώστε να είναι πιο εύκολο για τα παιδιά να τον ανακαλύψουν.



Εικόνα 82: Το ενεργό στοιχείο «ήλιος» πριν τις αλλαγές



Εικόνα 83: Αποκάλυψη τμήματος του ήλιου

Επίσης, στη σκηνή για τα Διαλυτά–Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο του κήπου προστέθηκε η προτροπή από το Μη Ενεργό Χαρακτήρα «*Μπορείς να με βοηθήσεις να ανακαλύψω ποια υλικά διαλύονται και ποια δεν διαλύονται στο νερό;*», καθώς πολλά παιδιά δυσκολεύονταν να αντιληφθούν πώς να αλληλεπιδράσουν και ζητούσαν οδηγίες από την ερευνήτρια. Αντίστοιχα, στη σκηνή για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο του κήπου προστέθηκε η φράση: «*Μπορείς να με βοηθήσεις να ανακαλύψω ποια υλικά λιώνουν και ποια δεν λιώνουν από τη θερμότητα;*».

Τέλος, μεγαλώσαμε τα αντικείμενα στις σκηνές του εξωτερικού χώρου, έτσι ώστε να μπορούν τα παιδιά να τα «πιάνουν» με μεγαλύτερη ευκολία και να τους είναι πιο εύκολο το drag and drop.



Εικόνα 84: Αλλαγή στο μέγεθος των ενεργών αντικειμένων στο χώρο της αυλής για τα Θερμικά Φαινόμενα



Εικόνα 85: Αλλαγή στο μέγεθος των ενεργών αντικειμένων στο χώρο της αυλής για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά

10 Εφαρμόζοντας το λογισμικό σε επίπεδο γνώσεων

10.1 Γενικός Σκοπός και Ειδικοί Στόχοι Έρευνας

Επιδιώκοντας να πραγματοποιήσουμε μία αντικειμενική και αξιόπιστη έρευνα χαράξαμε εξαρχής ένα πλαίσιο σχεδιασμού της. Αρχικά η ερευνήτρια έθεσε το γενικό σκοπό της έρευνας και τους ειδικότερους στόχους (Cohen, et.al, 2008). Πιο συγκεκριμένα, **γενικός σκοπός** ήταν η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την αποτελεσματικότητα του προσομοιωτικού λογισμικού «Έλα να παίξουμε με τα υλικά». Οι **ειδικότεροι στόχοι** είχαν τη μορφή **ερευνητικών ερωτημάτων** και παρουσιάζονται παρακάτω:

- Όσον αφορά στην ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»:
- Συνέβαλε το προσομοιωτικό λογισμικό στην τροποποίηση των λανθασμένων, προϋπαρχουσών ιδεών των παιδιών σχετικά με τη διαλυτότητα των υλικών;
- Ταξινόμησαν κατάλληλα τα υλικά σε διαλυτά και μη διαλυτά;
- Με ποιες ιδιότητες των υλικών συνδέθηκε η διαλυτότητά τους;
- Χρησιμοποίησαν ορολογία, που συνάδει με την επιστημονική, για να περιγράψουν τη διάλυση ή τη μη διάλυση των υλικών;
- Όσον αφορά στο Θερμικό Φαινόμενο της Τήξης:
- Συνέβαλε το προσομοιωτικό λογισμικό στην τροποποίηση των λανθασμένων, προϋπαρχουσών ιδεών των παιδιών σχετικά με την τήξη των υλικών;
- Ταξινόμησαν κατάλληλα τα υλικά σε εκείνα που τήκονται και σε εκείνα που δεν τήκονται;
- Αντιλήφθηκαν τις σχέσεις αιτιότητας, δηλαδή, συνέδεσαν την τήξη με την παροχή θερμότητας από διάφορες πηγές (ήλιο, φούρνο, φωτιά);
- Με ποιες ιδιότητες των υλικών συνδέθηκε η τήξη τους;
- Πώς απέδωσαν το σχήμα των τηγμένων υλικών;
- Χρησιμοποίησαν ορολογία, που συνάδει με την επιστημονική, για να περιγράψουν την τήξη ή τη μη τήξη των υλικών;
- Όσον αφορά στο Θερμικό Φαινόμενο της Πήξης:
- Συνέβαλε το προσομοιωτικό λογισμικό στην τροποποίηση των λανθασμένων, προϋπαρχουσών ιδεών των παιδιών σχετικά με την πήξη των υλικών;
- Ταξινόμησαν κατάλληλα τα υλικά σε εκείνα που πήζουν και σε εκείνα που δεν πήζουν;
- Αντιλήφθηκαν τις σχέσεις αιτιότητας, δηλαδή, συνέδεσαν την πήξη των υλικών με την ψύξη;
- Με ποιες ιδιότητες των υλικών συνδέθηκε η πήξη τους;
- Πώς απέδωσαν το σχήμα των πηγμένων υλικών;
- Χρησιμοποίησαν ορολογία, που συνάδει με την επιστημονική, για να περιγράψουν την πήξη ή τη μη πήξη των υλικών;

10.2 Χαράζοντας την πιλοτική έρευνα

Όπως επισημαίνουν οι Cohen et.al. (2008) μετά τη διατύπωση του σκοπού, των στόχων και των ερευνητικών ερωτημάτων, ο ερευνητής οφείλει να διερευνήσει όλους τους τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε να εκπληρώσει την αρχική του στοχοθεσία, αλλά και να λάβει απαντήσεις στα ερωτήματα. Εν ολίγοις, θα πρέπει να αναζητήσει τρόπους λειτουργικοποίησης της έρευνας καθώς και να θέσει τους όρους της, στοχεύοντας στην αξιοπιστία της, την εγκυρότητά της και την πραγματοποίησή της. Για αυτό το λόγο απαιτείται λεπτομερής σχεδιασμός κάθε βήματος, αφού κάθε έρευνα είναι μία πράξη εξισορρόπησης ανάμεσα στον ιδεαλισμό και την πραγματικότητα (Cohen, et.al., 2008, σ:118).

Κύρια χαρακτηριστικά της έρευνας είναι η μοναδικότητά της και ο ανεπανάληπτος χαρακτήρας της. Για αυτό το λόγο κρίθηκε σκόπιμο από την πλευρά της ερευνήτριας να πραγματοποιηθεί αρχικά μία πιλοτική έρευνα που θα προσπαθούσε να απαντήσει τα παραπάνω ερωτήματα σε ένα δείγμα δέκα μαθητών ηλικίας 4-6 ετών. Στόχος ήταν αυτή η πιλοτική έρευνα να δώσει ανατροφοδοτικά στοιχεία στην ερευνήτρια και να λειτουργήσει διαμορφωτικά σε μία αξιολογική διαδικασία, η οποία θα επέτρεπε τόσο τη διόρθωση των λανθασμένων επιλογών, όσο και την επιλογή του κατάλληλου μεθοδολογικού εργαλείου.

Όπως προαναφέρθηκε το δείγμα αποτελούνταν από δέκα παιδιά που αλληλεπίδρασαν με το εκπαιδευτικό λογισμικό ατομικά. Αρχικά, ανιχνεύτηκαν οι προϋπάρχουσες γνώσεις των παιδιών για τα προς εξέταση φαινόμενα με μία αρχική ταξινόμηση εικόνων των υλικών στις τάξεις: «Διαλύονται»- «Δεν Διαλύοντα», «Λιώνουν-Δεν λιώνουν» και «Πήζουν-Δεν Πήζουν» και μία μη δομημένη συνέντευξη[47]. Ύστερα συμπληρώθηκε ένα τεστ (pre test) που θα λειτουργούσε συμπληρωματικά στην μη κατευθυντική συνέντευξη[48]. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκαν οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις όπου τα παιδιά αλληλεπίδρασαν με το εκπαιδευτικό λογισμικό, χωρίς να υπάρχει περιορισμός χρόνου[49]. Παράλληλα, η ερευνήτρια κατέγραφε τις λεκτικές και μη λεκτικές τους αλληλεπιδράσεις μέσω του λογισμικού Camtacia Recorder και γραπτών σημειώσεων. Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης έγινε προσπάθεια ανίχνευσης των γνώσεων που οικοδομήθηκαν μέσω της συμπλήρωσης του τεστ (post test)[50]. Το post test είχε την ίδια μορφή και τις ίδιες ερωτήσεις με το pre test. Στόχευε στον εντοπισμό τυχόν διαφοροποιήσεων ανάμεσα στις απαντήσεις των φάσεων πριν και μετά την αλληλεπίδραση, που θα έδειχναν τροποποίηση των προεννοιών των παιδιών ή οικοδόμηση κάποιας νέας γνώσης.

[47] Για τις απομαγνωτοφωνημένες συνεντεύξεις της Πιλοτικής Ομάδας, βλ. Ενότητα: 18.1, σ. 419
[48] Για τα Pre Test της Πιλοτικής Ομάδας, βλ. Ενότητα: 18.2, σ.449
[49] Για αναλυτική περιγραφή των πιλοτικών παρεμβάσεων, βλ. Ενότητα: 18.3, σ.474
[50] Για τα Post Test της Πιλοτικής Ομάδας, βλ. Ενότητα: 18.4, σ.519

Ολοκληρώνοντας την πιλοτική έρευνα η ερευνήτρια συνέλεξε σημαντικές πληροφορίες που της επέτρεψαν να σχεδιάσει πιο λεπτομερώς την ερευνά της και να καταλήξει στο μεθοδολογικό εργαλείο που θα χρησιμοποιούσε.

10.3 Επιλέγοντας το μεθοδολογικό εργαλείο

Στην παρούσα μελέτη κρίθηκε απαραίτητη η υλοποίηση της μεθοδολογίας της πειραματικής έρευνας, κατά την οποία οι ερευνητές ελέγχουν και χειρίζονται εκείνες τις συνθήκες που καθορίζουν τα γεγονότα για τα οποία ενδιαφέρονται. Το συγκεκριμένο μεθοδολογικό εργαλείο κρίθηκε κατάλληλο, καθώς ένα απλό πείραμα περιέχει την αλλαγή στην τιμή μιας μεταβλητής (ανεξάρτητη μεταβλητή) και την παρατήρηση της επίδρασης της συγκεκριμένης αλλαγής πάνω σε μια άλλη μεταβλητή (εξαρτημένη μεταβλητή) (Cohen, et.al., 2008). Κατά τη διδασκαλία ενός πειράματος στο σχολείο, η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι ένα ερέθισμα κάποιου είδους, ενώ η εξαρτημένη, μια αντίδραση. Στην παρούσα μελέτη, η ανεξάρτητη μεταβλητή ήταν η προσέγγιση των φυσικών φαινομένων, είτε με βιωματικό, είτε με ψηφιακό τρόπο, ενώ η εξαρτημένη μεταβλητή είναι οι αντιδράσεις των παιδιών (λεκτικές και μη λεκτικές) που σχετίζονται με το βαθμό κατανόησης των φυσικών φαινομένων και των σχέσεων αιτιότητας, την ταξινόμηση των υλικών στις αντίστοιχες κατηγορίες και τη χρήση ορολογίας που συνάδει με την επιστημονική.

Σύμφωνα με τους Borg & Gall (1979, από Cohen et.al., 2008, σ: 369) η διεξαγωγή ενός πειράματος θα πρέπει να ακολουθεί κάποια διαδοχικά βήματα. Αρχικά, ορίζεται μια μέτρηση της εξαρτημένης μεταβλητής. Σε αυτό το στάδιο, δημιουργήθηκε φύλλο αξιολόγησης των προϋπαρχουσών γνώσεων των παιδιών (pre test), θέτοντας ως αξιολογικά σημεία, τα ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώθηκαν στην αρχή της έρευνας. Στη συνέχεια, ορίζονται τα ζευγάρια των συμμετεχόντων και πραγματοποιείται η πειραματική παρέμβαση στην πειραματική ομάδα. Το τελευταίο στάδιο έχει να κάνει με την μέτρηση της εξαρτημένης μεταβλητής στις δύο ομάδες. Σε αυτό το στάδιο, συμπληρώθηκε ξανά το φύλλο αξιολόγησης των γνώσεων των παιδιών (post test). Αξιοσημείωτο είναι πως καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος θα πρέπει να ακολουθούνται στο ακέραιο, όλες οι προσυμφωνηθείσες διαδικασίες, όπως η ακρίβεια στις οδηγίες απέναντι στα παιδιά, η λεπτομερής καταγραφή των διαδικασιών και ο έλεγχος των παρατηρήσεων (Cohen, et.al., 2008).

Πιο αναλυτικά, η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε συνδυάζει την ποιοτική με την ποσοτική αξιολόγηση. Το δείγμα διαχωρίστηκε με τυχαίο τρόπο σε δύο ομάδες, την πειραματική και την ομάδα ελέγχου. Στην προκειμένη περίπτωση η πειραματική ομάδα ήταν αυτή που θα πραγματοποιούσε τα πειράματα στην ψηφιακή τους μορφή μέσω της αλληλεπίδρασης με το εκπαιδευτικό λογισμικό προσομοιωτικού χαρακτήρα, ενώ η

ομάδα έλεγχου ήταν αυτή που θα εκτελούσε το πείραμα βιωματικά με πραγματικά αντικείμενα. Τα παιδιά και των δύο ομάδων εργάστηκαν χωρισμένα σε δυάδες.

Κάθε μέλος των δύο ομάδων συμμετείχε ατομικά σε μια μη-δομημένη συνέντευξη, κατά την οποία κλήθηκε να ταξινομήσει εικόνες των προς εξέταση υλικών σε δυο τάξεις: διαλυτά-μη διαλυτά για την περίπτωση της ενότητας της Διάλυσης, υλικά που λιώνουν και δεν λιώνουν για το θερμικό φαινόμενο της τήξης και υλικά που πήζουν και δεν πήζουν για την περίπτωση της πήξης[51]. Η πορεία των ερωτήσεων που τέθηκαν στη μη-κατευθυντική συνέντευξη, καθοδηγήθηκε από τους ίδιους τους ερωτώμενους, έτσι ώστε ο ερευνητής-συνεντευκτής να μπορέσει να εκμαιεύσει τις απόψεις και τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους. Κατά αυτόν τον τρόπο, δεν υπήρχαν εξαρχής καθορισμένες ερωτήσεις και προκαθορισμένο πλαίσιο για την καταγραφή των απαντήσεων, αλλά απαιτούνταν από τον ερευνητή να είναι ευέλικτος και να αναπροσαρμόζει τη διαδικασία της συνέντευξης (Cohen, et.al., 1997). Κατά τη διάρκεια των συζητήσεων η ερευνήτρια, μαγνητοφωνούσε τις «ιδέες» των παιδιών και τα επιχειρήματα που χρησιμοποιούσαν όταν ταξινομούσαν τις εικόνες των υλικών, ενώ φωτογράφιζε και τις επιλογές που έκαναν στις ταξινομήσεις τους. Στη συνέχεια, έγινε απομαγνητοφώνηση του υλικού, έτσι ώστε να είναι επεξεργάσιμο.

Ακόμη, πραγματοποιήθηκε μια ατομική δοκιμασία αξιολόγησης της γνώσης πριν την διεξαγωγή των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων (pre test), της οποίας τα αποτελέσματα αντιστοιχίθηκαν με εκείνα της αρχικής ταξινόμησης, σε μία προσπάθεια να διαπιστωθεί αν οι απαντήσεις των παιδιών ήταν τυχαίες και αν υπήρχαν αποκλίσεις ανάμεσα στην αρχική ταξινόμηση και στις επιλογές που έκαναν στο pre test[52].

Μετά τη διεξαγωγή των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων τα παιδιά συμπλήρωσαν ξανά το φύλλο αξιολόγησης (post test)[53], που ήταν όμοιο με εκείνο του pre test. Τα δύο test είχαν διαμορφωθεί, ώστε να καλύπτονται και οι τρεις ενότητες («Διαλυτά-Μη Διαλυτά», «Τήξη», «Πήξη») και αποτέλεσαν το μέτρο μεταβολής των αρχικών και τελικών ιδεών. Πιο συγκεκριμένα, επιδιώξαμε να διερευνήσουμε αν τα παιδιά τροποποίησαν προϋπάρχουσες λανθασμένες ιδέες τους σχετικά με τη διαλυτότητα, την τήξη και την πήξη των υλικών, αν ταξινόμησαν σωστά τα υλικά στις εκάστοτε τάξεις και αν χρησιμοποίησαν ορολογία που συνάδει με την επιστημονική. Ακόμη, συγκρίνοντας τα post test των δύο ομάδων, στόχος ήταν να διεξαχθούν αποτελέσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού λογισμικού, προσομοιωτικού χαρακτήρα, και να γίνει μία σύγκριση με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της βιωματικής μάθησης.

---

[51] Για τις απομαγνωτοφωνημένες συνεντεύξεις της Πειραματικής Ομάδας, βλ. Ενότητα: 19.1, σ. 541, και για τις αντίστοιχες της Ομάδας Ελέγχου, βλ. Ενότητα: 20.1, σ. 674,

[52] Για τα Pre Test της Πειραματικής Ομάδας, βλ. Ενότητα: 19.2, σ.574, και για τις αντίστοιχες της Ομάδας Ελέγχου, βλ. Ενότητα: 20.2, σ. 704

[53] Για τα Post Test της Πειραματικής Ομάδας, βλ. Ενότητα: 19.4, σ.654, και για τις αντίστοιχες της Ομάδας Ελέγχου, βλ. Ενότητα: 20.4, σ. 809

Το pre test πραγματοποιήθηκε μία εβδομάδα πριν την διεξαγωγή των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων, ενώ το post test διενεργήθηκε μία βδομάδα, αφότου έγιναν οι παρεμβάσεις. Το χρονικό διάστημα αυτό προτείνεται από τη βιβλιογραφία σαν κατάλληλο για παιδιά μικρής ηλικίας και σχετίζεται με την λειτουργία της μνήμης τους. Σύμφωνα με τους Bruck & Ceci (1999) τα παιδιά δεν κατασκευάζουν εύκολα λανθασμένες αναμνήσεις για γεγονότα στα οποία έχουν προσωπική εμπλοκή. Οι Bruck & Ceci (1999) στις εργασίες τους περιγράφουν ότι μία βδομάδα μετά το πρωταρχικό γεγονός, και παρά την προσπάθεια σε αυτό το διάστημα να αλλοιωθεί το γεγονός αυτό, οι ερευνητές δεν παρατήρησαν αλλοίωση της πραγματικής εμπειρίας των παιδιών. Αντίθετα, ένα χρόνο μετά οι πρόσθετες λανθασμένες πληροφορίες οδήγησαν τα παιδιά στο να ανακαλέσουν όχι τα πραγματικά γεγονότα, αλλά την αλλοιωμένη εμπειρία (από Μπαμπλέκου, 2011).

Η ώρα πραγματοποίησης των pre και post test ήταν ίδια μέσα στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Επιλέχθηκε το πρώτο δίωρο του προγράμματος που τα παιδιά ήταν πιο χαλαρά από το εκπαιδευτικό τους πρόγραμμα. Ο ορισμός συγκεκριμένης ώρας και για τις δύο φάσεις έγινε προκειμένου να υπάρχει αντικειμενικότητα και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Αυτή την παράμετρο επισημαίνουν και οι Cohen et.al. (2008), αναφέροντας ότι η ώρα της ημέρας ενδέχεται να επηρεάσει την εγρήγορση του παιδιού, καθώς και το πόσο ενεργοποιημένο και ικανό είναι.

Τόσο στο pre test, όσο και στο post test η ερευνήτρια είχε ρόλο υποστηρικτικό και συμβουλευτικό απέναντι στα παιδιά. Πιο συγκεκριμένα, εκφωνούσε τις ερωτήσεις στα παιδιά και τους έθετε με ακρίβεια τα ίδια ερωτήματα, τηρώντας μια αντικειμενική στάση απέναντι σε όλα τα μέλη του δείγματος., Η μη-κατευθυντική συνέντευξη αξιοποιήθηκε, και σε αυτή τη φάση, με σκοπό να ανιχνευτούν οι ιδέες των παιδιών για τα προς εξέταση φαινόμενα. Παράλληλα η ερευνήτρια κρατούσε με τη μορφή γραπτών σημειώσεων τις απαντήσεις και τα σχόλια των παιδιών με απόλυτη ακρίβεια, καθώς αυτά θα αποτελούσαν τα στοιχεία αξιολόγησης της εξέλιξης των γνώσεων τους[54].

Η πειραματική ομάδα αλληλεπίδρασε μία ημέρα με το λογισμικό, καθώς πρόκειται για ενιαίο ψηφιακό υλικό που είναι αδύνατον να κατατμηθεί σε μικρότερα κομμάτια. Η πλοήγηση του χρήστη μέσα στο λογισμικό δεν μπορεί να περιοριστεί μόνο σε κάποιες ενότητες, αφού έτσι μειώνεται το ενδιαφέρον του χρήστη για το παιχνίδι. Αντιθέτως, για την ομάδα ελέγχου πραγματοποιήθηκαν τρεις ημέρες παρέμβασης, μία για κάθε ενότητα, αφού χρειαζόταν αρκετός χρόνος για τη διεξαγωγή του κάθε πειράματος. Χαρακτηριστικό ήταν ότι ο μέσος όρος του χρόνου αλληλεπίδρασης με το ψηφιακό υλικό ήταν τριάντα πέντε λεπτά, ενώ ο μέσος χρόνος αλληλεπίδρασης με τα πραγματικά υλικά ήταν πενήντα λεπτά. Μέσω του ψηφιακού υλικού ο χρήστης μπορεί να

[54] Για αναλυτική περιγραφή των παρεμβάσεων της Πειραματικής Ομάδας, βλ. Ενότητα: 19.3, σ.600, και για τις παρεμβάσεις τις Ομάδας Ελέγχου, βλ. Ενότητα: 20.3, σ.726

παρακολουθήσει τα άμεσα αποτελέσματα των ενεργειών του και να διαπιστώσει μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα, αν οι προβλέψεις του ευσταθούν, αφού χαρακτηριστικό των ψηφιακών δραστηριοτήτων είναι η συμπύκνωση του χρόνου (Σολομωνίδου, 2006).

Κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων, και στις δύο ομάδες τα παιδιά αλληλεπίδρασαν με το αντίστοιχο υλικό σε δυάδες που ορίστηκαν με τυχαίο τρόπο, σε μία προσπάθεια αντικειμενικότητας των επιλογών. Όσον αφορά την πειραματική ομάδα, η ερευνήτρια αξιοποίησε δύο μέσα καταγραφής της διαδικασίας. Αρχικά, οι κινήσεις αλληλεπίδρασης των παιδιών με το ψηφιακό υλικό καταγράφηκαν με το λογισμικό Camtacia Recorder που παρέχει τη δυνατότητα εγγραφής όλης της οθόνης (επιλογή Full Screen) ή μέρους της (επιλογή Custom), αλλά και δυνατότητα χρήσης μικροφώνου (για τον ήχο) ή και ενεργοποίηση της κάμερας, ώστε στο τελικό αποτέλεσμα-video να φαίνεται εκτός από την οθόνη του υπολογιστή και ο χρήστης που αλληλεπιδρά στον ψηφιακό κόσμο.

Παράλληλα πέρα από το Camtacia, η ερευνήτρια παρατηρούσε την αλληλεπίδραση τόσο με το λογισμικό, όσο και μεταξύ των παιδιών (Μη Συμμετοχική Παρατήρηση) και κρατούσε γραπτές σημειώσεις με τα σχόλια, τις αλληλεπιδράσεις και τις επιλογές τους. Η καταγραφή είναι το πιο σημαντικό μέρος της παρατήρησης, αφού αν γίνει με σωστό τρόπο και σε άμεσο χρόνο μετά την παρατήρηση, θα μπορέσει να δώσει σημαντικά στοιχεία για το περιγραφόμενο γεγονός, ακόμα και μετά από αρκετό διάστημα (Cohen, et.al., 2008). Με το διπλό τρόπο καταγραφής των λεκτικών και μη λεκτικών αλληλεπιδράσεων των παιδιών επιτεύχθηκε η τριγωνοποίηση, δηλαδή η συλλογή δεδομένων με δύο μεθόδους που συμβάλλει στην αυξημένη εγκυρότητα της έρευνας (Cohen, et.al., 2008).

Αντίστοιχα, στην ομάδα ελέγχου, η ερευνήτρια χρησιμοποίησε κάμερα που βιντεοσκόπησε όλη την πειραματική διαδικασία. Ο χειρισμός της κάμερας έγινε από άλλο πρόσωπο που στεκόταν σε ένα σημείο, ώστε να επιτευχθούν σταθερές λήψεις. Σε αυτό το στάδιο, ενημερώθηκαν οι γονείς των παιδιών του δείγματος, με στόχο τη χορήγηση ειδικής άδειας για τη βιντεοσκόπηση των παιδιών. Η συγκατάθεσή τους δόθηκε με την προϋπόθεση να καλυφθούν τα χαρακτηριστικά των παιδιών, επικαλούμενοι την κείμενη νομοθεσία (Ν. 3783/2009, Ν. 3917/2011 και Ν. 4070/2012). Παράλληλα με τους γονείς ενημερώθηκαν και τα ίδια τα παιδιά για την καταγραφή τους, εξηγώντας τους λόγους για τους οποίους γίνεται.

Η ερευνήτρια παρατηρούσε τις αλληλεπιδράσεις των παιδιών και τις επιλογές τους, αλλά η απαιτητικότητα των πειραμάτων και ο υψηλός βαθμός επικινδυνότητας, κυρίως στα πειράματα της τήξης, δεν της επέτρεπαν να κρατάει ακριβείς σημειώσεις κατά τη διάρκεια των παρεμβάσεων, παρά μόνο μετά το πέρας τους, όπου συνέτασσε γραπτώς μία έκθεση των αλληλεπιδράσεων και των επιλογών των παιδιών.

Μετά το πέρας των παρεμβάσεων και αφότου συμπληρώθηκε το post test, η ερευνήτρια ακολούθησε μεθοδολογικό συνδυασμό ποιοτικής και ποσοτικής αξιολόγησης. Πιο συγκεκριμένα, ανέλυσε τις απαντήσεις των παιδιών από τα δύο test και διαμόρφωσε κατηγορίες. Οι κατηγορίες θα πρέπει να εξυπηρετούν τους ερευνητικούς σκοπούς (Berelson,1952) και να βασίζονται σε κάποιους κανόνες (Marton, 1986, Bowden, et.al,1992, Prosser & Walker, 1995, in Unal & Zollman, 1999):

- Οι κατηγορίες δεν έχουν οριστεί εκ των προτέρων, αλλά διαμορφώνονται μελετώντας τις απαντήσεις των παιδιών
- Η μία κατηγορία δεν πρέπει να αλληλεπικαλύπτει την άλλη (Berelson,1952)
- Οι απαντήσεις που κατηγοριοποιούνται θα πρέπει να διακρίνονται από σαφήνεια (Berelson,1952).

Σε αυτή την κατεύθυνση συντάχθηκε ένα Πρωτόκολλο Καταγραφής που αποτελείται από τις ορισθείσες μεταβλητές και μέσω του οποίου πραγματοποιήθηκε η ποσοτικοποίηση των δεδομένων (Holsti, 1969). Σε αυτή τη φάση της έρευνας μετατράπηκε το κείμενο σε ποσοτικές μεταβλητές και έγινε στατιστική ανάλυσή τους μέσω της αξιοποίησης του IBM SPSS Statistics.

10.4 Διεξαγωγή έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη σε Ιδιωτικό Ολοήμερο νηπιαγωγείο της Δυτικής Αττικής. Το συνολικό δείγμα ήταν είκοσι παιδιά 4-6 ετών, δέκα παιδιά για την πειραματική ομάδα και δέκα για την ομάδα ελέγχου. Η δειγματοληψία έγινε με τυχαίο τρόπο, και επίσης τυχαία κατατάχθηκαν είτε στην ομάδα ελέγχου, είτε στην πειραματική, προσπαθώντας να εξασφαλιστεί η αντικειμενικότητα και η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Οι ερευνητικές διεργασίες πραγματοποιήθηκαν τον Ιούνιο 2016 και τον Σεπτέμβριο με Οκτώβριο 2016. Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη φάση της έρευνας που αφορούσε την αλληλεπίδραση των παιδιών με το ψηφιακό υλικό σε ατομικό επίπεδο, πραγματοποιήθηκε τον Ιούνιο του 2016 και είχε διάρκεια τριών εβδομάδων. Από το Σεπτέμβριο έως τον Οκτώβριο 2016 (διάρκεια επτά εβδομάδων) διενεργήθηκε η πειραματική διαδικασία στην πειραματική ομάδα και στην ομάδα ελέγχου. Ο χρόνος συμπλήρωσης των φύλλων του pre test και post test ήταν εντός του σχολικού ωραρίου σε ώρες που διενεργείται το ελεύθερο παιχνίδι (8:00-9:30 π.μ.), ενώ τα πειράματα διεξάγονταν στο πρόγραμμα του Ολοήμερου Σχολείου (μετά τις 12:30 μ.μ).

10.5 Μεθοδολογικοί Περιορισμοί

Στην παρούσα έρευνα υπήρχαν κάποιοι μεθοδολογικοί περιορισμοί οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψη. Αρχικά, η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ολοήμερο ιδιωτικό

εκπαιδευτήριο, γεγονός που σημαίνει ότι άλλα αποτελέσματα ίσως να δίνονταν από παιδιά σε ένα δημόσιο σχολείο ή σε ένα ιδιωτικό σχολείο άλλης περιοχής. Ακόμη, ο αριθμός των παιδιών ήταν μικρός που σημαίνει ότι σε ευρύτερη κλίμακα ίσως να υπήρχαν διαφοροποιήσεις. Επίσης, ο χρόνος των παρεμβάσεων ήταν σε κάθε περίπτωση περιορισμένος, καθώς τα παιδιά έπρεπε να ακολουθούν το ημερήσιο σχολικό πρόγραμμα. Συνεπώς λαμβάνοντας υπόψη όλους τους ανωτέρω παράγοντες τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν μπορούν να κριθούν γενικεύσιμα.

10.6 Διαμόρφωση Ερωτηματολογίου Pre test-Post test

Για τις ανάγκες της έρευνας δομήθηκε ένα τεστ αξιολόγησης της γνώσης, το οποίο συμπληρώθηκε τόσο πριν τη διεξαγωγή των παρεμβάσεων (pre test), όσο και μετά (post test). Πρόκειται για ένα τεστ που στόχευε να μετρήσει το «προστιθέμενης αξίας» στοιχείο (Cohen, et.al., 2008) της μάθησης. Εν ολίγοις, η ερευνήτρια επεδίωκε να γνωρίζει το αρχικό επίπεδο των γνώσεων του μαθητή, και εκείνο στο οποίο έφτασε με το πέρας των παρεμβάσεων. Σκοπός ήταν η απάντηση στο κύριο ερευνητικό ερώτημα «*Ήταν αποτελεσματικό το εκπαιδευτικό, προσομοιωτικό λογισμικό "**Έλα να παίξουμε με τα υλικά**" στην προσέγγιση των φυσικών εννοιών;*». Πιο αναλυτικά με το διαμορφωμένο τεστ έγινε προσπάθεια να απαντηθούν τα ακόλουθα υπο-ερωτήματα που συνιστούν αξιολογικούς δείκτες του παραπάνω:

- Όσον αφορά την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»:
- Ποιες είναι οι αναπαραστάσεις των παιδιών για τη διαλυτότητα των υλικών;
- Ποια από τα προς εξέταση υλικά θεωρούν τα παιδιά ως διαλυτά και ποια ως μη διαλυτά;
- Με ποιες ιδιότητες των υλικών συνδέθηκε η διαλυτότητά τους;
- Ποια ορολογία χρησιμοποίησαν για να περιγράψουν τη διάλυση ή τη μη διάλυση των υλικών;
- Όσον αφορά στο Θερμικό Φαινόμενο της Τήξης:
- Ποιες είναι αναπαραστάσεις των παιδιών για την τήξη των υλικών;
- Ποια από τα προς εξέταση υλικά θεωρούν τα παιδιά ότι τήκονται;
- Συνέδεσαν την τήξη με την παροχή θερμότητας από διάφορες πηγές (ήλιο, φούρνο, φωτιά);
- Με ποιες ιδιότητες των υλικών συνδέθηκε η τήξη τους;
- Πώς απέδωσαν το σχήμα των τηγμένων υλικών;
- Ποια ορολογία χρησιμοποίησαν για να περιγράψουν την τήξη ή τη μη τήξη των υλικών;
- Όσον αφορά στο Θερμικό Φαινόμενο της Πήξης:
- Ποιες είναι αναπαραστάσεις των παιδιών για την πήξη των υλικών;
- Ποια από τα προς εξέταση υλικά θεωρούν τα παιδιά ότι πήζουν;

- Συνέδεσαν την πήξη των υλικών με την ψύξη;
- Με ποιες ιδιότητες των υλικών συνδέθηκε η πήξη τους;
- Συνδέθηκε η πήξη με την τήξη των υλικών;
- Πώς απέδωσαν το σχήμα των πηγμένων υλικών;
- Ποια ορολογία χρησιμοποίησαν για να περιγράψουν την πήξη ή τη μη πήξη των υλικών;

Αφού τίθεται ο σκοπός του τεστ και ορίζονται οι επιμέρους ενότητες, η ερευνήτρια πρέπει να ορίσει τη διάταξη του ερωτηματολογίου και να διαμορφώσει με κατανοητό τρόπο τις ερωτήσεις. Οι Gronlund & Linn, 1990· , Hanna 1993· Linn, 1993· Cunningham, 1998 επισημαίνουν ότι η διάταξη του τεστ περιλαμβάνει θέματα όπως η σαφήνεια των οδηγιών, η αποφυγή υπερφόρτωση των παιδιών με υπερβολικές πληροφορίες, η ομαδοποίηση ερωτήσεων και η υψηλή αναγνωσιμότητα των ερωτήσεων (Cohen, et.al., 2008). Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω παράγοντες συντάθηκε το τεστ που αποτελούνταν από τρεις ενότητες, μία για κάθε φαινόμενο που εξετάζεται. Η πρώτη και η δεύτερη ενότητα αποτελούνταν από δέκα ερωτήσεις-προτροπές, όσα και τα προς εξέταση υλικά, ενώ η τρίτη από επτά. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε ερώτηση-προτροπή, το παιδί καλούνταν να αναπαραστήσει τη μορφή που θα είχε το εκάστοτε υλικό υπό συγκεκριμένες συνθήκες (π.χ. «*ζωγράφισε την άμμο μέσα στο νερό*», «*ζωγράφισε στο δίσκο πως θα είναι το βούτυρο αν το βάλεις στη φωτιά*», «*ζωγράφισε πως θα γίνει το λιωμένο παγωτό αν το βάλεις στο ψυγείο*»).

Το παιδικό σχέδιο αξιοποιήθηκε ως μέσο αξιολόγησης, αφού όπως επισημαίνουν οι Arnheim (1969) και Vygotsky (1971) η τέχνη και η σκέψη είναι άρρηκτα συνδεδεμένες, καθώς οι καλλιτεχνικές αναπαραστάσεις αντανακλούν τη σκέψη του καλλιτέχνη, ενώ τα κείμενα του συνειρμούς του συγγραφέα (in Cronin, & Jones, 2005). Ο Piaget (1956) είχε υποστηρίξει ότι τα παιδικά σχέδια είναι τα παράθυρα παρακολούθησης της γνωστικής ανάπτυξης του παιδιού (in Berat, 2016). Τα μικρά παιδιά παρουσιάζουν τα νοητικά τους μοντέλα από την κατανόηση του κόσμου, μέσω χειρονομιών και καλλιτεχνικών σχεδίων (Hall, 2009, in Berat, 2016). Ταυτόχρονα προβάλλουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο που αντιλαμβάνονται το περιβάλλον τους (Brooks, 2009, in Berat, 2016). Υπό αυτό το πρίσμα, τα παιδικά σχέδια συνιστούν εναλλακτικές μορφές αξιολόγησης, που κρίνονται πιο αποτελεσματικές σε σχέση με τις παραδοσιακές, αφού επιτρέπουν στο μαθητή να δημιουργήσει τις δικές του αναπαραστάσεις αντανακλώντας τις γνώσεις και τις αντιλήψεις του γύρω από διάφορα θέματα και παρατηρήσιμα φαινόμενα (Cronin, & Jones, 2005). Σύμφωνα με τον Elliot Eisner (1999) «*τα νοήματα που οι μαθητές διαμορφώνουν, σχετίζονται με τις μορφές αναπαράστασης που μπορούν να χρησιμοποιήσουν. Καθεμία από αυτές τις μορφές αναπαράστασης μπορεί να υπάρχει στον πολιτισμό μας, όπως οι οπτικές μορφές της τέχνης που συνιστούν οχήματα διαμέσου των οποίων εκφράζονται τα νοήματα και γίνονται αντιληπτά*» (p:658, in Cronin, & Jones, 2005).

Μετά την αναπαράσταση του υλικού το παιδί έπρεπε να απαντήσει τα ακόλουθα ερωτήματα: «*Γιατί θα είναι έτσι;*» (το υλικό), «*Πώς το ξέρεις;*», «*Τι συνέβη στο υλικό;*». Τα παραπάνω ερωτήματα στόχευαν στο σχολιασμό των σχεδίων τους και συνεπώς στην εκμαίευση των σκέψεων τους. Οι απαντήσεις των παιδιών καταγράφηκαν με ακρίβεια δίπλα από το κάθε σχέδιο και στη συνέχεια αυτά τα στοιχεία κατηγοριοποιήθηκαν και αποτέλεσαν το υλικό ποσοτικοποίησης που αναλύθηκε στο IBM SPSS Statistics.

10.7 Η Στατιστική Επεξεργασία των Δεδομένων

Στη στατιστική επεξεργασία επιλέχθηκε από το 2-related-pairs του Non-Parametric Test, το Sign Test, καθώς τηρούνταν οι τέσσερις υποθέσεις που απαιτούνται για τις μεταβλητές (Laerd Statistics, 2013). Αυτές είναι:

- Η εξαρτημένη μεταβλητή πρέπει να είναι τακτικής κλίμακας (ordinal level).
- Τα υποκείμενα της έρευνας είναι παρόντα, τόσο πριν όσο και μετά την παρέμβαση. Πριν και μετά την παρέμβαση μετράμε την ίδια ανεξάρτητη μεταβλητή, με το Pre Test και το post Test αντίστοιχα.
- Τα ζεύγη παρατηρήσεων για τον κάθε συμμετέχοντα πρέπει να είναι ανεξάρτητα, δηλαδή οι απαντήσεις ενός υποκειμένου να μην επηρρεάζουν τις απαντήσεις του άλλου.
- Οι διαφορές μεταξύ των ζευγών παρατηρήσεων θα πρέπει να προέχονται από συνεχή κατανομή.

Στην στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήσαμε επιλέξαμε το sign test της διωνυμικής κατανομής στους πριν και μετά ελέγχους, καθώς κρίθηκε κατάλληλο λόγω των μετρήσεων τακτικής κλίμακας (ordinal level). Διωνυμική ονομάζεται η κατανομή, κατά την οποία η προς έλεγχο μεταβλητή παίρνει μόνο δύο δυνατές τιμές (στην περίπτωσή μας ΝΑΙ ή ΟΧΙ), και υφίσταται όταν διασφαλίζονται οι εξής τρεις προϋποθέσεις (Γναρδέλλης, 2003):

- Υπάρχει ένας συγκεκριμένος αριθμός δοκιμών n, κάθε μία από τις οποίες έχει μόνο δύο δυνατά αποτελέσματα, τα οποία είναι ασυμβίβαστα μεταξύ τους (αμοιβαία αποκλειόμενα).
- Τα αποτελέσματα των *n* δοκιμών είναι ανεξάρτητα το ένα από το άλλο.
- Η πιθανότητα κάθε αποτελέσματος είναι γνωστή και παραμένει η ίδια σε κάθε δοκιμή.

Ο μονόπλευρος έλεγχος, ελέγχει την υπόθεση της βελτίωσης απέναντι στη μη βελτιώση. Στη δική μας περίπτωση ο μονόπλευρος έλεγχος επιλέχθηκε καθώς από τη στιγμή που πραγματοποιήθηκε μια εκπαιδευτική παρέμβαση, κρίνουμε ασφαλές να θεωρήσουμε πως το γνωστικό επίπεδο των παιδιών βελτιώθηκε (τα παιδιά έμαθαν). Με το μονόπλευρο έλεγχο διερευνούμε μόνο το περιεχόμενο της μάθησης, δηλαδή το τι έμαθαν.

Μετά το Sign Test επιλέξαμε να προβούμε και σε έλεγχο βαθμολογιών (score) για την κάθε ομάδα. Στόχος ήταν να έχουμε έναν δείκτη της βαθμολογίας που πέτυχαν τα παιδιά

στο Pre Test και της αντίστοιχης που σημείωσαν στο Post Test, για να ελεχθεί η σχολική κατανόηση και ο βαθμός βελτίωσης. Στη συνέχεια, προβήκαμε στο Wilcoxon Test, το οποίο χρησιμοποιείται για να συγκρίνουμε δύο σύνολα βαθμολογιών που προέρχονται από τους ίδιους συμμετέχοντες. Έτσι έγινε σύγκριση του score του Pre Test με το αντίστοιχο score του Post Test, με σκοπό να δούμε αν υπήρξε βελτίωση καθώς και πόση ήταν η διαφορά μεταξύ των score των δύο ελέγχων.

11 Στατιστική Ανάλυση Πιλοτικής Έρευνας

11.1 Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Σχετικά με τη συσχέτιση της ***διαλυτότητας του υλικού με το χρώμα*** του, παρατηρούμε πως στο Pre Test 7 από τα 10 παιδιά τα συσχέτισαν. Μετά την αλληλεπίδραση με το λογισμικό, κατά το Post Test διαπιστώθηκε πως κανένα από τα παιδιά δεν συνέχιζε να συσχετίζει τη διαλυτότητα με το χρώμα. Από τα 10 παιδιά, τα 7 μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση (sign test p=0,008).

Όσον αφορά τη συσχέτιση της ***διάλυσης ενός υλικού με την ανθεκτικότητά*** του, στο Pre Test 5 παιδιά τα συσχέτισαν, ενώ 5 δεν τα συσχέτισαν. Στο post test 4 παιδιά συσχέτισαν τη διαλυτότητα με την ανθεκτικότητα του υλικού, ενώ τα 6 δεν τα συσχέτισαν. Από τις παραπάνω απαντήσεις δεν παρατηρείται σημαντική συσχέτιση (sign test p=0,5). Συνεπώς δεν παρατηρείται σημαντική τροποποίηση στις προϋπάρχουσες ιδέες των παιδιών.

Σχετικά με τη συσχέτιση της ***διαλυτότητας του υλικού με τη σκληρότητά*** του παρατηρούμε πως στο Pre Test 5 από τα παιδιά εξήγησαν τη μη διάλυση των υλικών εστιάζοντας στη σκληρότητά τους, ενώ στο Post Test 8. Από τα 5 παιδιά που στο Pre Test είχαν αναφέρει πως η σκληρότητα δεν συσχετίζεται με τη διαλυτότητα, 4 μετακινήθηκαν προς το ΝΑΙ (negative difference) και 1 προς το ΟΧΙ (positive difference). Στην προκειμένη περίπτωση διαπιστώνεται μία βελτίωση στη σκέψη των παιδιών και στις εξηγήσεις που δίνουν για τη διαλυτότητα των υλικών. Αν και η διαλυτότητα ενός υλικού δεν εξαρτάται από τη σκληρότητά του, παρατηρούμε πως όταν τα παιδιά αναφέρονταν στη σκληρότητα του υλικού, έδειχναν να επικεντρώνονται στη σύστασή του.

Στο Pre Test είχαμε 6 συσχετίσεις της ***διαλυτότητας με το μέγεθος του υλικού***. Παρά το γεγονός ότι ο συνολικός αριθμός των απαντήσεων του ΝΑΙ και του ΟΧΙ παρέμεινε αμετάβλητος, παρατηρούμε πως 3 παιδιά που αρχικά έδωσαν λανθασμένες απαντήσεις μετά την παρέμβαση έδωσαν τις σωστές (positive difference), ταυτόχρονα παρατηρούμε και 3 παιδιά που ακολούθησαν την αντίστροφη πορεία (sign test p=0,656). Αν και θεωρούμε θετικό το γεγονός ότι 3 παιδιά τροποποίησαν θετικά τις προϋπάρχουσες λανθασμένες ιδέες τους, το γεγονός ότι 3 παιδιά που έδωσαν αρχικά τη σωστή απάντηση, στην πορεία άλλαξαν την απάντησή τους, δεν μας επιτρέπει να εξάγουμε ασφαλές συμπέρασμα σχετικά με τη μεταβλητή.

Στο Pre Test 4 παιδιά συσχέτισαν τη ***διαλυτότητα των υλικών με τη χρησιμότητά*** τους στον άνθρωπο, δίνοντας μια ανθρωποκεντρική εξήγηση, ενώ στο Post Test κανένα από τα παιδιά δεν τη συσχέτισε (sign test p=0,063). Παρατηρούμε πως από τα 10 παιδιά, τα 4 μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση.

Στο Pre Test ένα παιδί είχε συσχετίσει τη ***διαλυτότητα με το σχήμα*** του υλικού, ενώ στο Post Test τροποποίησε την ιδέα του και δεν τα συσχέτιζε πλέον (sign test p=0,5). Θεωρούμε σημαντικό το γεγονός πως οι απαντήσεις των παιδιών δείχνουν πως είχαν ήδη κατακτήσει τη μη συσχέτιση της διαλυτότητας ενός υλικού με το σχήμα του ακόμα και πριν την παρέμβαση. Σημαντική μπορεί να θεωρηθεί επίσης, και η μετακίνηση του ενός παιδιού προς τη θετική συσχέτιση.

Στην ίδια κατεύθυνση παρατηρούμε πως μόνο ένα παιδί εξήγησε τη ***διαλυτότητα αποδίδοντας ανιμιστικά χαρακτηριστικά*** στα υλικά, κατά το Pre Test, ιδέα η οποία τροποποιήθηκε μετά την αλληλεπίδραση με το λογισμικό (sign test p=0,5).

Πίνακας 6: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η διαλυτότητά του

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
χρώμα	7	3	0	10	7	0	0,008
ανθεκτικότητά του (π.χ. «*είναι γερό*»)	5	5	4	6	3	2	0,5
σκληρότητά του (π.χ. «*είναι σκληρό*»)	5	5	8	2	1	4	0,188
μέγεθός του	6	4	6	4	3	3	0,656
τη χρησιμότητά του για τον άνθρωπο	4	6	0	10	4	0	0,063
το σχήμα του	1	9	0	10	1	0	0,5
την απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών	1	9	0	10	1	0	0,5

Όσον αφορά την ***ορολογία*** κατά το Pre Test μόνο ένα παιδί χρησιμοποίησε τον επιστημονικά ορθό όρο «***διαλύεται***», ενώ τα υπόλοιπα χρησιμοποίησαν τα ρήμα «***εξαφανίζεται***», «***σπάει***», «***χάνεται***», «***έφυγε***» και «***λιώνει***». Μετά την αλληλεπίδραση με το λογισμικό 7 από τα 10 παιδιά χρησιμοποίησαν τον επιστημονικά αποδεκτό όρο «***διαλύεται***». Παρατηρούμε πως 6 παιδιά μετακινήθηκαν προς τη σωστή κατεύθυνση

(negative difference) και χρησιμοποίησαν το ρήμα «διαλύεται», αντί για τα ρήματα που χρησιμοποιούσαν πριν (sign test p=0,016).

Αναφορικά με την *εναλλακτική ορολογία* που προαναφέρθηκε, παρατηρήθηκε πως στο Pre Test 6 από 10 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει το ρήμα «εξαφανίζεται» για να περιγράψουν τη διάλυση των υλικών, στο Post Test μετακινήθηκαν προς τη σωστή κατεύθυνση (sign test p=0,016), 3 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει το ρήμα «σπάει», στο Post Test δεν το χρησιμοποίησαν (sign test p=0,125), 2 παιδιά που χρησιμοποίησαν το ρήμα «έφυγε», δεν το ξαναχρησιμοποίησαν (sign test p=0,25) και 5 παιδιά που χρησιμοποιούσαν το ρήμα «χάνεται» δεν το χρησιμοποίησαν ξανά (sign test p=0,227).

Ιδιαίτερη αναφορά αξίζει στη χρήση του ρήματος «λιώνει» για το οποίο παρατηρούμε πως στο Pre Test 7 από τα 10 παιδιά το χρησιμοποίησαν για να περιγράψουν τη διάλυση των υλικών, ενώ στο Post Test το χρησιμοποίησαν 8 (sign test p=0,5). Δεν παρατηρούμε κάποια σημαντική τροποποίηση, πράγμα που θα αποδίδαμε στο γεγονός ότι το ρήμα «***λιώνει***» είναι πιο οικείο στα παιδιά μέχρι 8 ετών (Driver, et.al, 2000), καθώς όπως επισημαίνουν οι ερευνητές, τα παιδιά χρησιμοποιούν το συγκεκριμένο ρήμα για να περιγράψουν, τόσο τη διάλυση, όσο και την τήξη των υλικών.

Όσον αφορά την ορολογία που χρησιμοποίησαν τα παιδιά για να περιγράψουν τη μη διάλυση ενός υλικού, παρατηρούμε πως κατά το Pre Test μόνο 2 παιδιά χρησιμοποίησαν το «δεν διαλύεται», ενώ κατά το Post Test το χρησιμοποίησαν 8 παιδιά (sign test p=0,016), με 6 από αυτά να μετακινούνται από το ΟΧΙ προς το ΝΑΙ (negative difference=6).

Πίνακας 7: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Διάλυσης των Υλικών

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
σπάει	3	7	0	10	3	0	0,125
χάνεται	6	4	3	7	5	2	0,227
έφυγε	2	8	0	10	2	0	0,25
εξαφανίζεται	6	4	0	10	6	0	0,016
λιώνει	7	3	8	2	1	2	0,5
διαλύεται	1	9	7	3	0	6	0,016

Σχετικά με τη χρήση της εναλλακτικής ορολογίας για την περιγραφή της μη διάλυσης, τα παιδιά χρησιμοποίησαν σε διαφορετικό βαθμό, τις εκφράσεις «***δεν εξαφανίζεται***», «***δεν χαλάει***», «***δεν λιώνει***» και «***δεν χάνεται***». Πιο συγκεκριμένα, ενώ κατά το Pre Test 5 παιδιά χρησιμοποίησαν τη φράση «***δεν εξαφανίζεται***», μόνο ένα το χρησιμοποίησε στο Post Test, με 9 παιδιά να το εγκαταλείπουν (sign test p=0,109). Σχετικά με τη φράση «***δεν χαλάει***» από τα 6 παιδιά που το χρησιμοποίησαν στο Pre Test, μόνο 5 τη χρησιμοποίησαν στο Post Test (sign test p=0,5). Όσον αφορά το «***δεν λιώνει***» τα 8 παιδιά που το χρησιμοποίησαν στο Pre Test, εξακολουθούσαν να το χρησιμοποιούν και στο Post Test (sign test p=0,75). Τέλος, 5 παιδιά χρησιμοποίησαν τη φράση «***δεν χάνεται***», κατά το Pre Test, ενώ μόνο 2 στο Post Test (sign test p=0,227). Αξίζει να σημειωθεί πως 5 παιδιά τροποποιηθήκαν προς τη θετική συσχέτιση (positive difference=5) και 2 προς την αρνητική (negative difference=2).

Πίνακας 8: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Μη Διάλυσης των Υλικών

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
δεν χαλάει	6	4	5	5	3	2	0,5
δεν χάνεται	5	5	2	8	5	2	0,227
δεν εξαφανίζεται	5	5	1	9	5	1	0,109
δεν λιώνει	8	2	8	2	1	1	0,75
δεν διαλύεται	2	8	8	2	0	6	0,016

Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των μη διαλυτών υλικών, από τις ζωγραφιές των παιδιών παρατηρήθηκε πως ενώ κατά το Pre Test μόνο ένα παιδί είχε ζωγραφίσει ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου για να αναπαραστήσει τη μη διάλυση των υλικών, κατά το Post Test όλα τα παιδιά ***ζωγράφισαν ίζημα*** για τα μη διαλυτά υλικά (sign test p=0,02). Παρατηρούμε, λοιπόν, πως 9 παιδιά μετακινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=9). Παράλληλα, ενώ στο Pre Test 2 παιδιά ζωγράφισαν τα διαλυτά υλικά μέσα στους διαλύτες, στο Post Test έχοντας ***αναπαραστάσεις της διάλυσης των υλικών*** κανένα παιδί δεν ζωγράφισε διαλυτή ουσία μέσα στο διάλυμα (positive difference=2 και sign test p=0,25). Σημειώνουμε ακόμα πως τα παιδιά φαίνεται πως αντιλήφθηκαν την ***αλλαγή χρώματος ενός διαλύματος σοκολάτας***, καθώς κατά το Pre Test μόνο 2 παιδιά το ζωγράφισαν με καφέ χρώμα, ενώ κατά το Post Test όλα τα παιδιά (negative difference=8 και sign test p=0,004).

Πίνακας 9: Αναπαράσταση των υλικών μέσα στα υγρά

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
Σχεδίασαν τα διαλυτά υλικά μέσα στους διαλύτες	2	8	0	10	2	0	0,25
Ζωγράφισαν ίζημα για τα μη διαλυτά υλικά	1	9	10	0	0	9	0,002
Ζωγράφισαν καφέ το διάλυμα της σοκολάτας	2	8	10	0	0	8	0,004

Σχετικά με την κατάταξη των διαλυτών υλικών κατά το Pre Test 6 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τη ***ζάχαρη*** στα διαλυτά υλικά, 8 το ***αλάτι*** και 3 τη ***σοκολάτα***. Κατά το Post Test όμως το σύνολο των παιδιών κατέταξε τα υλικά αυτά στα διαλυτά, με 4 παιδιά να μετακινούνται προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=4 και sign test p=0,063) στην περίπτωση της ζάχαρης, 2 (negative difference=2 και sign test p=0,25) στην περίπτωση του αλατιού και 7 (negative difference=7 και sign test p=0,008) στην περίπτωση της σοκολάτας.

Πίνακας 10: Κατάταξη των υλικών στα διαλυτά

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
ζάχαρη	6	4	10	0	0	4	0,063
αλάτι	8	2	10	0	0	2	0,25
σοκολάτα	3	7	10	0	0	7	0,008

Σχετικά με την κατάταξη των μη διαλυτών υλικών παρατηρούμε τα εξής:

- 8 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τις ***φακές***, τα ***φασόλια***, την ***πέτρα*** και το ***ξύλο*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test, ενώ κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε σωστά τα υλικά (sign test p=0,25 και negative difference=2).
- 8 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τα ***χαλίκια*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test, ενώ κατά το Post Test μόνο ένα παιδί έδωσε λανθασμένη απάντηση (sign test p=0,5). Παρατηρούμε όμως ότι ενώ 2 κατευθύνθηκαν προς τη σωστή κατεύθυνση (negative difference=2), ένα κινήθηκε αντίθετα (positive difference=1).
- 5 από τα 10 παιδιά κατέταξαν την ***άμμο*** και τα ***φύλλα*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test, ενώ κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε σωστά τα υλικά (sign test p=0,031 και negative difference=5).

Πίνακας 11: Κατάταξη των υλικών στα μη διαλυτά

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
φακές	8	2	10	0	0	2	0,25
φασόλια	8	2	10	0	0	2	0,25
άμμος	5	5	10	0	0	5	0,031
πέτρα	8	2	10	0	0	2	0,25
ξύλο	8	2	10	0	0	2	0,25
χαλίκια	8	2	9	1	1	2	0,5
φύλλα	5	5	10	0	0	5	0,031

Τα παιδιά της ομάδας που αλληλεπίδρασαν ατομικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό, για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά» στο επίπεδο των σκορ σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (z(W.R.T)=2,812, p=0,005). Κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 16,6, ενώ κατά το Post Test 26,7), πετυχαίνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 10,1 βαθμούς. Το Wilcoxon Test έδωσε σημαντική βελτίωση των νηπίων, αφού το σύνολο των παιδιών κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση (Positive Ranks=10). Σημειώνεται πως ο μέγιστος βαθμός που θα μπορούσαν να πετύχουν στο τεστ ήταν 32.

Πίνακας 12: Τα Σκορ για την Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» των παιδιών που αλληλεπίδρασαν ατομικά με το λογισμικό

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)
Ατομικό	16.6	26.7	10.1	10

11.2 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Τήξη»

Τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test κανένα από τα παιδιά δεν συνέδεσε την **τήξη *ενός υλικού με την ανθεκτικότητά*** του.

Όσον αφορά τη σύνδεση της ***τήξης ενός υλικού με τη σκληρότητά*** του, ενώ στο Pre Test 4 από τα 10 παιδιά τα συνέδεσαν, κατά το Post Test ο αριθμός αυτός αυξήθηκε στα 7 παιδιά (sign test p=0,188). Αξίζει να σημειώσουμε πως 4 παιδιά κινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=4), ενώ 1 προς τη θετική (positive difference=1).

Σχετικά με τη σύνδεση της ***τήξης με το μέγεθος του υλικού***, το ένα παιδί που τα συνέδεσε κατά το Pre Test, μετέβαλε την άποψή του κατά το Post Test (positive difference=1 και sign test p=0,5). Στην ίδια κατεύθυνση κανένα παιδί δεν συνέδεσε την ***τήξη του υλικού με το χρώμα*** του, ούτε κατά το Pre Test, ούτε και κατά το Post Test.

Όσον αφορά τη συσχέτιση της ***τήξης ενός υλικού*** με την προηγούμενη κατάστασή του κανένα παιδί δεν προέβη σε αυτή, ούτε κατά το Pre Test, ούτε κατά το Post Test. Σε μια πρώτη αποτίμηση θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πως τα παιδιά εστίασαν περισσότερο την προσοχή τους στην αιτιότητα (όπως φαίνεται στις μεταβλητές που συνδέουν την τήξη με τη θερμότητα και τις θερμαντικές συσκευές) και όχι στην κατάσταση των υλικών.

Στο Pre Test ένα παιδί συνέδεσε την ***τήξη με τη σύσταση του υλικού***, ενώ στο Post Test 3 παιδιά (sign test p=0,312). Παρατηρούμε πως εκτός από τα 3 αυτά παιδιά που κινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=3), υπήρξε και ένα που κινήθηκε προς τη θετική (positive difference=1).

Τα 3 παιδιά που εξήγησαν την ***τήξη αποδίδοντας ανιμιστικά χαρακτηριστικά*** στα υλικά, κατά το Pre Test, κινήθηκαν προς τη θετική κατεύθυνση (sign test p=0,125 και positive difference=3).

Πίνακας 13: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η τήξη του

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
τη σκληρότητά του (π.χ. «*είναι μαλακό*»)	4	6	7	3	1	4	0,188
το μέγεθός του	1	9	0	10	1	0	0,5
με το υλικό κατασκευής του	1	9	3	7	1	3	0,312
την απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών	3	7	0	10	3	0	0,125

Όσον αφορά τη μη τήξη των υλικών παρατηρούμε πως:

- 2 από τα 10 παιδιά που είχαν συνδέσει τη ***μη τήξη του υλικού με το μέγεθός του*** κατά το Pre Test, μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=2 και sign test p=0,25)
- παραμένει σχετικά αμετάβλητος ο αριθμός των παιδιών που συνέδεσε την ***ανθεκτικότητα*** και τη ***σκληρότητα*** του υλικού με τη ***μη τήξη*** του (sign test p=0,5)
- 6 από τα 10 παιδιά που είχαν συνδέσει τη ***μη τήξη του υλικού με τη χρησιμότητά για τον άνθρωπο***, κατά το Pre Test, μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=6 και sign test p=0,016)
- 2 από τα 10 παιδιά που είχαν αποδώσει στο υλικό ***ανιμιστικά χαρακτηριστικά*** για να εξηγήσουν τη ***μη τήξη*** του κατά το Pre Test, μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=2 και sign test p=0,25)

Πίνακας 14: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η μη τήξη του

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
την ανθεκτικότητά του (π.χ. «*είναι γερό*»)	7	3	6	4	2	1	0,5
τη σκληρότητά του (π.χ. «*είναι σκληρό*»)	7	3	8	2	0	1	0,5
το μέγεθός του	2	8	0	10	2	0	0,25
τη χρησιμότητά του για τον άνθρωπο	6	4	0	10	6	0	0,016
την απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών	2	8	0	10	2	0	0,25

Όσον αφορά στην αιτιότητα σημειώνουμε πως:

- Μόνο 2 παιδιά κατά το Pre Test συνέδεσαν την ***τήξη με τη θερμαντική συσκευή*** (φούρνος). Κατά το Post Test ο αριθμός των παιδιών αυξήθηκε στα 7 με πέντε παιδιά να μετακινούνται προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=5, sign test p=0,031).
- Ενώ 9 παιδιά αναφέρθηκαν στη ***ζέστη σαν αίτιο της τήξης***, κατά το Pre Test, ο αριθμός ανήλθε στα 10 κατά το Post Test (sign test p=0,5 και negative difference=1).
- Κατά το Pre Test, 3 από τα 10 παιδιά συνέδεσαν την ***τήξη με τον ήλιο***, ενώ κατά το Post Test τα 9 (sign test p=0,035, positive difference=1 και negative difference=7).
- Ενώ κατά το Pre Test 9 παιδιά συνέδεσαν την ***τήξη με τη φωτιά***, μόνο 6 την ανέφεραν κατά το Post Test (sign test p=0,188, positive difference=4 και negative difference=1).
- 3 παιδιά που απέδωσαν ***ανιμιστικά χαρακτηριστικά στις πηγές θερμότητας*** (π.χ. «*ο ήλιος είναι πιο δυνατός*») κατά το Pre Test, τροποποιηθήκαν προς την θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,125 και positive difference=3).

Πίνακας 15: Αιτιότητα της τήξης

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
η συσκευή του φούρνου	2	8	7	3	0	5	0,031
η ζέστη	9	1	10	0	0	1	0,5
ο ήλιος	3	7	9	1	1	7	0,035
η φωτιά	9	1	6	4	4	1	0,188
απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών στις πηγές θερμότητας	3	7	0	10	3	0	0,125

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της τήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- Το σύνολο των παιδιών χρησιμοποίησε το ρήμα «***λιώνει***», τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test.
- 3 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει το ρήμα «***εξαφανίζεται***» κατά το Pre Test, κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,125 και positive difference=3).
- 2 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει το ρήμα «***χαλάει***» κατά το Pre Test, κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,25 και positive difference=2).
- 1 παιδί που είχε χρησιμοποιήσει το ρήμα «***καίγεται***» κατά το Pre Test, τροποποιήθηκε προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,5 και positive difference=1).

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της μη τήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- Το σύνολο των παιδιών χρησιμοποίησε τη φράση «***δεν λιώνει***», τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test.

- 6 από τα 8 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει τη φράση «***δεν χαλάει***» κατά το Pre Test, μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,016 και positive difference=6).

Πίνακας 16: Ορολογία

		Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
		NAI	OXI	NAI	OXI			
για την περιγραφή της τήξης:	εξαφανίζεται	3	7	0	10	3	0	0,125
	χαλάει	2	8	0	10	2	0	0,25
	καίγεται	1	9	0	10	1	0	0,5
για την περιγραφή της μη τήξης:	δεν χαλάει	8	2	2	8	6	0	0,016

Όσον αφορά τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, παρατηρούμε πως κατά το Pre Test 9 από τα 10 παιδιά ζωγράφισαν ***τα υλικά που τήκονται με ακαθόριστο σχήμα***, ενώ στο Post Test ένα παιδί κινήθηκε προς την αρνητική συσχέτιση (sign test p=0,5 και negative difference=1). Αντίστοιχα για ***τα υλικά που δεν τήκονται***, κατά το Pre Test, 8 από τα 10 παιδιά τα ζωγράφισαν ***με καθορισμένο σχήμα***, ενώ κατά το Post Test τα ζωγράφισε το σύνολο των παιδιών (sign test p=0,25 και negative difference=2). Στο Pre Test κατά την περιγραφή των υλικών που τήκονται 9 παιδιά εστίασαν στην ***αλλαγή κατάστασής τους από στερεή σε υγρή***, ενώ στο Post Test το ένα παιδί κινήθηκε προς την αρνητική συσχέτιση (sign test p=0,5 και negative difference=1).

Πίνακας 17: Αναπαράσταση των τηγμένων υλικών με ακαθόριστο σχήμα

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
9	1	10	0	0	1	0,5

Πίνακας 18: Αναπαράσταση των μη τηγμένων υλικών με καθορισμένο σχήμα

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
8	2	10	0	0	2	0,25

Πίνακας 19: Αναφορές στην αλλαγή κατάστασης των τηγμένων υλικών

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
9	1	10	0	0	2	0,5

Σχετικά με τα υλικά που τήκονται σημειώνουμε πως κατά το Pre Test 10 παιδιά κατέταξαν σε αυτά το ***βούτυρο***, 7 παιδιά τη ***σοκολάτα***, 8 παιδιά το ***παγωτό χωνάκι***, 7 παιδιά το ***παγωτό στο μπολ***, 8 παιδιά το ***κερί***, 9 παιδιά τα ***παγάκια*** και 9 παιδιά το ***χιονάνθρωπο***. Κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε τα παραπάνω υλικά σωστά. Εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση «παγάκια» κατά την οποία 1 παιδί στο Post Test δεν τα κατέταξε στα υλικά που τήκονται (sign test p=0,75, positive difference=1 και negative difference=1).

Πίνακας 20: Κατάταξη των υλικών που τήκονται

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
σοκολάτα	7	3	10	0	0	3	0,125
παγωτό χωνάκι	8	2	10	0	0	2	0,25
παγωτό κυπελάκι	7	3	10	0	0	3	0,125
κερί	8	2	10	0	0	2	0,25
παγάκια	9	1	9	1	1	1	0,75

Όσον αφορά τα υλικά που δεν τήκονται σημειώνουμε πως κατά το Pre Test 10 παιδιά κατέταξαν το ***τούβλο*** σε αυτά, 9 παιδιά την ***πέτρα*** και 9 παιδιά το ***κεραμίδι***. Κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών τα κατέταξε στα υλικά που δεν τήκονται.

Πίνακας 21: Κατάταξη των υλικών που δεν τήκονται

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
πέτρα	9	1	10	0	0	1	0,5

Τα παιδιά της ομάδας που αλληλεπίδρασαν ατομικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό, για την ενότητα «Τήξη» στο επίπεδο των σκορ σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (z(W.R.T)=2,807, p=0,005). Κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 25,3, ενώ κατά το Post Test 31,3), πετυχαίνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 6 βαθμούς. Το Wilcoxon Test έδωσε σημαντική βελτίωση των νηπίων, αφού το σύνολο των παιδιών κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση (Positive Ranks=10). Σημειώνεται πως ο μέγιστος βαθμός που θα μπορούσαν να πετύχουν στο τεστ ήταν 36.

Πίνακας 22: Τα Σκορ για την Ενότητα «Τήξη» των παιδιών που αλληλεπίδρασαν ατομικά με το λογισμικό

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)
Ατομικό	25.3	31.3	6	10

11.3 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Πήξη»

Τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test όλα τα παιδιά συνέδεσαν την ***πήξη ενός υλικού με τη συσκευή του ψυγείου***.

Ακόμη, στο Pre Test 3 από τα 10 παιδιά συνέδεσαν την ***πήξη ενός υλικού με το κρύο***, ενώ στο Post Test ο αριθμός ανέβηκε στα 7. Αξίζει να σημειώσουμε πως 4 παιδιά κινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=4 και sign test p=0,063).

Επίσης, το 1 παιδί που στο Pre Test ερμήνευσε την ***πήξη των υλικών*** σχετίζοντάς τη με τη ***χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο*** κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=1 και sign test p=0,5).

Σχετικά με τη σύνδεση της ***πήξης με την τήξη***, παρατηρήθηκε πως από τα 9 παιδιά που συνέδεσαν τα δύο θερμικά φαινόμενα στο Pre Test, τα 2 κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=2 και sign test p=0,25).

Τα 2 από τα 10 παιδιά που στο Pre Test ερμήνευσαν την ***πήξη των υλικών*** αποδίδοντάς τους ***ανιμιστικά χαρακτηριστικά*** κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=2 και sign test p=0,25).

Πίνακας 23: Αιτιότητα της πήξης

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
το κρύο	3	7	7	3	0	4	0,063
η χρησιμότητα του υλικού για τον άνθρωπο	1	9	0	10	1	0	0,5

Πίνακας 24: Σύνδεση της πήξης του υλικού με την τήξη του

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
9	1	7	3	2	0	0,25

Πίνακας 25: Απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών στα πηγμένα υλικά

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
2	8	0	10	2	0	0,25

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της πήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- Το σύνολο των παιδιών χρησιμοποίησε το ρήμα «***παγώνει***», τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test.
- 2 από τα 10 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει το ρήμα «***φτιάχνει***» κατά το Pre Test, μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,25 και positive difference=2).

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της μη πήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- 4 από τα 6 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει τη φράση «***δεν παγώνει***» κατά το Pre Test, κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,063 και positive difference=4).
- 3 παιδιά χρησιμοποίησαν τη φράση «***δεν χαλάει***» κατά το Pre Test, ενώ μόνο 1 Post Test. Αξίζει να σημειωθεί πως τα 3 παιδιά τροποποιηθήκαν προς τη θετική συσχέτιση, ενώ το 1 προς την αρνητική (sign test p=0,312, positive difference=3 και negative difference=1).

Πίνακας 26: Ορολογία

		Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
		ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
για την περιγραφή της πήξης:	φτιάχνει	2	8	0	10	2	0	0,25
για την περιγραφή της μη πήξης:	δεν παγώνει	6	4	2	8	4	0	0,063
	δεν χαλάει	3	7	1	9	3	1	0,312

Όσον αφορά τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, παρατηρούμε πως κατά το Pre Test 8 από τα 10 παιδιά ζωγράφισαν ***τα υλικά που πήζουν με το αρχικό τους σχήμα (δηλαδή αυτό που είχαν πριν την τήξη τους)***, ενώ στο Post Test μόνο 1 παιδί (sign test p=0,008 και positive difference=7). Στο Pre Test κανένα παιδί δεν είχε συσχετίσει το ***σχήμα που πηγμένου υλικού με το σχήμα του δοχείου*** που το περιέβαλλε, ενώ στο Post Test 8 από τα 10 παιδιά έκαναν αυτή τη συσχέτιση (sign test p=0,004 και negative difference=8). Στο Pre Test κατά την περιγραφή των υλικών που πήζουν μόνο 6 παιδιά εστίασαν στην ***αλλαγή κατάστασής τους από υγρή σε στερεή***, ενώ στο Post Test το σύνολο των παιδιών (sign test p=0,063 και negative difference=4).

Πίνακας 27: Αναπαράσταση των πηγμένων υλικών με το αρχικό τους σχήμα

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
8	2	1	9	7	0	0,008

Πίνακας 28: Συσχέτιση του σχήματος που πηγμένου υλικού με εκείνο του δοχείου που το περιείχε

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
0	10	8	2	0	8	0,004

Πίνακας 29: Εστίαση στην αλλαγή κατάστασης του υλικού

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
6	4	10	0	0	4	0,063

Σχετικά με τα υλικά που πήζουν σημειώνουμε πως κατά το Pre Test 9 από τα 10 παιδιά κατέταξαν σε αυτά το ***βούτυρο***, 8 παιδιά τη ***σοκολάτα***, 9 παιδιά το ***παγωτό χωνάκι***, 9 παιδιά το ***παγωτό στο μπολ***, 8 παιδιά το ***κερί***, 6 παιδιά το ***νερό*** και 4 παιδιά την ***πορτοκαλάδα***. Κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε στα υλικά που πήζουν το βούτυρο, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι και το παγωτό στο μπολ, 9 παιδιά κατέταξαν στα υλικά που πήζουν το νερό και την πορτοκαλάδα και 8 παιδιά κατέταξαν το κερί. Παρατηρούμε πως η ομάδα είχε υψηλές γνώσεις για τα περισσότερα από τα υλικά, συνεπώς ερμηνεύεται το μικρό περιθώριο βελτίωσης. Όμως στα 2 υλικά (νερό, πορτοκαλάδα) για τα οποία η κατάταξη του Pre Test δεν ήταν η επιστημονικά ορθή, παρατηρήθηκε μεγάλη βελτίωση κατά το Post Test. Οι τιμές που σημειώθηκαν για το δείκτη p ήταν sign test p=0,188 (positive difference=1 και negative difference=4) στην

περίπτωση του νερού, και sign test p=0,063 (positive difference=1 και negative difference=6) στην περίπτωση της πορτοκαλάδας.

Πίνακας 30: Κατάταξη των υλικών που πήζουν

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
βούτυρο	9	1	10	0	0	1	0,5
σοκολάτα	8	2	10	0	0	2	0,25
παγωτό χωνάκι	9	1	10	0	0	1	0,5
παγωτό κυπελάκι	9	1	10	0	0	1	0,5
νερό	6	4	9	1	1	4	0,188
πορτοκαλάδα	4	6	9	1	1	6	0,063
κερί	8	2	8	2	1	1	0,75

Τα παιδιά της ομάδας που αλληλεπίδρασαν ατομικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό, για την ενότητα «Πήξη» στο επίπεδο των σκορ σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (z(W.R.T)=2,820, p=0,005). Κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 13,1, ενώ κατά το Post Test 16,8), πετυχαίνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 3,7 βαθμούς. Το Wilcoxon Test έδωσε σημαντική βελτίωση των νηπίων, αφού το σύνολο των παιδιών κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση (Positive Ranks=10). Σημειώνεται πως ο μέγιστος βαθμός που θα μπορούσαν να πετύχουν στο τεστ ήταν 19.

Πίνακας 31: Τα Σκορ για την Ενότητα «Πήξη» των παιδιών που αλληλεπίδρασαν ατομικά με το λογισμικό

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)
Ατομικό	13.1	16.8	3.7	10

11.4 Ανατροφοδοτικά Στοιχεία

Από την πιλοτική έρευνα διαπιστώθηκε πως ο χώρος ήταν κατάλληλος, γεγονός που θα μπορούσε να αποδοθεί στην άνεση και την οικειότητα που ένιωθαν εντός της σχολικής τους τάξης. Ο χρόνος συμπλήρωσης των pre test και post test, καθώς και της διεξαγωγής των παρεμβάσεων σε ώρες που το ωρολόγιο πρόγραμμα ήταν πιο χαλαρό, διευκόλυνε τα παιδιά, αφού δεν ένιωθαν άγχος ότι «χάνουν» τις δραστηριότητες που συνέβαιναν στη σχολική τάξη. Ακόμη, η χρονική στιγμή συλλογής των γνώσεων των παιδιών μέσω των δύο test φάνηκε πως ήταν λειτουργική. Επίσης, το test που δημιουργήθηκε, τόσο για τη μέτρηση των προϋπαρχουσών γνώσεων των παιδιών, όσο και των νέων γνώσεων που οικοδομήθηκαν ήταν λειτουργικό, καθώς μέσω των ζωγραφικών σχεδίων δίνονταν η δυνατότητα συζήτησης, με την οποία η ερευνήτρια αντλούσε σημαντικά στοιχεία για τις αναπαραστάσεις των παιδιών. Όσον αφορά τα μέσα καταγραφής η ερευνήτρια αξιολόγησε πως ήταν επαρκής η μαγνητοφώνηση των παιδιών κατά την αρχική μη δομημένη συνέντευξη, καθώς και οι καταγραφές των αλληλεπιδράσεων τους μέσω του Camtacia και των γραπτών σημειώσεων.

Ολοκληρώνοντας την πιλοτική έρευνα δημιουργήθηκε η ανάγκη σύγκρισης των μαθησιακών αποτελεσμάτων της εργασίας με το εκπαιδευτικό λογισμικό, και της εργασίας με βιωματικές δραστηριότητες. Υπό αυτή την οπτική, επιλέχθηκε το μεθοδολογικό εργαλείο της πειραματικής έρευνας και δρομολογήθηκαν οι απαιτούμενες ενέργειες, προκειμένου να έλθει εις πέρας η κύρια έρευνα.

Ειδικότερα, η ερευνήτρια φρόντισε να λάβει ειδική άδεια από τη διεύθυνση του σχολείου για τη διεξαγωγή των πειραμάτων, κυρίως λόγω του αυξημένου βαθμού επικινδυνότητας των πειραμάτων που αφορούσαν στο φαινόμενο της τήξης. Έχοντας ως βασική αρχή τη δημιουργία όμοιων συνθηκών για τη διεξαγωγή, τόσο των ψηφιακών, όσο και των βιωματικών παρεμβάσεων, εξασφάλισε όμοια υλικά για τα πειράματα, με εκείνα που υπήρχαν και στο προσομοιωτικό λογισμικό. Παράλληλα, προέβη σε οργάνωση του χώρου, ώστε να επιτρέπεται η ασφαλής διεξαγωγή των πειραμάτων.

12 Στατιστική Ανάλυση Πειραματικής Μεθόδου

12.1 Στατιστική Ανάλυση για την Πειραματική Ομάδα

12.1.1 Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Σχετικά με τη συσχέτιση της ***διαλυτότητας του υλικού με το χρώμα*** του παρατηρούμε πως στο Pre Test 6 από τα 10 παιδιά, τα συσχέτισαν. Μετά την αλληλεπίδραση με το λογισμικό, κατά το Post Test διαπιστώθηκε πως κανένα από τα παιδιά δεν συνέχιζε να συσχετίζει τη διαλυτότητα με το χρώμα. Ακόμη, από τα 10 παιδιά 6 κατευθύνθηκαν προς τη θετική συσχέτιση (positive difference=6 και sign test p=0,011).

Όσον αφορά τη συσχέτιση της ***διάλυσης ενός υλικού με την ανθεκτικότητά*** του, στο Pre Test 6 παιδιά τα συσχέτισαν, ενώ 4 δεν τα συσχέτισαν. Στο post test 4 παιδιά συσχέτισαν τη διαλυτότητα με την ανθεκτικότητα του υλικού, ενώ τα 6 δεν τα συσχέτισαν. Παρατηρήθηκε πως 2 παιδιά μετακινήθηκαν προς τη σωστή κατεύθυνση (positive difference=2 και sign test p=0,25).

Σχετικά με τη συσχέτιση της ***διαλυτότητας του υλικού με τη σκληρότητά*** του παρατηρούμε πως στο Pre Test 5 από τα 10 παιδιά εξήγησαν τη μη διάλυση των υλικών εστιάζοντας στη σκληρότητά τους, ενώ στο Post Test 9. Από τα παιδιά που στο Pre Test είχαν αναφέρει πως η σκληρότητα δεν συσχετίζεται με τη διαλυτότητα, 5 τροποποίησαν την άποψή τους (negative difference=5) και 1 που είχε συσχετίσει τη διαλυτότητα με τη σκληρότητα, στο Post Test κινήθηκε προς την αντίθετη κατεύθυνση (positive difference=1). Στην προκειμένη περίπτωση διαπιστώνεται μία βελτίωση στη σκέψη των παιδιών και στις εξηγήσεις που δίνουν για τη διαλυτότητα των υλικών. Αν και η διαλυτότητα ενός υλικού δεν εξαρτάται από τη σκληρότητά του, παρατηρούμε πως όταν τα παιδιά αναφέρονταν στη σκληρότητα του υλικού, έδειχναν να επικεντρώνονται στη σύστασή του.

Στο Pre Test είχαμε 2 συσχετίσεις της ***διαλυτότητας με το μέγεθος του υλικού***, ενώ στο Post Test 7 (sign test p=0,031). Ταυτόχρονα παρατηρούμε πως 5 παιδιά κατευθύνθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=5).

Στο Pre Test 4 παιδιά συσχέτισαν τη ***διαλυτότητα των υλικών με τη χρησιμότητά*** τους στον άνθρωπο, δίνοντας μια ανθρωποκεντρική εξήγηση, ενώ στο Post Test κανένα παιδί (sign test p=0,063). Παρατηρούμε πως από τα 10 παιδιά τα 4 κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση.

Στο Pre Test τα 2 παιδιά που συσχέτισαν τη ***διαλυτότητα με το σχήμα*** του υλικού, στο Post Test τροποποίησαν αυτή την προέννοια (sign test p=0,25).

Παρατηρούμε πως κατά το Pre Test 7 παιδιά εξήγησαν τη ***διαλυτότητα αποδίδοντας ανιμιστικά χαρακτηριστικά*** στα υλικά, ιδέα η οποία τροποποιήθηκε μετά την αλληλεπίδραση με το λογισμικό (sign test p=0,008 και positive difference=7).

Πίνακας 32: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η διαλυτότητά του

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
χρώμα	6	4	0	10	6	0	0,016
ανθεκτικότητά του (π.χ. «*είναι γερό*»)	6	4	4	6	2	0	0,25
σκληρότητά του (π.χ. «*είναι σκληρό*»)	5	5	9	1	1	5	0,109
μέγεθός του	2	8	7	3	0	5	0,031
τη χρησιμότητά του για τον άνθρωπο	4	6	0	10	4	0	0,063
το σχήμα του	2	8	0	10	2	0	0,25
την απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών	7	3	0	10	7	0	0,008

Όσον αφορά την ***ορολογία*** τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test κανένα παιδί δεν χρησιμοποίησε τον επιστημονικά ορθό όρο «***διαλύεται***». Αναφορικά με την *εναλλακτική ορολογία*, παρατηρήθηκε πως τα 5 από τα 6 παιδιά που χρησιμοποίησαν το ρήμα «***εξαφανίζεται***» στο Pre Test, δεν το χρησιμοποίησαν κατά το Post Test, για να περιγράψουν τη διάλυση των υλικών (sign test p=0,031 και positive difference=5). Κανένα από τα παιδιά του δείγματος δεν χρησιμοποίησε το ρήμα «***σπάει***», ούτε στο Pre Test, ούτε στο Post Test. Παράλληλα, 2 από τα 4 παιδιά που χρησιμοποίησαν το ρήμα «***χάνεται***» στο Pre Test δεν το χρησιμοποίησαν ξανά (sign test p=0,250 positive difference=2).

Ιδιαίτερη αναφορά αξίζει στη χρήση του ρήματος «***λιώνει***» για το οποίο παρατηρούμε πως στο Pre Test 7 παιδιά το χρησιμοποίησαν για να περιγράψουν τη διάλυση των υλικών, ενώ στο Post Test το χρησιμοποίησαν 10 (sign test p=0,125).

Πίνακας 33: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Διάλυσης των Υλικών

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
χάνεται	4	6	2	8	2	0	0,25
εξαφανίζεται	6	4	1	9	5	0	0,031
λιώνει	7	3	10	0	0	3	0,125

Όσον αφορά την ορολογία που χρησιμοποίησαν τα παιδιά για να περιγράψουν τη μη διάλυση ενός υλικού, παρατηρούμε πως κατά το Pre Test κανένα παιδί δεν χρησιμοποίησε τη φράση «***δεν διαλύεται***», ενώ κατά το Post Test τη χρησιμοποίησαν 2 παιδιά (sign test p=0,025 και negative difference=2).

Σχετικά με τη χρήση της εναλλακτικής ορολογίας για την περιγραφή της μη διάλυσης, τα παιδιά χρησιμοποίησαν σε διαφορετικό βαθμό, τις εκφράσεις «***δεν εξαφανίζεται***», «***δεν χαλάει***», «***δεν λιώνει***» και «***δεν χάνεται***». Πιο συγκεκριμένα, τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test μόνο 1 παιδί χρησιμοποίησε τη φράση «δεν εξαφανίζεται» (sign test p=0,75). Σχετικά με τη φράση «δεν χαλάει» από τα 7 παιδιά που τη χρησιμοποίησαν στο Pre Test, μόνο 2 τη χρησιμοποίησαν στο Post Test (sign test p=0,063). Όσον αφορά τη φράση «δεν λιώνει», παρατηρήθηκε πως στο Pre Test τη χρησιμοποίησαν 7 παιδιά και στο Post Test τη χρησιμοποίησαν όλα (sign test p=0,125). Τέλος, 1 παιδί χρησιμοποίησε τη φράση «δεν χάνεται», τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test (sign test p=0,75).

Πίνακας 34: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Μη Διάλυσης των Υλικών

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
δεν χαλάει	7	3	2	8	6	1	0,063
δεν χάνεται	1	9	1	9	1	1	0,75
δεν εξαφανίζεται	1	9	1	9	1	1	0,75
δεν λιώνει	7	3	10	0	0	3	0,125
δεν διαλύεται	0	10	2	8	0	2	0,25

Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των μη διαλυτών υλικών, από τις ζωγραφιές των παιδιών παρατηρήθηκε πως ενώ κατά το Pre Test μόνο 3 παιδιά είχαν ***ζωγραφίσει ίζημα*** στο κάτω μέρος του δοχείου για να αναπαραστήσουν τη μη διάλυση των υλικών, κατά το Post Test 9 παιδιά ζωγράφισαν ίζημα για τα μη διαλυτά υλικά (sign test p=0,035). Παρατηρούμε, λοιπόν, πως 7 παιδιά μετακινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=7) και 1 παιδί προς τη θετική (positive difference=1). Παράλληλα, ενώ στο Pre Test 3 παιδιά ***ζωγράφισαν τα διαλυτά υλικά*** μέσα στους διαλύτες, στο Post Test ο αριθμός αυτός ανέβηκε στα 4 (sign test p=0,5). Παρατηρούμε πως 3 παιδιά μετακινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=3) και 2 παιδιά προς τη θετική (positive difference=2). Σημειώνουμε ακόμα πως τα παιδιά φαίνεται πως αντιλήφθηκαν την ***αλλαγή χρώματος ενός διαλύματος σοκολάτας***, καθώς κατά το Pre Test μόνο 2 παιδιά το ζωγράφισαν με καφέ χρώμα, ενώ κατά το Post Test 9 (negative difference=7 και sign test p=0,008).

Πίνακας 35: Αναπαράσταση των υλικών μέσα στα υγρά

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
Σχεδίασαν τα διαλυτά υλικά μέσα στους διαλύτες	3	7	4	6	2	3	0,5
Ζωγράφισαν ίζημα για τα μη διαλυτά υλικά	3	7	9	1	1	7	0,035
Ζωγράφισαν καφέ το διάλυμα της σοκολάτας	2	8	9	1	0	7	0,008

Σχετικά με την κατάταξη των διαλυτών υλικών κατά το Pre Test 7 παιδιά κατέταξαν τη ζάχαρη στα διαλυτά υλικά, 6 το αλάτι και 5 τη σοκολάτα. Κατά το Post Test 9 παιδιά κατέταξαν τη ζάχαρη (sign test p=0,25) και τη σοκολάτα (sign test p=0,063) στα διαλυτά υλικά (negative difference=2 και negative difference=4 αντίστοιχα), ενώ το σύνολο των παιδιών ταξινόμησε το αλάτι στην ίδια κατηγορία, με 4 παιδιά να μετακινούνται προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=4 και sign test p=0,063).

Πίνακας 36: Κατάταξη των υλικών στα διαλυτά

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
ζάχαρη	7	3	9	1	0	2	0,25
αλάτι	6	4	10	0	0	4	0,063
σοκολάτα	5	5	9	1	0	4	0,063

Σχετικά με την κατάταξη των μη διαλυτών υλικών παρατηρούμε τα εξής:

- 8 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τις ***φακές*** και τα ***φασόλια*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test, ενώ κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε σωστά τα υλικά (sign test p=0,25 και negative difference=2).
- 9 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τα ***χαλίκια*** και την ***άμμο*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test, ενώ κατά το Post Test όλα τα παιδιά έδωσαν τη σωστή απάντηση (sign test p=0,5). Παρατηρούμε όμως ότι 1 παιδί σε κάθε περίπτωση τροποποιήθηκε προς τη σωστή κατεύθυνση (negative difference=1).
- Το σύνολο των παιδιών κατέταξε την ***πέτρα*** και το ***ξύλο*** στα μη διαλυτά υλικά, τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test.
- 5 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τα ***φύλλα*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test, ενώ κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε σωστά το υλικό (sign test p=0,031 και negative difference=5).

Πίνακας 37: Κατάταξη των υλικών στα μη διαλυτά

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
φακές	8	2	10	0	0	2	0,25
φασόλια	8	2	10	0	0	2	0,25
άμμος	9	1	10	0	0	1	0,5
χαλίκια	9	1	10	0	0	1	0,5
φύλλα	5	5	10	0	0	5	0,031

Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας που αλληλεπίδρασαν ομαδικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό, για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά» στο επίπεδο των σκορ σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (z(W.R.T)=2,809, p=0,005). Κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 18,4, ενώ κατά το Post Test 25), πετυχαίνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 6,6 βαθμούς. Το Wilcoxon Test έδωσε σημαντική βελτίωση των νηπίων, αφού το σύνολο των παιδιών κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση (Positive Ranks=10). Σημειώνεται πως ο μέγιστος βαθμός που θα μπορούσαν να πετύχουν στο τεστ ήταν 32.

Πίνακας 38: Τα Σκορ για την Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» της πειραματικής ομάδας

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)
Ομαδικό	18.4	25	6.6	10

12.1.2 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Τήξη»

Κατά το Pre Test κανένα παιδί δεν συνέδεσε την **τήξη ενός υλικού με την *ανθεκτικότητά*** του, ενώ στο Post Test 2 παιδιά τα συσχέτισαν (sign test p=0,25 και negative difference=2).

Όσον αφορά τη σύνδεση της ***τήξης ενός υλικού με τη σκληρότητά*** του, ενώ στο Pre Test 4 παιδιά τα συνέδεσαν, κατά το Post Test ο αριθμός αυτός αυξήθηκε στα 9 παιδιά (sign test p=0,031). Αξίζει να σημειώσουμε πως 5 παιδιά κινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=5).

Σχετικά με τη σύνδεση της ***τήξης με το μέγεθος του υλικού***, το ένα παιδί που τα συνέδεσε κατά το Pre Test μετέβαλε την άποψή του κατά το Post Test (positive difference=1 και sign test p=0,5). Στην ίδια κατεύθυνση, τα 2 παιδιά που συνέδεσαν την ***τήξη του υλικού με το χρώμα*** του κατά το Pre Test, μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση στο Post Test (sign test p=0,25 και positive difference=2).

Όσον αφορά τη συσχέτιση της ***τήξης ενός υλικού*** με την προηγούμενη κατάστασή του 4 παιδιά αναφέρθηκαν σε αυτή κατά το Pre Test, όμως μόνο 2 παιδιά τη συσχέτισαν κατά το Post Test (sign test p=0,25 και positive difference=2).

Στο Pre Test 2 παιδιά συνέδεσαν την ***τήξη με το υλικό κατασκευής***, και 2 παιδιά στο Post Test (sign test p=0,687). Παρατηρούμε πως ενώ τα 2 παιδιά του Pre Test κατευθύνθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=2), υπήρξαν 2 άλλα που κινήθηκαν προς τη θετική (positive difference=2).

Ένα παιδί που κατά το Pre Test εξήγησε την ***τήξη αποδίδοντας ανιμιστικά χαρακτηριστικά*** στο υλικό, κινήθηκε προς τη θετική κατεύθυνση (positive difference=1), ενώ 1 παιδί που στο Pre Test δεν είχε αναφερθεί σε ανιμιστικά χαρακτηριστικά κατά το Post Test κινήθηκε αντίθετα (negative difference=1 και sign test p=0,75).

Πίνακας 39: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η τήξη του

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
την ανθεκτικότητά του (π.χ. «*δεν είναι γερό*»)	0	10	2	8	0	2	0,25
τη σκληρότητά του (π.χ. «*είναι μαλακό*»)	4	6	9	1	0	5	0,031
το μέγεθός του	1	9	0	10	1	0	0,5
το χρώμα του	2	8	0	10	2	0	0,25
με το υλικό κατασκευής του	2	8	2	8	2	2	0,687
την απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών	1	9	1	9	1	1	0,75
την προηγούμενη κατάστασή του	4	6	2	8	2	0	0,25

Όσον αφορά την μη τήξη των υλικών παρατηρούμε πως:

- 3 από τα 7 παιδιά που είχαν συνδέσει τη ***μη τήξη του υλικού με την ανθεκτικότητά του*** κατά το Pre Test, κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=3 και sign test p=0,125)
- 1 παιδί που είχε συνδέσει τη ***μη τήξη του υλικού με το μέγεθός του*** κατά το Pre Test, τροποποιήθηκε προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=1, sign test p=0,5)

- 6 παιδιά είχαν συνδέσει τη ***μη τήξη του υλικού με τη σκληρότητά*** του κατά το Pre Test, ενώ κατά το Post Test ο αριθμός ανέβηκε στα 7 (sign test p=0,5). Παρατηρούμε πως 2 παιδιά κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση (positive difference=2) και 3 προς την αρνητική (negative difference=3).
- 3 παιδιά που είχαν συνδέσει τη ***μη τήξη του υλικού με τη χρησιμότητά για τον άνθρωπο***, κατά το Pre Test, μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση στο Post Test (positive difference=3, sign test p=0,125)
- 4 παιδιά που είχαν αποδώσει στο υλικό ***ανιμιστικά χαρακτηριστικά*** για να εξηγήσουν τη ***μη τήξη*** του, κατά το Post Test μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση (positive difference=4), ενώ 1 παιδί κινήθηκε αντίθετα και απέδωσε ανιμιστικά χαρακτηριστικά στα υλικά (negative difference=1 και sign test p=0,188).

Πίνακας 40: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η μη τήξη

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
την ανθεκτικότητά του (π.χ. «*είναι γερό*»)	7	3	4	6	3	0	0,125
τη σκληρότητά του (π.χ. «*είναι σκληρό*»)	6	4	7	3	2	3	0,5
το μέγεθός του	1	9	0	10	1	0	0,5
τη χρησιμότητά του για τον άνθρωπο	3	7	0	10	3	0	0,125
την απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών	4	6	1	9	4	1	0,188

Όσον αφορά στην αιτιότητα σημειώνουμε πως:

- Μόνο 3 παιδιά από τα 10 παιδιά κατά το Pre Test συνέδεσαν την ***τήξη με τη θερμαντική συσκευή*** (φούρνος). Κατά το Post Test ο αριθμός των παιδιών αυξήθηκε στα 6, με 3 παιδιά να μετακινούνται προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=3, sign test p=0,125).

- Ενώ 8 παιδιά αναφέρθηκαν στη ***ζέστη σαν αίτιο της τήξης***, κατά το Pre Test, ο αριθμός ανήλθε στα 10 κατά το Post Test (sign test p=0,25 και negative difference=2).
- Κατά το Pre Test, 7 από τα 10 παιδιά συνέδεσαν την ***τήξη με τον ήλιο***, ενώ κατά το Post Test, 6 παιδιά προέβησαν σε αυτή τη σύνδεση (sign test p=0,5, positive difference=3 και negative difference=2).
- Ενώ κατά το Pre Test 8 παιδιά συνέδεσαν την ***τήξη με τη φωτιά***, 9 παιδιά την ανέφεραν κατά το Post Test (sign test p=0,5, positive difference=1 και negative difference=2).
- 2 παιδιά που απέδωσαν ***ανιμιστικά χαρακτηριστικά στις πηγές θερμότητας*** κατά το Pre Test, τροποποιηθήκαν προς την θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,25 και positive difference=2).

Πίνακας 41: Αιτιότητα της τήξης

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
η συσκευή του φούρνου	3	7	6	4	0	3	0,125
η ζέστη	8	2	10	0	0	2	0,25
ο ήλιος	7	3	6	4	3	2	0,5
η φωτιά	8	2	9	1	1	2	0,5
απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών στις πηγές θερμότητας	2	8	0	10	2	0	0,25

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της τήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- Το σύνολο των παιδιών χρησιμοποίησε το ρήμα «***λιώνει***», τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test.
- Κανένα παιδί δεν χρησιμοποίησε το ρήμα «***εξαφανίζεται***», ούτε στο Pre Test, ούτε στο Post Test.

- 3 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει το ρήμα «***χαλάει***» κατά το Pre Test, κατευθύνθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,125 και positive difference=3).
- 2 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει το ρήμα «***καίγεται***» κατά το Pre Test, μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,25 και positive difference=2).

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της μη τήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- 9 παιδιά χρησιμοποίησαν τη φράση «***δεν λιώνει***», κατά το Pre Test, ενώ στο Post Test τη χρησιμοποίησε το σύνολο των παιδιών (sign test p=0,5 και negative difference=1).
- Τα 4 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει τη φράση «***δεν χαλάει***» κατά το Pre Test, κατευθύνθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,063 και positive difference=4).

Πίνακας 42: Ορολογία

		Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
		ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
για την περιγραφή της τήξης:	εξαφανίζεται	1	9	0	10	1	0	0,5
	χαλάει	3	7	0	10	3	0	0,125
	καίγεται	3	7	0	10	3	0	0,125
για την περιγραφή της μη τήξης:	δεν χαλάει	4	6	0	10	4	0	0,063
	δεν λιώνει	8	2	10	0	0	2	0,25

Όσον αφορά τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, παρατηρούμε πως το σύνολο των παιδιών ζωγράφισε ***τα υλικά που τήκονται με ακαθόριστο σχήμα*** και ***τα υλικά που δεν τήκονται με καθορισμένο***, τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test. Κατά την περιγραφή των υλικών που τήκονται τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test το σύνολο των παιδιών εστίασε στην ***αλλαγή κατάστασής τους από στερεή σε υγρή***.

Πίνακας 43: Αναπαράσταση των τηγμένων υλικών με ακαθόριστο σχήμα

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
9	1	10	0	0	1	0,5

Πίνακας 44: Αναφορές στην αλλαγή κατάστασης των τηγμένων υλικών

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
7	3	10	0	0	3	0,125

Σχετικά με τα υλικά που τήκονται σημειώνουμε πως κατά το Pre Test 10 παιδιά κατέταξαν σε αυτά το ***βούτυρο***, 10 παιδιά τη ***σοκολάτα***, 10 παιδιά το ***παγωτό χωνάκι***, 10 παιδιά το ***παγωτό στο μπολ***, 10 παιδιά το ***κερί***, 8 παιδιά τα ***παγάκια*** και 10 παιδιά το ***χιονάνθρωπο***. Κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε τα παραπάνω υλικά σωστά. Αξίζει να σημειώσουμε πως στην περίπτωση «παγάκια» 2 παιδιά κινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (sign test p=0,25 και negative difference=2).

Πίνακας 45: Κατάταξη των υλικών που τήκονται

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
βούτυρο	9	1	10	0	0	1	0,5
σοκολάτα	9	1	10	0	0	1	0,5
παγωτό χωνάκι	8	2	10	0	0	2	0,25
παγωτό κυπελάκι	8	2	10	0	0	2	0,25
κερί	5	5	10	0	0	5	0,031

Όσον αφορά τα υλικά που δεν τήκονται σημειώνουμε πως κατά το Pre Test 8 παιδιά κατέταξαν το ***τούβλο*** σε αυτά, 10 παιδιά την ***πέτρα*** και 9 το ***κεραμίδι***. Κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών τα κατέταξε στα υλικά που δεν τήκονται.

Πίνακας 46: Κατάταξη των υλικών που δεν τήκονται

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
πέτρα	9	1	10	0	0	1	0,5
τούβλο	9	1	10	0	0	1	0,5
κεραμίδι	9	1	10	0	0	1	0,5

Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας που αλληλεπίδρασαν ομαδικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό, για την ενότητα «Τήξη» στο επίπεδο των σκορ σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (z(W.R.T)=2,654, p=0,008). Κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 26,3, ενώ κατά το Post Test 31,5), πετυχαίνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 5,2 βαθμούς. Το Wilcoxon Test έδωσε σημαντική βελτίωση των νηπίων, αφού το σχεδόν το σύνολο των παιδιών κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση (Positive Ranks=9), ενώ 1 παιδί κινήθηκε προς την αρνητική συσχέτιση (Negative Ranks=1). Σημειώνεται πως ο μέγιστος βαθμός που θα μπορούσαν να πετύχουν στο τεστ ήταν 36.

Πίνακας 47: Τα Σκορ για την Ενότητα «Τήξη» της πειραματικής ομάδας

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)	Αρνητική Μετατόπιση (Negative Ranks)
Ομαδικό	26.3	31.5	5.2	9	1

11.1.3 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Πήξη»

Τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test 9 παιδιά συνέδεσαν την ***πήξη ενός υλικού με τη συσκευή του ψυγείου*** (sign test p=0,75, positive difference=1 και negative difference=1).

Τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test 7 από τα 10 παιδιά συνέδεσαν την ***πήξη ενός υλικού με το κρύο*** (sign test p=0,75, positive difference=1 και negative difference=1).

Σχετικά με τη σύνδεση της ***πήξης με την τήξη***, παρατηρήθηκε πως ενώ στο Pre Test, μόνο 1 παιδί συνέδεσε τα δύο θερμικά φαινόμενα, στο Post Test, ο αριθμός ανέβηκε στα 6 (sign test p=0,031 και negative difference=5).

Επίσης, τα 5 παιδιά που στο Pre Test ερμήνευσαν την ***πήξη των υλικών*** σχετίζοντάς τη με τη ***χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο*** κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=5 και sign test p=0,031).

Πίνακας 48: Αιτιότητα της πήξης

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
η συσκευή του ψυγείου	9	1	9	1	1	1	0,75
το κρύο	7	3	7	3	1	1	0,75
η χρησιμότητα του υλικού για τον άνθρωπο	5	5	0	10	0	5	0,031

Πίνακας 49: Σύνδεση της πήξης του υλικού με την τήξη του

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
1	9	6	4	0	5	0,031

Τα 2 παιδιά που στο Pre Test ερμήνευσαν την ***πήξη των υλικών*** αποδίδοντάς τους ***ανιμιστικά χαρακτηριστικά*** κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=2 και sign test p=0,25).

Πίνακας 50: Απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών στα πηγμένα υλικά

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
2	8	0	10	2	0	0,25

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της πήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- Το σύνολο των παιδιών χρησιμοποίησε το ρήμα «***παγώνει***», τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test.
- 1 παιδί που είχε χρησιμοποιήσει το ρήμα «***φτιάχνει***» κατά το Pre Test, τροποποιήθηκε προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,5 και positive difference=1).

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της μη πήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- 1 από τα 2 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει τη φράση «***δεν παγώνει***» κατά το Pre Test, τροποποιήθηκε προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,5 και positive difference=1).
- 2 παιδιά χρησιμοποίησαν τη φράση «***δεν χαλάει***» κατά το Pre Test, ενώ κανένα στο Post Test. Αξίζει να σημειωθεί πως τα 2 παιδιά τροποποιηθήκαν προς τη θετική συσχέτιση (sign test p=0,25 και positive difference=2).

Πίνακας 51: Ορολογία

		Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
		NAI	OXI	NAI	OXI			
για την περιγραφή της πήξης:	φτιάχνει	1	9	0	10	1	0	0,5
για την περιγραφή της μη πήξης:	δεν παγώνει	2	8	1	9	1	0	0,5
	δεν χαλάει	2	8	0	10	2	0	0,25

Όσον αφορά τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, παρατηρούμε πως κατά το Pre Test 7 παιδιά ζωγράφισαν ***τα υλικά που πήζουν με το αρχικό τους σχήμα (δηλαδή αυτό που είχαν πριν την τήξη τους)***, ενώ στο Post Test μόνο 1 παιδί (sign test p=0,016 και positive difference=6). Ενώ στο Pre Test κανένα παιδί δεν είχε συσχετίσει το ***σχήμα που πηγμένου υλικού με το σχήμα του δοχείου*** που το περιέβαλλε, στο Post Test 8 παιδιά έκαναν αυτή τη συσχέτιση (sign test p=0,004 και negative difference=8). Στο Pre Test κατά την περιγραφή των υλικών που πήζουν μόνο 3 παιδιά εστίασαν στην ***αλλαγή κατάστασής τους από υγρή σε στερεή***, ενώ στο Post Test το σύνολο των παιδιών (sign test p=0,008 και negative difference=7).

Πίνακας 52: Αναπαράσταση των πηγμένων υλικών με το αρχικό τους σχήμα

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
7	3	1	9	6	0	0,016

Πίνακας 53: Συσχέτιση του σχήματος που πηγμένου υλικού με εκείνο του δοχείου που το περιείχε

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
0	10	8	2	0	8	0,004

Πίνακας 54: Εστίαση στην αλλαγή κατάστασης του υλικού

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
3	7	10	0	0	7	0,008

Σχετικά με τα υλικά που πήζουν σημειώνουμε πως κατά το Pre Test 9 από τα 10 παιδιά κατέταξαν σε αυτά το ***βούτυρο***, 8 παιδιά τη ***σοκολάτα***, 9 παιδιά το ***παγωτό χωνάκι***, 9 παιδιά το ***παγωτό στο μπολ***, 8 παιδιά το ***κερί***, 9 παιδιά το ***νερό*** και 9 παιδιά την ***πορτοκαλάδα***. Κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε στα υλικά που πήζουν

το βούτυρο, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι και το παγωτό στο μπολ και το κερί, ενώ το 1 παιδί που κατά το Pre Test δεν κατέταξε το νερό και την πορτοκαλάδα στα υλικά που πήζουν, δεν τροποποίησε τις ιδέες του.

Πίνακας 55: Κατάταξη των υλικών που πήζουν

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
βούτυρο	9	1	10	0	0	1	0,5
σοκολάτα	8	2	10	0	0	2	0,25
παγωτό χωνάκι	9	1	10	0	0	1	0,5
παγωτό κυπελλάκι	9	1	10	0	0	1	0,5
νερό	9	1	9	1	0	0	1
πορτοκαλάδα	9	1	9	1	0	0	1
κερί	8	2	10	0	0	2	0,25

Τα παιδιά της πειραματικής ομάδας που αλληλεπίδρασαν ομαδικά με το εκπαιδευτικό λογισμικό, για την ενότητα «Πήξη» στο επίπεδο των σκορ σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (z(W.R.T)=2,814, p=0,005). Κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 12,6, ενώ κατά το Post Test 16,8), πετυχαίνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 4,2 βαθμούς. Το Wilcoxon Test έδωσε σημαντική βελτίωση των νηπίων, αφού το σύνολο των παιδιών κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση (Positive Ranks=10). Σημειώνεται πως ο μέγιστος βαθμός που θα μπορούσαν να πετύχουν στο τεστ ήταν 19.

Πίνακας 56: Τα Σκορ για την Ενότητα «Πήξη» της πειραματικής ομάδας

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)
Ομαδικό	12.6	16.8	4.2	10

12.2 Στατιστική Ανάλυση για την Ομάδα Ελέγχου

12.2.1 Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Σχετικά με τη συσχέτιση της ***διαλυτότητας του υλικού με το χρώμα*** του παρατηρούμε πως στο Pre Test 4 από τα 10 παιδιά τα συσχέτισαν. Μετά την παρέμβαση, διαπιστώθηκε πως κανένα από τα παιδιά δεν συνέχιζε να συσχετίζει τη διαλυτότητα με το χρώμα. Από τα 10 παιδιά 4 κατευθύνθηκαν προς τη θετική συσχέτιση (positive difference=4 και sign test p=0,063).

Όσον αφορά τη συσχέτιση της ***διάλυσης ενός υλικού με την ανθεκτικότητά*** του, στο Pre Test 3 παιδιά τα συσχέτισαν, ενώ 7 δεν τα συσχέτισαν, ενώ στο post test κανένα παιδί δεν τα συσχέτισε. Παρατηρήθηκε πως 3 παιδιά κινήθηκαν προς τη σωστή κατεύθυνση (positive difference=3 και sign test p=0,125).

Σχετικά με τη συσχέτιση της ***διαλυτότητας του υλικού με τη σκληρότητά*** του παρατηρούμε πως στο Pre Test 8 παιδιά τα συσχέτισαν, ενώ στο Post Test τα συσχέτισε το σύνολο των παιδιών (sign test p=0,25). Παρατηρούμε πως 2 παιδιά που στο Pre Test είχαν αναφέρει ότι η σκληρότητα δεν συσχετίζεται με τη διαλυτότητα τροποποίησαν την άποψή τους (negative difference=2). Στην προκειμένη περίπτωση διαπιστώνεται μία βελτίωση στη σκέψη των παιδιών και στις εξηγήσεις που δίνουν για τη διαλυτότητα των υλικών. Αν και η διαλυτότητα ενός υλικού δεν εξαρτάται από τη σκληρότητά του, παρατηρούμε πως όταν τα παιδιά αναφέρονταν στη σκληρότητα του υλικού, έδειχναν να επικεντρώνονται στη σύστασή του.

Στο Pre Test είχαμε 4 συσχετίσεις της ***διαλυτότητας με το μέγεθος του υλικού***, ενώ στο Post Test 5 (sign test p=0,5). Παρατηρούμε πως 2 παιδιά που στο Pre Test συσχέτισαν το μέγεθος με τη διάλυση τροποποίησαν στο Post Test την άποψή τους (negative difference=2), ενώ 1 κινήθηκε στην αντίθετη κατεύθυνση (positive difference=1).

Στο Pre Test 2 παιδιά συσχέτισαν τη ***διαλυτότητα των υλικών με τη χρησιμότητά*** τους στον άνθρωπο, δίνοντας μια ανθρωποκεντρική εξήγηση, ενώ στο Post Test κανένα από τα παιδιά δεν τη συσχέτισε (sign test p=0,25). Παρατηρούμε πως από τα 10 παιδιά τα 2 μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση.

Στο Pre Test 1 παιδί συσχέτισε τη ***διαλυτότητα με το σχήμα*** του υλικού, ενώ στο Post Test τροποποίησε αυτή την προέννοια (sign test p=0,5).

Παρατηρούμε πως τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test κανένα παιδί δεν εξήγησε τη ***διαλυτότητα αποδίδοντας ανιμιστικά χαρακτηριστικά*** στα υλικά.

Πίνακας 57: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η διαλυτότητά του

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
χρώμα	4	6	0	10	4	0	0,063
ανθεκτικότητά του (π.χ. «*είναι γερό*»)	3	7	0	10	3	0	0,125
σκληρότητά του (π.χ. «*είναι σκληρό*»)	8	2	10	0	0	2	0,25
μέγεθός του	4	6	5	5	1	2	0,5
τη χρησιμότητά του για τον άνθρωπο	2	8	0	10	2	0	0,25
το σχήμα του	1	9	0	10	1	0	0,5

Όσον αφορά την ***ορολογία*** τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test κανένα παιδί δεν χρησιμοποίησε τον επιστημονικά ορθό όρο «***διαλύεται***». Αναφορικά με την *εναλλακτική ορολογία*, παρατηρήθηκε πως τα 4 παιδιά που χρησιμοποίησαν το ρήμα «εξαφανίζεται» στο Pre Test, δεν το χρησιμοποίησαν κατά το Post Test, για να περιγράψουν τη διάλυση των υλικών (sign test p=0,063 και positive difference=4). Κανένα από τα παιδιά του δείγματος δεν χρησιμοποίησε το ρήμα «***σπάει***», ούτε στο Pre Test, ούτε στο Post Test. Παράλληλα, 1 παιδί που χρησιμοποίησε το ρήμα «***χάνεται***» στο Pre Test, δεν το χρησιμοποίησε στο Post Test (sign test p=0,5 positive difference=1).

Παρατηρούμε πως και σε αυτή την ομάδα υπήρξε μία διευρυμένη χρήση του ρήματος «***λιώνει***». Στο Pre Test 8 παιδιά το χρησιμοποίησαν για να περιγράψουν τη διάλυση των υλικών, ενώ στο Post Test το χρησιμοποίησαν 10 (sign test p=0,25).

Πίνακας 58: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Διάλυσης των Υλικών

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
χάνεται	1	9	0	10	1	0	0,5
έφυγε	1	9	0	10	1	0	0,5
εξαφανίζεται	4	6	0	10	4	0	0,063
λιώνει	8	2	10	0	0	2	0,25

Όσον αφορά την ορολογία που χρησιμοποίησαν τα παιδιά για να περιγράψουν τη μη διάλυση ενός υλικού, παρατηρούμε πως κατά το Pre Test κανένα παιδί δεν χρησιμοποίησε τη φράση «***δεν διαλύεται***», ενώ κατά το Post Test τη χρησιμοποίησε 1 παιδί (sign test p=0,5 και negative difference=1).

Σχετικά με τη χρήση της εναλλακτικής ορολογίας για την περιγραφή της μη διάλυσης, τα παιδιά χρησιμοποίησαν σε διαφορετικό βαθμό, τις εκφράσεις «***δεν εξαφανίζεται***», «***δεν χαλάει***», «***δεν λιώνει***» και «***δεν χάνεται***». Πιο συγκεκριμένα, κατά το Pre Test 3 παιδιά χρησιμοποίησαν τη φράση «***δεν εξαφανίζεται***», ενώ στο Post Test κανένα (sign test p=0,125). Σχετικά με τη φράση «***δεν χαλάει***» 4 παιδιά τη χρησιμοποίησαν στο Pre Test, ενώ μόνο 2 στο Post Test (sign test p=0,344, positive difference=4 και negative difference=2). Όσον αφορά τη φράση «δεν λιώνει», παρατηρήθηκε πως τη χρησιμοποίησαν όλα τα παιδιά, τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test. Τέλος, 2 παιδιά χρησιμοποίησαν τη φράση «***δεν χάνεται***» στο Pre Test, ενώ κανένα στο Post Test (sign test p=0,25 και positive difference=2).

Πίνακας 59: Χρήση ορολογίας για την περιγραφή της Μη Διάλυσης των Υλικών

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
δεν χαλάει	4	6	2	8	4	2	0,343
δεν χάνεται	2	8	0	10	2	0	0,25
δεν εξαφανίζεται	3	7	0	10	3	2	0,125
δεν διαλύεται	0	10	1	9	0	1	0,5

Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των μη διαλυτών υλικών, από τις ζωγραφιές των παιδιών παρατηρήθηκε πως κατά το Pre Test ένα παιδί είχε ***ζωγραφίσει ίζημα*** στο κάτω μέρος του δοχείου για να αναπαραστήσει τη μη διάλυση των υλικών, ενώ κατά το Post Test 9 παιδιά ζωγράφισαν ίζημα για τα μη διαλυτά υλικά (sign test p=0,004). Παρατηρούμε, λοιπόν, πως 8 παιδιά μετακινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=8). Ακόμη, παρατηρήθηκε πως στο Post Test 7 παιδιά χρησιμοποίησαν τη φράση «***κάθονται κάτω στο ποτήρι***» για να περιγράψουν τη μη διάλυση των υλικών, ενώ στο Pre Test κανένα δεν την είχε χρησιμοποιήσει (sign test p=0,008 και negative difference=7). Παράλληλα, ενώ στο Pre Test 5 παιδιά ***ζωγράφισαν τα διαλυτά υλικά μέσα στους διαλύτες***, στο Post Test ο αριθμός αυτός μειώθηκε σε 1 (sign test p=0,109). Παρατηρούμε πως 1 παιδί μετακινήθηκε προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=1) και 5 παιδιά προς τη θετική (positive difference=5). Σημειώνουμε ακόμα πως τα παιδιά φαίνεται πως αντιλήφθηκαν την αλλαγή χρώματος ενός διαλύματος σοκολάτας, καθώς κατά το Pre Test 4 παιδιά το ζωγράφισαν με καφέ χρώμα, ενώ κατά το Post Test όλα (negative difference=6 και sign test p=0,016).

Πίνακας 60: Αναπαράσταση των υλικών μέσα στα υγρά

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
Σχεδίασαν τα διαλυτά υλικά μέσα στους διαλύτες	5	5	1	9	5	1	0,109
Ζωγράφισαν ίζημα για τα μη διαλυτά υλικά	1	9	9	1	0	8	0,004
Ζωγράφισαν καφέ το διάλυμα της σοκολάτας	4	6	10	0	0	6	0,016

Σχετικά με την κατάταξη των διαλυτών υλικών κατά το Pre Test 8 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τη ***ζάχαρη*** στα διαλυτά υλικά, 7 το ***αλάτι*** και 5 τη ***σοκολάτα***. Κατά το Post Test όλα τα παιδιά κατέταξαν τη ζάχαρη (sign test p=0,25), το αλάτι (sign test p=0,125) και τη σοκολάτα (sign test p=0,031) στα διαλυτά υλικά (negative difference=2, negative difference=3 και negative difference=5 αντίστοιχα).

Πίνακας 61: Κατάταξη των υλικών στα διαλυτά

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
ζάχαρη	8	2	10	0	0	2	0,25
αλάτι	7	3	10	0	0	3	0,125
σοκολάτα	5	5	10	0	0	5	0,031

Σχετικά με την κατάταξη των μη διαλυτών υλικών παρατηρούμε τα εξής:

- 8 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τις ***φακές*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test (80%), ενώ κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε σωστά το υλικό (sign test p=0,25 και negative difference=2).

- 9 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τα ***φασόλια*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test, αριθμός που καταγράφηκε και κατά το Post Test (sign test p=0,75 negative difference=1 και positive difference=1).
- 5 από τα 10 παιδιά κατέταξαν την ***άμμο*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test , ενώ κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε σωστά το υλικό (sign test p=0,031 και negative difference=5).
- Το σύνολο των παιδιών κατέταξε την ***πέτρα***, το ***ξύλο*** και τα ***χαλίκια*** στα μη διαλυτά υλικά, τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test.
- 8 από τα 10 παιδιά κατέταξαν τα ***φύλλα*** στα μη διαλυτά υλικά κατά το Pre Test, ενώ κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε σωστά το υλικό (sign test p=0,25 και negative difference=2).

Πίνακας 62: Κατάταξη των υλικών στα μη διαλυτά

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
φακές	8	2	10	0	0	2	0,25
φασόλια	9	1	9	1	1	1	0,75
άμμος	5	5	10	0	0	5	0,031
φύλλα	8	2	10	0	0	2	0,25

Τα παιδιά της ομάδας ελέγχου που αλληλεπίδρασαν βιωματικά με τα υλικά, για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά» στο επίπεδο των σκορ σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (z(W.R.T)=2,807, p=0,005). Κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 20,1, ενώ κατά το Post Test 26,8), πετυχαίνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 6,7 βαθμούς. Το Wilcoxon Test έδωσε σημαντική βελτίωση των νηπίων, αφού το σύνολο των παιδιών κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση (Positive Ranks=10). Σημειώνεται πως ο μέγιστος βαθμός που θα μπορούσαν να πετύχουν στο τεστ ήταν 32.

Πίνακας 63: Τα Σκορ για την Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» της ομάδας ελέγχου

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)
Βιωματικό	20.1	26.8	6.7	10

12.2.2 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Τήξη»

Τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test κανένα από τα παιδιά δεν συνέδεσε την **τήξη *ενός υλικού* με την *ανθεκτικότητά*** του.

Όσον αφορά τη σύνδεση της ***τήξης ενός υλικού με τη σκληρότητά*** του, τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test 8 παιδιά τα συνέδεσαν (sign test p=0,75, negative difference=1 και positive difference=1).

Τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test κανένα από τα παιδιά δεν συνέδεσε την **τήξη *ενός υλικού* με το *μέγεθός του***. Σε ανάλογη κατεύθυνση, το 1 παιδί που συνέδεσε την ***τήξη του υλικού με το χρώμα*** του κατά το Pre Test, τροποποιήθηκε προς τη θετική συσχέτιση στο Post Test (sign test p=0, 5 και positive difference=1).

Όσον αφορά τη συσχέτιση της ***τήξης ενός υλικού με την προηγούμενη κατάστασή*** του, 1 παιδί αναφέρθηκε σε αυτή κατά το Pre Test, ενώ 2 παιδιά τη συσχέτισαν κατά το Post Test (sign test p=0,5, positive difference=1 και negative difference=2).

Στο Pre Test 3 παιδιά συνέδεσαν την ***τήξη με το υλικό κατασκευής***, και 1 παιδί στο Post Test (sign test p=0,312). Παρατηρούμε πως τα 3 παιδιά του Pre Test κατευθύνθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (negative difference=3), ενώ υπήρξε και 1 που κινήθηκε προς τη θετική (positive difference=1).

Τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test κανένα από τα παιδιά δεν εξήγησε την ***τήξη ενός υλικού αποδίδοντάς του ανιμιστικά χαρακτηριστικά***.

Πίνακας 64: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η τήξη του

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
τη σκληρότητά του (π.χ. «*είναι μαλακό*»)	8	2	8	2	1	1	0,75
με το χρώμα του	1	9	0	10	1	0	0,5
με το υλικό κατασκευής του	3	7	1	9	3	1	0,312
την προηγούμενη κατάστασή του	1	9	2	8	1	2	0,5

Όσον αφορά την μη τήξη των υλικών παρατηρούμε πως:

- 3 από τα 4 παιδιά που είχαν συνδέσει τη ***μη τήξη του υλικού με την ανθεκτικότητά του*** κατά το Pre Test, κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=3 και P=0,125)
- 1 παιδί που είχε συνδέσει τη ***μη τήξη του υλικού με το μέγεθός του*** κατά το Pre Test, τροποποιήθηκε προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=1, sign test p=0,5)
- 9 παιδιά συνέδεσαν τη ***μη τήξη του υλικού με τη σκληρότητά*** του, τόσο κατά το Pre Test, όσο κατά το Post Test (sign test p=0,75). Παρατηρούμε πως 1 παιδί κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση (positive difference=1) και 1 προς την αρνητική (negative difference=1).
- 1 παιδί που είχε συνδέσει τη ***μη τήξη του υλικού με τη χρησιμότητά για τον άνθρωπο***, κατά το Pre Test, μετακινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση στο Post Test (positive difference=1, sign test p=0,5)
- Κανένα από τα παιδιά δεν εξήγησε τη ***μη τήξη ενός υλικού αποδίδοντάς του ανιμιστικά χαρακτηριστικά***, τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test.

Πίνακας 65: Με ποιες ιδιότητες του υλικού σχετίστηκε η μη τήξη του

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
την ανθεκτικότητά του (π.χ. «*είναι γερό*»)	4	6	1	9	3	0	0,125
τη σκληρότητά του (π.χ. «*είναι σκληρό*»)	9	1	9	1	1	1	0,75
το μέγεθός του	1	9	0	10	1	0	0,5
τη χρησιμότητά του για τον άνθρωπο	1	9	0	10	1	0	0,5

Όσον αφορά στην αιτιότητα σημειώνουμε πως:

- Μόνο 2 από τα 10 παιδιά, κατά το Pre Test, συνέδεσαν την ***τήξη με τη θερμαντική συσκευή*** (φούρνος). Κατά το Post Test κανένα παιδί δεν αναφέρθηκε σε αυτή (positive difference=2, sign test p=0,25).

- Ενώ 6 παιδιά αναφέρθηκαν στη ***ζέστη σαν αίτιο της τήξης***, κατά το Pre Test, ο αριθμός ανήλθε στα 10 κατά το Post Test (sign test p=0,063 και negative difference=4).
- Κατά το Pre Test 7 από τα 10 τα παιδιά συνέδεσαν την ***τήξη με τον ήλιο***, ενώ κατά το Post Test, μόνο 3 παιδιά προέβησαν στη σύνδεση αυτή (sign test p=0,109, positive difference=5 και negative difference=1).
- Τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test, 9 παιδιά συνέδεσαν την ***τήξη με τη φωτιά***.
- 1 παιδί που απέδωσε ***ανιμιστικά χαρακτηριστικά στις πηγές θερμότητας*** κατά το Pre Test, τροποποιηθήκε προς την αρνητική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,5 και positive difference=1).

Πίνακας 66: Αιτιότητα της τήξης

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
η συσκευή του φούρνου	2	8	0	10	2	0	0,25
η ζέστη	6	4	10	0	0	4	0,063
ο ήλιος	7	3	3	7	5	1	0,109
απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών στις πηγές θερμότητας	1	9	0	10	1	0	0,5

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της τήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- Το σύνολο των παιδιών χρησιμοποίησε το ρήμα «***λιώνει***», τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test.
- 1 παιδί που είχε χρησιμοποιήσει το ρήμα «***εξαφανίζεται***» κατά το Pre Test, τροποποιήθηκε προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,5 και positive difference=1).
- 3 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει το ρήμα «***χαλάει***» κατά το Pre Test, κατευθύνθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,125 και positive difference=3).

- 3 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει το ρήμα «***καίγεται***» κατά το Pre Test, μετακινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,125 και positive difference=3).

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της μη τήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- 8 παιδιά χρησιμοποίησαν τη φράση «***δεν λιώνει***», κατά το Pre Test, ενώ στο Post Test τη χρησιμοποίησε το σύνολο των παιδιών (sign test p=0,25 και negative difference=2).
- Τα 4 παιδιά που είχαν χρησιμοποιήσει τη φράση «***δεν χαλάει***» κατά το Pre Test, κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,063 και positive difference=4).

Πίνακας 67: Ορολογία

		Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
		ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ			
για την περιγραφή της τήξης:	χαλάει	3	7	0	10	3	0	0,125
	καίγεται	2	8	0	10	2	0	0,25
για την περιγραφή της μη τήξης:	δεν χαλάει	4	6	0	10	4	0	0,063

Όσον αφορά τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, παρατηρούμε πως κατά το Pre Test, 9 παιδιά ζωγράφισαν ***τα υλικά που τήκονται με ακαθόριστο σχήμα***, ενώ στο Post Test το σύνολο των παιδιών (sign test p=0,5 και negative difference=1). Αντίστοιχα για ***τα υλικά που δεν τήκονται***, το σύνολο των παιδιών τα ζωγράφισε ***με καθορισμένο σχήμα***, τόσο κατά το Pre Test, όσο και κατά το Post Test. Στο Pre Test κατά την περιγραφή των υλικών που τήκονται 7 παιδιά εστίασαν στην ***αλλαγή κατάστασής τους από στερεή σε υγρή***, ενώ στο Post Test το σύνολο των παιδιών (sign test p=0,125 και negative difference=3).

Σχετικά με τα υλικά που τήκονται σημειώνουμε πως κατά το Pre Test, 9 από τα 10 παιδιά κατέταξαν το ***βούτυρο*** σε αυτά, 9 παιδιά τη ***σοκολάτα***, 8 παιδιά το ***παγωτό χωνάκι***, 8 παιδιά το ***παγωτό στο μπολ***, 5 παιδιά το ***κερί***, 10 παιδιά τα ***παγάκια*** και 9 παιδιά το ***χιονάνθρωπο***. Κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών κατέταξε τα παραπάνω υλικά σωστά. Αξίζει να σημειώσουμε πως στην περίπτωση «κερί» 5 παιδιά κινήθηκαν προς την αρνητική συσχέτιση (sign test p=0,031 και negative difference=5).

Πίνακας 68: Κατάταξη των υλικών που τήκονται

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
παγάκια	8	2	10	0	0	2	0,25

Όσον αφορά τα υλικά που δεν τήκονται σημειώνουμε πως κατά το Pre Test 9 από τα 10 παιδιά κατέταξαν το ***τούβλο*** σε αυτά, 9 παιδιά την ***πέτρα*** και 9 το ***κεραμίδι***. Κατά το Post Test το σύνολο των παιδιών τα κατέταξε σωστά στα υλικά που δεν τήκονται.

Πίνακας 69: Κατάταξη των υλικών που δεν τήκονται

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
τούβλο	8	2	10	0	0	2	0,25
κεραμίδι	9	1	10	0	0	1	0,5

Τα παιδιά της ομάδας ελέγχου που αλληλεπίδρασαν βιωματικά με τα υλικά, για την ενότητα «Τήξη» στο επίπεδο των σκορ δεν σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (z(W.R.T)=1,556, p=0,120). Κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 29, ενώ κατά το Post Test 30,3), πετυχαίνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 1,3 βαθμούς. Το Wilcoxon Test έδειξε πως 6 παιδιά κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση (Positive Ranks=6), 2 παιδιά προς την αρνητική (Negative Ranks=2) και 2 δεν σημείωσαν καμιά διαφορά στο σκορ (Ties=2). Σημειώνεται πως ο μέγιστος βαθμός που θα μπορούσαν να πετύχουν στο τεστ ήταν 36.

Πίνακας 70: Τα Σκορ για την Ενότητα «Τήξη» της ομάδας ελέγχου

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test-Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)	Αρνητική Μετατόπιση (Negative Ranks)	Ίσο Σκορ (Ties)
Βιωματικό	29	30.3	1.3	6	2	2

12.2.3 Ενότητα «Θερμικό Φαινόμενο Πήξη»

Κατά το Pre Test 8 από τα 10 παιδιά συνέδεσαν την ***πήξη ενός υλικού με τη συσκευή του ψυγείου***, ενώ στο Post Test 7 (sign test p=0,5). Παρατηρείται πως 3 παιδιά κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση (positive difference=3), ενώ 2 προς την αρνητική (negative difference=2). Σε μια πρώτη ερμηνεία παρατηρούμε πως είναι υψηλά τα ποσοστά της συσχέτισης του θερμικού φαινομένου της πήξης με τη συσκευή του ψυγείου. Στην ίδια κατεύθυνση, τόσο στο Pre Test, όσο και στο Post Test 8 παιδιά συνέδεσαν την ***πήξη ενός υλικού με το κρύο*** (sign test p=0,687, positive difference=2 και negative difference=2).

Σχετικά με τη σύνδεση της ***πήξης με την τήξη***, παρατηρήθηκε πως ενώ στο Pre Test, 5 παιδιά συνέδεσαν τα δύο θερμικά φαινόμενα, στο Post Test, ο αριθμός ανέβηκε στα 7 (sign test p=0,25 και negative difference=2).

Επίσης, το 1 παιδί που στο Pre Test ερμήνευσε την ***πήξη των υλικών*** σχετίζοντάς τη με τη ***χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο*** κινήθηκε προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (positive difference=1 και sign test p=0,5).

Κανένα από τα παιδιά δεν ερμήνευσε την ***πήξη των υλικών*** αποδίδοντάς τους ***ανιμιστικά χαρακτηριστικά***, ούτε στο Pre Test, ούτε στο Post Test.

Πίνακας 71: Αιτιότητα της πήξης

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
η συσκευή του ψυγείου	8	2	7	3	3	2	0,5
το κρύο	8	2	8	2	2	2	0,687
η χρησιμότητα του υλικού για τον άνθρωπο	1	9	0	10	1	0	0,5

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της πήξης των υλικών παρατηρείται πως:

- 9 από τα 10 παιδιά χρησιμοποίησαν το ρήμα «***παγώνει***» κατά το Pre Test, ενώ κατά το Post Test, το χρησιμοποίησε το σύνολο των παιδιών.

- Κανένα από τα παιδιά δεν χρησιμοποίησε το ρήμα «***φτιάχνει***», ούτε στο Pre Test, ούτε στο Post Test.

Σχετικά με την ορολογία που χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή της μη πήξης των υλικών παρατηρείται πως κανένα από τα παιδιά δεν χρησιμοποίησε τις φράσεις «***δεν παγώνει***», «***δεν χαλάει***», ούτε κατά το Pre Test, ούτε κατά το Post Test.

Όσον αφορά τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, παρατηρούμε πως τα 5 παιδιά που κατά το Pre Test ζωγράφισαν ***τα υλικά που πήζουν με το αρχικό τους σχήμα (δηλαδή αυτό που είχαν πριν την τήξη τους)***, κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση κατά το Post Test (sign test p=0,031 και positive difference=5). Ενώ στο Pre Test κανένα παιδί δεν είχε συσχετίσει το ***σχήμα που πηγμένου υλικού με το σχήμα του δοχείου*** που το περιέβαλλε, στο Post Test όλα τα παιδιά έκαναν αυτή τη συσχέτιση (sign test p=0,001 και negative difference=10). Στο Pre Test κατά την περιγραφή των υλικών που πήζουν μόνο 7 παιδιά εστίασαν στην ***αλλαγή κατάστασής τους από υγρή σε στερεή***, ενώ στο Post Test το σύνολο των παιδιών (sign test p=0,125 και negative difference=3).

Πίνακας 72: Σύνδεση της πήξης του υλικού με την τήξη του

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
5	5	7	3	0	2	0,25

Πίνακας 73: Αναπαράσταση των πηγμένων υλικών με το αρχικό τους σχήμα

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
5	5	0	10	5	0	0,031

Πίνακας 74: Συσχέτιση του σχήματος που πηγμένου υλικού με εκείνο του δοχείου που το περιείχε

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
0	10	10	0	0	10	0,001

Πίνακας 75: Εστίαση στην αλλαγή κατάστασης του υλικού

Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
NAI	OXI	NAI	OXI			
7	3	10	0	0	3	0,125

Σχετικά με τα υλικά που πήζουν σημειώνουμε πως κατά το Pre Test, από τα 10 παιδιά που συμμετείχαν στην παρέμβαση, όλα κατέταξαν σε αυτά το ***βούτυρο***, 8 από τα 10 παιδιά τη ***σοκολάτα***, 9 παιδιά το ***παγωτό χωνάκι***, 9 παιδιά το ***παγωτό στο μπολ***, 8 παιδιά το ***κερί***, 8 παιδιά το ***νερό*** και 8 παιδιά την ***πορτοκαλάδα***. Κατά το Post Test, το σύνολο των παιδιών κατέταξε όλα τα υλικά σε αυτά που πήζουν.

Πίνακας 76: Κατάταξη των υλικών που πήζουν

	Pre Test		Post Test		Θετική Διαφορά (Positive Difference)	Αρνητική Διαφορά (Negative Difference)	Δείκτης Sign Test p
	NAI	OXI	NAI	OXI			
σοκολάτα	8	2	10	0	0	2	0,25
παγωτό χωνάκι	9	1	10	0	0	1	0,5
παγωτό κυπελλάκι	9	1	10	0	0	1	0,5
νερό	8	2	10	0	0	2	0,25
πορτοκαλάδα	8	2	10	0	0	2	0,25
κερί	8	2	10	0	0	2	0,25

Στο επίπεδο των σκορ τα παιδιά της ομάδας κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 14,1, ενώ κατά το Post Test 17,2, σημειώνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 3,1 βαθμούς.

Τα παιδιά της ομάδας ελέγχου που αλληλεπίδρασαν βιωματικά με τα υλικά, για την ενότητα «Πήξη» στο επίπεδο των σκορ σημείωσαν στατιστικά σημαντική βελτίωση (z(W.R.T)=2,677, p=0,007). Κατά το Pre Test σημείωσαν Μ.Ο σκορ 14,1, ενώ κατά το Post Test 17,2), πετυχαίνοντας έτσι μια διαφορά ίση με 3,1 βαθμούς. Το Wilcoxon Test έδειξε πως 9 παιδιά κινήθηκαν προς τη θετική συσχέτιση (Positive Ranks=9) και 1 δεν σημείωσε καμιά διαφορά στο σκορ (Ties=1). Σημειώνεται πως ο μέγιστος βαθμός που θα μπορούσαν να πετύχουν στο τεστ ήταν 19.

Πίνακας 77: Τα Σκορ για την Ενότητα «Πήξη» της ομάδας ελέγχου

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)	Ίσο Σκορ (Ties)
Βιωματικό	14.1	17.2	3.1	9	1

12.3 Στατιστική Ανάλυση για το σύνολο των ομάδων

Για τον έλεγχο των επιδράσεων και της αλληλεπίδρασης των δύο παραγόντων (χρόνος και ομάδα) εκτελέστηκε η ανάλυση διακύμανσης χρησιμοποιώντας, αντί τις αρχικές τιμές τις θέσεις (Aligned Rank Transform) των ατόμων (Wobbrock, et.al, 2011), αξιοποιώντας το πακέτο Art tool από το ανοιχτό λογισμικό R (Kay, 2016). Στην πραγματικότητα, αυτή η ανάλυση διακύμανσης είναι μια επέκταση της Kruskal wallis με έναν παράγοντα. Ο λόγος που μας οδήγησε στην επιλογή μιας μη παραμετρικής προσέγγισης είναι αφενός η αδυναμία να υποστηρίξουμε την κανονικότητα των τιμών σε τόσο μικρά δείγματα, αφετέρου η μεγάλη ετερογένεια στις διακυμάνσεις των ομάδων (η διακύμανση στο pre score για την ατομική παρέμβαση για το φαινόμενο της Διάλυσης ήταν 17,2, ενώ η μικρότερη διακύμανση ήταν 1,3 στην βιωματική παρέμβαση κατά το post test)[55].

Όσον αφορά τις παρεμβάσεις για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά το αποτέλεσμα της ανάλυσης (Πίνακας: 78) έδειξε μη σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ χρόνου και ομάδων (F (2, 27)=2,45; p=0,10). Δεν βρέθηκε διαφορά ως προς το βαθμό της βελτίωσης από την αρχική μέτρηση στην τελική μεταξύ των τριών ομάδων. Από το Γράφημα:1 παρατηρούμε πως η μεγαλύτερη βελτίωση σημειώθηκε στην ατομική παρέμβαση. Η κύρια επίδραση του χρόνου βρέθηκε στατιστικά σημαντική (F (1, 27)=158.98; p<0,001).

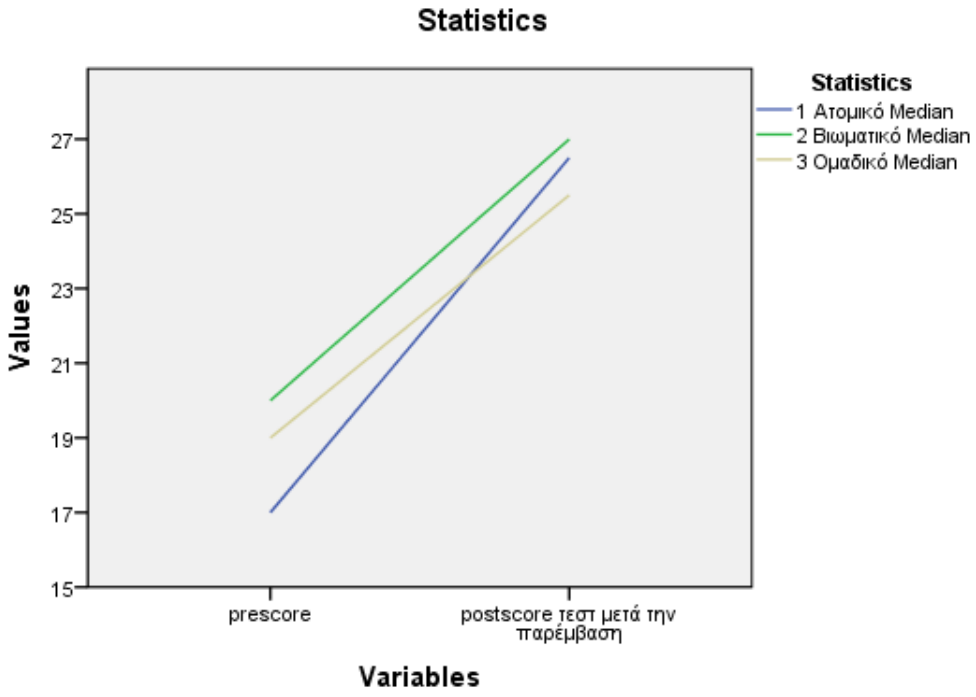
[55] Για τη στατιστική ανάλυση βλ. Παράρτημα 21

Είναι προφανές πως από τη στιγμή που τα παιδιά συμμετείχαν σε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις θα βελτιωνόντουσαν μετά το τέλος της παρέμβασης. Επίσης, η κύρια επίδραση της ομάδας βρέθηκε σημαντική (F (2, 27)=3,43; p=0,047), γεγονός που περισσότερο αντανακλά τη διαφορετικότητα.

Πίνακας 78: Αλληλεπίδραση μεταξύ χρόνου και ομάδων για τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά υλικά

	F	Df	Df.res	Pr(>F)
ΟΜΑΔΑ	3.4342	2	27	0.04690 *
ΧΡΟΝΟΣ	158.9840	1	27	7.9301e-13 ***
ΟΜΑΔΑ:ΧΡΟΝΟΣ	2.4593	2	27	0.10443

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' '1



Γράφημα 1: Η πορεία των τριών ομάδων για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

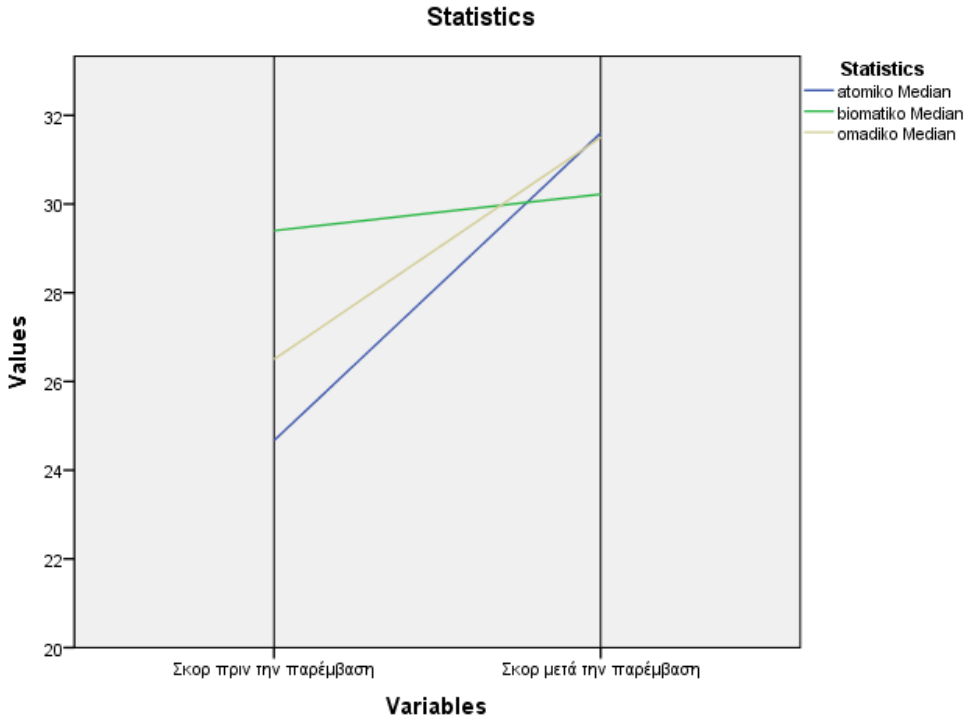
Όσον αφορά τις παρεμβάσεις για την ενότητα της Τήξης το αποτέλεσμα της ανάλυσης (Πίνακας: 79) έδειξε μη σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ χρόνου και ομάδων (F (2, 27)=9,35 ; p=0,008). Δεν βρέθηκε διαφορά ως προς το βαθμό της βελτίωσης από την αρχική μέτρηση στην τελική μεταξύ των τριών ομάδων. Από το Γράφημα: 2

παρατηρούμε πως η μεγαλύτερη βελτίωση σημειώθηκε στην ατομική παρέμβαση. Η κύρια επίδραση του χρόνου βρέθηκε στατιστικά σημαντική (F (1, 27)=65,93; p<0,001). Είναι προφανές πως από τη στιγμή που τα παιδιά συμμετείχαν σε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις θα βελτιωνόντουσαν μετά το πέρας τους. Επίσης, η κύρια επίδραση της ομάδας βρέθηκε σημαντική (F (2, 27)=2,25 ; p=0,12), γεγονός που περισσότερο αντανακλά τη διαφορετικότητα.

Πίνακας 79: Αλληλεπίδραση μεταξύ χρόνου και ομάδων για την Τήξη

	F	Df	Df.res	Pr(>F)
ΟΜΑΔΑ	2.2527	2	27	0.12450784
ΧΡΟΝΟΣ	65.9257	1	27	1.0102e-08 ***
ΟΜΑΔΑ:ΧΡΟΝΟΣ	9.3507	2	27	0.00082102 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



Γράφημα 2: Η πορεία των τριών ομάδων για την ενότητα «Τήξη»

Εκτελώντας το ακόλουθο τεστ συμπεραίνουμε πως η διαφορά βιωματικού-ατομικού μεταβάλλεται σημαντικά από το Pre test στο Post test, δηλαδή η επίδοση αυξάνεται σε σημαντικά υψηλότερο βαθμό στις δύο ομαδες του λογισμικου σε σχέση με την ομάδα της βιωματικής διδασκαλίας. Επίσης, ο βαθμός βελτίωσης ανάμεσα στις δύο ομάδες λογισμικού δεν διαφέρει σημαντικά. Η τελική επίδοση στις δύο ομάδες του λογισμικού βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο από εκείνη της βιωματικής ομάδας.

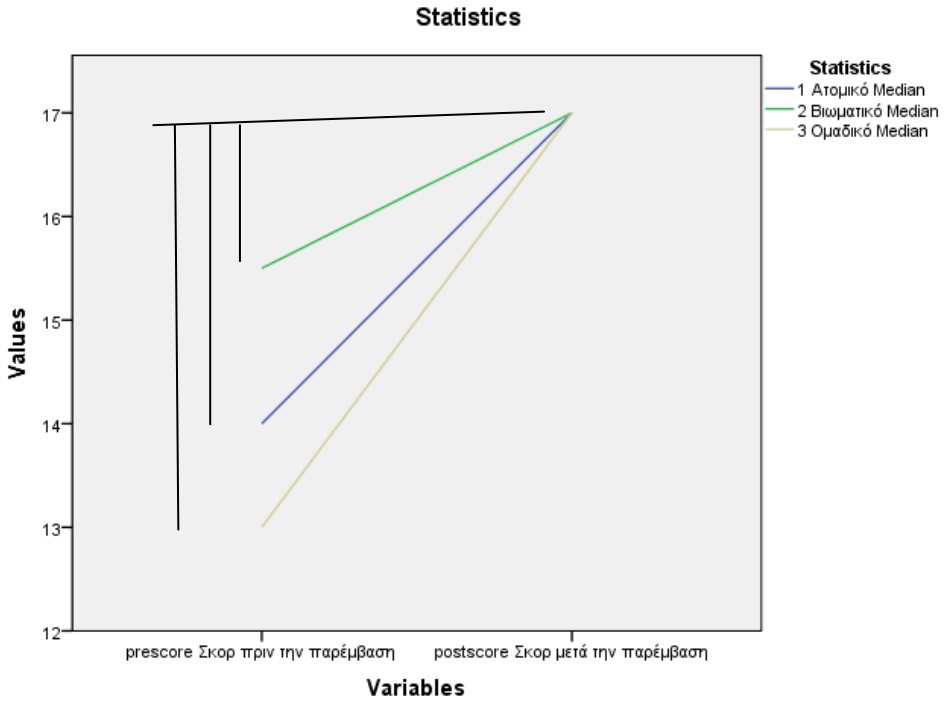
```
Chisq Test:
P-value adjustment method: holm
                        Value Df   Chisq Pr(>Chisq)
atomiko-biomatiko : pre-post -38.0  1 17.0033  0.0001119 ***
  atomiko-omadiko : pre-post  -8.6  1  0.8709  0.3507085
biomatiko-omadiko : pre-post  29.4  1 10.1780  0.0028425 **
---
```

Όσον αφορά τις παρεμβάσεις για την ενότητα της Πήξης το αποτέλεσμα της ανάλυσης (Πίνακας: 80) έδειξε μη σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ χρόνου και ομάδων (F (2, 27)=2,76 ; p=0,08). Δεν βρέθηκε διαφορά ως προς το βαθμό της βελτίωσης από την αρχική μέτρηση στην τελική μεταξύ των τριών ομάδων. Από το Γράφημα:3 παρατηρούμε πως η μεγαλύτερη βελτίωση σημειώθηκε στην ομαδική παρέμβαση. Η κύρια επίδραση του χρόνου βρέθηκε στατιστικά σημαντική (F (1, 27)=174,86; p<0,001). Είναι προφανές πως από τη στιγμή που τα παιδιά συμμετείχαν σε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις θα βελτιωνόντουσαν μετά το πέρας τους. Επίσης, η κύρια επίδραση της ομάδας βρέθηκε σημαντική (F (2, 27)=1,3; p=0,29), γεγονός που περισσότερο αντανακλά τη διαφορετικότητα.

Πίνακας 80: Αλληλεπίδραση μεταξύ χρόνου και ομάδων για την Πήξη

	F	Df	Df.res	Pr(>F)
ΟΜΑΔΑ	1.3064	2	27	0.287377
ΧΡΟΝΟΣ	174.8567	1	27	2.6089e-13 ***
ΟΜΑΔΑ:ΧΡΟΝΟΣ	2.7635	2	27	0.080929

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1



Γράφημα 3: Η πορεία των τριών ομάδων για την ενότητα «Τήξη»

13 Συμπεράσματα

Οι τρεις ομάδες των παιδιών, καθεμία από τις οποίες αποτελούταν από 10 μέλη, διαπραγματεύτηκαν τα τρία φυσικά φαινόμενα (Διάλυση, Τήξη και Πήξη) από διαφορετική διάσταση. Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη ομάδα προσέγγισε τα φαινόμενα ατομικά μέσα από την αλληλεπίδραση με το λογισμικό, η δεύτερη ομαδικά, αλληλεπιδρώντας με το λογισμικό, ενώ η τρίτη βιωματικά σε δυάδες με πραγματικά υλικά.

Πριν προχωρήσουμε στα συμπεράσματα αξίζει να σημειώσουμε πως η πρώτη ομάδα η οποία ακολουθώντας τη μεθοδολογία της πειραματικής έρευνας λειτούργησε ως πιλοτική, επιβεβαίωσε τη δυνατότητα επέκτασης της χρήσης του λογισμικού και ομαδικά (σε ζευγάρια). Έτσι, πετυχημένα, περάσαμε στην πραγματοποίηση της κύριας φάσης του πειράματος όντας σε πλήρη συμφωνία με τη μεθοδολογία της πειραματικής έρευνας. Τα συμπεράσματα που εξαγάγαμε κατά τη διενέργεια όλων των φάσεων (ατομικό, ομαδικό, βιωματικό) θα παρουσιαστούν στη συνέχεια συγκριτικά σε ατομικό, ομαδικό και βιωματικό επίπεδο.

Τυπικά, η πειραματική ομάδα θα έπρεπε να είναι η ομάδα των παιδιών που αλληλεπίδρασε με το λογισμικό σε ζευγάρια (ομαδικά), ενώ ομάδα ελέγχου η ομάδα που αλληλεπίδρασε βιωματικά με τα υλικά. Κρίθηκε όμως σκόπιμο να υπάρξει και σύγκριση με τα αποτελέσματα της ομάδας που αλληλεπίδρασε με το λογισμικό σε ατομικό επίπεδο, λόγω του ιδιαίτερου ενδιαφέροντός τους.

Το τελευταίο αποτελεί μια επιλογή, συμβατή με τη μεθοδολογία της πειραματικής έρευνας, καθώς όπως αναφέρουν οι Cohen, et. al. (2008) οι ιδιαίτερες δυσκολίες της εκπαιδευτικής πράξης δυσχεραίνουν τη διενέργεια αληθινών πειραμάτων, δηλαδή πειραμάτων με πλήρη αναλογία ένα προς ένα («*ο οποίος προς τον οποίο της μέτρησης*») (Campbell & Stanley, 1963 από Cohen, et. al., 2008, σ: 367). Τέτοιες καταστάσεις χαρακτηρίζονται «*ως οιονεί πειραματικές και οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται από τους ερευνητές ονομάζονται οιονεί πειραματικά σχέδια*» (σ: 367). Η μεθοδολογία είναι αποδεκτή, καθώς οι αρχικές ομάδες που χρησιμοποιήθηκαν δεν διαφέρουν σημαντικά, με αποτέλεσμα να μην εμφανίζονται επιδράσεις παλινδρόμησης οι οποίες θα επηρέαζαν τους τελικούς μέσους όρους και τις μετρήσεις μετά τη δοκιμασία (Cohen, et. al., 2008).

Φαινόμενο «Διάλυση Υλικών»

Παρατηρούμε ότι τα παιδιά πέτυχαν αρκετά υψηλές επιδόσεις, όσον αφορά την απόρριψη της ιδέας ότι η διαλυτότητα ενός υλικού σχετίζεται με το χρώμα του. Η παρατήρηση αυτή αφορά όλες τις ομάδες, όμως υψηλότερη επιτυχία εμφανίζει η ομάδα που προσέγγισε τη διάλυση σε ατομικό επίπεδο, καθώς οι άλλες δύο φαίνονταν ελαφρώς περισσότερο έτοιμες σε σχέση με την πρώτη.

Μία παράμετρος που δείχνει ότι τα παιδιά κατανόησαν το φαινόμενο της διάλυσης, είναι το γεγονός πως ανεξαρτήτως μορφής αλληλεπίδρασης και ομάδας, τα παιδιά μετά την παρέμβαση ζωγράφισαν, ορθά, ιζήματα για κάποια μη διαλυτά υλικά στο κάτω μέρος των δοχείων, εμφανίζοντας έτσι υψηλούς δείκτες p στη σχετική μεταβλητή. Καλύτερα αποτελέσματα, όσον αφορά αυτή την παράμετρο, εμφανίζουν οι ομάδες που προσέγγισαν το φαινόμενο της διάλυσης ατομικά μέσω του εκπαιδευτικού λογισμικού και βιωματικά (sign test p=0,002 και sign test p=0,004 αντίστοιχα). Στην περίπτωση της προσέγγισης του φαινομένου ομαδικά στον Η/Υ, υπήρξε μια σημαντική βελτίωση, με 7 παιδιά να επιλέγουν να ζωγραφίσουν το ίζημα στο Post Test, ενώ υπήρχαν ήδη 3 παιδιά που το είχαν ζωγραφίσει από το Pre Test. Ειδικά για την ομάδα της βιωματικής προσέγγισης υπήρξε σημαντική διαφοροποίηση κατά το Post Test, καθώς τα παιδιά όχι απλά ζωγράφισαν το ίζημα, αλλά επιπλέον το δήλωναν και λεκτικά σε σημαντικό βαθμό χρησιμοποιώντας τις φράσεις «κάθονται κάτω» ή «κάθονται κάτω στο ποτήρι» (sign test p=0,008). Σχετικά με τη χρήση ανάλογων φράσεων από τις άλλες δύο ομάδες, παρατηρούμε πως αν και χρησιμοποιήθηκαν και παρά το γεγονός ότι εμφανίζεται βελτίωση, αυτή δεν είναι σε ανάλογα μεγάλο βαθμό. Ιδιαίτερα στην ομαδική προσέγγιση, τέτοιες φράσεις υιοθετηθήκαν από τη μισή ομάδα. Το γεγονός ότι δεν χρησιμοποιήθηκαν δεν ερμηνεύεται ως μαθησιακή αποτυχία καθώς τα ίδια παιδιά που δεν επέλεξαν να περιγράψουν λεκτικά το ίζημα, το έκαναν ζωγραφίζοντας το.

Αναφορικά με το διαλυτό υλικό «σοκολάτα» παρατηρούμε πως ανεξαρτήτως παρέμβασης τα παιδιά αντιλήφθηκαν ξεκάθαρα πως η σοκολάτα διαλύεται και πως το διάλυμα παίρνει καφέ χρώμα. Ειδικά, όσον αφορά αυτή την αλλαγή χρώματος, υψηλότερη μεταβολή είχαμε στην περίπτωση της ομάδας που αλληλεπίδρασε ατομικά με το λογισμικό, με τις άλλες δύο ομάδες να μην διαφέρουν πολύ. Το λιώσιμο της σοκολάτας παρατηρήθηκε σε όλες τις ομάδες με στατιστικά σημαντική μεταβολή στην πρώτη ομάδα. Αρχικά, τα παιδιά θεωρούσαν πως η σοκολάτα δεν διαλύεται, καθώς συνέδεαν τη διαλυτότητα με το χρώμα. Μετά τις αλληλεπιδράσεις παρατηρήθηκε πως τροποποιήθηκε η ιδέα ότι η σοκολάτα δεν διαλύεται και το συμπέρασμα γενικεύτηκε και στη συσχέτιση χρώματος και διαλυτότητας. Από όλα τα υλικά η σοκολάτα αποτέλεσε το μοναδικό σχεδόν υλικό για το οποίο παρατηρήθηκε ιδιαίτερα σημαντική μεταβολή. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι τα παιδιά, όπως καταγράφηκαν στο Pre Test, είχαν σημαντικές γνώσεις για το σύνολο όλων των άλλων υλικών. Η αντίστοιχη μεταβολή που παρατηρήθηκε στην περίπτωση του υλικού «φύλλα», δεν είναι τόσο σημαντική, όσο αυτή της «σοκολάτας», γεγονός που αποδίδεται στις προϋπάρχουσες σχετικές γνώσεις των παιδιών. Η παρατήρηση αυτή, όπως ερμηνεύεται από τις απαντήσεις των παιδιών, οφείλεται στο ότι στο Pre Test δήλωσαν πως η σοκολάτα δεν διαλύεται, είτε λόγω του χρώματός της, είτε λόγω της χρησιμότητάς της για τον άνθρωπο. Ειδικά για το χρώμα, τα παιδιά θεωρούσαν πως μόνο τα άσπρα υλικά (αλάτι και ζάχαρη) διαλύονται, ενώ όσον αφορά τη χρησιμότητα στον άνθρωπο θεωρούσαν πως δεν είναι δυνατόν να διαλύεται γιατί την τρώμε.

Όσον αφορά την ορολογία παρατηρούμε ότι στην περίπτωση της ατομικής ομάδας χρησιμοποιήθηκαν σε ένα βαθμό τα ρήματα «διαλύεται» και «δεν διαλύεται», ενώ ταυτόχρονα στην ίδια ομάδα απορρίφθηκε ο όρος «εξαφανίζεται». Οι παρατηρήσεις δεν είναι στατιστικά σημαντικές, όμως υποστηρίζουμε πως η τάση που εμφανίζεται θα επιβεβαιωνόταν στατιστικά, αν το δείγμα ήταν μεγαλύτερο. Σημαντικές θεωρούμε πως είναι και οι περιπτώσεις της φράσης «δεν διαλύεται» για την ομαδική στον Η/Υ και τη βιωματική ομάδα (2 παιδιά και 1 παιδί αντίστοιχα). Αυτή η παρατήρηση σε συνδυασμό με το γεγονός ότι σε διάφορους βαθμούς απέρριψαν τα ρήματα «χαλάει», «εξαφανίζεται», «σπάει», «χάνεται» και «έφυγε», δείχνει μια τάση των παιδιών να κινούνται πιο κοντά στην επιστημονική ορολογία. Ωστόσο, παρατηρούμε πως ταύτισαν το ρήμα «διαλύεται» με το ρήμα «λιώνει», καθώς αυτό τους είναι πιο οικείο από την καθημερινότητά τους. Το γεγονός αυτό δεν πρέπει να θεωρηθεί αποτυχία, καθώς παρά το γεγονός το φαινόμενο της διάλυσης δεν εκφράζεται με την επιστημονική ορολογία, εντούτοις φαίνεται πως τα παιδιά κατέκτησαν γνωστικά το περιεχόμενό της.

Τα παραπάνω συμπεράσματα ενισχύονται από τις παρατηρήσεις των καταγραφών των σκορ των παιδιών όσον αφορά το φαινόμενο της Διάλυσης.

Πίνακας 81: Τα Σκορ κάθε ομάδας για την Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)
Ατομικό	16.6	26.7	10.1	10
Ομαδικό	18.4	25	6.6	10
Βιωματικό	20.1	26.8	6.7	10

Παρατηρούμε πως η γνωστική παρέμβαση που πραγματοποιήσαμε ήταν πετυχημένη, καθώς τα παιδιά όλων των ομάδων μετά το πέρας της, ενίσχυσαν τις γνώσεις τους. Παρατηρώντας τα σκορ ανά μεθοδολογία παρέμβασης, βλέπουμε πως η υψηλότερη διαφορά καταγράφεται κατά τη χρήση του λογισμικού ατομικά, με την ομαδική χρήση του να ακολουθεί και τη βιωματική παρέμβαση να έρχεται τρίτη. Από τα παραπάνω υποστηρίζουμε πως το λογισμικό ενίσχυσε μαθησιακά τα παιδιά, ενώ το γεγονός ότι τα αποτελέσματα της ατομικής προσέγγισης είναι υψηλότερα οφείλεται στο ότι αυτή η ομάδα ήταν η λιγότερο έτοιμη γνωστικά από τις άλλες δύο, αφού σημείωσε τα χαμηλότερα αποτελέσματα σκορ κατά το Pre Test. Ταυτόχρονα, η χαμηλότερη διαφορά που εμφανίζεται στα αποτελέσματα της βιωματικής παρέμβασης ερμηνεύεται, καθώς τα παιδιά της συγκεκριμένης ομάδας εμφανίστηκαν πιο έτοιμα κατά το Pre Test (ήξεραν

ήδη πολλά για το φαινόμενο), με αποτέλεσμα το περιθώριο βελτίωσής τους να είναι μικρότερο.

Φαινόμενο «Τήξη»

Παρά το γεγονός ότι από το μονόπλευρο έλεγχο της στατιστικής επεξεργασίας δεν φάνηκαν σημαντικά στατιστικά αποτελέσματα, εντούτοις θα παρουσιάσουμε σημεία που φανερώνουν έναν βαθμό τροποποίησης των ιδεών των παιδιών. Η ομάδα που αλληλεπίδρασε ατομικά με το λογισμικό απέρριψε, μετά την παρέμβαση, την ιδέα ότι τα υλικά που είναι χρήσιμα για τον άνθρωπο δεν τήκονται, εξαιτίας αυτής της χρησιμότητάς τους. Αυτή η ιδέα που είναι συνηθισμένη στα παιδιά αυτής της ηλικίας απορρίφθηκε στην περίπτωσή μας, καθώς εστίασαν περισσότερο στις πηγές θερμότητας (αιτιότητα), δηλαδή στον φούρνο και τον ήλιο). Ακόμη, αξίζει να αναφερθεί πως τα παιδιά της συγκεκριμένης ομάδας απέρριψαν την έκφραση «δεν χαλάει», το ρήμα «εξαφανίζεται» και το ρήμα «χαλάει», αν και όλα χρησιμοποίησαν το ρήμα «λιώνει» και τη φράση «δεν λιώνει», τόσο πριν, όσο και μετά από την παρέμβαση. Τα παραπάνω αποτελούν ισχυρή ένδειξη ότι αυτή η ομάδα των παιδιών κατείχε ήδη υψηλό επίπεδο για το φαινόμενο της τήξης.

Η ομάδα που διαπραγματεύτηκε το φαινόμενο ομαδικά με το λογισμικό, εμφανίζεται επίσης να έχει αρκετές γνώσεις για το φαινόμενο, πριν την παρέμβαση. Αξίζει να σημειωθεί πως μετά την παρέμβαση τα παιδιά της ομάδας συνέδεσαν τη σκληρότητα με την τήξη του υλικού, γεγονός που αποδίδεται στο ότι μετά την παρέμβαση απέρριψαν τις προηγούμενες εξηγήσεις τους, όπως τον ανιμισμό, το μέγεθος του υλικού και τη χρησιμότητα για τον άνθρωπο. Σημειώνουμε επιπλέον πως και αυτή η ομάδα χρησιμοποιούσε τις εκφράσεις «λιώνει», «δεν λιώνει», ενώ αξίζει να αναφερθεί πως μετά την παρέμβαση κανένα παιδί δεν χρησιμοποίησε τις εκφράσεις «χαλάει», «καίγεται» και «εξαφανίζεται».

Σχετικά με τα υλικά πειραματισμού φάνηκε για ακόμη μια φορά το υψηλό γνωστικό επίπεδο της ομάδας, καθώς κατέταξαν σωστά το σύνολο των υλικών με ελάχιστες αποκλίσεις. Αξίζει όμως να αναφερθεί η περίπτωση του υλικού «κερί», στην οποία παρατηρήθηκε μια διαφοροποίηση πριν και μετά την παρέμβαση με έναν αριθμό παιδιών να μην το τοποθετεί από την αρχή στα υλικά που τήκονται. Το γεγονός πρέπει ενδεχομένως να αποδοθεί σε μειωμένες σχετικές αναπαραστάσεις από την καθημερινότητά τους. Το γεγονός ότι μετά την παρέμβαση το κατέταξαν σωστά, αποδεικνύει ότι έλαβαν υπόψη τους τα ανάλογα ερεθίσματα από το λογισμικό.

Όσον αφορά την ομάδα που διαπραγματεύτηκε το φαινόμενο της τήξης βιωματικά, το ήδη υψηλό επίπεδό τους δεν επέτρεψε σημαντικές γνωστικές μεταβολές, συνεπώς και σημαντικές στατικά παρατηρήσεις. Αξίζει να αναφέρουμε όμως πως ένας αριθμός

παιδιών που πριν την παρέμβαση δεν αναφέρθηκε στη θερμότητα σαν αίτιο τήξης των υλικών, μετά την παρέμβαση, και λαμβάνοντας κατάλληλα ερεθίσματα εξαιτίας της αλληλεπίδρασης με τα υλικά, αναφέρθηκε σε αυτή. Ας σημειώσουμε επίσης πως η περιορισμένη χρήση των εκφράσεων «χαλάει», «δεν χαλάει» και «καίγεται», απορρίφτηκαν τελείως μετά την παρέμβαση και υιοθετήθηκαν οι εκφράσεις «λιώνει», «δεν λιώνει».

Όπως φαίνεται από τα σκορ που σημείωσαν τα παιδιά στο Pre Test, η τήξη είναι το φαινόμενο στο οποίο είχαν περισσότερες γνώσεις, σε σχέση με τα άλλα δύο, πριν τις παρεμβάσεις. Παρά το γεγονός αυτό, παρατηρούμε ότι και σε αυτή την περίπτωση η παρέμβαση ήταν επιτυχημένη και τα παιδιά ανεξαρτήτως μεθοδολογίας εμφανίστηκαν ότι απέκτησαν επιπλέον γνώσεις. Το γνωστικό αποτέλεσμα ήταν ελαφρώς υψηλότερο στην ομάδα των παιδιών που διαπραγματεύτηκαν το φαινόμενο μέσω του λογισμικού ομαδικά, σε σχέση με την ομάδα που αλληλεπίδρασε με το λογισμικό ατομικά, με τη βιωματική ομάδα να ακολουθεί. Τα σκορ των ομάδων που αλληλεπίδρασαν με το λογισμικό ήταν σχεδόν τα ίδια και η διαφορά που εμφανίζεται μεταξύ τους οφείλεται στο ότι τα παιδιά που αλληλεπίδρασαν ομαδικά με το λογισμικό εμφανίστηκαν να έχουν περισσότερες γνώσεις πριν την παρέμβαση. Συνεπώς υποστηρίζουμε πως υψηλότερα γνωστικά αποτελέσματα πέτυχαν τα παιδιά που διαπραγματεύτηκαν το φαινόμενο μέσω του λογισμικού ατομικά. Παρά τις τελικές διαφορές τα παιδιά που αλληλεπίδρασαν με το εκπαιδευτικό λογισμικό, έφτασαν σε υψηλότερο επίπεδο, πλησιάζοντας πολύ κοντά στο μέγιστο της κλίμακας που ήταν 36 βαθμοί.

Πίνακας 82: Τα Σκορ κάθε ομάδας για την Ενότητα «Τήξη»

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test-Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)	Αρνητική Μετατόπιση (Negative Ranks)	Ίσο Σκορ (Ties)
Ατομικό	25.3	31.3	6	10	-	-
Ομαδικό	26.3	31.5	5.2	9	1	-
Βιωματικό	29	30.3	1.3	6	2	2

Φαινόμενο «Πήξη»

Η στατιστική επεξεργασία των καταγραφών για το φαινόμενο τη πήξης παρουσιάσει στατιστικά σημαντικές τροποποιήσεις όσον αφορά το σχήμα του πηγμένου υλικού, ανεξαρτήτως μεθοδολογίας. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά πριν την παρέμβαση

αναπαριστούσαν τα πηγμένα υλικά με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους, με χαρακτηριστικό το παράδειγμα του παγωτού που είχε λιώσει, το οποίο ζωγράφιζαν εκ νέου σαν ολόκληρες μπάλες παγωτού[56]. Μετά την παρέμβαση συσχέτισαν το σχήμα των πηγμένων υλικών με το σχήμα του δοχείου που τα περιείχε, ζωγραφίζοντας και περιγράφοντάς τα σχεδόν καθολικά.

Οι γενικές περιγραφές δείχνουν το υψηλό επίπεδο των τριών ομάδων, όμως θα πρέπει να σημειωθεί ένα σημαντικό στατιστικά εύρημα που αφορά τα παιδιά που διαπραγματεύτηκαν το φαινόμενο μέσω του λογισμικού. Τα παιδιά αυτά πριν την παρέμβαση δεν συσχέτιζαν την πήξη του υλικού με την αλλαγή της κατάστασής του από υγρό σε στερεό, ενώ μετά την παρέμβαση εξέφρασαν όλα τη συσχέτιση αυτή. Η παρατήρηση αυτή πρέπει να αποδοθεί στις αναπαραστάσεις που δημιούργησαν κατά την αλληλεπίδραση με το λογισμικό. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται, αν και σε μικρότερο βαθμό και όχι σε στατιστικά σημαντική συσχέτιση, και στις άλλες δύο ομάδες που διαπραγματεύτηκαν το φαινόμενο της πήξης σε ατομικό και βιωματικό επίπεδο. Με άλλα λόγια θα μπορούσαμε να γενικεύσουμε την παρατήρηση στις τρεις ομάδες (ανεξαρτήτως του αριθμού των παιδιών που προέβαιναν σε αυτή τη συσχέτιση πριν την παρέμβαση) καθώς μετά την παρέμβαση το σύνολο των παιδιών από όλες τις ομάδες αναφερόταν ρητά σε αυτή τη συσχέτιση.

Τα παραπάνω συμπεράσματα ενισχύονται από τις παρατηρήσεις των καταγραφών των σκορ των παιδιών, όσον αφορά το φαινόμενο της Πήξης.

Πίνακας 83: Τα Σκορ κάθε ομάδας για την Ενότητα «Πήξη»

ΟΜΑΔΑ	Μέση Τιμή Pre Test (Mean Score)	Μέση Τιμή Post Test (Mean Score)	Μέση Διαφορά Pre Test- Post Test	Θετική Μετατόπιση (Positive Ranks)	Ίσο Σκορ (Ties)
Ατομικό	13.1	16.8	3.7	10	-
Ομαδικό	12.6	16.8	4.2	10	-
Βιωματικό	14.1	17.2	3.1	9	1

Συγκρίνοντας το Μ.Ο. των σκορ πριν και μετά την παρέμβαση, ανεξαρτήτως μεθοδολογίας, παρατηρούμε πως η περέμβαση ήταν πετυχημένη, καθώς τα παιδιά ενίσχυσαν τα γνωστικά αποτελέσματά τους και παρά το γεγονός ότι γνώριζαν λιγότερα για την πήξη σε σχέση με τα άλλα δύο φαινόμενα (διάλυση και τήξη). Στη συγκεκριμένη περίπτωση, παρατηρούμε πως γνωστικά επωφελήθηκαν περισσότερο τα παιδιά που

[56] Με ανάλογο τρόπο αναπαριστούσαν τα υλικά: βούτυρο, σοκολάτα, κερί.

αλληλεπίδρασαν με το λογισμικό ομαδικά, με την ομάδα της ατομικής αλληλεπίδρασης να ακολουθεί και την ομάδα που προσέγγισε το φαινόμενο βιωματικά να έρχεται τρίτη. Η διαφορά μεταξύ των δύο πρώτων, όμως, δεν οφείλεται στα αποτελέσματα που πέτυχαν τα παιδιά μετά την παρέμβαση (τα οποία ήταν ακριβώς τα ίδια), αλλά στο γεγονός ότι πριν την παρέμβαση τα παιδιά που αλληλεπίδρασαν με το λογισμικό ομαδικά είχαν χαμηλότερα αποτελέσματα (γνώριζαν λιγότερα) για το φαινόμενο της πήξης. Για την ομάδα της βιωματικής προσέγγισης του φαινομένου επισημαίνουμε πως πέτυχαν ελαφρώς μεγαλύτερο αποτέλεσμα σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες μετά την παρέμβαση, όμως ταυτόχρονα εμφανίζονται να γνωρίζουν περισσότερα για το φαινόμενο της πήξης ήδη από πριν.

14 Μελλοντικές επεκτάσεις

Η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη της κοινωνίας μας, οδηγεί συχνά στην ταύτιση του ανθρώπινου πολιτισμού με την τεχνολογική εξέλιξη. Σκοπός της εκπαίδευσης πρέπει να είναι η αντίκρουση αυτής της επικίνδυνης υπεραπλούστευσης, με την κριτική υιοθέτηση αυτών των πτυχών της τεχνολογίας, οι οποίες εντάσσονται στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική, όχι ως πανάκεια, αλλά ως χρήσιμα εργαλεία που υπηρετούν τους σκοπούς της και δεν καταδυναστεύουν τους μαθητές.

Στην κατεύθυνση αυτή, οι τεχνολογικές εξελίξεις στο πεδίο του game based learning, παρουσιάζουν *πεδίον δόξης λαμπρόν* για τον μάχιμο εκπαιδευτικό ο οποίος δεν τις εξιδανικεύει, αλλά τις εντάσσει κατάλληλα στο ανθρωπιστικό πλαίσιο. Έτσι λοιπόν, λαμβάνοντας υπόψη το συνταγματικό σκοπό της εκπαίδευσης, ο οποίος δεν είναι άλλος παρά *η διαμόρφωση ολοκληρωμένων και ανεξάρτητων πολιτών,* σχεδιάζουμε τη μελλοντική υλοποίηση του παρόντος εκπαιδευτικού λογισμικού σε μορφή που συνάδει με τις σύγχρονες τεχνολογικές πρακτικές.

Δύο είναι οι προτάσεις υλοποίησης που απορρέουν αβίαστα κατά τον αναστοχασμό της διαδρομής που παρουσιάστηκε στο παρόν πόνημα. Σε πρώτη φάση, σχεδόν αυτονόητη φαίνεται η διάθεση του εκπαιδευτικού λογισμικού που παρουσιάστηκε μέσω του δυνατότερου εργαλείου της εποχής μας, του διαδικτύου. Για το σκοπό αυτό είναι στις προθέσεις μας η ενσωμάτωση του λογισμικού στο περιβάλλον μιας ιστοσελίδας. Με τον τρόπο αυτό θεωρούμε πως θα είναι δυνατό να ερευνήσουμε την καταλληλότητά του σε ευρύτερο κοινό, ενώ θα μπορέσουμε να αντλήσουμε στοιχεία για τη στάση των χρηστών απέναντι στο λογισμικό σε web περιβάλλον.

Στο λογισμικό αυτό που σχεδιάζουμε να διαθέσουμε μέσω διαδικτύου, χρήσιμη κρίνεται η ενσωμάτωση περισσότερων φυσικών φαινομένων, πέραν των όσων παρουσιάστηκαν στο ήδη υπάρχον. Τέτοια φαινόμενα θα μπορούσαν να είναι η θερμική διαστολή και συστολή των υλικών, οι καλοί και κακοί αγωγοί της θερμότητας και ο βρασμός, για τα οποία οι μικροί μαθητές αντιμετωπίζουν συχνά απαγορεύσεις λόγω του νεαρού της ηλικίας τους και με τον τρόπο αυτό έχουν μειωμένες αναπαραστάσεις.

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να αναφέρουμε ένα στοιχείο το οποίο αναδεικνύει μια πολύ σημαντική πτυχή της τεχνολογίας η οποία συχνά παραγνωρίζεται, και δεν είναι άλλη από τις πολιτικές που ασκούν, οι εταιρείες - τεχνολογικοί κολοσσοί. Τα τελευταία χρόνια οι πιο διαδεδομένοι browser του διαδικτύου (Mozilla, chrome) εστιάζοντας σε κενά ασφαλείας του Adobe Flash προσανατολίστηκαν προς την απόρριψη της υποστήριξής του στον ιστό. Στην κατεύθυνση αυτή και επιδιώκοντας να υλοποιήσουμε αυτή τη μελλοντική επέκταση λαμβάνουμε υπόψη μας ότι ενδεχομένως να βρεθούμε μπροστά στην ανάγκη, εκ νέου υλοποίησης του λογισμικού με κάποιο άλλο εργαλείο ή σε ένα νέο

περιβάλλον, διατηρώντας όμως την ίδια φιλοσοφία με αυτή που παρουσιάστηκε στην παρούσα διατριβή.

Η δεύτερη επέκταση που προτείνεται, σχετίζεται με την τάση των παιδιών να χρησιμοποιούν φορητά τάμπλετ, για να παίζουν παιχνίδια και να βλέπουν βίντεο. Τα παιδιά από πολύ μικρές ηλικίες εμφανίζονται να έχουν ιδιαίτερη άνεση στην αλληλεπίδραση με τις οθόνες αφής. Μια υλοποίηση του εκπαιδευτικού λογισμικού σε μορφή android θα επέτρεπε τη διερεύνηση σημαντικών στοιχείων που σχετίζονται με το πεδίο που χαρακτηρίζεται ως mobile learning, ενώ ταυτόχρονα, πιθανώς θα αύξανε και το επίπεδο παικτικότητας ικανοποιώντας με τον τρόπο αυτό τα βασικά χαρακτηριστικά της διασκεδαστικής μάθησης (edutainment).

Ολοκληρώνοντας, κάθε τεχνολογικό εργαλείο που αξιοποιείται στην εκπαίδευση, όπως και γενικά κάθε εκπαιδευτικός σχεδιασμός, πρέπει να έχει στο κέντρο του το ίδιο το παιδί. Ιδιαίτερα για την πρώτη βαθμίδα της εκπαίδευσης, κατά την οποία θεμελιώνονται οι βάσεις για την πορεία του ανθρώπου, είναι στο χέρι των εμπλεκόμενων να τιμήσουμε την τόσο σημαντική αποστολή μας, έχοντας πάντα στο νου το περιεχόμενο και το σκοπό της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aguaded-Gomez, J.-I. (2007). Οι προκλήσεις της Εκπ-επικοινωνίας στην οπτικοακουστική κοινωνία. *Ζητήματα Επικοινωνίας, Αφιέρωμα: Αγωγή και Εκπαίδευση στα Μέσα Επικοινωνίας*, 6, σσ. 31-42.

Αναγνωστοπούλου, Κ., Γεωργιάδου, Α., Γιαννικόπουλος, Γ., Παπαστράτου, Π., Τσιφλίκα, Θ. (2012). *PISA 2009-Πλαίσιο Αξιολόγησης και Αποτελέσματα- PISA Διεθνές Πρόγραμμα του ΟΟΣΑ για την Αξιολόγηση των Μαθητών*. Αθήνα: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Διαθέσιμο [Online]: http://www.iep.edu.gr/pisa/images/reports/pisa_2009_plaisio_and_greek_results.pdf [Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου 2013]

Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης. (2008). *Συμπεράσματα του Συμβουλίου και των αντιπροσώπων των κυβερνήσεων των κρατών μελών συνερχομένων στο πλαίσιο του Συμβουλίου της 21ης Νοεμβρίου 2008 σχετικά με την προετοιμασία των νέων για τον 21ο αιώνα: Ένα πρόγραμμα ευρωπαϊκής συνεργασίας στο σχολικό τομέα.* Διαθέσιμο [Online]: http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:319:0020:0022:EL:PDF [Ανακτήθηκε 2 Ιανουαρίου 2014]

Ασλανίδου, Σ. (2000). *Εκπαιδευτική τεχνολογία και Οπτικοακουστική Αγωγή*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.

Αναστασιάδης, Π. (2011). *Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών, Βασικό Επιμορφωτικό Υλικό*. (Β' Τόμος). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Αρβανίτη, Ε. (2011). Αναλυτικά προγράμματα και αναστοχαστική νεωτερικότητα: Μια διαπολιτισμική προσέγγιση. Στο Κ.Δ. Μαλαφάντης, Μ. Σακελλαρίου & Θ. Μπάκας (Επιμ.) *Πρακτικά ΙΓ΄ Διεθνούς Συνεδρίου της Παιδαγωγικής Εταιρείας. Αναλυτικά Προγράμματα και Σχολικά Εγχειρίδια: Ελληνική Πραγματικότητα και Διεθνής Εμπειρία.* (Β' Τόμος). Αθήνα: Διάδραση, σσ. 539-551.

Αυγητίδου, Σ. (2001). *Το παιχνίδι: Σύγχρονες ερευνητικές και διδακτικές προσεγγίσεις*. Μτφρ Γολέμη. Αθήνα: Τυπωθήτω-Δαρδανός.

Βαΐτση, Μ., Παπαγεωργίου, Β., Μπαγάκης, Γ., Ραβάνης, Κ., Παπαμιχαήλ, Γ. (1993). Η διδακτική αποσταθεροποίηση των αυθόρμητων παραστάσεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας για τα φαινόμενα της τήξης και της εξαέρωσης. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 19, σσ. 308-338.

Βαρνάβα-Σκούρα, Τ. (1994). *Θέματα Γνωστικής Ανάπτυξης μάθησης και αξιολόγησης: Με κείμενα των Ζαν Πιαζέ και Τζερόμ Μπρούνερ*. Αθήνα: Παπαζήσης.

Bliss, J. (1994). Η σημασία του Piaget για την έρευνα σχετικά με τις αντιλήψεις των παιδιών. Στο: Β. Κουλαϊδής, (Επιμ.), *Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου: Γνωστική, επιστημολογική και διδακτική προσέγγιση*. Αθήνα : Gutenberg.

Βοσνιάδου, Σ. (2003). *Εισαγωγή στην Ψυχολογία: Βιολογικές, Αναπτυξιακές και Συμπεριφοριστικές Προσεγγίσεις, Γνωστική Ψυχολογία*. (Α΄ Τόμος). Αθήνα: Gutenberg.

Buckingham, D. (2008). *Εκπαίδευση στα ΜΜΕ*. (Ε. Κούρτη, Επιμ.) Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Γενειατάκη-Αρβανιτίδου, Ε. (2003). *Το ελεύθερο παιχνίδι: Ένα πολυδιάστατο παιδαγωγικό εργαλείο-Θεωρητικός και πρακτικός οδηγός για Νηπιαγωγούς και Δασκάλους*. Αθήνα: Σμυρνιωτάκης.

Γερμανός, Δ. (2003). *Οι τοίχοι της γνώσης: Σχολικός Χώρος και Εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg.

Γναρδέλλης, Χ. (2003). *Εφαρμοσμένη Στατιστική.* Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

Cohen, L. & Manion, L. (1997). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας.* Αθήνα: Εκδόσεις Έκφραση.

Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας: Νέα συμπληρωμένη και αναθεωρημένη έκδοση.*(Σ. Κυράνακης, Μ. Μαυράκη, Χ. Μητσοπούλου, Π. Μπιθάρα, Μ. Φιλοπούλου, Μτφρ.) Αθήνα: Μεταίχμιο.

Δαφέρμου, Χ., Κουλούρη, Π., Μπασαγιάννη, Ε. (2006). *Οδηγός Νηπιαγωγού: Εκπαιδευτικοί Σχεδιασμοί Δημιουργικά Περιβάλλοντα Μάθησης*. Αθήνα: ΟΕΔΒ.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., Wood Robinson, V. (2000). *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών: Μία Παγκόσμια Σύνοψη των Ιδεών και των Μαθητών*. (Π. Κόκκοτας, Επιμ., Μ. Χατζή, Μτφρ.) Αθήνα: Τυπωθήτω - Γιώργος Δαρδανός.

Euricon Ε.Π.Ε, (2008). *Κριτήρια Αξιολόγησης κι Αξιοποίησης Εκπαιδευτικού Υλικού. Οργανισμός Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών: Ο.Ε.Π.Ε.Κ*. Διαθέσιμο [Online]: http://reader.ekt.gr/bookReader/show/index.php?lib=EDULLL&item=1024&bitstream=1024_01#page/2/mode/2up [Ανακτήθηκε 2 Ιανουαρίου 2014]

Ηλιοπούλου, Ι. (2008). Αντιλήψεις μικρών παιδιών για το περιβάλλον. Στο: Β. Χρηστίδου, (Επιμ.), *Εκπαιδεύοντας τα μικρά παιδιά στον κόσμο της τηλεόρασης: Ερευνητικοί προσανατολισμοί και παιδαγωγικές πρακτικές.* Αθήνα: Εκδοτικός Οίκος Αδερφών Κυριακίδη.

Huizinga, J. (1989). *Ο άνθρωπος και το παιχνίδι*. (Σ. Ροζάνης & Γ. Λυκιαρδόπουλος, Μτφρ.) Αθήνα: Γνώση.

Ι.Ε.Π., (2013). *Ανακοίνωση για το PISA 2012- Ελλάδα.* Διαθέσιμο [Online]: http://www.iep.edu.gr/pisa/files/OOSA_PISA2012.pdf [Ανακτήθηκε 20 Σεπτεμβρίου 2016]

Καλογιαννάκης, Μ., Ρεκουμή, Χ., Αντύπα, Αι., Πούλλου, Β. (2011).Φυσικές Επιστήμες και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Μία διδακτική πρόταση για την προσχολική εκπαίδευση βασισμένη στη χρήση γεωλογικών εννοιών και μύθων. Στο: Ε. Συνώδη & Μ. Αμπαρτζάκη (Επιμ.), *Προγράμματα Προσχολικής Εκπαίδευσης: Θεωρία και Πράξη*, Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο, σσ. 235-254.

Καπραβέλου, Α. (2011). Η σημασία των θεωριών μάθησης στο πλαίσιο των ΤΠΕ στην εκπαίδευση- Learning theories importance in the framework of Information and Communication Technologies in Education. *Open Education- The Journal for Open and Distance Education Technology*, 7(1), σσ. 98-117.

Καραλή, Μ., Ραβάνης, Κ. (2001). Το φαινόμενο της διάλυσης στερεού σε υγρό στη σκέψη παιδιών προσχολικής ηλικίας: Διδακτική Προσέγγιση. Στο: Κ. Ραβάνης (Επιμ.), *Η μύηση των παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες: Εκπαιδευτικές και Διδακτικές διαστάσεις.* Πάτρα, σσ. 185-193.

Κιργίνας, Σ., Γκούσκος, Δ. (2011). Αξιολόγηση Ευχρηστίας και Παικτικότητας Ψηφιακών Παιχνιδιών για τη διδασκαλία της Γλώσσας στην Προσχολική Εκπαίδευση. Στο: Κ. Γλέζου,& Ν. Τζιμόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*, Σύρος: Αυτοέκδοση.

Καραντζίνης, Θ. (2003). *Η εξέλιξη των μαθηματικών εννοιών στα παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας.* Αθήνα: Εκδόσεις Ατραπός.

Καριώτογλου, Π., Σπύρτου, Α., Πνευματικός, Δ., Ζουπίδης, Α. (2012). Σύγχρονες τάσεις στα Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών: Οι περιπτώσεις της διερεύνησης και των επισκέψεων σε χώρους επιστήμης και τεχνολογίας στο Πρόγραμμα «Materials Science». *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 5 (1-2), σσ. 153-164.

Κιτσαράς, Γ. (2001). *Προσχολική Παιδαγωγική*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Κόκκοτας, Π. (2004). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης*. Β΄ Μέρος. (Δ΄ εκδ). Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Κόμης, Β. (2002). Ερευνητικοί άξονες και μεθοδολογικά ζητήματα σχετικά με τη σύγκρουση του ερευνητικού πεδίου της Διδακτικής της Πληροφορικής. Στο*: Πρακτικά*

του 3ου Πανελλήνιου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή «Οι τεχνολογίες της Πληροφορικής και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Ρόδος: Εκδόσεις Καστανιώτη.

Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της πληροφορικής*. Αθήνα: Κλειδάριθμος/Βασίλης Κόμης.

Κοτρωνίδου, Ι., & Τόζιου, Τ. (2011). *Η ψηφιακή αφήγηση στο σχολείο: Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην καλλιέργεια του πολυγραμματισμού και της επικοινωνιακής δεξιότητας των μαθητών- Σύμφωνα με τη φιλοσοφία του νέου ψηφιακού σχολείου*. Εκδόσεις Ζήτη: Θεσσαλονίκη.

Κουζέλης, Γ. (1991). *Από τον βιωματικό κόσμο στον επιστημονικό κόσμο–Ζητήματα κοινωνικής αναπαραγωγής γνώσης*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Κουλαϊδής, Β. (Επιμ.). (1994). *Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου: Γνωστική, επιστημολογική και διδακτική προσέγγιση*. Αθήνα: Gutenberg.

Κουλαϊδής, Β., & Ραβάνης. Κ. (Επιμ.). (1998). *Νέες τεχνολογίες, φυσικές επιστήμες και περιβαλλοντική εκπαίδευση στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Κουτσουβάνου, Ε. (2004). *Η θεωρία του Piaget και παιδαγωγικές εφαρμογές στην προσχολική εκπαίδευση.* (Ζ' εκδ). Αθήνα: Οδυσσέας.

Μανιτσάρης, Α., & Μαυρίδης, Ι. (Επιμ). (2001). *Πολυμέσα και Εκπαίδευση: Μέθοδοι και Ανάπτυξη*. (Γ' εκδ). Αθήνα: Γκιούρδας.

Ματσαγγούρας, Η. (2001). *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας: Στρατηγικές Διδασκαλίας-Η Κριτική Σκέψη στη Διδακτική Πράξη*. (Β΄Τόμος). (Ε΄εκδ). Αθήνα: Gutenberg.

Μαυροπούλου, Μ., Τερζούδη, Μ., Ραβάνης, Κ., Μπαγάκης, Γ., Παπαμιχαήλ, Γ. (1993). Η διάδοση της θερμότητας στα στερεά: Μελέτη νοητικών παραστάσεων Μαθητών Προσχολικής ηλικίας, *Στο: Πρακτικά Στ΄ Συνεδρίου Φυσικής Κομοτηνή-Ξάνθη-Αλεξανδρούπολη*. (Α΄τόμος). Αθήνα: Ένωση Ελλήνων Φυσικών.

MacDonald, Sh. (2004). *Ανακαλύπτοντας το φυσικό κόσμο. Δραστηριότητες για την προσχολική εκπαίδευση*. (Ε. Κουτσουβάνου, Επιμ., Ρ. Λαμπρέλλη, Μτφρ.) Αθήνα: Πατάκης.

Μακράκης, Β. (2000). *Υπερμέσα στην εκπαίδευση- Μία κοινωνικο-εποικοδομιστική προσέγγιση.* Αθήνα: Μεταίχμιο.

Μαυρουδή, Χ. (2011). *Δημιουργία ψηφιακού παιχνιδιού με θέμα τον κύκλο του νερού για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας*. Διαθέσιμο [Online]: http://www.icte.ecd.uoa.gr/diplomas.html [Ανακτήθηκε 14 Ιουνίου 2017].

Μικρόπουλος, Τ. (2000). *Εκπαιδευτικό λογισμικό: Θέματα σχεδίασης και αξιολόγησης λογισμικού υπερμέσων*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Μιχαηλίδης, Μ. (2005). Πληροφορική και Σύγχρονη Εκπαιδευτική Τεχνολογία στο Νηπιαγωγείο. Στο: Δρ. Παπαλεοντίου-Λουκά, (Επιμ.), *Σύγχρονες προσεγγίσεις στο πρόγραμμα του Νηπιαγωγείου.* Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.

Μουντρίδου, Μ. (2011). *Εκπαιδευτική τεχνολογία-Πολυμέσα*. Διαθέσιμο [Online]: http://reader.ekt.gr/bookReader/show/index.php?lib=EDULLL&item=1101&bitstream=1101_01#page/58/mode/2up [Ανακτήθηκε 27 Ιουλίου 2015].

Μπαμπλέκου, Ζ. (2011). *Γνωστική Ψυχολογία: Μοντέλα Μνήμης*. Αθήνα: Gutenberg.

Νικολοπούλου, Κ. (2009). *Οι τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση: Ένταξη, Χρήση και Αξιοποίηση*. Αθήνα: Πατάκης.

Ξηροτύρης, Η. (1974). *Εμπειρική και Επιστημονική Παιδαγωγική: Σύγχρονες κατευθύνσεις της Παιδαγωγικής*. (Β΄εκδ). Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή της Ελλάδος, (2007). *Προσχολική Αγωγή και Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Διαθέσιμο [Online]: http://www.oke.gr/opinion/op_182.pdf [Ανακτήθηκε 9 Σεπτεμβρίου 2016].

Πιαζέ, Ζ. (1979). *Ψυχολογία και Παιδαγωγική*. (Τ. Ανθούλιας, Επιμ.). Αθήνα: Νέα Σύνορα- Α.Α. Λιβάνη.

Παναγιωτάκη, Μ., Α. & Ραβάνης, Κ. (2013). Η διάλυση στερεού σε υγρό στη σκέψη των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Στο: Α. Δημητρίου (Επιμ.). *Έννοιες για τη Φύση και το Περιβάλλον στην Προσχολική Εκπαίδευση: Ερευνητικά Δεδομένα, Μεθοδολογικές Προσεγγίσεις και Εκπαιδευτικές Εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακέας, Χ., Πιντέλας, Π. (2003). *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του.* Αθήνα: Μεταίχμιο.

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, (2003). *Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών για το Νηπιαγωγείο. Προγράμματα σχεδιασμού και ανάπτυξης δραστηριοτήτων.* (ΦΕΚ 302-302, τ.Β΄, 13-3-2003). Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.`

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Προσχολική και στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση*. Διαθέσιμο [Online]: http://srv-dide-v-ath.att.sch.gr/plinet/sites/default/files/docs/legislation/2011/2011_09_tpe-protobathmia.pdf [Ανακτήθηκε 28 Φεβρουαρίου 2014]

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, (2011). *Πρόγραμμα Σπουδών Νηπιαγωγείου.* (Β Μέρος). Διαθέσιμο [Online]: http://ebooks.edu.gr/info/newps/Προσχολική%20-%20Πρώτη%20Σχολική%20Ηλικία/2ο%20Μέρος.pdf [Ανακτήθηκε 2 Σεπτεμβρίου 2013]

Παπαλεοντίου-Λουκά, Δρ. (Επιμ.). (2005). *Σύγχρονες προσεγγίσεις στο πρόγραμμα του Νηπιαγωγείου.* Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός.

Πλακίτση, Κ. (2008). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών στην προσχολική και στην πρώτη σχολική ηλικία: Σύγχρονες τάσεις και προοπτικές*. Αθήνα: Πατάκης.

Πόρποδας, Κ. (2003). *Η μάθηση και οι δυσκολίες της (Γνωστική Προσέγγιση).* Πάτρα: Αυτοέκδοση.

Prensky, M. (2007). *Μάθηση Βασισμένη στο ψηφιακό παιχνίδι.* (Μ. Μεϊμάρης, Επιμ.) Αθήνα: Μεταίχμιο.

Pronin-Fromberg, D. (2000). *Το ολοήμερο νηπιαγωγείο. Σχεδιασμός και Πρακτικές ενός Διεπιστημονικού-Διαθεματικού Προγράμματος*. (Ε. Κουτσουβάνου & Κ. Χρυσαφίδης, Επιμ.) Αθήνα: Οδυσσέας.

Ραβάνης, Κ. (1997). Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση: Δυνατότητες και αναγκαιότητες. *Περιοδικό Λέσχη των εκπαιδευτικών*, σσ:29-31.

Ραβάνης, Κ. (1999 α). *Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση: διδακτική και γνωστική προσέγγιση*. Αθήνα: Τυπωθήτω.

Ραβάνης, Κ. (1999 β). Η παραγωγή και η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού ως διδακτική επιλογή. Στο: Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.). *Πρακτικά Εργασιών Πανελλήνιου Συνέδριου «Πληροφορικής και Εκπαίδευσης»*. Ιωάννινα: Σύλλογος Καθηγητών Πληροφορικής Ηπείρου –Παιδαγωγικό Ινστιτούτο – Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, σσ. 97-103.

Ραβάνης, Κ., 2003. Δραστηριότητες για το Νηπιαγωγείο από τον κόσμο της Φυσικής. Β’ εκδ. Αθήνα: Εκδόσεις Δίπτυχο.

Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2007). *Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορικής: Ολική Προσέγγιση.* Αθήνα: Αριστοτέλης Ράπτης.

Roblyer, M.D., & Doering, A. (2014). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Διδασκαλία*. (Μ. Μουντρίδου, Επιμ.) Αθήνα: Ίων.

Σεραφείμ, Κ., & Φεσάκη, Γ. (2009). Ανάπτυξη ψηφιακού παιδαγωγικού υλικού με το scratch. *Σύγχρονο Νηπιαγωγείο*, 68, σσ. 86-96.

Σπαή, Α., Κούτσικος Λ., Ντόβα Μ., Μαρκοπούλου Φ., Πατρικάκης Χ., Ραγκούση Μ. (2013). Προσέγγιση Εννοιών Φυσικών Επιστημών στην Προσχολική Εκπαίδευση με την

αξιοποίηση Σύγχρονων Προγραμματιστικών Περιβαλλόντων και διαδικτυακών εφαρμογών. Στο: Κ. Γλέζου, Σ. Σωτηρίου & Ν. Τζιμόπουλος (Επιμ.). *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη»*, Σύρος: Αυτοέκδοση.

Σολομωνίδου, Χ. (2001). *Σύγχρονη Εκπαιδευτική Τεχνολογία.* Θεσσαλονίκη: Κώδικας.

Σολομωνίδου, Χ. (2006). *Νέες τάσεις στην εκπαιδευτική τεχνολογία: Εποικοδομητικός και σύγχρονα περιβάλλοντα μάθησης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Τζεκάκη, Μ. (2004). *Μαθηματικές Δραστηριότητες για την Προσχολική Ηλικία*. Αθήνα: Gutenberg.

Σύλφης, Β. (2002). *Όλκιμη και Πλάνη: Το εργαστήριο στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.* Αθήνα: Νήσος.

Σύλφης, Β., & Μουστάκας, Μ. (2004). Σχετικά με τη φύση της διδασκόμενης επιστήμης στα παιδιά της προσχολικής και της πρώτης σχολικής ηλικίας, *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*: *Έρευνα και Πράξη,* Αφιέρωμα στο Νηπιαγωγείο, 7, Αθήνα: Γρηγόρης, σσ. 12-18.

ΥΠΔΒΜΘ-Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης, (2011). *Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση: Σχέδιο Δράσης για την εκπόνηση Προγραμμάτων Σπουδών & την επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στο Νέο Σχολείο.* Διαθέσιμο [Online]: http://repository.edulll.gr/edulll/retrieve/5653/1528.pdf [Ανακτήθηκε 17 Σεπτεμβρίου 2016].

Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, (2010). *Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών*. Κύπρος: Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων.

Φεσάκης, Γ. (2009). Πρόσβαση νηπίων σε ΤΠΕ εκτός σχολείου και σχετικές δραστηριότητές τους. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 2 (1-2), σσ. 5-27.

Φλουρής, Γ. (1984). *Η αρχιτεκτονική της διδασκαλίας και η διαδικασία της μάθησης*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Woolfolk, A. (2007). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία*. (Ε. Μακρή-Μπότσαρη, Επιμ.) Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.

Χατζηγεωργίου. Γ. (2001). *Η φυσική μέσα από τα μάτια του μικρού παιδιού: ανάπτυξη αναπαραστάσεων για βασικές έννοιες από τη φυσική στο παιδί της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας.* Αθήνα: Γρηγόρη.

Χρυσαφίδης, Κ. (2005). *Βιωματική- Διδασκαλία: Η εισαγωγή της Μεθόδου Project στο Σχολείο*. Αθήνα: Gutenberg.

Χρυσαφίδης, Κ. (2006). Απόψεις. *Σύγχρονο Νηπιαγωγείο*. 51, σσ.84-85.

Annette, L. A., Holmes, S. Y., Valletta, D., Fee, M., Cheng, R., & Lamb, R. (2013). Cognitive aspects of creativity: Science learning through serious educational games. In: *Teaching creatively and teaching creativity*. New York: Springer New York, pp. 53-62.

Ausubel, D. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Bar, V., & Travis, A. (1991). Children's Views Concerning Phase Changes. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (4), σσ.363-382.

Bar, V. (1989). Children's views about the water cycle. *Science Education*. 73(4), pp. 481-500.

Beerenwinkel, A., Parchmann, I., Gräsel, C. (2011). Conceptual Change Texts in Chemistry Teaching: A study on the Practice model of matter. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, pp. 1235-1259.

Berat, A. H. İ. (2016). Flying, feathery and beaked objects: Children's mental models about birds. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 6 (1), pp. 1-16 Full text [Online]:http://dergipark.ulakbim.gov.tr/iejeegreen/article/view/5000165376/5000149643 [accessed February 2015].

Berelson, B. (1952). *Content Analysis in* Communications Research. New York: Free Press.

Brooks, G., Hughes, J., Ritchie, L., Roberts, S., Wright, K. (2005). *Digital beginnings: Young children's use of popular culture, media and new technologies.* Sheffield: University of Sheffield.

Bruner, J. (1999*). The process of Education: A Landmark in Educational Theory, 25th Printing.* United States of America: President and Fellows of Harvard College.

Bull, P. H. (2012). Using spatial constructivist thinking theory to enhance classroom instruction for students with special needs. *Communication technology for students in special education and gifted programs*, pp. 66-81.

Bull, P. H. (2013). Cognitive Constructivist Theory of Multimedia: Designing Teacher-Made Interactive Digital. *Creative Education, 4* (9), pp. 614.

Capelo, C., Lopes, A. I., Mata, A. (2012). Teaching the Balanced Scorecard through simulation. *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age.* Madrid Press. pp. 213-220.

Caperton, I. H. (2012). Toward a Theory of Game-Media Literacy: Playing and Building as. Interdisciplinary Advancements in Gaming, *Simulations and Virtual Environments: Emerging Trends.* United States: IGI Global.

Carl, E. W., Perkins, K. K. (2006). A powerful tool of teaching science. *Nature Publishing Group,* 2, pp. 290-292.

Catala, Al., Garcia-Sanjuan, F., Pons, P., Jaen, J., Mocholi, A.J. (2012). Agoras: Towards collaborative game-based learning experience on surfaces. *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age.* Madrid: IADIS Press. pp.147-155.

Cheng, M. T., Chen, J. H., Chu, S. J., & Chen, S. Y. (2015). The use of serious games in science education: a review of selected empirical research from 2002 to 2013. *Journal of Computers in Education*, 2 (3), pp. 353-375.

Clark, D. B., Nelson, B., Sengupta., D' Angelo, C. M. (2009). *Rethinking science learning through digital games and simulations: Genres, examples and evidence*. National Research Council Workshop on Games and Simulations Washington: D.C.

Copple, C., Sigel, I. E., Saunders R. (1984). *Educating the young thinker: Classroom Strategies for cognitive growth. Hillsdale*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Cronin, L., Jones, L. (2005). Using drawings to assess student perceptions of schoolyard habitats: A case study of reform-based research in the United States. *Canadian Journal of Environmental Education,* 1 (1), pp. 225-240.

Dillon, J. (2009). On scientific literacy and curriculum reform. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4 (3), pp. 201-213.

Drigas, A., & Kokkalia, G. (2014). ICTs in Kindergarten. *iJET*, 9 (2), pp. 52-58.

Driver, R. (1981). *Learning theories and children's learning science*. Paper presented to the Science Education Conference, Oxford: Pembroke College.

Driver, R., Guesne, E., Tiberghien, A. (1985). *Children's Ideas in Science*. Philadelphia: Open University Press.

Driver, R., Learch, J., Millar, R., Scott, Ph. (1996). *Young People's Images of Science*. Buckingham Philadelphia: Open University Press.

Dove, J. E., Everett, L. A., Preece, P. F. W. (1999). Exploring a hydrological concept through children's drawings. *International Journal of Science Education*, 21 (5), pp. 485-497.

Education Audiovisual and Culture Executive Agency, (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research.* Full text [Online]: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice) [accessed 30 July 2013].

European Commission, Community Research. (2007). *Science Education Now: A renewed pedagogy for the Future of Europe*. Brussels: European Commission.

Fensham, P. Gunstone, R. White, R. (1994). *The content of science: A constructivist approach to its teaching and learning*. London: Falmer Press.

Fromme, J. (2003). Computer games as a part of children's culture. *Game studies*, 3(1), pp. 49-62.

Gardner, H. (1983). *The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.

Gee, J. P. (2007). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.

Gredler, M. E. (2004). Games and simulations and their relationships to learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 2, pp. 571-581.

Gros, B. (2007). Digital Games in Education: The Design of Games-Based Learning Environments. *Journal of Research on Technology in Education*, 40, pp. 23-38.

Guernsey, L. (2011). *12 Ideas for Early Education in the 112th Congress New America Foundation.* Full text [Online]: http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED540792.pdf [accessed 30 December 2013].

Hadzigeorgiou, Y., & Stefanich, G. (2001). Imagination in science education, *Contemporary Education*, 71, pp. 23-29.

Haney, W., Russell, M., Bebell, D. (2004). Drawing on Education: Using Drawing to Document Schooling and Support Change. *Harvard: Harvard Educational Review*, 74 (3), pp. 241-272.

Harrison, C., Comber, C., Fisher, T., Haw, K., Lewin, C., Lunzer, E., McFarlane, A., Mavers, D., Scrimshaw, P., Somekh, B., & Watling, R. (2002). *ImpaCT2: The impact of information and communication technologies on pupil learning and attainment.* British Educational Communications and Technology Agency (BECTA).

Hashweh, M. (1988). Descriptive Studies of Students' conceptions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (2), pp.121-134.

Hense, J., & Mandl, H. (2012). Learning In or With Games? Quality Criteria for Digital Learning Games for the Perspectives of Learning, Emotion and Motivation Theory. *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age.* Madrid: IADIS Press. pp. 12-26.

Hinostroza, J. E., Labbé, C., Matamala, C. (2013). The use of computers in preschools in Chile: Lessons for practitioners and policy designers. *Computers & Education*, 68, pp. 96-104.

Hirst, P. H. (1974). Liberal education and the nature of knowledge. In: P. H. Hirst, (2010). *Knowledge and the curriculum: A collection of philosophical papers-International Library of the Philosophy of Education*, 12, pp. 30-53.

Holsti, O. R. (1969). *Content analysis for the Social Sciences and Humanities*. Reading: Addison–Wesley.

Hong, Z.R. (2010). Effects of a collaborative science intervention on high achieving student's learning anxiety and attitudes towards science. *International Journal of Science and Education,* 32 (15), pp. 1971-1988.

Howe, N., & Strauss, W. (2000). *Millennials Rising: The next great generation*. New York: Vintage Books.

Järvinen, A., Heliö, S., Mäyrä, F. (2002). *Communication and Community in Digital Entertainment Services: Prestudy Research Report*. Tampere: University of Tampere-Hypermedia Laboratory.

Jones, B. (1984). How solid is a solid: Does it matter? *Research in Science Education*, 14, pp. 104-113.

Jones, Ch. & Shao, B. (2011). *The Net Generation and Digital Natives: Implications for Higher Education- A literature review commissioned by the Higher Education Academy*. Walton Halt: Milton Keynes.

Julien, H., & Barker, S. (2009). How high-school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy skills development. *Library & Information Science Research,* 31 (1), pp. 12-17.

Kamii, C. & De Vries, R. (1978). *Physical knowledge in preschool education: implications of Piaget's theory*. New Jersey: Prentice Hall.

Kamii, C., De Vries, R. (1993). *Physical knowledge in preschool education: Implication of Piaget's theory*. New York: Teachers College Press.

Kay M., (2016). *Aligned Rank Transform*. Full text [Online]: https://cran.r-project.org/web/packages/ARTool/ARTool.pdf [accessed 25 May 2017].

Ke, F. (2009). A qualitative meta-analysis of computer games as learning tools. *Handbook of research on effective electronic gaming in education*, 1, pp. 1-32.

Ketamo, H., Kiili, K. (2009). *New Teachership in Game Worlds*. In: M. Pivec, (Eds.), Proceedings of the 3rd European Conference on Game Based Learning. Graz: Academic Publishing.

Kermani, H., & Aldemir, J. (2015). Preparing children for success: integrating science, math, and technology in early childhood classroom. *Early Child Development and Care*, 185 (9), pp. 1-24.

Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model. *The Internet and higher education*, 8 (1), pp. 13-24.

Kirkley, S. E., & Kirkley, J. R. (2004). Creating next generation blended learning environments using mixed reality, video games and simulations. *TechTrends*, 49 (3), pp. 42-53.

Köse, S. (2008). Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal*, 3 (2), pp. 283-293.

Krug, S. (2010). *Rocket Surgery Made Easy: The Do- It- Yourself Guide to Finding and Fixing Usability Problems.* Berkeley CA: New Riders.

Kuuti, K. (1996). Activity Theory as a Potential Framework for Human- Computer Interaction Research. In: B. Nardi, (Eds.), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human- Computer Interaction*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

Laboo, L.D. (1996). A semiotic analysis of young children's symbol making in a classroom computer center. *Reading Research*, 31, pp. 356-383.

Laerd Statistics (2013). Sign Test using SPSS Statistics. Full text [Online]: https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/sign-test-using-spss-statistics.php [accessed 25 May 2017].

Laugksch, R.C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84 (1), pp. 71-94.

Lieberman, D. A., Fisk, M. C., Biely, E. (2009). Digital games for young children ages three to six: From research to design. *Computers in the Schools*, 26 (4), pp. 299-313.

Lim, P. CH., Nonis, D., Hedberg, J. (2006). Gaming in 3D multiuser virtual environment: Engaging students in Science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 37 (2), pp. 211-231.

Lindahl, G., & Folkesson, A. (2012). ICT in preschool: friend or foe? The significance of norms in a changing practice. *International Journal of Early Years Education*, 20 (4), pp. 422- 436.

Margaryan, A., Littlejohn, A., Vojt, G. (2011). Are digital natives a myth or reality? University student's use of digital technologies. *Computers Education*, 56, pp. 429-440.

Mayer, R. E., Moreno, R., Boire, M., & Vagge, S. (1999). Maximizing constructivist learning from multimedia communications by minimizing cognitive load. *Journal of Educational Psychology, 91 (*4), p. 638.

Millar, R., & Osborne, J. (1998*). Beyond 2000: Science education for the future. The report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation*. London: King's College London, School of Education.

Nardi, B. (1996). (Eds.). *Context and Consciousness: Activity Theory and Human-Computer Interaction.* Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

Newby, T., Stepich, D., Lehman, J., Russell, J. 2000. *Instructional Technology for Teaching and Learning: Designing Instruction, Integrating Computers and Using media*. (2nd ed). Columbus, OH: Prentice-Hall.

Nikolopoulou, K., & Gialamas, V. (2015). ICT and play in preschool: early childhood teachers' beliefs and confidence. *International Journal of Early Years Education*, 23 (4), pp. 409-425.

Novak, J.D. (1983). Overview of the international seminar on misconceptions in science and mathematics. In: H. Helm & J. D. Novak, (Eds.). *Proceedings of the International Seminar on Misconceptions in science and mathematics*. Ithaca. NY: Department of Education, Cornell University.

OECD/ PISA, (2003). *Programme for International Student Assessment and non-OECD countries.* Full text [Online]: http://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33690591.pdf [accessed 20 September 2016].

OECD/ PISA, (2003). *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003: Executive Summary in English.* Full text [Online]:

http://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/learningfortomorrowsworldfirstresultsfrompisa2003.htm [accessed 20 September 2016].

OECD/ PISA, (2006). *Science Competencies for Tomorrow's World, Volume 1 – Analysis Programme for International Student Assessment Organization*. Full text [Online]: http://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/pisa2006results.htm [accessed 9 September 2016].

OECD/ PISA, (2010). *PISA 2009 Results: Executive Summary*. Full text [Online]: https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46619703.pdf [accessed 10 September 2016].

OECD/ PISA, (2015). *Results in Focus*. Full text [Online]: https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf [accessed 10 February September 2017].

Ormerod, M. B. & Duckworth, D. (1975). *Pupils' attitudes to science.* Slough: NFER.

Osborne, R., (1982). Conceptual Change for pupils and teachers. Research for pupils and teachers. *Research in Science Education*, 12, pp. 25-31.

Osborne, R., & Cosgrove, M. (1983). Children's conceptions of changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (9), pp. 825-838.

Osborne, R., & Wittrock, M., C. (1983). Learning Science: A Generative Process. *Science Education*. 64 (4), pp. 489-508.

Osborne, J., Colins, S., Ratcliffe, M., Millar, R. Duschl, R. (2002). *What ideas about science should be taught in school science? A Delphi study of the expert community*. Full text [Online]: www.interscience.wiley.com [accessed 10 September 2016].

Osborne, J., Simon, S. and Collins S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*. 25 (9), pp. 1049-1079

Paik, S. H., Cho, B. K., & Go, Y. M. (2007). Korean 4-to 11-year-old student conceptions of heat and temperature. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (2), pp. 284-302.

Panagiotaki, M. A., & Ravanis, K. (2014). What would happen if we strew sugar in water or oil? Predictions and drawings of pre-schoolers. *International Journal of Research in Education Methodology*, 5 (2), pp. 579-585.

Papert, S., (1980). *Mindstorms Children, Computers and Powerful Ideas*, New York: Basic Books.

Parchmann, I., Gräsel, C., Baer, A., Nentwig, P., Demuth, R., & Ralle, B. (2006). “Chemie im Kontext”: A symbiotic implementation of a context-based teaching and learning approach. *International Journal of Science Education,* 28 (9), pp. 1041-1062.

Piaget, J. (1985). The *Equilibrium of Cognitive Structure*. Chicago: Chicago University Press.

Postman, N. (1993). *Technopoly: The surrender of Culture to Technology*. United States: Vintage Books.

Prensky, M. (2003). Digital Game- Based Learning. *ACM Computers in Entertainment*, 1 (1), pp. 1-4.

Prensky, M. (2007). How to teach with technology: keeping both teachers and students comfortable in an era of exponential change. *Emerging Technologies for Learning Becta*, 2, pp. 40-46.

Ritterfeld, U., & Weber, R. (2006). Videogames for Entertainment and Education. In: P. Vorderer, & J. Brayant, (Eds.), *Playing Videogames. Motives, Responses and Consequences.* Mahwah, MG: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 399-413.

Rogers, L., & Finlayson, H. (2004). Developing Successful Pedagogy with Information and Communications Technology: How are science teachers meeting the challenge? *Technology, Pedagogy and Education,* 13 (3), pp. 287-306.

Scoot, Ph., Asoko, H., Driver, R., Emberton, J. (1994). Working from Children’s Ideas: Planning and Teaching a Chemistry Topic from a Constructivist Perspective. In: P. Fensham, R. Gunstone, R. White, (Eds.), *The content of science: A constructivist approach to its teaching and learning.* London: Falmer Press.

Selwyn, N. (2009). The digital native-myth and reality. *New Information Perspectives*, 64 (4). pp. 364-379.

Sharifnia, E., Vidiksis, R., Orr, J., Dominguez, X., Goldstein, M., & Kamdar, D. (2015). Developing Preschool Scientists: Identifying best practices for using tablets to support early science teaching and learning. In: *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, 2015* (1), pp. 1745-1750.

Slone, M., Bokhurst, F., D. (1992). Children’s understanding of sugar water solutions. *International Journal of Science Education,* 12 (2), pp. 221-235.

Smith, D., & Keep, R. (1986). Children's opinions of educational software. *Educational Research*, 28 (2), pp. 83-88.

Squire, K. (2003). Video games in education. *International journal of intelligent simulations and gaming*, 2 (1), pp. 49-62.

Squires, D., & Preece, J. (1999). Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them. *Interacting with computers*,11 (5), pp. 467-483.

Stathopoulou, C., & Vosniadou, S. (2007). Conceptual Change in Physics and Physics Related Epistemological Beliefs: A Relationship Under Scrutiny. In: S. Vosniadou, A. Baltas & X. Vamvakoussi, (Eds.), *Re-Framing the Conceptual Change Approach in Learning and Instruction. Advances in Learning and Instruction Series*, Elsevier Press. pp. 145-165.

Stavy, R.(1991). Using Analogy to Overcome Misconceptions about conversation of Matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (4), pp. 305-313.

Sweller, J. (1994). Cognitive Load Theory, Learning Difficulty and Instructional Design. *Learning Instruction*, 4, pp. 295-312.

Texley, J., & Wild, A. (2004). *NSTA Pathways to the Science Standards: Second High School Edition*. United States: National Science Teachers Association Press.

Thomas, G.V., & Silk, A.M.J. (1990). *An introduction to the psychology of children's drawing*. Hemel Hempstead: Harvester Wheat Sheaf.

Unal, R., & Zollman, D. (1999). *Students' description of an atom: a phenomenographic analysis.* Full text [Online]: https://perg.phys.ksu.edu/papers/vqm/atommodels.pdf [accessed 20 January 2017].

Vernadakis, N., Avgerinos, A., Tsitskari, E., & Zachopoulou, E. (2005). The use of computer assisted instruction in preschool education: Making teaching meaningful. Early *Childhood Education Journal*, 33 (2), pp. 99-104.

Veen, W., Vrakking, B., 2006. *Homo zappiens: Growing up in a digital age*. London: Network Continuum Education.

Veen, W., Staalduinen, J. P. (2010). The Homo Zappiens and its Consequences for Learning in Universities. In: U.-D. Ehlers & D. Schneckenberg (Eds.), *Changing Cultures in Higher Education*. Berlin: Springer Verlag Heidelberg, pp.323-337.

Vellopoulou, A., & Ravanis, K. (2010). A methodological tool for approaching the didactic transposition of the natural sciences in kindergarten school: the case of the states and properties of matter in two Greek Curricula. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 4 (2), pp. 29-42.

Virvou, M., & Tsiriga, V. (2001). An object-oriented software life cycle of an intelligent tutoring system. *Journal of Computer Assisted Learning*,17 (2), pp. 200-205.

Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, pp. 45-69.

Vosniadou, S. (2002). Mental Models in Conceptual Development. In: L. Magnani & N. J. Nersessiam (Eds.), *Model Based Reasoning: Science, Technology, Values*. New York: Kluwer Academic Plenum Publishers.

Vosniadou, S., & Brewer, W.F. (1994). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science,* 18, pp. 123-184.

Vosniadou, S., & Ioannides, Ch. (1998). From Conceptual Development to Science Education: A Psychological Point of View, *International Journal of Science Education*. 20 (10), pp. 1213-1230.

Vosniadou, S. (2008). *International Handbook of Research on Conceptual Change*. New York, NY: Routledge.

Vygotsky, L. (1962). *Thought and Language*. MIT Press.

Wallis, C. (2006). The multitasking generation, *Time*, 167 (13), pp.48-55.

Webb, M. (2012). Affordances of ICT in Science Learning: Implications for an integrated pedagogy. *International Journal of Science Education*, 27 (6), pp. 705-735.

Welsh, T. M. (2012). *Designing Environments for Constructive Learning*. (Vol. 105), (T. M. Duffy, J. Lowyck, & D. H. Jonassen, Eds.), Springer Science & Business Media.

Wieman, C. E., & Perkins, K. K. (2006). A powerful tool for teaching science. *Nature physics*, 2(5), pp. 290-292.

Wittrock, M. (1994). Generative Science Teaching. In: Fensham, P. Gunstone, R. White, R. (Eds.), *The content of science: A constructivist approach to its teaching and learning*. London: Falmer Press.

Wobbrock, J. O., Findlater, L., Gergle, D., and Higgins, J. J. (2011). *The Aligned Rank Transform for nonparametric factorial analyses using only ANOVA procedures. Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI '11). Vancouver, British Columbia (May 7-12, 2011). New York: ACM Press, pp. 143-146.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Free Sound Clips: http://soundbible.com (Τελευταία προσπέλαση στις 16 Ιουνίου 2017)

Free Music Archive: https://freemusicarchive.org (Τελευταία προσπέλαση στις 16 Ιουνίου 2017)

Open Game Art: http://opengameart.org (Τελευταία προσπέλαση στις 16 Ιουνίου 2017)

15 Πρώτο Παράρτημα: Απομαγνωτοφωνήσεις των απόψεων των παιδιών για τις ψηφιακές εφαρμογές Φυσικών Επιστημών

- Πρώτη Ομάδα (δύο κορίτσια, η Π. νήπιο και η Σ. προνήπιο):

Τα παιδιά της πρώτης ομάδας ανακάλυψαν από μόνοι τους τους κανόνες των παιχνιδιών.

Στην πρώτη ψηφιακή εφαρμογή δεν έκαναν κάποιο σχόλιο για όσα παρατηρούσαν, αλληλεπιδρούσαν μεταξύ τους για να βοηθήσει το ένα το άλλο στην ανακάλυψη των κανόνων, αφού είχαν δυσκολευτεί αρκετά.

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή ανέφεραν:
Σ: *Το παγωτό έγινε παγωτοχυμός*
Σ: *Τα παγάκια έγιναν ζεστό νερό*
Π: *Η πέτρα δεν κάνει τίποτα.*
Σ:*Το νερό έγινε πάγος.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή ανέφεραν:
Σ: *Το νερό με την άμμο είναι νερό με άμμος*
Π: *Το νερό και αλάτι έγινε αλατόνερο.*
Σ: *Ο καφές δεν φαίνεται.*

Στην τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή ανέφεραν: «*φαίνεται μόνο το πιπέρι, το αλάτι δεν φαίνεται*».
Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης, παρατηρήθηκε πως γελούσαν όταν έβλεπαν τις αλλαγές στα υλικά, κυρίως στη δεύτερη εφαρμογή.

- Δεύτερη Ομάδα (δύο κορίτσια, η Ι. νήπιο και η Α. προνήπιο):

Τα παιδιά της δεύτερης ομάδας αλληλεπίδρασαν με το ψηφιακό υλικό. Χρειάστηκαν τη βοήθειά μας για να αντιληφθούν τους κανόνες της πρώτης και της τρίτης ψηφιακής εφαρμογής. Κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης το ένα παιδί καθοδηγούσε το άλλο δίνοντας οδηγίες. Ακόμη, σχολίαζαν ό,τι παρατηρούσαν, επικεντρώνοντας την προσοχή τους στα αποτελέσματα των επιλογών τους.

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Ι: *Θα λιώσει το βούτυρο, όταν του βάλουμε ζέστη*
Α: *Βάλτου κρύο. Τι θα πάθει;*
Ι: *Θα παγώσει.*
Ι: *Όλα λιώνουν με τη ζέστη.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Α: *Το νερό έγινε παγάκια.*
Α: *Η πορτοκαλάδα έγινε παγάκι.*

Ι: *Το παγωτό έλιωσε.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Α: *Η ζάχαρη στο νερό έγινε νερό.*
Ι: *Η άμμος δεν έλιωσε.*
Α: *Το αλεύρι χάθηκε στο νερό.*

-Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:

Α: *Το αλάτι χάθηκε στο νερό.*
Ι: *Βέβαια. Το πιπέρι το βλέπουμε. Το αλάτι δεν είναι όπως το πιπέρι. Το πιπέρι είναι απλωμένο κάτω.*

- Τρίτη Ομάδα (δύο κορίτσια, η Ε. νήπιο και η Ει. προνήπιο):

Καθώς τα δύο παιδιά έπαιζαν με το ψηφιακό υλικό, το ένα προσπαθούσε να βοηθάει το άλλο με τους κανόνες του παιχνιδιού, περιέγραφαν και σχολίαζαν όσα παρατηρούσαν και τους έκαναν εντύπωση.

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Ει: *Η σοκολάτα γίνεται λιωμένη με τη ζέστη.*
Ε: *Αν της βάλεις κρύο θα παγώσει.*
Ε: *Το παγωτό λιώνει.*
Ει: *Πάγωσέ το με το κρύο.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Ει: *Το παγωτό είναι λιωμένο.*
Ε: *Τα παγάκια έγιναν νερό.*
Ε: *Η πορτοκαλάδα έγινε πάγος.*
Ει: *Γρανίτα.*
Ε: *Το νερό έγινε παγάκια.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Ε: *Το αλάτι πήγε στο νερό*
Ει: *Η άμμος πήγε κάτω από το νερό.*
Ε: *Πήγε κάτω στο ποτήρι.*
Ε: *Ο καφές έγινε καφές στο νερό.*

- Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:
Ει: *Το αλάτι έγινε νερό και το πιπέρι έμεινε πιπέρι.*
Ε: *Το πιπέρι φαίνεται στο ποτήρι.*

- Τέταρτη Ομάδα (δύο αγόρια, ο Δ. νήπιο και ο Ν. προνήπιο):

Τα παιδιά συνεργάστηκαν και αλληλεπίδρασαν ισότιμα με τα υλικά. Ο ένας έδινε οδηγίες στον άλλον. Όσον αφορά στην πρώτη και την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή δυσκολεύτηκαν να ανακαλύψουν τους κανόνες του παιχνιδιού. Στην πρώτη εφαρμογή τα δυσκόλεψε το υλικό του αλουμινίου. Επίσης, ενώ πατούσαν το κουμπί "cool" για να παγώσουν τα λιωμένα υλικά, δεν αντιλαμβάνονταν πως τα υλικά πάγωναν. Για να δουν ότι το υλικό είχε παγώσει, έπρεπε να πατήσουν το κουμπί "test" με το οποίο εμφανίζονταν μία λαβή που κουνούσε το δοχείο για να φανεί η στερεή κατάσταση του υλικού. Τα παιδιά δεν είχαν ανακαλύψει αυτό το κουμπί κι έτσι δεν μπορούσαν να αντιληφθούν την αλλαγή που έγινε στο υλικό μετά τη διοχέτευση του κρύου. Τέλος, παρατηρήθηκε πως στη δεύτερη εφαρμογή τους άρεσαν οι ήχοι και οι animated κινήσεις.

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Ν: *Η σοκολάτα θα λιώσει με τη ζέστη.*
Δ: *Πάτησα το κρύο αλλά είναι ακόμη λιωμένη.*
Ν: *Το βούτυρο έλιωσε.*
Δ: *Για να δούμε το κρύο… Δεν έγινε τίποτα.*
Ν: *Δεν έγινε τίποτα.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Δ: *Τα αναποδογυρίζει* (γελάει).
Ν:… *Ναι…* (γελάει).
Δ: *Μου αρέσει που τα αναποδογυρίζει είναι πολύ αστείο.*
Δ: *Κοίτα το νερό πάγωσε. Θα τα* (τα παγάκια) *γυρίσει προς τα κάτω.*
Ν: *Η σοκολάτα λιώνει.*
Δ: *Τη λιώνει η ζέστη. Δοκίμασε το κόκαλο.*
Ν: *Δεν έπαθε τίποτα.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Ν: *Νερό με ζάχαρη. Η ζάχαρη εξαφανίστηκε.*
Δ: *Η ζάχαρη είναι ακόμη στο νερό. Θα είναι αηδία αν το πιεις.*
Δ: *Η άμμος έμεινε στο ποτήρι.*
Ν: *Το αλεύρι εξαφανίστηκε.*

- Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:
Ν: *Το ένα ποτήρι δεν έχει τίποτα, το άλλο έχει μπαλίτσες.*
Δ: *Πιπεράκια.*

- Πέμπτη Ομάδα (ένα αγόρι ο Γ. νήπιο και ένα κορίτσι η Μ. προνήπιο):

Τα παιδιά αυτής της ομάδας εστίασαν την προσοχή τους στα αποτελέσματα των επιλογών τους. Ενθουσιάστηκαν, καθώς παρατηρούσαν τις αλλαγές στα υλικά, κυρίως με τις animated κινήσεις. Όπως η προηγούμενη ομάδα, έτσι κι αυτή θεώρησε πως πατώντας

το κουμπί “cool”, το υλικό δεν παγώνει, γιατί δεν μπορούσαν να το παρατηρήσουν άμεσα.

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Γ: *Το παγωτό με τη ζέστη θα λιώσει*.
Μ: *Δες τι θα πάθει αν πατήσεις το μπλε* (το κουμπί cool).
Γ: *Με το κρύο …. Με το κρύο είναι λιωμένο πάλι.*
Μ: *Δεν έπαθε τίποτα.*
Μ: *Η σοκολάτα θα λιώσει με τη ζέστη; Για βάλε ζέστη.*
Γ: *Έλιωσε.*
Μ: *Ναι έλιωσε.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Γ: *Το παγωτό έλιωσε στο φούρνο.*
Μ: *Είναι αστείο* (γελάει).
Γ:*Τα παγάκια γίνονται* νερό.
Μ: *Μου αρέσει επειδή λιώνει γρήγορα. Μου αρέσει πολύ!*
Γ: *Στο ψυγείο κοίτα!*
Μ: *Μου αρέσει πολύ γιατί βγάζει και παγάκια.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Γ: *Το αλάτι έγινε νερό.*
Μ: *Χάθηκε.*
Μ: *Ο καφές έκανε καφετί το νερό.*
Γ: *Είναι ωραίο γιατί ανακατεύεται.*

- Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:
Γ: *Το αλάτι εξαφανίστηκε.*
Μ: *Το αλάτι πήγε κάτω από το νερό. Το πιπέρι έμεινε στο νερό.*

- Έκτη Ομάδα (ένα αγόρι ο Θ. νήπιο και ένα κορίτσι η Β. προνήπιο):

Όπως οι δύο προηγούμενες ομάδες, έτσι και τα παιδιά αυτής της ομάδας βίωσαν μια αντίφαση. Ενώ περίμεναν να παγώσουν τα υλικά, έκπληκτοι παρατήρησαν πως τα υλικά δεν πάγωσαν. Καθ’ όλη τη διάρκεια της ενασχόλησης με το υλικό περιέγραφαν τα αποτελέσματα των επιλογών τους, ενώ προσπαθούσαν να δώσουν εξηγήσεις για όλα όσα παρατηρούσαν, κάνοντας ταυτόχρονα σύνδεση με όλα όσα γνώριζαν από τις προσωπικές τους εμπειρίες.

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Θ: *Το παγωτό με τη ζέστη θα λιώσει.*
Β: *Με το κρύο θα παγώσει.*
Θ: *Δεν πάγωσε με το κρύο.*

Β: *Βάλε τη σοκολάτα.*
Θ: *Έλιωσε* (η σοκολάτα)
Β: *Για να την παγώσω.*
Θ: *Πάλι δεν πάγωσε.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Θ: *Η σοκολάτα έλιωσε.*
Β*: Και το βούτυρο.*
Θ: *Το κόκαλο δεν έπαθε τίποτα.*
Θ: *Τα παγάκια θα λιώσουν, θα γίνουν νερό από τη ζέστη.*
Β: *Μου αρέσει που λιώνουν.*
Θ: *Και το κερί έλιωσε.*
Β: *Η πέτρα θα λιώσει;*
Θ: *Όχι δεν έλιωσε.*

Β: *Μου αρέσει όταν λιώνουν.*
Β: *Η σούπα πάγωσε στο ψυγείο.*
Θ: *Μου αρέσει που τα αναποδογυρίζει.*
Β: *Έχει πλάκα.*
Β: *Το νερό έγινε πάγος.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Β: *Ο καφές έκανε το νερό καφέ.*
Θ: *Η άμμος έμεινε κάτω στο ποτήρι.*
Β: *Η ζάχαρη εξαφανίστηκε. Βάλε άλλο να δούμε…*
Θ: *Το αλάτι είναι μέσα στο νερό.*
Β: *Όχι το αλάτι εξαφανίστηκε.*
Θ: *Είναι μέσα στο νερό σαν το νερό της θάλασσας.*
Β: *Εμένα μου αρέσει που η άμμος έμεινε κάτω.*
Θ: *Εμένα που το αλάτι έλιωσε στο νερό.*

- Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:
Β: *Το αλάτι εξαφανίστηκε.*
Θ: *Το αλάτι είναι μέσα στο νερό. Το πιπέρι είναι μέσα στο νερό και φαίνεται. Το αλάτι δεν φαίνεται.*
Β: *Φαίνονται οι μπαλίτσες.*

- Έβδομη Ομάδα (δύο αγόρια, ο Α. νήπιο και ο Αντ. προνήπιο):

Παρόμοιες ήταν οι παρατηρήσεις και για τα παιδιά αυτής της ομάδας. Στην πρώτη εφαρμογή, ενώ αντιλήφθηκαν πως με τη ζέστη τα υλικά λιώνουν, δεν κατάλαβαν την αναπάρασταση της πήξης των υλικών, αφού δεν ήταν εμφανής η διαφορά στην όψη του υλικού, παρά μόνο αν ανακάλυπταν το κουμπί «test». Όσον αφορά τη δεύτερη και την

τρίτη ψηφιακή εφαρμογή δεν αντιμετώπισαν δυσκολία στην ανακάλυψη του τρόπου αλληλεπίδρασης. Από τα σχόλιά τους φάνηκε πως αντιλαμβάνονταν τις αναπαραστάσεις των φαινομένων. Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή τα παιδιά δεν έδειξαν κάποιο ιδιαίτερο ενδιαφέρον,σε αντίθεση με τη δεύτερη και την τρίτη εφαρμογή που επεδίωξαν να τις ξαναπαίξουν.

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Α: *Το βούτυρο θα λιώσει με τη ζέστη.*
Αντ: *Με το κρύο δεν έγινε τίποτα.*
Α: *Βάλε το παγωτό.*
Α: *Έλιωσε το παγωτό.*
Αντ: *Με το κρύο το παγωτό δεν άλλαξε.*
Α: *Ξαναπάτησέ το.*
Αντ: *Να δεν αλλάζει.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Α: *Θα βάλω την πέτρα στο φούρνο.*
Αντ: *Τίποτα δεν έγινε.*
Α: *Γιατί είναι πέτρα.*
Αντ: *Τα παγάκια έλιωσαν.*
Α: *Η πορτοκαλάδα έγινε πάγος.*
Αντ: *Μου αρέσει το παγωτό που έλιωσε.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Αντ: *Το αλάτι εξαφανίστηκε.*
Α: *Χάθηκε εντελώς.*
Αντ: *Η άμμος είναι μέσα στο ποτήρι.*
Αντ: *Ο καφές χάθηκε.*
Α: *Έκανε το νερό καφέ.*

- Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:
Αντ: *Κοίτα, το αλάτι στέγνωσε. Δεν φαίνεται.*
Α: *Κρύφτηκε. Το πιπέρι είναι ακόμα στο ποτήρι.*
Αντ: *Να ξαναπαίξουμε;*
Α: *Ναι.*
Αντ: Αυτό *με το φούρνο και το ψυγείο.*
Α: *Και αυτό που βάζουμε υλικά στο νερό.*

- Όγδοη Ομάδα (ένα αγόρι ο Μα. νήπιο και η Μ. προνήπιο):

Τα παιδιά αυτής της ομάδας έδειξαν έντονο ενδιαφέρον για τη δεύτερη και την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή. Φάνηκε πως αντιλήφθηκαν τις αναπαραστάσεις των φαινομένων και τις σχέσεις αιτίου – αποτελέσματος. Πιο συγκεκριμένα στη δεύτερη εφαρμογή τους

άρεσε ο ήχος. Η πρώτη ψηφιακή εφαρμογή δυσκόλεψε τα παιδιά, καθώς δεν μπορούσαν να αντιληφθούν τις αλλαγές που επέρχονταν στα υλικά μόλις επέλεγαν να πατήσουν το κουμπί «cool». Ενώ ανέμεναν να δουν τα υλικά να παγώνουν, δεν παρατηρούσαν τις αλλαγές και συνεπώς συμπέραναν πως τα υλικά παρέμεναν αναλλοίωτα. Στην τέταρτη εφαρμογή έδειξαν ενδιαφέρον για την ανθρώπινη φιγούρα.

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Μ: *Με τη ζέστη το βούτυρο θα χαλάσει*.
Μα: *Θα λιώσει.*
Μ: *Έλιωσε με τη ζέστη.*
Μα: *Με το κρύο δεν έγινε τίποτα.*
Μ: *Με τη ζέστη το παγωτό έλιωσε.*
Μα: *Όταν βάζω κρύο δεν παθαίνει κάτι.*
Μ: *Κάντο σωστά. Άσε να το βάλω εγώ.* (πατάει το cool)…. *Δεν παθαίνει τίποτα.*
Μα: *Μου αρέσει που λιώνουν.*
Μ: *Κι εμένα.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Μα: *Βάλε το νερό στο ψυγείο*.
Μ: *Να!!!! Έτοιμα τα παγάκια!*
Μα: *Το παγωτό έλιωσε από τη ζέστη!*
Μ: *Είναι ωραίο! Αυτό μου αρέσει πολύ!*
Μ: *Βάλε την πέτρα!*
Μα: *Η πέτρα δεν λιώνει με τη ζέση.*
Μ: *Το κερί όμως έλιωσε από τη ζέστη!*
Μα: *Έχει και ήχο!!!! Είναι αστείο!*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Μ: *Το αλάτι έγινε νερό.*
Μ: *Ο καφές έγινε καφέ νερό.*
Μα: *Η ζάχαρη έλιωσε.*
Μα: *Αυτό το παιχνίδι είναι πιο ωραίο! Μου αρέσει επειδή λιώνουν στο νερό πράγματα.*
Μ:*Η άμμος φαίνεται κάτω στο ποτήρι!*

- Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:

Μα: *Το αλάτι είναι μέσα στο νερό αλλά δεν φαίνεται.*
Μ: *Το πιπέρι είναι μέσα στο νερό αλλά φαίνεται.*
Μ: *Μου αρέσει ο άνθρωπος.*
Μα: *Εμένα μου άρεσε η κουζίνα που βάζαμε μέσα το ποτήρι και έλιωνε αυτό μου άρεσε πιο πολύ. Είχε και μουσική είναι πιο ωραίο έτσι.*

- Ένατη Ομάδα (δύο κορίτσια, η Κ. προνήπιο και η Ει. προνήπιο)

Τα παιδιά αυτής της ομάδας έκαναν μία σύνδεση όλων όσων παρατηρούσαν στη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή με την καθημερινότητά τους. Τους άρεσε ιδιαίτερα, καθώς «*έπαιζαν με το φούρνο*», καθώς στο σπίτι τους δεν τους επιτρεπόταν να παίξουν. Όπως όλες οι ομάδες αντιμετώπισαν προβλήματα με την αναπαράσταση του φαινομένου της πήξης στην πρώτη εφαρμογή. Όσον αφορά στο χειρισμό των δύο τελευταίων εφαρμογών, δεν αντιμετώπισαν κάποιο πρόβλημα και οι αναπαραστάσεις των φαινομένων φάνηκε πως έγιναν κατανοητές.

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Κ:*Η σοκολάτα λιώνει με τη ζέστη.*
Ει: *Το παγωτό λιώνει κι αυτό.*
Κ: *Με το κρύο δεν έπαθε τίποτα.*
Ει: *Λιώσε άλλο.*
Κ: *Το βούτυρο έλιωσε.*
Ει: *Μου αρέσει που τα βάζουμε και πατάμε τη ζέστη.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Ει: *Το κόκκαλο μένει ίδιο.*
Κ:*Τα παγάκια γίνανε νερό.*
Ει: *Τα παγάκια γίνανε νερό για να το πιούμε.*
Κ: *Το νερό έγινε πάγος, όταν το βάλαμε στο ψυγείο.*
Ει: *Μου αρέσει που βάζουμε πράγματα στο φούρνο. Στο σπίτι δεν το κάνουμε αυτό.*
Κ: *Έχει και ρολόι. Και η μαμά έχει ρολόι και κοιτάζει αν έγινε το φαγητό.*
Κ: *Μου αρέσει που έχει κουζίνα σαν κι αυτή που παίζουμε στο κουκλόσπιτο.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Κ: *Το αλεύρι είναι μέσα στο ποτήρι.*
Ει: *Η ζάχαρη έγινε νερό, εξαφανίστηκε.*
Κ: *Έφυγε.*
Ει: *Ο καφές εξαφανίστηκε.*
Κ: *Το νερό το έκανε καφέ.*
Ει: *Μου αρέσει που κυλάω υλικά στο νερό.*

- Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:
Κ: *Το ανθρωπάκι ανοιγοκλείνει τα μάτια!*
Ει: *Ναι! Πάτησε το άλλο βελάκι να δούμε τι θα κάνει.*
Κ: *Το αλάτι έφυγε από το νερό. Το πιπέρι είναι εκεί.*
Ει: *Ναι το βλέπω κι εγώ.*

- Δέκατη Ομάδα (ένα κορίτσι η Ν. νήπιο και ένα αγόρι ο Νικ. προνήπιο):

Από όλες τις ψηφιακές εφαρμογές τα παιδιά ενδιαφέρθηκαν περισσότερο για τη δεύτερη και την τρίτη. Ήταν αυτές με τις οποίες ασχολήθηκαν και αλληλεπίδρασαν για

περισσότερη ώρα. Ενώ έπαιζαν προσπαθούσαν να εξηγούν όλα όσα έβλεπαν. Έδειχναν να χαίρονται το παιχνίδι τους, αφού ανέφεραν αρκετές φορές πως «*είναι ωραίο*». Όσον αφορά στην πρώτη ψηφιακή εφαρμογή δυσκολεύτηκαν με την αναπαράσταση του φαινομένου της πήξης, καθώς δεν μπορούσαν να αντιληφθούν ότι είχαν παγώσει τα υλικά στο δοχείο. Η τελευταία εφαρμογή τους δημιούργησε γρήγορα ανία. Δεν ενδιαφέρθηκαν να το παίξουν ξανά, αφού όπως είπαν, ήταν «*βαρετό παιχνίδι…. δεν κάναμε τίποτα*».

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Ν: *Τα βούτυρο έλιωσε.*
Νικ: *Με το κρύο δεν έπαθε τίποτα.*
Νικ: *Το παγωτό έλιωσε. Βάλε εσύ το άλλο.*
Ν: *Η σοκολάτα έλιωσε.*
Νικ: *Μου αρέσει που λιώνεται το βούτυρο και η σοκολάτα.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Ν: *Ο χυμός πάγωσε γιατί έχει κρύο.*
Νικ: *Τον έβαλες στο ψυγείο γι' αυτό.*
Ν: *Η μπότα;*
Νικ: *Δεν παθαίνει τίποτα.*
Ν: *Τα παγάκια έγιναν νερό γιατί τα βάλαμε σε ζεστό μέρος.*
Νικ: *Είναι ωραίο γιατί κάποια λιώνουν.*
Ν: *Είναι ωραίο γιατί παγώνουν και επειδή ακούω τη φωνή του ρολογιού.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Νικ: *Η ζάχαρη έγινε νερό, γιατί το ανακατέψαμε κι έγινε νερό.*
Ν: *Τώρα θα βάλω την άμμο. Η άμμος δεν έπαθε τίποτα.*
Νικ: *Βάλε τον καφέ.*
Ν: *Ο καφές έκανε το νερό καφέ.*
Νικ: *Είναι ωραίο γιατί βάζουμε πράγματα στο νερό, ανακατεύουμε και γίνεται κάτι.*

- Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:
Ν: *Το πιπέρι φαίνεται μέσα στο νερό.*
Νικ: *Το αλάτι δεν φαίνεται στο νερό*.
Ν: *Βαρετό παιχνίδι. Δεν κάναμε τίποτα.*

- Ενδέκατη Ομάδα (δύο κορίτσια, η Α. νήπιο και η Κ. προνήπιο):

Η ψηφιακή εφαρμογή που κέντρισε περισσότερο το ενδιαφέρον των παιδιών, ήταν η δεύτερη. Έδειξαν να διασκεδάζουν και να αφιερώνουν περισσότερο χρόνο σε πειραματισμούς με τα υλικά της. Αντιθέτως η πρώτη εφαρμογή που αφορούσε κι αυτή στην προσέγγιση των θερμικών φαινομένων, τους δημιούργησε σύγχυση. Ενώ περίμεναν

να δουν τα υλικά να πήζουν, δεν μπορούσαν να παρατηρήσουν ξεκάθαρα την αναπαράσταση του πηγμένου υλικού και βίωναν μία αντίφαση (π.χ *με το κρύο δεν αλλάζει, έπρεπε να παγώνει*). Η ψηφιακή εφαρμογή για τα «Διαλυτά - Μη Διαλυτά Υλικά», τα ενέπλεξε αρκετά στην πειραματική διαδικασία, αφού επεδίωκαν να περιγράφουν όλα όσα παρατηρούσαν και έδειχναν ενδιαφέρον για πειραματισμούς. Ωστόσο, δεν εξέφρασαν τον ίδιο ενθουσιασμό και δεν αφιέρωσαν τον ίδιο χρόνο με την εφαρμογή για τα «Θερμικά Φαινόμενα». Η τέταρτη εφαρμογή κέντρισε λιγότερο το ενδιαφέρον τους, κάτι που αποδεικνύεται από τα λιγοστά τους σχόλια.

-Για την πρώτη ψηφιακή εφαρμογή:
Α: *Η σοκολάτα έλιωσε γιατί η ζέστη λιώνει τη σοκολάτα.*
Κ: *Δεν έγινε κάτι όταν πάτησα το κρύο κουμπί.*
Α: *Το βούτυρο έλιωσε.*
Κ: *Με το κρύο δεν αλλάζει, έπρεπε να παγώνει.*
Α: *Μου αρέσει που λιώνουν.*

-Για τη δεύτερη ψηφιακή εφαρμογή:
Α: *Το νερό έγινε πάγος γιατί το βάλαμε στο ψυγείο.*
Κ: *Ο χυμός έγινε πάγος.*
Α: *Η σούπα έχει πλάκα. Το κουτάλι δεν γυρίζει πια.*
Κ: *Πάγωσε.*
Α: *Να δοκιμάσω την κουζίνα; Το παγωτό…*
Κ: *Έλιωσε… Θα βάλω την πέτρα.*
Α: *Δεν παθαίνει τίποτα.*
Κ: *Ναι είναι σκληρή.*
Α: *Αυτό το παιχνίδι μου αρέσει γιατί μαγειρεύω και στο σπίτι μου στην κουζίνα. Φτιάχνω φραουλόπιτα.*

-Για την τρίτη ψηφιακή εφαρμογή:
Κ: *Ο καφές πήγε στο νερό και έγινε καφέ.*
Α: *Ο καφές έλιωσε.*
Κ: *Το αλεύρι πήγε στο ποτήρι, κοίτα το!*
Α: *Βάλε την άμμο.*
Κ: *Το ίδιο.*
Α: *Η ζάχαρη πήγε στο νερό.*
Κ: *Έχει το νερό και ανακατεύεται γι' αυτό.*

- Για την τέταρτη ψηφιακή εφαρμογή:
Κ: *Το αλάτι δεν φαίνεται. Το πιπέρι φαίνεται στο νερό.*
Α: *Το αλάτι είναι το νερό αλλά δεν φαίνεται. Το πιπέρι φαίνεται. Φαίνονται οι μπαλίτσες.*

16 Δεύτερο Παράρτημα: Ο Κώδικας του Λογισμικού

Στο παρόν κεφάλαιο αναλύεται ο κώδικας που γράφτηκε με τη γλώσσα που χρησιμοποιεί το Adobe Flash CS Professional, δηλαδή την Actionscript 3.0. Θα γίνεται παράθεση του script που χρησιμοποιήθηκε σε καθεμία από τις εξήντα δύο σκηνές του συνόλου της εφαρμογής. Σε κάθε παράθεση σκηνής που ακολουθεί αναγράφεται σε παράθεση το όνομα της σκηνής που χρησιμοποιήθηκε στην Actionscript. Αυτή η διευκρίνιση έχει σημασία, καθώς η ονοματοδοσία μιας σκηνής είναι προαπαιτούμενο ώστε να λειτουργήσουν τα script, που περιλαμβάνουν εκτέλεση διαδικασιών που σχετίζονται με τις σκηνές (όπως για παράδειγμα: go to and play “page2”)

1. Σκηνή 1 (Page 0)

Layer: avlitiksi_mc

```
avlitiksi_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, atClick);
function atClick(event:MouseEvent):void{
	gotoAndStop(1,"Page23");
}
```

Στο κουμπί avlitiksi_btn, προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο γεγονός, το κλικ του ποντικιού. Έπειτα δηλώσαμε μια συνάρτηση με το όνομα atClick, η οποία θα εκτελεστεί όταν ο ακροατής γεγονότων θα «ακούσει» το γεγονός του Κλικ του ποντικιού πάνω στο κουμπί avlitiksi_btn.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση atClick που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται ανοίγει τη σκηνή 23 (Page 23) και σταματάει στο καρέ 1. Η εντολή gotoAndStop είναι η βέλτιστη επιλογή, καθώς η εναλλακτική gotoAndPlay θα μας πήγαινε στο καρέ της σκηνής 23 που επιθυμούμε και θα ξεκινούσε η αναπαραγωγή του timeline.

Layer: avlidial_mc

```
avlidial_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, adClick);
function adClick(event:MouseEvent):void{
	gotoAndStop(1,"Page21");
}
```

Στο κουμπί avlidial_btn, προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο γεγονός, το κλικ του ποντικιού. Έπειτα δηλώσαμε μια συνάρτηση με το όνομα adClick, η οποία θα εκτελεστεί όταν ο ακροατής γεγονότων θα «ακούσει» το γεγονός του Κλικ του ποντικιού πάνω στο κουμπί avlidial_btn.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση adClick που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται ανοίγει τη σκηνή 21 (Page 21) και σταματάει στο καρέ 1.

Layer: tiksi_mc

```
tiksi_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tClick);
function tClick(event:MouseEvent):void{
	gotoAndStop(1,"Page22");
}
```

Στο κουμπί tiksi_btn, προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο γεγονός, το κλικ του ποντικιού. Έπειτα δηλώσαμε μια συνάρτηση με το όνομα tClick, η οποία θα εκτελεστεί, όταν ο ακροατής γεγονότων θα «ακούσει» το γεγονός του Κλικ του ποντικιού πάνω στο κουμπί tiksi_btn.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση tClick που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται ανοίγει τη σκηνή 22 (Page 22) και σταματάει στο καρέ 1.

Layer: dialysi_mc

```
dial_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, dClick);
function dClick(event:MouseEvent):void{
	gotoAndPlay(1,"Page1");
}
```

Στο κουμπί dial_btn, προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο γεγονός, το κλικ του ποντικιού. Έπειτα δηλώσαμε μια συνάρτηση με το όνομα dClick, η οποία θα εκτελεστεί όταν ο ακροατής γεγονότων θα «ακούσει» το γεγονός του Κλικ του ποντικιού πάνω στο κουμπί dial_btn.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση dClick που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται ανοίγει τη σκηνή 1 (Page 1) και σταματάει στο καρέ 1.

Layer: Layer 1

```
stop();
```

Η εντολή τοποθετήθηκε στο layer 1, στο καρέ 140. Αφού τρέξει όλο το timeline (δηλαδή όλα όσα περιγράφηκαν παραπάνω) σταματάει η αναπαραγωγή. Σε αντίθετη περίπτωση το animation θα έτρεχε όλο από την αρχή.

2. Σκηνή 2η (Page 1)

Στη σκηνή αυτή η εκτέλεση του παιχνιδιού πραγματοποιείται σε δύο διαφορετικά, σταματημένα καρέ. Στο πρώτο καρέ (frame1) έχουμε την πραγματοποίηση της δράσης αφού ο χρήστης μεταβεί απευθείας στη σκηνή από το κεντρικό μενού (δηλαδή από την Page0). Στο δεύτερο καρέ (frame2) ο χρήστης μεταβαίνει όταν πατήσει το κουμπί της επανεκκίνησης (restart_btn)[57].

Ο κώδικας που περιγράφεται στη συνέχεια αφορά το frame1. Στο frame2, ο κώδικας είναι ο ίδιος, αφού θέλουμε να δώσουμε την ψευδαίσθηση της ίδιας σκηνής. Η μόνη παράμετρος που λάβαμε υπόψη είναι η αλλαγή της ονομασίας των συναρτήσεων (functions), καθώς η actionscript δεν επιτρέπει τη διπλή χρήση μιας συνάρτησης[58].

Layer: portokalada_mc

```
portokalada_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, porc);

function porc(event:MouseEvent):void{
	portokalada_mc.x = 1050;
	portokalada_mc.y = 780;
}
```

Στο movie clip portokalada_mc προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο γεγονός, το κλικ του ποντικιού. Έπειτα δηλώσαμε μια συνάρτηση με το όνομα porc, η οποία θα εκτελεστεί όταν ο ακροατής γεγονότων θα «ακούσει» το γεγονός του Κλικ του ποντικιού πάνω στο movie clip portokalada_mc (μπουκάλι πορτοκαλάδας).
Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση porc που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται, τοποθετεί το portokalada_mc στις συντεταγμένες x=1050 pixels και y = 780 pixels. Με άλλα λόγια, ο χρήστης με ένα απλό κλικ του ποντικιού τοποθετεί το μπουκάλι της πορτοκαλάδας στο τραπέζι.

```
portokalada_mc.doubleClickEnabled = true;
portokalada_mc.addEventListener(MouseEvent.DOUBLE_CLICK, pordc);
```

[57] Η αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας του restart_btn γίνεται στο **Layer restart_btn**
[58] Οι ονομασίες των συναρτήσεων του δεύτερου καρέ προέκυψαν από παράφραση των αντίστοιχων του πρώτου. Προσθέσαμε στις ονομασίες που δηλώθηκαν στο frame1, ένα αρχικό r στις ονομασίες των αντίστοιχων συναρτήσεων του frame 2 (για παράδειγμα porc → rporc, nc→ rnc κ.ο.κ)

```
function pordc(event:MouseEvent):void{
       portokalada_mc.x = 1420,1;
       portokalada_mc.y = 441,45;
}
```

Στο movie clip portokalada_mc ενεργοποιούμε τη συνθήκη του doubleClick- διπλού κλικ και ταυτόχρονα ζητάμε να ελέγχεται αν είναι αληθής. Κάθε φορά που αυτή είναι αληθής, δηλαδή κάθε φορά που ο χρήστης κάνει διπλό κλικ, τότε ο ακροατής γεγονότων (addEventListener) διαβάζει ένα γεγονός διπλού κλικ στο ποντίκι (MouseEvent.DOUBLE_CLICK) και εκτελεί τη συνάρτηση pordc.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση pordc που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται, τοποθετεί το portokalada_mc στις συντεταγμένες x=1420,1 pixels και y = 441,45 pixels. Με άλλα λόγια ο χρήστης με διπλό κλικ του ποντικιού, τοποθετεί την πορτοκαλάδα στην αρχική της θέση.

```
portokalada_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,napp);
function napp(Event:MouseEvent):void{
    if (nero_mc.x == 950){
           portokalada_mc.x=1420,1;
           portokalada_mc.y=441,45;
              }
}
```

Στο movie clip portokalada_mc προσθέσαμε κι έναν ακόμα ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο γεγονός, το κλικ του ποντικιού. Έπειτα δηλώσαμε μια συνάρτηση με το όνομα napp, η οποία θα εκτελεστεί όταν ο ακροατής γεγονότων θα «ακούσει» το γεγονός του Κλικ του ποντικιού πάνω στο movie clip portokalada_mc.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση napp που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται, αρχικά ελέγχει αν η συντεταγμένη x του movie clip nero_mc είναι ίση με 950 pixels. Αν συμβαίνει αυτό, τότε τοποθετεί την πορτοκαλάδα στις συντεταγμένες x= 1420,1 pixels και y = 441,45 pixels. Με άλλα λόγια, όταν το nero_mc (μπουκάλι με νερό) είναι πάνω στο τραπέζι η portokalada_mc (μπουκάλι πορτοκαλάδας) τοποθετείται στη θέση της στο ψυγείο. Επειδή όμως η προηγούμενη θέση της πορτοκαλάδας ήταν η ίδια πρακτικά ο χρήστης βλέπει ότι δεν μπορεί να μετακινήσει την πορτοκαλάδα.

```
portokalada_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,gapp);
function gapp(Event:MouseEvent):void{
    if (gala_mc.x == 880){
           portokalada_mc.x=1420,1;
```

```
            portokalada_mc.y=441,45;
               }
}
```

Στο movie clip portokalada_mc προσθέσαμε και έναν ακόμα ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο γεγονός, το κλικ του ποντικιού. Έπειτα δηλώσαμε μια συνάρτηση με το όνομα gapp, η οποία θα εκτελεστεί, όταν ο ακροατής γεγονότων θα «ακούσει» το γεγονός του Κλικ του ποντικιού πάνω στο movie clip portokalada_mc.
Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση gapp που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται, αρχικά ελέγχει (με το διπλό ίσον ==), αν η συντεταγμένη x του movie clip gala_mc είναι ίση με 880 pixels. Αν συμβαίνει αυτό, τότε τοποθετεί την πορτοκαλάδα στις συντεταγμένες x=1420,1 pixels και y = 441,45 pixels. Με άλλα λόγια, όταν το gala_mc (μπουκάλι με γάλα) είναι πάνω στο τραπέζι η portokalada_mc (πορτοκαλάδα) τοποθετείται στη θέση της στο ψυγείο. Επειδή όμως η προηγούμενη θέση της πορτοκαλάδας ήταν η ίδια πρακτικά, ο χρήστης βλέπει ότι δεν μπορεί να μετακινήσει την πορτοκαλάδα.

Layer: porta

```
porta_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop21);
function gop21(event:MouseEvent):void{
       gotoAndStop(1,"Page21");
}
```

Στο κουμπί porta_btn, προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο γεγονός, το κλικ του ποντικιού. Έπειτα δηλώσαμε μια συνάρτηση με το όνομα gop21, η οποία θα εκτελεστεί όταν ο ακροατής γεγονότων θα «ακούσει» το γεγονός του Κλικ του ποντικιού πάνω στο κουμπί porta_btn.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση gop21 που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται ανοίγει τη σκηνή 21 (Page 21) και σταματάει στο καρέ 1.

Το κουμπί porta_btn είναι ένα διαφανές ορθογώνιο γραφικό που δημιουργήσαμε στις διαστάσεις και στη θέση της πόρτας στο σχέδιο της κουζίνας. Ο χρήστης στην πραγματικότητα δεν πατάει πάνω στην πόρτα αλλά σε αυτό το «αόρατο γραφικό», έχοντας όμως την ψευδαίσθηση ότι πατάει πάνω στην πόρτα την οποία βλέπει. Με το πάτημα αυτό, μεταφέρεται στην Σκηνή 21 (Page 21), δηλαδή στον εξωτερικό χώρο του κήπου.

Layer: house_btn

```
house_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop0a);
function gop0a(event:MouseEvent):void{
	gotoAndPlay(135,"Page0");
}
```

Στο κουμπί house_btn, προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο γεγονός, το κλικ του ποντικιού. Έπειτα δηλώσαμε μια συνάρτηση με το όνομα gop0a, η οποία θα εκτελεστεί, όταν ο ακροατής γεγονότων θα «ακούσει» το γεγονός του Κλικ του ποντικιού πάνω στο κουμπί house_btn.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τη συνάρτηση gop0a που δηλώσαμε πριν. Η συνάρτηση αυτή, η οποία είναι συνάρτηση γεγονότος (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελείται ανοίγει τη σκηνή 0 (Page 0) και σταματάει στο καρέ 135.

Όταν ο χρήστης πατήσει του κουμπί house_btn, δηλαδή το γραφικό με το σπίτι, μεταφέρεται στην Αρχική Σκηνή (Page 0) στο καρέ 135, στο σημείο δηλαδή του timeline που τα animation έχουν ολοκληρωθεί και τα κουμπιά είναι πλέον ενεργά. Επιλέξαμε αυτή τη λύση, καθώς κρίθηκε βέλτιστη, αφού εναλλακτικά η εντολή gotoAndStop, θα μας μετάφερε στη Σκηνή 0 αλλά δε θα επέτρεπε αναπαραγωγή. Σε μια άλλη πιθανή επιλογή, η gotoAndPlay(1, “Page0”), θα μας μετέφερε στην αρχική σκηνή στο καρέ 0 και θα αναπαρήγαγε όλο το animation της Σκηνής 0, δημιουργώντας την παρανόηση στο χρήστη ότι ξεκινά πάλι από την αρχή. Με την λύση που επιλέξαμε, ο χρήστης βρίσκεται στο κατάλληλο σημείο της Αρχικής Σελίδας, δηλαδή στο σημείο που μπορεί να επιλέξει τη μετάβαση στο περιβάλλον που θέλει.

```
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alpha1c);
function alpha1c(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 1.00;
}
```

```
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alpha2c);
function alpha2c(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 0.80;

}
```

Με τα δύο παραπάνω script, προσθέσαμε στο κουμπί house_btn έναν ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο, κάθε φορά, γεγονός. Στην πρώτη περίπτωση το γεγονός αυτό είναι το MOUSE OVER, δηλαδή η παραμονή του δείκτη του ποντικιού πάνω στο κουμπί (ο δείκτης είναι πάνω στο κουμπί). Στη δεύτερη περίπτωση το γεγονός είναι το MOUSE OUT, δηλαδή το πέρασμα του δείκτη του ποντικιού από το κουμπί (ο δείκτης δεν είναι πάνω από το κουμπί).

Έπειτα δηλώσαμε την αντίστοιχη κάθε φορά συνάρτηση. Στην πρώτη περίπτωση είναι η συνάρτηση με το όνομα alpha1c, και στη δεύτερη περίπτωση είναι η alpha2c.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τις συναρτήσεις που δηλώσαμε πριν. Και οι δύο είναι συναρτήσεις γεγονότων (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), που όταν εκτελούνται αλλάζουν τη διαφάνεια (alpha) του house_btn. Με άλλα λόγια όταν ο χρήστης μετακινεί το ποντίκι από το κουμπί εκτελείται η συνάρτηση alpha2c και το κουμπί χάνει ένα 20% της αρχικής του διαφάνειας, δηλαδή από το 100% (1.00) γίνεται 80% διαφανές (0.80). Όταν ο χρήστης μετακινεί το ποντίκι πάνω στο κουμπί εκτελείται η συνάρτηση alpha1c και το κουμπί αποκτά την αρχική του διαφάνεια, δηλαδή από 80% (0.80), γίνεται 100% (1.00).

Με τα script αυτά δημιουργήσαμε ένα όμορφο animation που ζωντανεύει την αλληλεπίδραση του χρήστη με το κουμπί.

Layer: restart_btn

```
restart_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop0res);
function gop0res (event:MouseEvent):void{
	gotoAndPlay(146,"Page0");
}
restart_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alphar1);
function alphar1(event:MouseEvent):void{
	restart_btn.alpha = 0.50;
}
restart_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alphar2);
function alphar2(event:MouseEvent):void{
	restart_btn.alpha = 1.00;
}
```

Κάνοντας κλικ στο κουμπί restart _btn εκτελείται η συνάρτηση gop0res και μεταβαίνουμε στο καρέ 146 της Page 0, που είναι ένα κενό καρέ.

Όταν ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από το κουμπί restart_btn (MOUSE_OVER), εκτελείται η συνάρτηση alphar1, με αποτέλεσμα το κουμπί να χάνει το 50% της διαφάνειάς του (restart_btn.alpha = 0.50).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού φεύγει από το κουμπί restart_btn (MOUSE_OUT), εκτελείται η συνάρτηση alphar2, με αποτέλεσμα το κουμπί να αποκτά το 100% της διαφάνειάς του (restart_btn.alpha = 1.00).

Layer: music_btn

```
musicplay_btn1.visible=false;

musicstop_btn1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, MusicStop1);
function MusicStop1(event:MouseEvent):void{
	musicplay_btn1.visible=true;
```

```
        musicstop_btn1.visible=false
}

musicplay_btn1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, MusicPlay1);
function MusicPlay1(event:MouseEvent):void{
        musicplay_btn1.visible=false;
        musicstop_btn1.visible=true
}

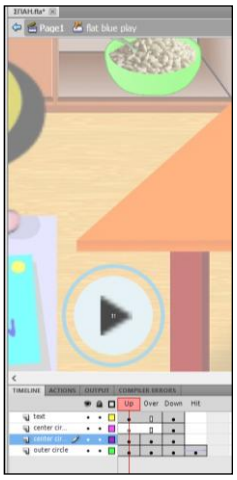
omilia_btn.alpha=0;

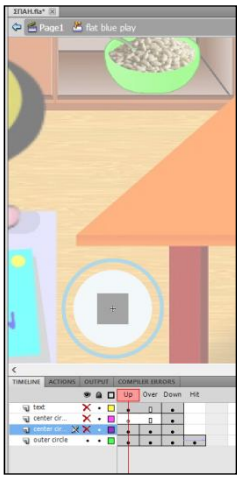
omilia_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, opacity45);
function opacity45(event:MouseEvent):void{
        omilia_btn.alpha = 0.6;

}

omilia_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, opacity46);
function opacity46(event:MouseEvent):void{
        omilia_btn.alpha = 0.00;
}
```

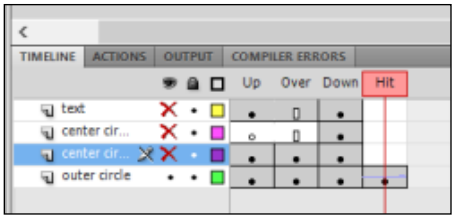
Το κουμπί musicplay_btn1  είναι ένα κουμπί που έχει δύο διαφορετικές εικόνες για δύο διαφορετικές καταστάσεις. Η μία κατάσταση εμφανίζει στο χρήστη την εικόνα του play, ενώ η δεύτερη κατάσταση την εικόνα του stop.





Όπως παρατηρούμε παραπάνω, κατασκευαστικά στο ίδιο αντικείμενο musicplay_btn1 υπάρχει η δυνατότητα να εναλλάσσονται οι δύο διαφορετικές εικόνες, γεγονός που επιτυγχάνεται με τον κώδικα που γράφτηκε. Η αρχική κατάσταση όπως δηλώνεται στην πρώτη γραμμή (musicplay_btn1.visible=false;) είναι η κατάσταση του stop, δηλαδή στο χρήστη εμφανίζεται το τετράγωνο. Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί που βρίσκεται σε αυτή την κατάσταση εκτελείται η συνάρτηση MusicStop1,με αποτέλεσμα να φεύγει η εικόνα του stop (musicplay_btn1.visible=true;) και να εμφανίζεται η εικόνα του play (musicplay_btn1.visible=false). Παράλληλα σταματά και η εκτέλεση της μουσικής. Η

παύση αυτή έχει δηλωθεί στο εσωτερικό του κουμπιού στην κατάσταση Hit (όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί).

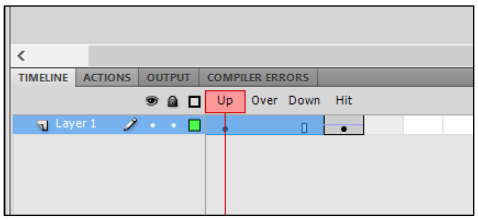


Όταν ο χρήστης λοιπόν βλέπει την εικόνα του play (και ταυτόχρονα δεν ακούει τη μουσική), τότε αν κάνει κλικ θα εκτελεστεί η συνάρτηση MusicPlay1. Με το κλικ θα έχουμε την εναλλαγή από την εικόνα του play[59] στην εικόνα του stop[60], ενώ παράλληλα η μουσική θα αρχίσει να παίζει εκ νέου. Έχουμε δηλαδή επαναφορά στην αρχική κατάσταση.

Στη συνέχεια, περιγράφεται ο κώδικας για το κουμπί omilia_btn. Το κουμπί αυτό είναι ένα γραφικό που τοποθετήσαμε στο πρόσωπο του μη ενεργού χαρακτήρα (κορίτσι). Με αυτό επιδιώκουμε να ενισχύσουμε την ευχρηστία της εφαρμογής δίνοντας στο χρήστη τη δυνατότητα πατώντας το να ακούσει ξανά λόγια του κοριτσιού.

Στην αρχική κατάσταση το κουμπί αυτό είναι αόρατο (omilia_btn.alpha=0;). Όταν ο χρήστης περάσει το ποντίκι πάνω από το κουμπί (MOUSE_OVER), εκτελείται η συνάρτηση opacity45 και το κουμπί αποκτά ένα μέρος της διαφάνειάς του και γίνεται ορατό (omilia_btn.alpha = 0.6;). Όταν ο χρήστης απομακρύνει το ποντίκι από το κουμπί (MOUSE_OUT), εκτελείται η συνάρτηση opacity46 και το κουμπί χάνει πλήρως τη διαφάνειά του του και γίνεται αόρατο (omilia_btn.alpha = 0.00;).

Σχετικά με το ηχητικό απόσπασμα η επανεκτέλεση του γίνεται όταν το κουμπί πατηθεί (κατάσταση Hit) με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε στην περίπτωση του κουμπιού musicplay_btn1[61].



Layer: Pinakes_btn

[59] Το play σβήνει με το script musicplay_btn1.visible=false;
[60] Το stop ανάβει με το script musicstop_btn1.visible=true
[61] Σημειώνεται πως δεν χρησιμοποιούμε το ίδιο γραφικό κουμπιού, αλλά έχουν κατασκευαστεί πολλά. Ο λόγος είναι ότι με ένα κουμπί μπορούμε να διαχειτιστούμε μόνο ένα μουσικό κλιπ. Με άλλα λόγια έχουμε κατασκευάσει τόσα κουμπιά, όσα και τα ηχητικά κλιπ που θέλουμε να ελέγχουμε.

```
import flash.events.MouseEvent;
```

Χρησιμοποιούμε τη δεσμευμένη λέξη import για να τραβήξουμε από τη βιβλιοθήκη γεγονότων του Flash τα γεγονότα αλληλεπίδρασης με το ποντίκι. Αρκεί μια μόνο φορά για να έχουμε διαθέσιμα τα γεγονότα σε όλη τη σκηνή.

```
pinakes_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gPinakes);
function gPinakes(Event:MouseEvent):void{
	gotoAndStop(1,"Page8");
}
```

Το κουμπί pinakes_btn είναι ένα διαφανές «ορθογώνιο» γραφικό που δημιουργήσαμε στις διαστάσεις και στη θέση του «ΠΙΝΑΚΑ ΣΗΜΕΙΩΣΕΩΝ» στο σχέδιο της κουζίνας. Ο χρήστης στην πραγματικότητα δεν πατάει πάνω στον ζωγραφισμένο Πίνακα αλλά σε αυτό το «αόρατο γραφικό», έχοντας όμως την ψευδαίσθηση ότι πατάει πάνω στον Πίνακα που βλέπει. Με το πάτημα αυτό, εκτελείται η συνάρτηση gPinakes και ο χρήστης μεταφέρεται και σταματά στη Σκηνή 8 (Page 8) και στο καρέ 1, δηλαδή στον πίνακα αξιολόγησης για τα Διαλυτά - Μη Διαλυτά υλικά.

```
pinakes_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alphap1);
function alphap1(event:MouseEvent):void{
	pinakes_btn.alpha = 1.00;
}
```

```
pinakes_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alphap2);
function alphap2(event:MouseEvent):void{
	pinakes_btn.alpha = 0.00;
}
```

Με τα δύο παραπάνω script, προσθέσαμε στο κουμπί pinakes_btn έναν ακροατή γεγονότων (addEventListener). Του ορίσαμε να ακούει γεγονότα που γίνονται με το ποντίκι και στη συνέχεια ορίσαμε ένα συγκεκριμένο , κάθε φορά, γεγονός. Στην πρώτη περίπτωση το γεγονός αυτό είναι το MOUSE OVER, δηλαδή η παραμονή του δείκτη του ποντικιού πάνω στο κουμπί (ο δείκτης είναι πάνω στο κουμπί). Στη δεύτερη περίπτωση το γεγονός είναι το MOUSE OUT, δηλαδή το πέρασμα του δείκτη του ποντικιού από το κουμπί (ο δείκτης δεν είναι πάνω από το κουμπί).

Έπειτα δηλώσαμε την αντίστοιχη κάθε φορά συνάρτηση. Στην πρώτη περίπτωση είναι η συνάρτηση με το όνομα alphap1, και στη δεύτερη περίπτωση είναι η alphap2.

Στη συνέχεια, με τη δεσμευμένη λέξη function ορίζουμε τις συναρτήσεις που δηλώσαμε πριν και οι οποίες είναι και οι δύο, συναρτήσεις γεγονότων (event) και πιο συγκεκριμένα γεγονότος αλληλεπίδρασης με το ποντίκι (MouseEvent), όταν εκτελούνται αλλάζουν τη διαφάνεια (alpha) του house_btn. Με άλλα λόγια όταν ο χρήστης μετακινεί το ποντίκι από το κουμπί εκτελείται η συνάρτηση alphap2 και το κουμπί χάνει το 100% της αρχικής του διαφάνειας, δηλαδή από το 100% (1.00) γίνεται 0% (0.00). Όταν ο χρήστης μετακινεί

το ποντίκι πάνω στο κουμπί εκτελείται η συνάρτηση alphap1 και το κουμπί αποκτά την αρχική του διαφάνεια, δηλαδή από 0% (0.00), γίνεται 100% (1.00).

Με τα script αυτά επαναλαμβάνουμε την animatied αλληλεπίδραση του χρήστη με το κουμπί pinakes_btn.

Layer: psyg_btn

```
psyg_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gClick4);
```

Δηλώνουμε στο κουμπί psyg_btn μια συνάρτηση gClick4 που είναι γεγονός ποντικού (Mouse Event) και συγκεκριμένα κλικ.

Το psyg_btn είναι ένα αόρατο γραφικό που τοποθετήσαμε πάνω από το ζωγραφισμένο χερούλι του ψυγείου.

```
function gClick4(event:MouseEvent):void{
	psyg_mc.alpha -=  1.00;
}
```

Ορίζουμε τη συνάρτηση gClick4, η οποία όταν εκτελεστεί θα μειώσει τη διαφάνεια του psyg_mc κατά 100%. Το psyg_mc είναι το movie clip της πόρτας του ψυγείου. Με άλλα λόγια όταν ο χρήστης «πατήσει» στο χερούλι (psyg_btn), τότε «ανοίγει» η πόρτα του ψυγείου (psyg_mc στο 0%)

```
psyg_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gClick4a);
function gClick4a(event:MouseEvent):void{
	nero_mc.alpha =  1.00;
}
```

```
psyg_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gClick4b);
function gClick4b(event:MouseEvent):void{
	gala_mc.alpha =  1.00;
}
```

```
psyg_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gClick4c);
function gClick4c(event:MouseEvent):void{
	portokalada_mc.alpha =  1.00;
}
```

Στα παραπάνω script ορίσαμε τρεις συναρτήσεις: την gClick4a, gClick4b, gClick4c. Για καθεμία από αυτές όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί psyg_btn, τότε τα movie clips nero_mc, gala_mc και portokalada_mc γίνονται φανερά. Τα movie clips αυτά όταν τα δημιουργήσαμε από τα αντίστοιχα γραφικά, τα δηλώσαμε αρχικά αόρατα. Με τα script αυτά γίνονται ορατά.

Με άλλα λόγια με τα script σε αυτό το layer όταν ο χρήστης πατάει στη λαβή του ψυγείου (psyg_btn), τότε «ανοίγει» η πόρτα του ψυγείου (διαφάνεια του psyg_mc στο

0%) και «βλέπει» το μπουκάλι του νερού (nero_mc), το μπουκάλι του γάλακτος (gala_mc) και το κουτί της πορτοκαλάδας (portokalada_mc).

Layer: nero_mc

```
nero_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, nc);
function nc(event:MouseEvent):void{
       nero_mc.x = 950;
       nero_mc.y = 780;
}

nero_mc.doubleClickEnabled = true;
nero_mc.addEventListener(MouseEvent.DOUBLE_CLICK, ndc);

function ndc(event:MouseEvent):void{
       nero_mc.x = 1260,25;
       nero_mc.y = 438;
}

nero_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,papn);
function papn(Event:MouseEvent):void{
    if (portokalada_mc.x == 1050){
           nero_mc.x=1260,25;
           nero_mc.y=438;
              }
}
nero_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,gapn);
function gapn(Event:MouseEvent):void{
    if (gala_mc.x == 880){
           nero_mc.x=1260,25;
           nero_mc.y=438;
              }
}
```

Με όλο το παραπάνω script εκτελούμε εργασίες που έχουν ήδη περιγραφεί σε προηγούμενες περιπτώσεις. Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο μπουκάλι του νερού (nero_mc), τότε εκτελείται η συνάρτηση nc και το μπουκάλι με το νερό (nero_mc) τοποθετείται στις συντεταγμένες x=950 pixels και y=780 pixels, δηλαδή πάνω στο τραπέζι. Με διπλό κλικ του χρήστη πάνω στο μπουκάλι του νερού, εκτελείται η συνάρτηση ndc και το νερό τοποθετείται στο ψυγείο, δηλαδή στις συντεταγμένες x = 1260,25 pixels και y = 438 pixels.

Στη συνέχεια, με τα δύο επόμενα script προβλέπουμε να μην μπορεί ο χρήστης να τοποθετήσει το μπουκάλι με το νερό (nero_mc) πάνω στο τραπέζι, αν στο τραπέζι βρίσκεται η πορτοκαλάδα ή το γάλα. Συγκεκριμένα όταν εκτελείται η συνάρτηση papn, πρώτα ελέγχεται αν το x της πορτοκαλάδας είναι 1050 pixel (x == 1050, δηλαδή η πορτοκαλάδα βρίσκεται στο τραπέζι) και αν αυτό είναι αληθές, τότε το νερό τοποθετείται εκ νέου στο ψυγείο στις ίδιες συντεταγμένες (x=1260,25 και y=438) δημιουργώντας στο χρήστη την ψευδαίσθηση του ακίνητου.

Με τον ίδιο τρόπο όταν εκτελείται η συνάρτηση gapn, πρώτα ελέγχεται, αν το x του γάλακτος είναι 880 pixel (x == 880, δηλαδή το γάλα βρίσκεται στο τραπέζι) και αν αυτό είναι αληθές, τότε το νερό τοποθετείται εκ νέου στο ψυγείο στις ίδιες συντεταγμένες (x=1260,25 και y=438), πρακτικά δηλαδή δεν μετακινείται.

Layer: gala_mc

```
gala_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gc);
function gc(event:MouseEvent):void{
       gala_mc.x = 880;
       gala_mc.y = 780;
}
gala_mc.doubleClickEnabled = true;
gala_mc.addEventListener(MouseEvent.DOUBLE_CLICK, gdc);
function gdc(event:MouseEvent):void{
       gala_mc.x = 1338,2;
       gala_mc.y = 438,30;
}
gala_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,napg);
function napg(Event:MouseEvent):void{
    if (nero_mc.x == 950){
           gala_mc.x=1338,2;
           gala_mc.y=438,30;
              }
}
gala_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,papg);
function papg(Event:MouseEvent):void{
    if (portokalada_mc.x == 1050){
           gala_mc.x=1338,2;
           gala_mc.y=438,30;
              }
}
```

Με όλο το παραπάνω script εκτελούμε εργασίες που έχουν ήδη περιγραφεί σε προηγούμενες περιπτώσεις. Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο μπουκάλι του γάλακτος (gala_mc), τότε εκτελείται η συνάρτηση gc και το μπουκάλι με το γάλα (gala_mc) τοποθετείται στις συντεταγμένες x=880 pixels και y=780 pixels, δηλαδή πάνω στο τραπέζι. Με διπλό κλικ του χρήστη πάνω στο μπουκάλι του νερού, εκτελείται η συνάρτηση gdc και το γάλα τοποθετείται στο ψυγείο, δηλαδή στις συντεταγμένες x = 1338,2pixels και y = 438,30 pixels.

Στη συνέχεια, με τα δύο επόμενα script προβλέπουμε να μην μπορεί ο χρήστης να τοποθετήσει το μπουκάλι με το γάλα (gala_mc) πάνω στο τραπέζι, αν στο τραπέζι βρίσκεται το νερό ή η πορτοκαλάδα. Συγκεκριμένα όταν εκτελείται η συνάρτηση napg, πρώτα ελέγχεται αν το x του νερού είναι 950 pixel (x == 950, δηλαδή το νερό βρίσκεται στο τραπέζι) και αν αυτό είναι αληθές, τότε το γάλα τοποθετείται εκ νέου στο ψυγείο στις ίδιες συντεταγμένες (x=1338,2pixels και y = 438,30 pixels)δημιουργώντας στο χρήστη την ψευδαίσθηση του ακίνητου.

Με τον ίδιο τρόπο, όταν εκτελείται η συνάρτηση papg, πρώτα ελέγχεται, αν το x της πορτοκαλάδας είναι 1050 pixel (x == 1050, δηλαδή το γάλα βρίσκεται στο τραπέζι) και αν αυτό είναι αληθές, τότε το γάλα τοποθετείται εκ νέου στο ψυγείο στις ίδιες συντεταγμένες (x = 1338,2pixels και y = 438,30 pixels), πρακτικά δηλαδή δεν μετακινείται.

Layer: fakes_mc

```
fakes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, fakc);

function fakc(event:MouseEvent):void{
       fakes_mc.x = 680;
       fakes_mc.y = 810;
       fakes_mc.width = 150;
       fakes_mc.height = 100;
}
fakes_mc.doubleClickEnabled = true;
fakes_mc.addEventListener(MouseEvent.DOUBLE_CLICK, fdc);
function fdc(event:MouseEvent):void{
       fakes_mc.x = 434,9;
       fakes_mc.y = 669,35;
       fakes_mc.width = 90,9;
       fakes_mc.height = 54;
}
fakes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,sapfak);
function sapfak(Event:MouseEvent):void{
    if (salt_mc.x == 470){
           fakes_mc.x=434,9;
           fakes_mc.y=669,35;
              fakes_mc.width = 90,9;
              fakes_mc.height = 54;
    }
}
fakes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,zapfak);
function zapfak(Event:MouseEvent):void{
    if (zaxar_mc.x == 565){
           fakes_mc.x=434,9;
           fakes_mc.y=669,35;
              fakes_mc.width = 90,9;
              fakes_mc.height = 54;
    }
}
fakes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,kapfak);
function kapfak(Event:MouseEvent):void{
    if (kafes_mc.x == 570){
           fakes_mc.x=434,9;
           fakes_mc.y=669,35;
              fakes_mc.width = 90,9;
              fakes_mc.height = 54;
    }
}
fakes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,fasapfak);
function fasapfak(Event:MouseEvent):void{
```

```
    if (fasolia_mc.x == 690){
           fakes_mc.x=434,9;
           fakes_mc.y=669,35;
              fakes_mc.width = 90,9;
              fakes_mc.height = 54;
    }
}
```

Με όλο το παραπάνω script εκτελούμε εργασίες που έχουν ήδη περιγραφεί σε προηγούμενες περιπτώσεις. Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο πιάτο με τις φακές (fakes_mc), τότε εκτελείται η συνάρτηση faks και το πιάτο τοποθετείται στις συντεταγμένες x=680 pixels και y=810 pixels, δηλαδή πάνω στο τραπέζι. Επίσης, επειδή υπήρχε η πρακτική ανάγκη για μεγάλωμα των διαστάσεων, με την ίδια συνάρτηση αλλάζει το πλάτος (width = 150 pixels) και το ύψος (height = 100 pixels) του γραφικού. Επιπλέον, με διπλό κλικ του χρήστη πάνω στο πιάτο, εκτελείται η συνάρτηση fdc και έτσι αυτό τοποθετείται πίσω στο ντουλάπι, δηλαδή στις συντεταγμένες x = 434,9 pixels, y = 669,35 pixels. Ταυτόχρονα, επιστρέφοντας και στις αρχικές του διαστάσεις width = 90,9 pixels και height = 54 pixels.

Στη συνέχεια, με τα τέσσερα επόμενα script προβλέπουμε να μην μπορεί ο χρήστης να τοποθετήσει το πιάτο με τις φακές (fakes_mc) πάνω στο τραπέζι, αν στο τραπέζι βρίσκεται το αλάτι, η ζάχαρη, ο καφές ή τα φασόλια. Συγκεκριμένα εκτελούνται οι συναρτήσεις sapfak, zapfak, kapfak και fasapfak. Σε κάθε μια από αυτές πρώτα ελέγχεται αν το αλάτι, η ζάχαρη, ο καφές και τα φασόλια αντίστοιχα, είναι πάνω στο τραπέζι. Σε περίπτωση που το If είναι αληθές τότε το πιάτο με τις φακές τοποθετείται εκ νέου στο ντουλάπι και στις αρχικές του διαστάσεις, (x = 434,9 pixels, y = 669,35 pixels, width = 90,9 pixels και height = 54 pixels) δημιουργώντας στο χρήστη την ψευδαίσθηση του ακίνητου.

Layer: fastrg_mc

```
fastrg_mc.doubleClickEnabled = true;
fastrg_mc.addEventListener(MouseEvent.DOUBLE_CLICK, fasdc);

function fasdc(event:MouseEvent):void{
       fasolia_mc.x = 440;
       fasolia_mc.y = 732;
       fasolia_mc.width = 101;
       fasolia_mc.height =64,9;
}
```

Στο movie clip του πιάτου των φασολιών (fastrg__mc) όταν αυτό βρίσκεται πάνω στο τραπέζι, ενεργοποιήσαμε τη δυνατότητα διπλού κλικ. Όταν ο χρήστης κάνει διπλό κλικ, τότε εκτελείται η συνάρτηση fasdc. Με τη συνάρτηση αυτή το πιάτο με τα φασόλια (fasolia_mc) τοποθετείται στις συντεταγμένες και στις διαστάσεις που είχε από πριν, μέσα στο ντουλάπι (x = 440, y = 732, width = 101 και height =64,9).

Layer: fasolia_mc

```
fasolia_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, fasc);
function fasc(event:MouseEvent):void{
       fasolia_mc.x = 690;
       fasolia_mc.y = 720;
       fasolia_mc.width = 150;
       fasolia_mc.height = 100;
}
fasolia_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,sapfas);
function sapfas(Event:MouseEvent):void{
    if (salt_mc.x == 470){
           fasolia_mc.x=440;
           fasolia_mc.y=732;
              fasolia_mc.width = 101;
              fasolia_mc.height = 64,9;
    }
}
fasolia_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,zapfas);
function zapfas(Event:MouseEvent):void{
    if (zaxar_mc.x == 565){
           fasolia_mc.x=440;
           fasolia_mc.y=732;
              fasolia_mc.width = 101;
              fasolia_mc.height = 64,9;
    }
}
fasolia_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,kapfas);
function kapfas(Event:MouseEvent):void{
    if (kafes_mc.x == 570){
           fasolia_mc.x=440;
           fasolia_mc.y=732;
              fasolia_mc.width = 101;
              fasolia_mc.height = 64,9;
    }
}
fasolia_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,fakapfas);
function fakapfas(Event:MouseEvent):void{
    if (fakes_mc.x == 680){
           fasolia_mc.x=440;
           fasolia_mc.y=732;
              fasolia_mc.width = 101;
              fasolia_mc.height = 64,9;
    }
}
```

Με όλο το παραπάνω script εκτελούμε εργασίες που έχουν ήδη περιγραφεί σε προηγούμενες περιπτώσεις. Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο πιάτο με τα φασόλια (fasolia_mc), τότε εκτελείται η συνάρτηση fasc και το πιάτο τοποθετείται στις συντεταγμένες x=690 pixels και y=720 pixels, δηλαδή πάνω στο τραπέζι. Επίσης, με την ίδια συνάρτηση αλλάζει το πλάτος (width = 150 pixels) και το ύψος (height = 100 pixels), δηλαδή μεγαλώνει το γραφικό.

Στη συνέχεια, με τα τέσσερα επόμενα script προβλέπουμε να μην μπορεί ο χρήστης να τοποθετήσει το πιάτο με τις φασόλια (fasolia_mc) πάνω στο τραπέζι αν στο τραπέζι βρίσκεται το αλάτι, η ζάχαρη, ο καφές ή τα φακές. Συγκεκριμένα εκτελούνται οι συναρτήσεις sapfas, zapfas, kapfas και fakapfas. Σε κάθε μια από αυτές πρώτα ελέγχεται αν το αλάτι, η ζάχαρη, ο καφές και οι φακές αντίστοιχα, είναι πάνω στο τραπέζι. Σε περίπτωση που το If είναι αληθές τότε το πιάτο με τα φασόλια τοποθετείται εκ νέου στο ντουλάπι και στις αρχικές του διαστάσεις, (x =440 pixels, y = 732 pixels, width = 101 pixels και height = 64,9 pixels) δημιουργώντας στο χρήστη την ψευδαίσθηση του ακίνητου.

Layer: nt2_btn

```
nt2_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gClick2);
function gClick2(event:MouseEvent):void
nt2_mc.alpha -=  1.00;
}

nt2_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gClick2a);
function gClick2a(event:MouseEvent):void{
      potiri_mc.alpha =  1.00;
}
```

Δηλώνουμε στο κουμπί nt2_btn μια συνάρτηση gClick2 που είναι γεγονός ποντικού (Mouse Event) και συγκεκριμένα κλικ. Το nt2_btn είναι ένα αόρατο γραφικό που τοποθετήσαμε πάνω από το ζωγραφισμένο ντουλάπι (nt2_mc) που βρίσκεται χαμηλά. Στη συνέχεια, ορίζεται η συνάρτηση gClick2, η οποία όταν εκτελεστεί θα μειώσει τη διαφάνεια του nt2_mc κατά 100%. Το nt2_mc είναι το movie clip του ντουλαπιού. Με άλλα λόγια, όταν ο χρήστης «πατήσει» το ντουλάπι (nt2_btn), τότε «ανοίγει» η πόρτα του ντουλαπιού (nt2_mc στο 0%).

Στο επόμενο script ορίσαμε τη συνάρτηση την gClick2a. Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί nt2_btn, τότε το movie clippotiri_mc και fasolia_mc γίνεται φανερό.

Layer: potiri_mc

```
potiri_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, pc1);

function pc1(event:MouseEvent):void{
      potiri_mc.x = 800;
      potiri_mc.y = 780;
}
```

Με τη συνάρτηση pc1 το ποτήρι (potiri_mc) τοποθετείται με κλικ στο τραπέζι (δηλαδή x=880 pixels και y = 780 pixels).

Layer: nt1_btn

```
import flash.events.MouseEvent;
```

```
nt1_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gClick);
function gClick(event:MouseEvent):void{
nt1_mc.alpha -=  1.00;
}
nt1_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gClick1);
function gClick1(event:MouseEvent):void{
       salt_mc.alpha =  1.00;
}
nt1_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gClick1a);
function gClick1a(event:MouseEvent):void{
       zaxar_mc.alpha =  1.00;
}
```

Με τις συναρτήσεις gClick, gClick1 και gClick1a, όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο αόρατο γραφικό nt1_btn (που έχουμε τοποθετήσει πάνω στο ζωγραφισμένο πάνω αριστερά ντουλάπι nt1_mc) τότε:

- Το ντουλάπι 1 (nt1_mc) χάνει το 100% της διαφάνειάς του
- Το αλάτι (salt_mc) από 0% αποκτά διαφάνεια 100% (γίνεται ορατό)
- Η ζάχαρη (zaxar_mc) από 0% απόκτά διαφάνεια 100% (γίνεται ορατή)

Layer: kafes_mc

```
kafes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, cc);
function cc(event:MouseEvent):void{
       kafes_mc.x = 570;
       kafes_mc.y = 800;
}
kafes_mc.doubleClickEnabled = true;
kafes_mc.addEventListener(MouseEvent.DOUBLE_CLICK, kdc);
function kdc(event:MouseEvent):void{
       kafes_mc.x = 724,25;
       kafes_mc.y = 473,3;
}
kafes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,sapk);
function sapk(Event:MouseEvent):void{
    if (salt_mc.x == 470){
           kafes_mc.x=724,25;
           kafes_mc.y=473,3;
    }
}
kafes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,zapk);
function zapk(Event:MouseEvent):void{
    if (zaxar_mc.x == 565){
           kafes_mc.x=724,25;
           kafes_mc.y=473,3;
    }
}
kafes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,fakapk);
function fakapk(Event:MouseEvent):void{
    if (fakes_mc.x == 680){
           kafes_mc.x=724,25;
           kafes_mc.y=473,3;
```

```
    }
}
kafes_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,fasapk);
function fasapk(Event:MouseEvent):void{
    if (fasolia_mc.x == 690){
          kafes_mc.x=724,25;
          kafes_mc.y=473,3;
    }
}
```

Όμοια με προηγούμενα η συνάρτηση cc εκτελείται όταν ο χρήστης κάνει κλικ πάνω στο movie clip του καφέ (kafes_mc). Τότε ο καφές τοποθετείται πάνω στο τραπέζι (x = 724,25 pixels και y = 473,3 pixels). Η συνάρτηση kdc που εκτελείται, όταν ο χρήστης κάνει διπλό κλικ πάνω στον καφέ (kafes_mc) τον τοποθετεί πίσω στην αρχική του θέση στον πάγκο (δηλαδή x = 724,25 pixels και y = 473,3 pixels).

Οι επόμενες τέσσερις συναρτήσεις που εκτελούνται, όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο movie clip του καφέ (kafes_mc), δηλαδή οι sapk, zapk, fakapk και fasapk, αποκλείουν την τοποθέτηση του καφέ πάνω στο τραπέζι, αν εκεί ήδη βρίσκεται κάποιο από τα υλικά: αλάτι, ζάχαρη, φακές, φασόλια.

Layer: zaxar_mc

```
zaxar_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, zc1);
function zc1(event:MouseEvent):void{
      zaxar_mc.x = 565;
      zaxar_mc.y = 710;
}
zaxar_mc.doubleClickEnabled = true;
zaxar_mc.addEventListener(MouseEvent.DOUBLE_CLICK, zdc);
function zdc(event:MouseEvent):void{
      zaxar_mc.x = 502,95;
      zaxar_mc.y = 184;
}
zaxar_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,sapza);
function sapza(Event:MouseEvent):void{
    if (salt_mc.x == 470){
          zaxar_mc.x=502,95;
          zaxar_mc.y=184;
    }
}
zaxar_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,kapza);
function kapza(Event:MouseEvent):void{
    if (kafes_mc.x == 570){
          zaxar_mc.x=502,95;
          zaxar_mc.y=184;
    }
}
zaxar_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,fakapza);
function fakapza(Event:MouseEvent):void{
    if (fakes_mc.x == 680){
          zaxar_mc.x=502,95;
```

```
            zaxar_mc.y=184;
    }
}
zaxar_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,fasapza);
function fasapza(Event:MouseEvent):void{
    if (fasolia_mc.x == 690){
            zaxar_mc.x=502,95;
            zaxar_mc.y=184;
    }
}
```

Όπως σε προηγούμενες περιπτώσεις, η συνάρτηση zc1 εκτελείται, όταν ο χρήστης κάνει κλικ πάνω στο movie clip της ζάχαρης (zaxar_mc). Τότε η ζάχαρη τοποθετείται πάνω στο τραπέζι (x = 565 pixels και y =710 pixels). Η συνάρτηση zdc που εκτελείται, όταν ο χρήστης κάνει διπλό κλικ πάνω στη ζάχαρη (zaxar_mc) την τοποθετεί πίσω στην αρχική της θέση στο ντουλάπι (δηλαδή x = 502,95 pixels και y = 184 pixels).

Οι επόμενες τέσσερις συναρτήσεις που εκτελούνται, όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο movie clip της ζάχαρης (zaxar_mc), δηλαδή οι sapza, kapza, fakapza και fasapza αποκλείουν την τοποθέτηση της ζάχαρης πάνω στο τραπέζι, αν εκεί ήδη βρίσκεται κάποιο από τα υλικά: αλάτι, καφές, φακές, φασόλια.

Layer: salt_mc

```
salt_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK, sc1);
function sc1(event:MouseEvent):void{
       salt_mc.x = 470;
       salt_mc.y = 750;
}
salt_mc.doubleClickEnabled = true;
salt_mc.addEventListener(MouseEvent.DOUBLE_CLICK, sdc);
function sdc(event:MouseEvent):void{
       salt_mc.x = 332,75;
       salt_mc.y = 132,95;
}
salt_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,zaxaps);
function zaxaps(Event:MouseEvent):void{
    if (zaxar_mc.x == 565){
            salt_mc.x=332,75;
            salt_mc.y=132,95;
    }
}
salt_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,kafaps);
function kafaps(Event:MouseEvent):void{
    if (kafes_mc.x == 570){
            salt_mc.x=332,75;
            salt_mc.y=132,95;
    }
}
salt_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,fakaps);
function fakaps(Event:MouseEvent):void{
    if (fakes_mc.x == 680){
```

```
            salt_mc.x=332,75;
            salt_mc.y=132,95;
    }
}
salt_mc.addEventListener(MouseEvent.CLICK,fasaps);
function fasaps(Event:MouseEvent):void{
    if (fasolia_mc.x == 690){
            salt_mc.x=332,75;
            salt_mc.y=132,95;
    }
}
```

Όπως στις αντίστοιχες περιπτώσεις των ανάλογων αντικειμένων, η συνάρτηση sc1 εκτελείται, όταν ο χρήστης κάνει κλικ πάνω στο movie clip του αλατιού (salt_mc). Τότε το αλάτι τοποθετείται πάνω στο τραπέζι (x = 470 pixels και y =750 pixels). Η συνάρτηση sdc που εκτελείται, όταν ο χρήστης κάνει διπλό κλικ πάνω στο αλάτι (salt_mc), το τοποθετεί πίσω στην αρχική του θέση στο ντουλάπι (δηλαδή x = 332,75 pixels και y = 132,95 pixels).

Οι επόμενες τέσσερις συναρτήσεις που εκτελούνται, όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο movie clip του αλατιού (salt_mc), δηλαδή οι zaxaps, kafaps, fakaps και fasaps αποκλείουν την τοποθέτηση του αλατιού πάνω στο τραπέζι, αν εκεί ήδη βρίσκεται κάποιο από τα υλικά: ζάχαρη, καφές, φακές, φασόλια.

Layer: actionscript

```
stop();
import flash.events.MouseEvent;
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS2);
function goS2(Event:MouseEvent):void{
       if (salt_mc.x == 470)      {
              if (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800 )
                     if (potiri_mc.y == 780)
                            gotoAndPlay(1,"Page2");
       }
}
```

Με την εντολή stop αποκλείουμε την αυτόματη αναπαραγωγή του timeline της σκηνής. Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει», όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός, τότε εκτελείται η συνάρτηση goS2. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται αν το αλάτι είναι πάνω στο τραπέζι (salt_mc.x == 470) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται και αν το νερό και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y της θέσης ενός μόνο αντικειμένου πάνω στο τραπέζι. Στην προκειμένη περίπτωση, ζητείται να ελεγχθεί η

συντεταγμένη y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page2"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page2, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της διάλυσης του αλατιού μέσα στο νερό.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS3);
function goS3(Event:MouseEvent):void{
	if (salt_mc.x == 470)	{
		if (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page3");
	}
}
```

Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει», όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός, τότε εκτελείται η συνάρτηση goS3. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται, αν το αλάτι είναι πάνω στο τραπέζι (salt_mc.x == 470) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται και αν το γάλα και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y της θέσης ενός μόνο αντικειμένου. Στην προκειμένη περίπτωση ζητείται να ελεγχθεί η συντεταγμένη y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page3"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page3, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της διάλυσης του αλατιού μέσα στο γάλα.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS12);
function goS12(Event:MouseEvent):void{
	if (zaxar_mc.x == 565)	{
		if (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page12");
	}
}
```

Όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER), εκτελείται η συνάρτηση goS12. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται αν η ζάχαρη είναι πάνω στο τραπέζι (zaxar_mc.x == 565) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται και αν το νερό και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page12"), δηλαδή

μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page12, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της διάλυσης της ζάχαρης στο νερό.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS11);
function goS11(Event:MouseEvent):void{
	if (zaxar_mc.x == 565)	{
		if (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page11");
	}
}
```

Όταν ο δέικτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER), τότε εκτελείται η συνάρτηση goS11. Με αυτή τη συνάρτηση, αρχικά, ελέγχεται αν η ζάχαρη είναι πάνω στο τραπέζι (zaxar_mc.x == 565) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν το γάλα και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page11"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page11, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της διάλυσης της ζάχαρης στο γάλα.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS10);
function goS10(Event:MouseEvent):void{
	if (kafes_mc.x == 570)	{
		if (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page10");
	}
}
```

Όπως συνέβη και στις προηγούμενες περιπτώσεις, εκτελείται η συνάρτηση goS10 με τους τρεις εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται αν ο καφές είναι πάνω στο τραπέζι (kafes_mc.x == 570) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν το γάλα και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page10"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page10, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της διάλυσης καφέ στο γάλα.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS9);
function goS9(Event:MouseEvent):void{
	if (kafes_mc.x == 570)	{
		if (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page9");
	}
}
```

Όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER), τότε εκτελείται η συνάρτηση goS9. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται, αν ο καφές είναι πάνω στο τραπέζι (kafes_mc.x == 570) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν το νερό και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page9"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page9, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της διάλυσης καφέ στο νερό.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS14);
function goS14(Event:MouseEvent):void{
	if (zaxar_mc.x == 565)	{
		if (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page14");
	}
}
```

Όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (trapezi_mc), τότε εκτελείται η συνάρτηση goS14. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται, αν η ζάχαρη είναι πάνω στο τραπέζι (zaxar_mc.x == 565) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν η πορτοκαλάδα και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page14"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page14, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της διάλυσης της ζάχαρης στην πορτοκαλάδα.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS13);
function goS13(Event:MouseEvent):void{
	if (fakes_mc.x == 680)	{
		if (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page13");
	}
}
```

Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει» όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός τότε εκτελείται η συνάρτηση goS13. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται, αν οι φακές είναι πάνω στο τραπέζι (fakes_mc.x == 680), και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται, αν η πορτοκαλάδα και το

ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page13"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page13, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της μη διάλυσης των φακών στην πορτοκαλάδα.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS4);
function goS4(Event:MouseEvent):void{
	if (fakes_mc.x == 680)	{
		if (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page4");
	}
}
```

Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει» όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός, τότε εκτελείται η συνάρτηση goS4. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται, αν οι φακές είναι πάνω στο τραπέζι (fakes_mc.x == 680) κι αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν το νερό και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν κι αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page4"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page4, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της μη διάλυσης των φακών στο νερό.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS6);
function goS6(Event:MouseEvent):void{
	if (fakes_mc.x == 680)	{
		if (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page6");
	}
}
```

Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει», όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός τότε εκτελείται η συνάρτηση goS6. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται, αν οι φακές είναι πάνω στο τραπέζι (fakes_mc.x == 680) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν το γάλα και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα

είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page6"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page6, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της μη διάλυσης των φακών στο γάλα.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS7);
function goS7(Event:MouseEvent):void{
	if (fasolia_mc.x == 690)   {
		if (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page7");
	}
}
```

Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει» όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός, τότε εκτελείται η συνάρτηση goS7. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται, αν τα φασόλια είναι πάνω στο τραπέζι (fasolia_mc.x == 690) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν το γάλα και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (gala_mc.x == 880 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page7"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page7, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της μη διάλυσης των φασολιών στο γάλα.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS5);
function goS5(Event:MouseEvent):void{
	if (fasolia_mc.x == 690)   {
		if (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page5");
	}
}
```

Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει» όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός τότε εκτελείται η συνάρτηση goS5. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται αν τα φασόλια είναι πάνω στο τραπέζι (fasolia_mc.x == 690) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν το νερό και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (nero_mc.x == 950 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή

gotoAndPlay(1,"Page5"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page5, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της μη διάλυσης των φασολιών στο νερό.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS16);
function goS16(Event:MouseEvent):void{
	if (fasolia_mc.x == 690)   {
		if (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page16");
	}
}
```

Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει», όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός, τότε εκτελείται η συνάρτηση goS16. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται αν τα φασόλια είναι πάνω στο τραπέζι (fasolia_mc.x == 690) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν η πορτοκαλάδα και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page16"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page16, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της μη διάλυσης των φασολιών στην πορτοκαλάδα.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS17);
function goS17(Event:MouseEvent):void{
	if (kafes_mc.x == 570)     {
		if (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page17");
	}
}
```

Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει» όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός τότε εκτελείται η συνάρτηση goS17. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται, αν ο καφές είναι πάνω στο τραπέζι (kafes_mc.x == 570) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν η πορτοκαλάδα και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν κι αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την

εντολή gotoAndPlay(1,"Page17"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page17, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της διάλυσης του καφέ στην πορτοκαλάδα.

```
trapezi_mc.addEventListener( MouseEvent.ROLL_OVER,goS15);
function goS15(Event:MouseEvent):void{
	if (salt_mc.x == 470)	{
		if (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800 )
			if (potiri_mc.y == 780)
				gotoAndPlay(1,"Page15");
	}
}
```

Στο αόρατο γραφικό (trapezi_mc) που έχουμε βάλει πάνω στο τραπέζι, έχουμε προσθέσει έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι που «ακούει» όταν ο δείκτης του ποντικιού περνάει πάνω από το γραφικό (ROLL_OVER). Όταν συμβεί ένα τέτοιο γεγονός τότε εκτελείται η συνάρτηση goS15. Η συνάρτηση αυτή περιλαμβάνει εμφωλευμένους βρόχους if. Αρχικά, ελέγχεται αν το αλάτι είναι πάνω στο τραπέζι (salt_mc.x == 470) και αν αυτό είναι αληθές, ελέγχεται αν η πορτοκαλάδα και το ποτήρι είναι πάνω στο τραπέζι (portokalada_mc.x == 1050 && potiri_mc.x == 800). Για την ακρίβεια ελέγχονται μόνο οι x συντεταγμένες. Για να επιβεβαιωθεί ότι και τα τρία αντικείμενα είναι πάνω στο τραπέζι, αρκεί η επιβεβαίωση της συντεταγμένης y του ποτηριού (potiri_mc.y == 780). Αν και αυτή είναι αληθής, τότε η συνάρτηση εκτελεί την εντολή gotoAndPlay(1,"Page15"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page15, και αναπαράγεται το animation της σκηνής της διάλυσης του αλατιού στην πορτοκαλάδα.

3. *Σκηνή 3η (Page 2)*

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 2 , δηλαδή της διάλυσης του αλατιού στο νερό, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά). Το καρέ 2 της Page 2 περιλαμβάνει ακριβώς ό,τι και το καρέ 1 με τη διαφορά ότι μετονομάστηκαν οι συναρτήσεις[62]. Με αυτό τον τρόπο, καταφέραμε, όταν ο χρήστης επιστρέφει στη σκηνή της διάλυσης να μην ακούει ξανά το προτρεπτικό μήνυμα του Μη Ενεργού Χαρακτήρα[63].

4. *Σκηνή 4η (Page 3)*

Layer: mask

[62] Επειδή η actionscript του καρέ 2 έχει την ίδια λειτουργικότητα με αυτή του καρέ 1, δεν επαναλαμβάνεται η παράθεση και η τεκμηρίωσή της. Σημειώνεται μόνο ότι οι συναρτήσεις που δηλώθηκαν στο καρέ 2 έχουν τυπικά διαφορετικό όνομα, καθώς αυτό επιβάλλεται στο συντακτικό της actionscript. Τα ονόματα των συναρτήσεων του καρέ 2 σχηματίστηκαν από τα ονόματα των συναρτήσεων του καρέ 1 με την προσθήκη ενός r-, από τη λέξη repeat.

[63] Η ίδια λογική ακολουθήθηκε για όλες τις σκηνές των animation διάλυσης, δηλαδή των Page: 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 και 17.

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 3, δηλαδή της διάλυσης του αλατιού στο γάλα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

5. Σκηνή 5η (Page 4)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 4, δηλαδή της μη διάλυσης των φακών στο νερό, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

6. Σκηνή 6η (Page 5)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 5, δηλαδή της μη διάλυσης των φασολιών στο νερό, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

7. Σκηνή 7η (Page 6)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 6, δηλαδή της μη διάλυσης των φακών στο γάλα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

8. Σκηνή 8η (Page 7)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 7, δηλαδή της μη διάλυσης των φασολιών στο γάλα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

9. *Σκηνή 9η (Page 8)*

Layer: Layer 1

```
house_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop0);
function gop0(event:MouseEvent):void{
	gotoAndPlay(135,"Page0");

}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alpha1);
function alpha1(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 1.00;
}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alpha2);
function alpha2(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 0.80;
}
```

Κάνοντας κλικ στο κουμπί house_btn εκτελείται η συνάρτηση gop0 και μεταβαίνουμε στο καρέ 135 της Page 0 (δηλαδή στο κεντρικό μενού).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από το κουμπί house_btn (MOUSE_OVER), εκτελείται η συνάρτηση alpha1, με αποτέλεσμα το κουμπί να αποκτά το 100% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 1.00).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού φεύγει από το κουμπί house_btn (MOUSE_OUT), εκτελείται η συνάρτηση alpha2, με αποτέλεσμα το κουμπί να χάνει το 20% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 0.80).

```
bowlfakes_mc.x = 90,95;
bowlfakes_mc.y = 931,4;
bowlfakes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf1);
function bf1(Event:MouseEvent):void{
	bowlfakes_mc.startDrag();
}
bowlfakes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf2);
function bf2(Event:MouseEvent):void{
	if (bowlfakes_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
		bowlfakes_mc.stopDrag();
		bowlfakes_mc.x=410;
		bowlfakes_mc.y=730;
	}else if (bowlfakes_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
		bowlfakes_mc.stopDrag();
		bowlfakes_mc.x=1200;
		bowlfakes_mc.y=730;
	}else {

		bowlfakes_mc.stopDrag();
		bowlfakes_mc.x=90,95;
		bowlfakes_mc.y=931,4;
	}
}
```

Το παραπάνω script περιγράφει το drag and drop για το πιάτο με τις φακές (bowlfakes_mc). Αρχικά, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του bowlfakes_mc (x = 90,95 pixels και y = 931,4 pixels). Στη συνέχεια, προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων για γεγονότα αλληλεπίδρασης με το ποντίκι, όταν το κουμπί του ποντικιού έχει πατηθεί και κρατιέται πατημένο κάτω (MOUSE_DOWN).

Όταν πατηθεί το κουμπί του ποντικιού πάνω στο πιάτο με τις φακές και κρατηθεί πατημένο, τότε εκτελείται η συνάρτηση bf1 και εκτελείται η εντολή startDrag. Με άλλα λόγια, όσο ο χρήστης κρατά πατημένο το κουμπί, σέρνει το πιάτο με τις φακές.

Στο bowlfakes_mc προσθέσαμε, επίσης, έναν ακροατή γεγονότων για γεγονότα αλληλεπίδρασης με το ποντίκι, όταν το κουμπί του ποντικιού έχει αφεθεί (MOUSE_UP). Τότε εκτελείται η συνάρτηση bf2, σύμφωνα με την οποία:

- Αν το πιάτο με τις φακές (bowlfakes_mc) βρίσκεται στα όρια του πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (hitTestObject(dial_mc)), τότε το πιάτο με τις φακές τοποθετείται σε αυτό τον πίνακα στις συντεταγμένες x=410 pixels και y=730 pixels.
- Αν το πιάτο με τις φακές (bowlfakes_mc) βρίσκεται στα όρια του πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (hitTestObject(dendial_mc)), τότε το πιάτο με τις φακές τοποθετείται σε αυτό τον πίνακα στις συντεταγμένες x=1200 pixels και y=730 pixels.
- Αν οι δύο προηγούμενες περιπτώσεις δεν ισχύουν, τότε το πιάτο με τις φακές (bowlfakes_mc) επιστρέφει στην αρχική του θέση (x= 90,95 pixels και y= 931,4 pixels)

Τα movie clips dial_mc και dendial_mc είναι «αόρατα» γραφικά που δημιουργήσαμε εμείς και τοποθετήσαμε πάνω από τους ζωγραφισμένους πίνακες ταξινόμησης διαλυτών και μη διαλυτών υλικών αντίστοιχα. Με αυτό τον τρόπο ορίσαμε τα πεδία των πινάκων ούτως ώστε τα movie clips των υλικών προς ταξινόμηση να μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τους πίνακες.

```
bowlfasolia_mc.x =910,7;
bowlfasolia_mc.y =930,75;
bowlfasolia_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf3);
function bf3(Event:MouseEvent):void{
	bowlfasolia_mc.startDrag();
}
bowlfasolia_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf4);
function bf4(Event:MouseEvent):void{
	if (bowlfasolia_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
		bowlfasolia_mc.stopDrag();
		bowlfasolia_mc.x=250;
		bowlfasolia_mc.y=600;
	}else if (bowlfasolia_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
		bowlfasolia_mc.stopDrag();
```

```
                bowlfasolia_mc.x=1020;
                bowlfasolia_mc.y=600;
        }else {

                bowlfasolia_mc.stopDrag();
                bowlfasolia_mc.x=910,7;
                bowlfasolia_mc.y=930,75;
        }
}
```

Όμοια με το script με το drag and drop του movie clip bowlfakes_mc, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του bowlfasolia _mc (x = 910,7 pixels και y = 930,75 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip bowlfasolia _mc , και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf3 και η δεύτερη είναι bf4. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf4, τότε το bowlfasolia _mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=250 pixels και y=600 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1020 pixels και y=600 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 910,7 pixels και y = 930,75 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του bowlfasolia _mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
coffee_mc.x =250,9;
coffee_mc.y =915;
coffee_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf5);
function bf5(Event:MouseEvent):void{
        coffee_mc.startDrag();
}
coffee_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf6);
function bf6(Event:MouseEvent):void{
        if (coffee_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
                coffee_mc.stopDrag();
                coffee_mc.x=370;
                coffee_mc.y=600;
        }else if (coffee_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
                coffee_mc.stopDrag();
                coffee_mc.x=1140;
                coffee_mc.y=600;
        }else {

                coffee_mc.stopDrag();
                coffee_mc.x=250,9;
                coffee_mc.y=915;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του coffee_mc (x = 250,9 pixels και y = 915 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip coffee_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf5και η δεύτερη είναι bf6. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf6, τότε το coffee_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=370 pixels και y=600 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1140 pixels και y=600 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 250,9 pixels και y = 915 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του coffee_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
salt_mc.x =1030,6;
salt_mc.y =932,9;
salt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf7);
function bf7(Event:MouseEvent):void{
	salt_mc.startDrag();
}
salt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf8);
function bf8(Event:MouseEvent):void{
	if (salt_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
		salt_mc.stopDrag();
		salt_mc.x=510;
		salt_mc.y=600;
	}else if (salt_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
		salt_mc.stopDrag();
		salt_mc.x=1320;
		salt_mc.y=600;
	}else {

		salt_mc.stopDrag();
		salt_mc.x=1030,6;
		salt_mc.y=932,9;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του salt_mc (x = 1030,6 pixels και y = 932,9 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip salt_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf7και η δεύτερη είναι bf8. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf8, τότε το salt_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=510pixels και y=600 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1320 pixels και y=600 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1030,6 pixels και y = 932,9 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του salt_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
sugar_mc.x =477,1;
sugar_mc.y =914;
sugar_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf9);
function bf9(Event:MouseEvent):void{
```

```
        sugar_mc.startDrag();
}

sugar_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf10);
function bf10(Event:MouseEvent):void{
        if (sugar_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
                sugar_mc.stopDrag();
                sugar_mc.x=400;
                sugar_mc.y=450;
        }else if (sugar_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
                sugar_mc.stopDrag();
                sugar_mc.x=1180;
                sugar_mc.y=450;
        }else {

                sugar_mc.stopDrag();
                sugar_mc.x=477,1;
                sugar_mc.y=914;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του sugar_mc (x = 477,1 pixels και y = 914 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip sugar_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf9 και η δεύτερη είναι bf10. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf10, τότε το sugar_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=400pixels και y=450 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1180 pixels και y=450 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 477,1 pixels και y = 914 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του sugar_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
sand_mc.x =1417,45;
sand_mc.y =931,65;
sand_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf11);
function bf11(Event:MouseEvent):void{
        sand_mc.startDrag();
}
sand_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf12);
function bf12(Event:MouseEvent):void{
        if (sand_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
                sand_mc.stopDrag();
                sand_mc.x=220;
                sand_mc.y=450;
        }else if (sand_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
                sand_mc.stopDrag();
                sand_mc.x=990;
                sand_mc.y=450;
        }else {
                sand_mc.stopDrag();
```

```
                sand_mc.x=1417,45;
                sand_mc.y=931,65;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του sand_mc (x = 1417,45 pixels και y = 931,65 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip sand_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf11 και η δεύτερη είναι bf12. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf12, τότε το sand_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=220 pixels και y=450 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=990 pixels και y=450 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1417,45 pixels και y = 931,65 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του sand_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
wood_mc.x =730,35;
wood_mc.y =961,7;
wood_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf13);
function bf13(Event:MouseEvent):void{
        wood_mc.startDrag();
}
wood_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf14);
function bf14(Event:MouseEvent):void{
        if (wood_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
                wood_mc.stopDrag();
                wood_mc.x=390;
                wood_mc.y=320;
        }else if (wood_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
                wood_mc.stopDrag();
                wood_mc.x=1160;
                wood_mc.y=320;
        }else {
                wood_mc.stopDrag();
                wood_mc.x=730,35;
                wood_mc.y=961,7;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του wood_mc (x = 730,35 pixels και y = 961,7 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip wood_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf13 και η δεύτερη είναι bf14. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf14, τότε το wood_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=390 pixels και y=320 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1160 pixels και y=320 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 730,35 pixels και y = 961,7 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του wood_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
leafa_mc.x =592,4;
leafa_mc.y =939,2;
leafa_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf15);
function bf15(Event:MouseEvent):void{
	leafa_mc.startDrag();
}
leafa_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf16);
function bf16(Event:MouseEvent):void{
	if (leafa_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
		leafa_mc.stopDrag();
		leafa_mc.x=550;
		leafa_mc.y=330;
	}else if (leafa_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
		leafa_mc.stopDrag();
		leafa_mc.x=1320;
		leafa_mc.y=330;
	}else {
		leafa_mc.stopDrag();
		leafa_mc.x=592,4;
		leafa_mc.y=939,2;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του leafa_mc (x = 592,4 pixels και y = 939,2 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip leafa_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf15 και η δεύτερη είναι bf16. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf16, τότε το leafa_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=550 pixels και y=330 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1320 pixels και y=330 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 592,4pixels και y = 939,2pixels).

Η θέση τοποθέτησης του leafa_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
leafb_mc.x =1269,65;
leafb_mc.y =931,8;
leafb_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf17);
function bf17(Event:MouseEvent):void{
	leafb_mc.startDrag();
}
leafb_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf18);
function bf18(Event:MouseEvent):void{
	if (leafb_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
		leafb_mc.stopDrag();
		leafb_mc.x=250;
		leafb_mc.y=320;
```

```
        }else if (leafb_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
                leafb_mc.stopDrag();
                leafb_mc.x=1020;
                leafb_mc.y=320;
        }else {
                leafb_mc.stopDrag();
                leafb_mc.x=1269,65;
                leafb_mc.y=931,8;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του leafb_mc (x = 1269,65pixels και y = 931,8 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip leafb_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf17 και η δεύτερη είναι bf18. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf18, τότε το leafb_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=250 pixels και y=320 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1120 pixels και y=320 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1269,65pixels και y = 931,8pixels).

Η θέση τοποθέτησης του leafb_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
xaliki_01_mc.x =320,15;
xaliki_01_mc.y =970,05 ;
xaliki_01_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf19);
function bf19(Event:MouseEvent):void{
        xaliki_01_mc.startDrag();
}
xaliki_01_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf20);
function bf20(Event:MouseEvent):void{
        if (xaliki_01_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
                xaliki_01_mc.stopDrag();
                xaliki_01_mc.x=300;
                xaliki_01_mc.y=760;
        }else if (xaliki_01_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
                xaliki_01_mc.stopDrag();
                xaliki_01_mc.x=1105;
                xaliki_01_mc.y=760;
        }else {
                xaliki_01_mc.stopDrag();
                xaliki_01_mc.x=320,15;
                xaliki_01_mc.y=970,05;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του xaliki_01_mc (x = 320,15 pixels και y = 970,05 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip xaliki_01_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf19 και η δεύτερη είναι bf20. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf14, τότε το xaliki_01_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=300 pixels και y=760 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1105 pixels και y=760 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 320,15 pixels και y = 970,05 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του xaliki_01_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
xaliki_02_mc.x =359,25;
xaliki_02_mc.y =966,02;
xaliki_02_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf27);
function bf27(Event:MouseEvent):void{
	xaliki_02_mc.startDrag();
}
xaliki_02_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf28);
function bf28(Event:MouseEvent):void{
	if (xaliki_02_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
		xaliki_02_mc.stopDrag();
		xaliki_02_mc.x=265;
		xaliki_02_mc.y=760;
	}else if (xaliki_02_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
		xaliki_02_mc.stopDrag();
		xaliki_02_mc.x=1070;
		xaliki_02_mc.y=760;
	}else {
		xaliki_02_mc.stopDrag();
		xaliki_02_mc.x=359,25;
		xaliki_02_mc.y=966,02;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του xaliki_02_mc (x = 359,25 pixels και y = 966,02 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip xaliki_02_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf27 και η δεύτερη είναι bf28. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf28, τότε το xaliki_02_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=265 pixels και y=760 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1070 pixels και y=760 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 359,25pixels και y = 966,02 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του xaliki_02_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
xaliki_07_mc.x =321,1;
xaliki_07_mc.y =931,25;
xaliki_07_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf21);
```

```
function bf21(Event:MouseEvent):void{
	xaliki_07_mc.startDrag();
}
xaliki_07_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf22);
function bf22(Event:MouseEvent):void{
	if (xaliki_07_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
		xaliki_07_mc.stopDrag();
		xaliki_07_mc.x=250;
		xaliki_07_mc.y=720;
	}else if (xaliki_07_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {

		xaliki_07_mc.stopDrag();
		xaliki_07_mc.x=1050;
		xaliki_07_mc.y=720;
	}else {
		xaliki_07_mc.stopDrag();
		xaliki_07_mc.x=321,1;
		xaliki_07_mc.y=931,25;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του xaliki_07_mc (x = 321,1 pixels και y = 931,25 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip xaliki_07_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf21 και η δεύτερη είναι bf22. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf22, τότε το xaliki_07_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=250 pixels και y=720 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1050 pixels και y=720 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 321,1 pixels και y = 931,25 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του xaliki_07_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
xaliki_04_mc.x =352,15;
xaliki_04_mc.y =929,6;
xaliki_04_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf23);
function bf23(Event:MouseEvent):void{
	xaliki_04_mc.startDrag();
}
xaliki_04_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf24)
function bf24(Event:MouseEvent):void{
	if (xaliki_04_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
		xaliki_04_mc.stopDrag();
		xaliki_04_mc.x=290;
		xaliki_04_mc.y=720;
	}else if (xaliki_04_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
		xaliki_04_mc.stopDrag();
		xaliki_04_mc.x=1080;
		xaliki_04_mc.y=720;
	}else {
```

```
                xaliki_04_mc.stopDrag();
                xaliki_04_mc.x=352,15;
                xaliki_04_mc.y=929,6;

        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του xaliki_04_mc (x = 352,15 pixels και y = 929,6 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip xaliki_04_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf23 και η δεύτερη είναι bf24. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf24, τότε το xaliki_04_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των διαλυτών υλικών (x=290 pixels και y=720 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1080 pixels και y=720 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 352,15 pixels και y = 929,6 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του xaliki_04_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
stone_mc.x =1152,5;
stone_mc.y =933,65;
stone_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,bf25);
function bf25(Event:MouseEvent):void{
        stone_mc.startDrag();
}
stone_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,bf26);
function bf26(Event:MouseEvent):void{
        if (stone_mc.hitTestObject(dial_mc)) {
                stone_mc.stopDrag();
                stone_mc.x=520;
                stone_mc.y=450;
        }else if (stone_mc.hitTestObject(dendial_mc)) {
                stone_mc.stopDrag();
                stone_mc.x=1310;
                stone_mc.y=450;
        }else {
                stone_mc.stopDrag();
                stone_mc.x=1152,5;
                stone_mc.y=933,65;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του stone_mc (x = 1152,5 pixels και y = 933,65 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip stone_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η bf25 και η δεύτερη είναι bf26. Στην περίπτωση που εκτελείται η bf26, τότε το stone_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης των

διαλυτών υλικών (x=520 pixels και y=450 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των μη διαλυτών υλικών (x=1310 pixels και y=450 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1152,5 pixels και y = 933,65 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του stone_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

Layer: music_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: music_btn της Page 1.

10.Σκηνή 10η (Page 9)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 9, δηλαδή της διάλυσης του καφέ στο νερό, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

11.Σκηνή 11η (Page 10)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 10, δηλαδή της διάλυσης του καφέ στο γάλα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

12.Σκηνή 12η (Page 11)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 11, δηλαδή της διάλυσης της ζάχαρης στο γάλα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

13.Σκηνή 13η (Page 12)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 12, δηλαδή της διάλυσης της ζάχαρης στο νερό, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

14.Σκηνή 14η (Page 13)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 13, δηλαδή της μη διάλυσης των φακών στην πορτοκαλάδα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

15.Σκηνή 15η (Page 14)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 14, δηλαδή της διάλυσης της ζάχαρης στην πορτοκαλάδα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

16.Σκηνή 16η (Page 15)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 15, δηλαδή της διάλυσης του αλατιού στην πορτοκαλάδα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

17.Σκηνή 17η (Page 16)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 16, δηλαδή της μη διάλυσης των φασολιών στην πορτοκαλάδα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

18.Σκηνή 18η (Page 17)

Layer: mask

```
gotoAndPlay(2,"Page1");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 17, δηλαδή της διάλυσης του καφέ στην πορτοκαλάδα, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ2 της Page 1 και αναπαράγεται η Page 1 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Διαλυτών και Μη Διαλυτών Υλικών στα Υγρά).

19.Σκηνή 19η (Page 18)

Layer: as_roloi

```
import flash.utils.Timer;
import flash.events.TimerEvent;
var nowk:Date;
var ctk:Timer = new Timer(1000);
ctk.addEventListener(TimerEvent.TIMER, onTickk);
ctk.start();
function onTickk(event:TimerEvent):void{
	nowk = new Date();
	var sk:uint = nowk.getSeconds();
	var mk:uint = nowk.getSeconds();
	minutes_mc.rotation = 180 + (sk * 100);
	hours_mc.rotation = 180 + (mk * 6);
}
```

Εισάγουμε την Κλάση Timer, από το πακέτο flash.utils το οποίο περιέχει διάφορες βοηθητικές κλάσεις. Η κλάση Timer χρησιμοποιείται για να λειτουργήσει ως interface για χρονόμετρα. Με άλλα λόγια επιτρέπει να εκτελέσουμε κώδικα που προβλέπει καθορισμένη χρονική ακολουθία, όπως αυτός που ακολουθεί.

Έπειτα από το πακέτο flash.events εισάγουμε TimerEvent, δηλαδή γεγονότα που σχετίζονται με το χρονόμετρο (αλληλεπίδρασης με χρόνο). Πιο συγκεκριμένα, με αυτό τον τρόπο θα εισαχθούν στην μνήμη οι δύο μεταβλητές που ορίζουμε στη συνέχεια.

Ορίζουμε τη μεταβλητή nowk και που θα παίρνει τιμές της ημερομηνίας, όπως υπάρχει στο σύστημά μας (υπολογιστής).

Ορίζουμε τη μεταβλητή ctk και την εκχωρούμε την τιμή της ώρας, όπως διαβάζεται από το σύστημά μας (υπολογιστής). Κάθε 1000ms αποστέλλονται (dispatch) τα δεδομένα της νέας ώρας στην τιμή Timer. Κάθε 1000ms η τιμή timer που ξεκίνησε με την ώρα του υπολογιστή μας θα παίρνει τα νέα δεδομένα, όπως αυτά θα προκύψουν από τις επόμενες γραμμές κώδικα.

Στη ctk προσθέτουμε έναν ακροατή γεγονότων. Αυτός θα ακούει (κάθε 1000ms) τα γεγονότα που θα προκύψουν στην συνέχεια και θα εκτελέσει τη συνάρτηση onTickk.

Η μέθοδος start(); επιτρέπει την έναρξη του χρονομέτρου, όταν αυτό δεν τρέχει ήδη. Δηλαδή με το start(); το χρονόμετρο ξεκινά.

Αφού το χρονόμετρο ξεκινά onTickk. όσο τρέχει το χρονόμετρο (δηλαδή όσο εκτελείται η συνάρτηση onTickk):

- Εκχωρούμε διαρκώς την καινούργια ημερομηνία στην nowk
- Ορίζουμε μια μεταβλητή sk, η οποία είναι αντικείμενο κλάσης uint. Η κλάση uint χρησιμοποιείται για να δημιουργήσουμε αντικείμενα που λειτουργούν ως μεταβλητές για την «αποθήκευση» ακέραιων τιμών. Με αυτό τον τρόπο από την ημερομηνία του συστήματός μας παίρνουμε τα δευτερόλεπτα (nowb.getSeconds) και τα εκχωρούμε στην sk.
- Ορίζουμε την uint μεταβλητή mk και εκχωρούμε και σε αυτή τα δευτερόλεπτα του συστήματός μας.
- Ο δείκτης των λεπτών (movie clip με το όνομα minutes_mc) περιστρέφεται (minutes_mc.rotation), γύρω από το άκρο του[64], με ταχύτητα 100 φορές τα δευτερόλεπτα συν 180^{o}.
- Ομοίως, ο δείκτης της ώρας (movie clip με το όνομα hours_mc) περιστρέφεται (hours_mc.rotation), γύρω από το άκρο του[65], με ταχύτητα 6 φορές τα δευτερόλεπτα συν 180^{o}.

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page67");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 18, δηλαδή της τήξης του πάγου πάνω στο τραπέζι της κουζίνας, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page 67 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Θερμικών Φαινομένων που υπάρχει ποτήρι με το νερό από τα λιωμένα παγάκια).

20.Σκηνή 20η (Page 19)

Layer: velos_btn

```
velos_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop20a);
function gop20a(event:MouseEvent):void{
	gotoAndStop(1,"Page20");
```

Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί velos_btn, δηλαδή στο γραφικό του βέλους, τότε εκτελείται η συνάρτηση gop20a και γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page20 (πίνακας ταξινόμησης για το Θερμικό Φαινόμενο της Τήξης), όπου και η αναπαραγωγή σταματάει (gotoAndStop(1,"Page20")).

Layer: background

```
house_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop22a);
```

[64] Όπως υποσημείωση 12
[65] Όπως υποσημείωση 12

```
function gop22a(event:MouseEvent):void{
	gotoAndPlay(135,"Page0");
}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alpha1b);
function alpha1b(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 1.00;
}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alpha2b);
function alpha2b(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 0.80;
}
```

Κάνοντας κλικ στο κουμπί house_btn, εκτελείται η συνάρτηση gop22a και μεταβαίνουμε στο καρέ 135 της Page 0 (δηλαδή στο κεντρικό μενού).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από το κουμπί house_btn (MOUSE_OVER), εκτελείται η συνάρτηση alpha1b, με αποτέλεσμα το κουμπί να αποκτά το 100% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 1.00).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού φεύγει από το κουμπί house_btn (MOUSE_OUT), εκτελείται η συνάρτηση alpha2b, με αποτέλεσμα το κουμπί να χάνει το 20% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 0.80).

```
tile_mc.x=68,7;
tile_mc.y=931,55;
tile_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p1);
function p1(Event:MouseEvent):void{
	tile_mc.startDrag();
}
tile_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p2);
function p2(Event:MouseEvent):void{
	if (tile_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
		tile_mc.stopDrag();
		tile_mc.x=344;
		tile_mc.y=431,8;
	}else if (tile_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
		tile_mc.stopDrag();
		tile_mc.x=1152;
		tile_mc.y=429;
	}else {
		tile_mc.stopDrag();
		tile_mc.x=68,7;
		tile_mc.y=931,55;
	}
}
```

Το παραπάνω script περιγράφει το drag and drop για το κεραμίδι (tile_mc). Αρχικά, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του tile_mc (x = 69,7 pixels και y = 931,55 pixels). Στη συνέχεια, προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων για γεγονότα αλληλεπίδρασης με το ποντίκι, όταν το κουμπί του ποντικιού έχει πατηθεί και κρατιέται πατημένο κάτω (MOUSE_DOWN).

Όταν πατηθεί το κουμπί του ποντικιού πάνω στο κεραμίδι και κρατηθεί πατημένο, τότε εκτελείται η συνάρτηση p1 και εκτελείται η εντολή startDrag. Με άλλα λόγια, όσο ο χρήστης κρατά πατημένο το κουμπί, σέρνει το κεραμίδι.

Στο tile_mc προσθέσαμε, επίσης, έναν ακροατή γεγονότων για γεγονότα αλληλεπίδρασης με το ποντίκι, όταν το κουμπί του ποντικιού έχει αφεθεί (MOUSE_UP), τότε εκτελείται η συνάρτηση p2, σύμφωνα με την οποία:

- Αν το κεραμίδι (tile_mc) βρίσκεται στα όρια του πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (hitTestObject(pagonei_mc)), τότε το κεραμίδι τοποθετείται σε αυτό τον πίνακα στις συντεταγμένες x=344 pixels και y=431,8 pixels.
- Αν το κεραμίδι (tile_mc) βρίσκεται στα όρια του πίνακα ταξινόμησης της μη πήξης των υλικών (hitTestObject(denpagonei _mc)), τότε το κεραμίδι τοποθετείται σε αυτό τον πίνακα στις συντεταγμένες x=1152 pixels και y = 429 pixels.
- Αν οι δύο προηγούμενες περιπτώσεις δεν ισχύουν, τότε το κεραμίδι (tile_mc) επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 68,7 pixels και y= 931,55 pixels)

Τα movie clips pagonei _mc και denpagonei _mc είναι «αόρατα» γραφικά που δημιουργήσαμε εμείς και τοποθετήσαμε πάνω από τους ζωγραφισμένους πίνακες ταξινόμησης της πήξης και μη πήξης υλικών αντίστοιχα. Με αυτό τον τρόπο, ορίσαμε τα πεδία των πινάκων, ούτως ώστε τα movie clips των υλικών προς ταξινόμηση να μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τους πίνακες.

```
chocolatemelt_mc.x=234;
chocolatemelt_mc.y=937,1;
chocolatemelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p3);
function p3(Event:MouseEvent):void{
	chocolatemelt_mc.startDrag();
}
chocolatemelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p4);
function p4(Event:MouseEvent):void{
	if (chocolatemelt_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
		chocolatemelt_mc.stopDrag();
		chocolatemelt_mc.x=170;
		chocolatemelt_mc.y=431,8;
	}else if (chocolatemelt_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
		chocolatemelt_mc.stopDrag();
		chocolatemelt_mc.x=970;
		chocolatemelt_mc.y=431,8;
	}else {
		chocolatemelt_mc.stopDrag();
		chocolatemelt_mc.x=234;
		chocolatemelt_mc.y=937,1;
	}
}
```

Όμοια με το script με το drag and drop του movie clip tile_mc, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του chocolatemelt_mc (x =234 pixels και y = 937,1 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip chocolatemelt_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η p3 και η δεύτερη είναι p4. Στην περίπτωση που εκτελείται η p4, τότε το chocolatemelt_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (x = 170 pixels και y= 431,8 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν πήζουν (x = 970 pixels και y= 431,8 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 234 pixels και y = 937,1 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του chocolatemelt_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
icecreammelt_mc.x=367,00;
icecreammelt_mc.y=925,65;
icecreammelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p5);
function p5(Event:MouseEvent):void{
	icecreammelt_mc.startDrag();
}
icecreammelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p6);
function p6(Event:MouseEvent):void{
	if (icecreammelt_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
		icecreammelt_mc.stopDrag();
		icecreammelt_mc.x=544;
		icecreammelt_mc.y=300;
	}else if (icecreammelt_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
		icecreammelt_mc.stopDrag();
		icecreammelt_mc.x=1344;
		icecreammelt_mc.y=320;
	}else {
		icecreammelt_mc.stopDrag();
		icecreammelt_mc.x=367;
		icecreammelt_mc.y=925,65;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του icecreammelt_mc (x =367 pixels και y = 925,65 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip icecreammelt_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η p5 και η δεύτερη είναι p6. Στην περίπτωση που εκτελείται η p6, τότε το icecreammelt_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (x = 544 pixels και y= 300 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν πήζουν (x = 1344 pixels και y= 320 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 367 pixels και y = 925,65 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του icecreammelt_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
portokaladafrozen_mc.x=511,5;
portokaladafrozen_mc.y=921,6;
portokaladafrozen_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p9);

function p9(Event:MouseEvent):void{
	portokaladafrozen_mc.startDrag();
}
portokaladafrozen_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p10);

function p10(Event:MouseEvent):void{
	if (portokaladafrozen_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
		portokaladafrozen_mc.stopDrag();
		portokaladafrozen_mc.x=364;
		portokaladafrozen_mc.y=735;
	}else if (portokaladafrozen_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
		portokaladafrozen_mc.stopDrag();
		portokaladafrozen_mc.x=1164;
		portokaladafrozen_mc.y=735;
	}else {
		portokaladafrozen_mc.stopDrag();
		portokaladafrozen_mc.x=511,5;
		portokaladafrozen_mc.y=921,6;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του portokaladafrozen_mc (x =511,5 pixels και y = 921,6 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip portokaladafrozen_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η p9 και η δεύτερη είναι p10. Στην περίπτωση που εκτελείται η p10, τότε το portokaladafrozen_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (x = 364 pixels και y= 735 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν πήζουν (x = 1164 pixels και y= 735 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 511,5 pixels και y = 921,6pixels).

Η θέση τοποθέτησης του portokaladafrozen_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
buttermelt_mc.x=685,8;
buttermelt_mc.y=964,00;
buttermelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p11);
function p11(Event:MouseEvent):void{
	buttermelt_mc.startDrag();
}
buttermelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p12);
function p12(Event:MouseEvent):void{
	if (buttermelt_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
```

```
                buttermelt_mc.stopDrag();
                buttermelt_mc.x=250;
                buttermelt_mc.y=650;
        }else if (buttermelt_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
                buttermelt_mc.stopDrag();
                buttermelt_mc.x=1050;
                buttermelt_mc.y=650;
        }else {
                buttermelt_mc.stopDrag();
                buttermelt_mc.x=685,8;
                buttermelt_mc.y=964,00;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του buttermelt_mc (x =685,8 pixels και y = 964,00 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip buttermelt_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η p11 και η δεύτερη είναι p12. Στην περίπτωση που εκτελείται η p12, τότε το buttermelt_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (x = 250 pixels και y= 650 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν πήζουν (x = 1150 pixels και y= 650 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 685,8 pixels και y = 964,00 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του buttermelt_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
candlemelt_mc.x=871,2;
candlemelt_mc.y=947,15;
candlemelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p13);
function p13(Event:MouseEvent):void{
        candlemelt_mc.startDrag();
}
candlemelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p14);

function p14(Event:MouseEvent):void{
        if (candlemelt_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
                candlemelt_mc.stopDrag();
                candlemelt_mc.x=520;
                candlemelt_mc.y=450;
        }else if (candlemelt_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
                candlemelt_mc.stopDrag();
                candlemelt_mc.x=1320;
                candlemelt_mc.y=450;
        }else {
                candlemelt_mc.stopDrag();
                candlemelt_mc.x=871,2;
                candlemelt_mc.y=947,15;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του candlemelt_mc (x =871,2 pixels και y = 947,15 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip candlemelt_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η p13 και η δεύτερη είναι p14. Στην περίπτωση που εκτελείται η p14, τότε το candlemelt_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (x = 520 pixels και y= 450 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν πήζουν (x = 1320 pixels και y= 450 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 871,2 pixels και y = 947,15 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του candlemelt_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
water_mc.x=1045,25;
water_mc.y=932,95;
water_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p17);
function p17(Event:MouseEvent):void{
	water_mc.startDrag();
}
water_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p18);

function p18(Event:MouseEvent):void{
	if (water_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
		water_mc.stopDrag();
		water_mc.x=450;
		water_mc.y=330;
	}else if (water_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
		water_mc.stopDrag();
		water_mc.x=1250;
		water_mc.y=330;
	}else {
		water_mc.stopDrag();
		water_mc.x=1045,25;
		water_mc.y=932,95;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του water_mc (x =1045,25 pixels και y = 932,95 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip water_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η p17 και η δεύτερη είναι p18. Στην περίπτωση που εκτελείται η p18, τότε το water_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (x = 450 pixels και y= 330 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν πήζουν (x = 1250 pixels και y= 330 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1045,25 pixels και y = 932,95 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του water_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
touvlo_mc.x=1182,6;
touvlo_mc.y=926,1;
touvlo_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p19);
function p19(Event:MouseEvent):void{
	touvlo_mc.startDrag();
}
touvlo_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p20);

function p20(Event:MouseEvent):void{
	if (touvlo_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
		touvlo_mc.stopDrag();
		touvlo_mc.x=170;
		touvlo_mc.y=320;
	}else if (touvlo_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
		touvlo_mc.stopDrag();
		touvlo_mc.x=970;
		touvlo_mc.y=320;
	}else {
		touvlo_mc.stopDrag();
		touvlo_mc.x=1182,6;
		touvlo_mc.y=926,1;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του touvlo_mc (x =1182,6 pixels και y = 926,1 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip touvlo_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η p19 και η δεύτερη είναι p20. Στην περίπτωση που εκτελείται η p20, τότε το touvlo_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (x = 170 pixels και y= 320 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν πήζουν (x = 970 pixels και y= 320 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1182,6 pixels και y = 926,1 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του touvlo_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
creammelt_mc.x=1325,1;
creammelt_mc.y=932,65;
creammelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p23);
function p23(Event:MouseEvent):void{
	creammelt_mc.startDrag();
}
creammelt_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p24);
function p24(Event:MouseEvent):void{
	if (creammelt_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
		creammelt_mc.stopDrag();
		creammelt_mc.x=344;
```

```
                creammelt_mc.y=310;
        }else if (creammelt_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
                creammelt_mc.stopDrag();
                creammelt_mc.x=1152;
                creammelt_mc.y=310;
        }else {
                creammelt_mc.stopDrag();
                creammelt_mc.x=1325,1;
                creammelt_mc.y=932,65;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του creammelt_mc (x =1325,1 pixels και y = 932,65 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip creammelt_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η p23 και η δεύτερη είναι p24. Στην περίπτωση που εκτελείται η p24, τότε το creammelt_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (x = 344 pixels και y= 310 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν πήζουν (x = 1152 pixels και y= 310 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1325,1 pixels και y = 932,65 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του creammelt_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
petra_mc.x=1441,55;
petra_mc.y=920,85;
petra_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,p25);
function p25(Event:MouseEvent):void{
        petra_mc.startDrag();
}
petra_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,p26);
function p26(Event:MouseEvent):void{
        if (petra_mc.hitTestObject(pagonei_mc)) {
                petra_mc.stopDrag();
                petra_mc.x=344;
                petra_mc.y=560;
        }else if (petra_mc.hitTestObject(denpagonei_mc)) {
                petra_mc.stopDrag();
                petra_mc.x=1152;
                petra_mc.y=560;
        }else {
                petra_mc.stopDrag();
                petra_mc.x=1441,55;
                petra_mc.y=920,85;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του petra_mc (x =1441,55 pixels και y = 920,85 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip petra_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η p25 και η δεύτερη είναι p26. Στην περίπτωση που εκτελείται η p26, τότε το petra_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της πήξης των υλικών (x = 344 pixels και y= 560 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν πήζουν (x = 1152 pixels και y= 560 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1441,55 pixels και y = 920,85 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του petra_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

Layer: music_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: music_btn της Page 1.

21.Σκηνή 21η (Page 20)

Layer: Layer 1

```
home_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop22);
function gop22(event:MouseEvent):void{
	gotoAndPlay(135,"Page0");
}
home_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alpha1a);
function alpha1a(event:MouseEvent):void{
	home_btn.alpha = 1.00;
}
home_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alpha2a);
function alpha2a(event:MouseEvent):void{
	home_btn.alpha = 0.80;
}
```

Κάνοντας κλικ στο κουμπί home_btn εκτελείται η συνάρτηση gop22 και μεταβαίνουμε στο καρέ 135 της Page 0 (δηλαδή στο κεντρικό μενού).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από το κουμπί home_btn (MOUSE_OVER), εκτελείται η συνάρτηση alpha1a, με αποτέλεσμα το κουμπί να αποκτά το 100% της διαφάνειάς του (home_btn.alpha = 1.00).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού φεύγει από το κουμπί home_btn (MOUSE_OUT), εκτελείται η συνάρτηση alpha2a, με αποτέλεσμα το κουμπί να χάνει το 20% της διαφάνειάς του (home_btn.alpha = 0.80).

```
butter_mc.x=207;
butter_mc.y=932,7;
butter_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l1);
```

```
function l1(Event:MouseEvent):void{
	butter_mc.startDrag();
}
butter_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l2);
function l2(Event:MouseEvent):void{
	if (butter_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
		butter_mc.stopDrag();
		butter_mc.x=344;
		butter_mc.y=431,8;
	}else if (butter_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
		butter_mc.stopDrag();
		butter_mc.x=1152;
		butter_mc.y=429;
	}else {
		butter_mc.stopDrag();
		butter_mc.x=207;
		butter_mc.y=932,7;
	}
}
```

Το παραπάνω script περιγράφει το drag and drop για το βούτυρο (butter_mc). Αρχικά, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του butter_mc (x = 207 pixels και y = 932,7 pixels). Στη συνέχεια, προσθέσαμε έναν ακροατή γεγονότων για γεγονότα αλληλεπίδρασης με το ποντίκι, όταν το κουμπί του ποντικιού έχει πατηθεί και κρατιέται πατημένο κάτω (MOUSE_DOWN).

Όταν πατηθεί το κουμπί του ποντικιού πάνω στο βούτυρο και κρατηθεί πατημένο, τότε εκτελείται η συνάρτηση l1 και εκτελείται η εντολή startDrag. Με άλλα λόγια, όσο ο χρήστης κρατά πατημένο το κουμπί, σέρνει το βούτυρο.

Στο butter_mc προσθέσαμε, επίσης, έναν ακροατή γεγονότων για γεγονότα αλληλεπίδρασης με το ποντίκι, όταν το κουμπί του ποντικιού έχει αφεθεί (MOUSE_UP). Τότε εκτελείται η συνάρτηση l2, σύμφωνα με την οποία:

- Αν το βούτυρο (butter_mc) βρίσκεται στα όρια του πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (hitTestObject(lioni_mc)), τότε το βούτυρο τοποθετείται σε αυτό τον πίνακα στις συντεταγμένες x= 344 pixels και y=431,8pixels.
- Αν το βούτυρο (butter_mc) βρίσκεται στα όρια του πίνακα ταξινόμησης της μη τήξης των υλικών (hitTestObject(denlioni_mc)), τότε το βούτυρο τοποθετείται σε αυτό τον πίνακα στις συντεταγμένες x=1152 pixels και y = 429pixels.
- Αν οι δύο προηγούμενες περιπτώσεις δεν ισχύουν, τότε το βούτυρο (butter_mc) επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 207 pixels και y= 932,7pixels)

Τα movie clips lioni _mc και denlioni _mc είναι «αόρατα» γραφικά που δημιουργήσαμε εμείς και τοποθετήσαμε πάνω από τους ζωγραφισμένους πίνακες ταξινόμησης της τήξης και μη τήξης των υλικών αντίστοιχα. Με αυτό τον τρόπο, ορίσαμε τα πεδία των πινάκων,

ούτως ώστε τα movie clips των υλικών προς ταξινόμηση να μπορούν να αλληλεπιδράσουν με τους πίνακες.

```
brick_mc.x=69;
brick_mc.y=922,8;
brick_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l3);
function l3(Event:MouseEvent):void{
	brick_mc.startDrag();
}
brick_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l4);
function l4(Event:MouseEvent):void{
	if (brick_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
		brick_mc.stopDrag();
		brick_mc.x=450;
		brick_mc.y=500;
	}else if (brick_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
		brick_mc.stopDrag();
		brick_mc.x=1350;
		brick_mc.y=500;
	}else {
		brick_mc.stopDrag();
		brick_mc.x=69;
		brick_mc.y=922,8;
	}
}
```

Όμοια με το script με το drag and drop του movie clip butter_mc, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του brick_mc (x =69 pixels και y = 922,8 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip brick_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η l3 και η δεύτερη είναι l4. Στην περίπτωση που εκτελείται η l4, τότε το brick_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (x = 450 pixels και y= 500 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν τήκονται (x = 1350 pixels και y= 500 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 69 pixels και y = 922,8 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του brick_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
icecream_mc.x=321,3;
icecream_mc.y=930,2;
icecream_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l5);
function l5(Event:MouseEvent):void{
	icecream_mc.startDrag();
}
icecream_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l6);
function l6(Event:MouseEvent):void{
	if (icecream_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
		icecream_mc.stopDrag();
		icecream_mc.x=560;
```

```
                icecream_mc.y=500;
        }else if (icecream_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
                icecream_mc.stopDrag();
                icecream_mc.x=950;
                icecream_mc.y=500;
        }else {
                icecream_mc.stopDrag();
                icecream_mc.x=321,3;
                icecream_mc.y=930,2;
        }
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του icecream_mc (x = 321,3 pixels και y = 930,2 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip icecream_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η l5 και η δεύτερη είναι l6. Στην περίπτωση που εκτελείται η l6, τότε το icecream_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (x = 560 pixels και y= 500 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν τήκονται (x = 950 pixels και y= 500 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 321,3 pixels και y = 930,2 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του icecream_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
candle_mc.x=429,45;
candle_mc.y=927,75;
candle_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l7);
function l7(Event:MouseEvent):void{
        candle_mc.startDrag();
}
candle_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l8);
function l8(Event:MouseEvent):void{
        if (candle_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
                candle_mc.stopDrag();
                candle_mc.x=450;
                candle_mc.y=650;
        }else if (candle_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
                candle_mc.stopDrag();
                candle_mc.x=1100;
                candle_mc.y=550;
        }else {
                candle_mc.stopDrag();
                candle_mc.x=429,45;
                candle_mc.y=927,75;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του candle_mc (x = 429,45pixels και y = 927,75 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip candle_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η l7 και η δεύτερη είναι l8. Στην περίπτωση που εκτελείται η l8, τότε το candle_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (x = 450 pixels και y= 650 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν τήκονται (x = 1100 pixels και y= 550 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 429,45 pixels και y = 927,75 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του candle_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
stone_mc.x=603;
stone_mc.y=944,7;
stone_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l9);
function l9(Event:MouseEvent):void{
	stone_mc.startDrag();
}
stone_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l10);
function l10(Event:MouseEvent):void{
	if (stone_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
		stone_mc.stopDrag();
		stone_mc.x=500;
		stone_mc.y=300;
	}else if (stone_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
		stone_mc.stopDrag();
		stone_mc.x=950;
		stone_mc.y=300;
	}else {
		stone_mc.stopDrag();
		stone_mc.x=603;
		stone_mc.y=944,7;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του stone_mc (x = 603 pixels και y = 944,7 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip stone_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η l9 και η δεύτερη είναι l10. Στην περίπτωση που εκτελείται η l10, τότε το stone_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (x = 500 pixels και y= 300 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν τήκονται (x = 950 pixels και y=300 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 603 pixels και y = 944,7 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του stone_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
keramidi_mc.x=789,5;
keramidi_mc.y=961,1;
keramidi_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l11);
function l11(Event:MouseEvent):void{
	keramidi_mc.startDrag();
```

```
}
keramidi_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l12);

function l12(Event:MouseEvent):void{
	if (keramidi_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
		keramidi_mc.stopDrag();
		keramidi_mc.x=290;
		keramidi_mc.y=700;
	}else if (keramidi_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
		keramidi_mc.stopDrag();
		keramidi_mc.x=1100;
		keramidi_mc.y=700;
	}else {
		keramidi_mc.stopDrag();
		keramidi_mc.x=789,5;
		keramidi_mc.y=961,1;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του keramidi_mc (x = 789,5 pixels και y = 961,1 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip keramidi_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP.

Η πρώτη συνάρτηση είναι η l11 και η δεύτερη είναι l12. Στην περίπτωση που εκτελείται η l12, τότε το keramidi_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (x = 290 pixels και y= 700 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν τήκονται (x = 1100 pixels και y= 700 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 789,5 pixels και y = 961,1 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του keramidi_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
crema_mc.x=945,45;
crema_mc.y=948,7;
crema_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l13);
function l13(Event:MouseEvent):void{
	crema_mc.startDrag();
}
crema_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l14);
function l14(Event:MouseEvent):void{
	if (crema_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
		crema_mc.stopDrag();
		crema_mc.x=360;
		crema_mc.y=300;
	}else if (crema_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
		crema_mc.stopDrag();
		crema_mc.x=1100;
		crema_mc.y=300;
	}else {
		crema_mc.stopDrag();
		crema_mc.x=945,45;
		crema_mc.y=948,7;
```

```
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του crema_mc (x = 945,45 pixels και y = 948,7 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip crema_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η l13 και η δεύτερη είναι l14. Στην περίπτωση που εκτελείται η l14, τότε το crema_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (x = 360 pixels και y= 300pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν τήκονται (x = 1100 pixels και y= 300 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 945,45 pixels και y = 948,7 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του crema_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
snowman_mc.x=1127,6;
snowman_mc.y=932,6;
snowman_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l17);
function l17(Event:MouseEvent):void{
        snowman_mc.startDrag();
}
snowman_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l18);
function l18(Event:MouseEvent):void{
        if (snowman_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
                snowman_mc.stopDrag();
                snowman_mc.x=360;
                snowman_mc.y=570;
        }else if (snowman_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
                snowman_mc.stopDrag();
                snowman_mc.x=1280;
                snowman_mc.y=635;
        }else {
                snowman_mc.stopDrag();
                snowman_mc.x=1127,6;
                snowman_mc.y=932,6;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του snowman_mc (x = 1127,6 pixels και y = 932,6 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip snowman_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP.

Η πρώτη συνάρτηση είναι η l17 και η δεύτερη είναι l18. Στην περίπτωση που εκτελείται η l18, τότε το snowman_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (x = 360 pixels και y= 570 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν τήκονται (x = 1280 pixels και y= 635 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1127,6 pixels και y = 932,6pixels).

Η θέση τοποθέτησης του snowman_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
icecubes_mc.x=1274,8;
icecubes_mc.y=932,15;
icecubes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l19);
function l19(Event:MouseEvent):void{
	icecubes_mc.startDrag();
}
icecubes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l20);
function l20(Event:MouseEvent):void{
	if (icecubes_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
		icecubes_mc.stopDrag();
		icecubes_mc.x=220;
		icecubes_mc.y=429;
	}else if (icecubes_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
		icecubes_mc.stopDrag();
		icecubes_mc.x=1300;
		icecubes_mc.y=360;
	}else {
		icecubes_mc.stopDrag();
		icecubes_mc.x=1274,8;
		icecubes_mc.y=932,15;
	}
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του icecubes_mc (x = 1274,8 pixels και y = 932,15 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip icecubes_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η l19 και η δεύτερη είναι l20. Στην περίπτωση που εκτελείται η l20, τότε το icecubes_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (x = 220 pixels και y= 429 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν τήκονται (x = 1300 pixels και y= 360 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1274,8 pixels και y = 932,15 pixels).

Η θέση τοποθέτησης του icecubes_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

```
chocolate_mc.x=1413,8;
chocolate_mc.y=944,35;
chocolate_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,l23);
function l23(Event:MouseEvent):void{
	chocolate_mc.startDrag();
}
chocolate_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,l24);
function l24(Event:MouseEvent):void{
	if (chocolate_mc.hitTestObject(lioni_mc)) {
		chocolate_mc.stopDrag();
		chocolate_mc.x=200;
```

```
                chocolate_mc.y=570;
        }else if (chocolate_mc.hitTestObject(denlioni_mc)) {
                chocolate_mc.stopDrag();
                chocolate_mc.x=980;
                chocolate_mc.y=390;
        }else {
                chocolate_mc.stopDrag();
                chocolate_mc.x=1413,8;
                chocolate_mc.y=944,35;
        }
}
```

Στο script, ορίσαμε τις αρχικές συντεταγμένες του chocolate_mc (x = 1413,8 pixels και y = 944,35 pixels). Στη συνέχεια, ορίσαμε τις συναρτήσεις για το γεγονός MOUSE_DOWN, οπότε ξεκινάει το σύρσιμο του movie clip chocolate_mc, και για το γεγονός MOUSE_UP .

Η πρώτη συνάρτηση είναι η l23 και η δεύτερη είναι l24. Στην περίπτωση που εκτελείται η l24, τότε το chocolate_mc τοποθετείται, είτε στον πίνακα ταξινόμησης της τήξης των υλικών (x = 200 pixels και y= 570 pixels), είτε στον πίνακα ταξινόμησης των υλικών που δεν τήκονται (x = 980 pixels και y= 390 pixels), είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση (x = 1413,8 pixels και y = 944,35pixels).

Η θέση τοποθέτησης του chocolate_mc εξαρτάται από το testobject, στα όρια του οποίου θα βρεθεί.

Layer: music_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: music_btn της Page 1.

22.Σκηνή 22η (Page 21)

Layer: ammos_mc

```
ammos_mc.x = 178,5;
ammos_mc.y = 325,95;
ammos_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avldi);
function avldi(Event:MouseEvent):void{
        ammos_mc.startDrag();
}
ammos_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avldj);
function avldj(Event:MouseEvent):void{
        if (ammos_mc.hitTestObject(testobjk_mc)){
                gotoAndPlay(1,"Page27");
        }else {
                ammos_mc.stopDrag();
                ammos_mc.x=178,5;
                ammos_mc.y=325,95;
        }
}
```

Αρχικά ορίζουμε τις συντεταγμένες του γραφικού του φτυαριού με την άμμο (ammos_mc), δηλαδή x = 178,5 pixels και y = 325,95 pixels.

Στη συνέχεια, προσθέτουμε στο ammos_mc έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι και πιο συγκεκριμένα για γεγονός MOUSE_DOWN (πλήκτρο ποντικιού πατημένο). Όταν συμβεί αυτό το γεγονός, δηλαδή όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο ammos_mc και κρατήσει το πλήκτρο του ποντικιού πατημένο, τότε εκτελείται η συνάρτηση avldi. Σύμφωνα με αυτή τη συνάρτηση, όσο το πλήκτρο του ποντικιού είναι πατημένο, τότε εκτελείται η εντολή startDrag και ο χρήστης σύρει το γραφικό. Πρακτικά σέρνει το φτυάρι με την άμμο.

Έπειτα, προσθέτουμε στο ammos_mc κι έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι και πιο συγκεκριμένα για γεγονός MOUSE_UP (πλήκτρο ποντικιού ελεύθερο-όχι πατημένο). Όταν συμβεί αυτό το γεγονός, δηλαδή όταν ο χρήστης αφήσει (ή δεν πατάει) το πλήκτρο του ποντικιού, τότε εκτελείται η συνάρτηση avldj. Σύμφωνα με αυτή τη συνάρτηση, πρώτα ελέγχεται, αν το ammos_mc βρίσκεται πάνω στο testobjk_mc. Το testobjk_mc είναι ένα «αόρατο» γραφικό που χρησιμοποιήσαμε, για να ελέγχουμε, αν ο χρήστης μετακινεί το φτυάρι με την άμμο πάνω από τον κουβά με το νερό, δηλαδή αν το φτυάρι με την άμμο βρίσκεται πάνω από τον κουβά. Αν είναι αληθής, τότε εκτελείται η εντολή gotoAndPlay(1,"Page27"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page27 και αναπαράγεται το animation της ρίψης άμμου μέσα στον κουβά με το νερό και της μη διάλυσης της άμμου. Αν είναι ψευδής τότε εκτελείται η εντολή stopDrag (σταματάει το σύρσιμο) και το ammos_mc τοποθετείται στην αρχική του θέση x = 178,5 pixels και y = 325,95 pixels.

Layer: fyllo4_mc

```
fyllo4_mc.x = 476,45;
fyllo4_mc.y = 605,4;
fyllo4_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avldo);
function avldo(Event:MouseEvent):void{
	fyllo4_mc.startDrag();
}
fyllo4_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avldp);
function avldp(Event:MouseEvent):void{
	if (fyllo4_mc.hitTestObject(testobjk_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page30");
	}else {
		fyllo4_mc.stopDrag();
		fyllo4_mc.x=476,45;
		fyllo4_mc.y=605,4;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του fyllo4_mc είναι x = 476,45 pixels και y = 605,4 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω του και κρατήσει το κουμπί του ποντικιού πατημένο, τότε

εκτελείται η εντολή startDrag και σύρει το γραφικό του φύλλου. Όταν ο χρήστης αφήσει το κουμπί τότε:

- Αν το fyllo4_mc βρίσκεται πάνω από τον κουβά με το νερό (hitTestObject(testobjk_mc)), δηλαδή αν το if είναι αληθές, τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page 30, στην οποία και αναπαράγεται το animation της ρίψης και μη διάλυσης του φύλλου στο νερό
- Αν το if δεν είναι αληθές, τότε το fyllo4_mc τοποθετείται εκ νέου στις αρχικές του συντεταγμένες (x = 476,45 pixels και y = 605,4 pixels).

Layer: fyllo1_mc

```
fyllo1_mc.x = 391,15;
fyllo1_mc.y = 542,9;
fyllo1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avldk);
function avldk(Event:MouseEvent):void{
	fyllo1_mc.startDrag();
}
fyllo1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avldl);
function avldl(Event:MouseEvent):void{
	if (fyllo1_mc.hitTestObject(testobjk_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page28");
	}else {
		fyllo1_mc.stopDrag();
		fyllo1_mc.x=391,15;
		fyllo1_mc.y=542,9;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του fyllo1_mc είναι x = 391,15 pixels και y = 542,9 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω του και κρατήσει το κουμπί του ποντικιού πατημένο, τότε εκτελείται η εντολή startDrag και σύρει το γραφικό του φύλλου. Όταν ο χρήστης αφήσει το κουμπί τότε:

- Αν το fyllo1_mc βρίσκεται πάνω από τον κουβά με το νερό (hitTestObject(testobjk_mc)), δηλαδή αν το if είναι αληθές, τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page 28, στην οποία και αναπαράγεται το animation της ρίψης και μη διάλυσης του φύλλου στο νερό
- Αν το if δεν είναι αληθές, τότε το fyllo1_mc τοποθετείται εκ νέου στις αρχικές του συντεταγμένες (x = 391,15 pixels και y = 542,9 pixels)

Layer: koutsouro2_mc

```
koutsouro2_mc.x = 1017,95;
koutsouro2_mc.y = 550,3;
koutsouro2_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avlde);
function avlde(Event:MouseEvent):void{
	koutsouro2_mc.startDrag();
}
```

```
koutsouro2_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avldf);
function avldf(Event:MouseEvent):void{
	if (koutsouro2_mc.hitTestObject(testobjk_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page25");
	}else {
		koutsouro2_mc.stopDrag();
		koutsouro2_mc.x=1017,95;
		koutsouro2_mc.y=550,3;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του koutsouro2_mc είναι x = 1017,95 pixels και y = 550,3 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω του και κρατήσει το κουμπί του ποντικιού πατημένο, τότε εκτελείται η εντολή startDrag και σύρει το γραφικό του ξύλου. Όταν ο χρήστης αφήσει το κουμπί τότε:

- Αν το koutsouro2_mc βρίκεται πάνω από τον κουβά με το νερό (hitTestObject(testobjk_mc)), δηλαδή αν το if είναι αληθές, τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page 25, στην οποία και αναπαράγεται το animation της ρίψης και μη διάλυσης του ξύλου στο νερό
- Αν το if δεν είναι αληθές, τότε το koutsouro2_mc τοποθετείται εκ νέου στις αρχικές του συντεταγμένες (x = 1017,95 pixels και y = 550,3 pixels)

Layer: stone1_mc

```
stone1_mc.x = 987,7;
stone1_mc.y = 455,9;
stone1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avlda);
function avlda(Event:MouseEvent):void{
	stone1_mc.startDrag();
}
stone1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avldb);
function avldb(Event:MouseEvent):void{
	if (stone1_mc.hitTestObject(testobjk_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page24");
	}else {
		stone1_mc.stopDrag();
		stone1_mc.x=987,7;
		stone1_mc.y=455,9;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του stone1_mc είναι x = 987,7pixels και y = 455,9 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω του και κρατήσει το κουμπί του ποντικιού πατημένο, τότε εκτελείται η εντολή startDrag και σύρει το γραφικό της πέτρας. Όταν ο χρήστης αφήσει το κουμπί τότε:

- Αν το stone1_mc βρίκεται πάνω από τον κουβά με το νερό (hitTestObject(testobjk_mc)), δηλαδή αν το if είναι αληθές, τότε γίνεται

μετάβαση στο καρέ 1 της Page 24, στην οποία και αναπαράγεται το animation της ρίψης και μη διάλυσης της πέτρας στο νερό

- Αν το if δεν είναι αληθές, τότε το stone1_mc τοποθετείται εκ νέου στις αρχικές του συντεταγμένες (x = 987,7 pixels και y = 455,9 pixels)

Layer: xaliki_mc

```
xaliki_mc.x = 76,85;
xaliki_mc.y = 497,3;
xaliki_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avldc);
function avldc(Event:MouseEvent):void{
	xaliki_mc.startDrag();
}
xaliki_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avldd);
function avldd(Event:MouseEvent):void{
	if (xaliki_mc.hitTestObject(testobjk_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page32");
	}else {
		xaliki_mc.stopDrag();
		xaliki_mc.x=76,85;
		xaliki_mc.y=497,3;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του xaliki_mc είναι x = 76,85pixels και y = 497,3pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω του και κρατήσει το κουμπί του ποντικιού πατημένο, τότε εκτελείται η εντολή startDrag και σύρει το γραφικό των χαλικιών. Όταν ο χρήστης αφήσει το κουμπί τότε:

- Αν το xaliki_mc βρίκεται πάνω από τον κουβά με το νερό (hitTestObject(testobjk_mc)), δηλαδή αν το if είναι αληθές, τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page 32, στην οποία και αναπαράγεται το animation της ρίψης και μη διάλυσης των χαλικιών στο νερό
- Αν το if δεν είναι αληθές, τότε το xaliki_mc τοποθετείται εκ νέου στις αρχικές του συντεταγμένες (x = 76,85 pixels και y = 497,3 pixels)

Layer: house_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: house_btn της Page 1.

Layer: music_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: music_btn της Page 1.

23.Σκηνή 23η (Page 22)

Η Page 22 είναι η κύρια σκηνή της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα. Όταν ο χρήστης παίρνει ένα υλικό, το τοποθετεί σε μία θερμαντική συσκευή και παρατηρεί την τήξη του,

τότε θα πρέπει αυτό το υλικό να εμφανίζεται στη νέα του κατάσταση (υγρό) στο χώρο της κουζίνας, έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να το τοποθετήσει στο χώρο του ψυγείου και εκεί να το παρατηρήσει να αλλάζει κατάσταση (από υγρή σε στερεή). Για να υπάρχει αυτή η δυνατότητα, δημιουργήθηκαν άλλες έξι σκηνές όμοιες με την Page 22. Σε αυτές τις σκηνές εμφανίζονται τα ίδια υλικά, μόνο που ένα από αυτά εμφανίζεται σε υγρή κατάσταση. Πιο συγκεκριμένα, στην Page 52 εμφανίζεται λιωμένη η σοκολάτα και σε αυτή τη σκηνή μεταβαίνει ο χρήστης, αφού έχει τοποθετήσει το υλικό της σοκολάτας (chocolate__mc) σε κάποια από τις δύο θερμαντικές συσκευές. Η ίδια λογική ακολουθείται στις Page 59 (λιωμένο βούτυρο), Page 61 (λιωμένο παγωτό), Page 64 (λιωμένο παγωτό χωνάκι), Page 65 (λιωμένο κερί) και Page 67 (λιωμένα παγάκια).

Στις παραπάνω σκηνές επαναλαμβάνεται ο ίδιος κώδικας αλλάζοντας τα ονόματα των συναρτήσεων, όπως επίσης και το layer και το movie clip του υλικού που εμφανίζεται λιωμένο στη σκηνή.

Παρακάτω αναλύεται ο κώδικας της Page 22. Ειδικότερα για το layer Actions η τεκμηρίωση της Actionscript θα παρουσιαστεί μόνο σε αυτή την ενότητα.

Σημειώνουμε πως στη σκηνή αυτή η εκτέλεση του παιχνιδιού πραγματοποιείται σε δύο διαφορετικά, σταματημένα καρέ. Στο πρώτο καρέ (frame1) έχουμε την πραγματοποίηση της δράσης, αφού ο χρήστης μεταβεί απευθείας στη σκηνή από το κεντρικό μενού (δηλαδή από την Page0). Στο δεύτερο καρέ (frame2), ο χρήστης μεταβαίνει όταν πατήσει το κουμπί της επανεκκίνησης (restart_btn)[66].

Ο κώδικας που περιγράφεται στη συνέχεια αφορά το frame1. Στο frame2, ο κώδικας είναι ο ίδιος, αφού θέλουμε να δώσουμε την ψευδαίσθηση της ίδιας σκηνής. Η μόνη παράμετρος που λάβαμε υπόψη είναι η αλλαγή της ονομασίας των συναρτήσεων (functions), καθώς η actionscript δεν επιτρέπει τη διπλή χρήση μιας συνάρτησης[67].

Layer: Actions

```
chocolate_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, ClickChocoToHide);
function ClickChocoToHide(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = false;
	candle_mc.visible = false;
	crema_mc.visible = false;
	icecream_mc.visible = false;
	potirinero_mc.visible = false;
	portopotiri_mc.visible = false;
	icecubes_mc.visible = false;
}
```

[66] Η αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας του restart_btn γίνεται στο **Layer restart_btn**

[67] Οι ονομασίες των συναρτήσεων του δεύτερου καρέ προέκυψαν από παράφραση των αντίστοιχων του πρώτου. Προσθέσαμε στις ονομασίες που δηλώθηκαν στο frame1, ένα αρχικό r στις ονομασίες των αντίστοιχων συναρτήσεων του frame 2 (για παράδειγμα pta → rpta, ptj → rptj κ.ο.κ)

```
chocolate_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, ChocoAppear);
function ChocoAppear(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = true;
	candle_mc.visible = true;
	crema_mc.visible = true;
	icecream_mc.visible = true;
	potirinero_mc.visible = true;
	portopotiri_mc.visible = true;
	icecubes_mc.visible = true;
}
candle_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, ClickCandleToHide);
function ClickCandleToHide(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = false;
	chocolate_mc.visible = false;
	crema_mc.visible = false;
	icecream_mc.visible = false;
	potirinero_mc.visible = false;
	portopotiri_mc.visible = false;
	icecubes_mc.visible = false;
}
candle_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, CandleAppear);
function CandleAppear(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = true;
	chocolate_mc.visible = true;
	crema_mc.visible = true;
	icecream_mc.visible = true;
	potirinero_mc.visible = true;
	portopotiri_mc.visible = true;
	icecubes_mc.visible = true;
}
potirinero_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, ClickPotNeroToHide);
function ClickPotNeroToHide(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = false;
	chocolate_mc.visible = false;
	crema_mc.visible = false;
	icecream_mc.visible = false;
	candle_mc.visible = false;
	portopotiri_mc.visible = false;
	icecubes_mc.visible = false;
}
potirinero_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, PotNeroAppear);
function PotNeroAppear(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = true;
	chocolate_mc.visible = true;
	crema_mc.visible = true;
	icecream_mc.visible = true;
	candle_mc.visible = true;
	portopotiri_mc.visible = true;
	icecubes_mc.visible = true;
}
```

```
portopotiri_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, ClickPotPortToHide);
function ClickPotPortToHide(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = false;
	chocolate_mc.visible = false;
	crema_mc.visible = false;
	icecream_mc.visible = false;
	candle_mc.visible = false;
	potirinero_mc.visible = false;
	icecubes_mc.visible = false;
}
portopotiri_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, PotPortAppear);
function PotPortAppear(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = true;
	chocolate_mc.visible = true;
	crema_mc.visible = true;
	icecream_mc.visible = true;
	candle_mc.visible = true;
	potirinero_mc.visible = true;
	icecubes_mc.visible = true;
}
icecream_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, ClickIceCreamToHide);
function ClickIceCreamToHide(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = false;
	chocolate_mc.visible = false;
	crema_mc.visible = false;
	portopotiri_mc.visible = false;
	candle_mc.visible = false;
	potirinero_mc.visible = false;
	icecubes_mc.visible = false;
}
icecream_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, IceCreamAppear);
function IceCreamAppear(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = true;
	chocolate_mc.visible = true;
	crema_mc.visible = true;
	portopotiri_mc.visible = true;
	candle_mc.visible = true;
	potirinero_mc.visible = true;
	icecubes_mc.visible = true;
}
crema_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, ClickCremaToHide);
function ClickCremaToHide(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = false;
	chocolate_mc.visible = false;
	icecream_mc.visible = false;
	portopotiri_mc.visible = false;
	candle_mc.visible = false;
	potirinero_mc.visible = false;
	icecubes_mc.visible = false;
}
```

```
crema_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, CremaAppear);
function CremaAppear(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = true;
	chocolate_mc.visible = true;
	icecream_mc.visible = true;
	portopotiri_mc.visible = true;
	candle_mc.visible = true;
	potirinero_mc.visible = true;
	icecubes_mc.visible = true;
}
icecubes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, ClickIceCubesToHide);
function ClickIceCubesToHide(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = false;
	chocolate_mc.visible = false;
	icecream_mc.visible = false;
	portopotiri_mc.visible = false;
	candle_mc.visible = false;
	potirinero_mc.visible = false;
	crema_mc.visible = false;
}
icecubes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, IceCubesAppear);
function IceCubesAppear(event:MouseEvent):void
{
	butter_mc.visible = true;
	chocolate_mc.visible = true;
	icecream_mc.visible = true;
	portopotiri_mc.visible = true;
	candle_mc.visible = true;
	potirinero_mc.visible = true;
	crema_mc.visible = true;
}
butter_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, ClickButterToHide);
function ClickButterToHide(event:MouseEvent):void
{
	icecubes_mc.visible = false;
	chocolate_mc.visible = false;
	icecream_mc.visible = false;
	portopotiri_mc.visible = false;
	candle_mc.visible = false;
	potirinero_mc.visible = false;
	crema_mc.visible = false;
}
butter_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP, ButterAppear);
function ButterAppear(event:MouseEvent):void
{
	icecubes_mc.visible = true;
	chocolate_mc.visible = true;
	icecream_mc.visible = true;
	portopotiri_mc.visible = true;
	candle_mc.visible = true;
	potirinero_mc.visible = true;
	crema_mc.visible = true;
}
```

Με τον κώδικα που παρουσιάζεται παραπάνω αποτρέψαμε να «κολλάει» το ένα αντικείμενο με το άλλο, κατά τη διάρκεια του drag and drop. Η πρόταση που υλοποιήσαμε στηρίζεται στο εξής:

Όταν ο χρήστης, έχει επιλέξει ένα αντικείμενο και το σύρει για εκείνο το χρονικό διάστημα δεν μπορεί και πρακτικά να επιλέξει κάποιο άλλο. Έτσι προσθέτωντας σε κάθε αντικείμενο μια συνάρτηση που εκτελείται, όταν συμβαίνει ένα γεγονός ποντικιού (Mouse Event) και συγκεκριμένα MOUSE_DOWN, δηλαδή όταν το κουμπί του ποντικιού είναι πατημένο, ο χρήστης μπορεί να σύρει το αντικείμενο σε όλη την επιφάνεια χωρίς να «κολλήσει» σε άλλα αντικείμενα, αφού αυτά έχουν τεθεί σε κατάσταση αόρατου (visible=false). Όταν ο χρήστης αφήσει το κουμπί του ποντικιού, τότε εκτελείται μία ακόμη συνάρτηση Mouse Event και συγκεκριμένα MOUSE_UP και τα αντικείμενα τα οποία πριν ήταν αόρατα γίνονται πάλι ορατά (visible=true). Έτσι ο χρήστης μπορεί, αν θέλει να επιλέξει κάποιο άλλο.

Layer: butter_mc

```
butter_mc.x = 1313,8;
butter_mc.y = 484,15;
butter_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,pta);
function pta(Event:MouseEvent):void{
	butter_mc.startDrag();
}
butter_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,ta);
function ta(Event:MouseEvent):void{
	if (butter_mc.hitTestObject(targ_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page37");
	}else if (butter_mc.hitTestObject(targ1_mc)) {
			gotoAndPlay(1,"Page38");
	}else {
		butter_mc.stopDrag();
		butter_mc.x=1313,8;
		butter_mc.y=484,15;
	}
}
```

Αρχικά ορίζουμε τις συντεταγμένες του γραφικού του βούτυρου (butter_mc), δηλαδή x = 1318,8 pixels και y = 484,15 pixels.

Στη συνέχεια, προσθέτουμε στο butter_mc έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι και πιο συγκεκριμένα για γεγονός MOUSE_DOWN (πλήκτρο ποντικιού πατημένο). Όταν συμβεί αυτό το γεγονός, δηλαδή όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο butter_mc και κρατήσει το πλήκτρο του ποντικιού πατημένο, τότε εκτελείται η συνάρτηση pta. Σύμφωνα με αυτή τη συνάρτηση, όσο το πλήκτρο του ποντικιού είναι πατημένο, τότε εκτελείται η εντολή startDrag και ο χρήστης σέρνει το γραφικό butter_mc.

Έπειτα, προσθέτουμε στο butter_mc και έναν ακροατή γεγονότων αλληλεπίδρασης με το ποντίκι και πιο συγκεκριμένα το γεγονός MOUSE_UP (πλήκτρο ποντικιού ελεύθερο-όχι πατημένο). Όταν συμβεί αυτό το γεγονός, δηλαδή όταν ο χρήστης αφήσει (ή δεν πατάει) το πλήκτρο του ποντικιού, τότε εκτελείται η συνάρτηση ta. Σύμφωνα με αυτή τη συνάρτηση, πρώτα ελέγχεται, αν το butter_mc βρίσκεται πάνω στο targ_mc. Το targ_mc είναι ένα «αόρατο» γραφικό που χρησιμοποιήσαμε, για να ελέγχουμε, αν ο χρήστης μετακινεί το butter_mc μπροστά στο φούρνο, δηλαδή αν έχει την πρόθεση να βάλει το βούτυρο στο φούρνο. Αν αυτό είναι αληθές, τότε εκτελείται η εντολή gotoAndPlay (1,"Page37"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page37 και αναπαράγεται το animation της τήξης του βούτυρου μέσα στο φούρνο. Αν είναι ψευδής τότε ελέγχεται το εμφωλευμένο elseif, δηλαδή ελέγχεται, αν το butter_mc βρίσκεται πάνω στο targ1_mc. Το targ1_mc είναι ένα «αόρατο» γραφικό που χρησιμοποιήσαμε για να ελέγχουμε, αν ο χρήστης μετακινεί το butter_mc μπροστά στο μάτι, δηλαδή αν έχει την πρόθεση να αφήσει το βούτυρο στο μάτι. Αν αυτό είναι αληθές, τότε εκτελείται η εντολή gotoAndPlay(1,"Page38"), δηλαδή μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page38 και αναπαράγεται το animation της τήξης του βούτυρου πάνω στο μάτι. Αν αυτό είναι ψευδές, τότε εκτελείται η εντολή stopDrag (σταματάει το σύρσιμο) και το butter_mc τοποθετείται στην αρχική του θέση x = 1313,8 pixels και y = 484,15 pixels.

Layer: restart_btn

```
restart_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop21res);
function gop21res(event:MouseEvent):void{
	gotoAndPlay(2,"Page21");
}
restart_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alphar3);
function alphar3(event:MouseEvent):void{
	restart_btn.alpha = 0.50;
}
restart_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alphar4);
function alphar4(event:MouseEvent):void{
	restart_btn.alpha = 1.00;
}
```

Κάνοντας κλικ στο κουμπί restart _btn, εκτελείται η συνάρτηση gop21res και μεταβαίνουμε στο καρέ 2 της Page 21, που είναι ένα κενό καρέ.

Όταν ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από το κουμπί restart_btn (MOUSE_OVER), εκτελείται η συνάρτηση alphar3, με αποτέλεσμα το κουμπί να χάνει το 50% της διαφάνειάς του (restart_btn.alpha = 0.50).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού φεύγει από το κουμπί restart_btn (MOUSE_OUT), εκτελείται η συνάρτηση alphar4, με αποτέλεσμα το κουμπί να αποκτά το 100% της διαφάνειάς του (restart_btn.alpha = 1.00).

Layer: chocolate_mc

```
chocolate_mc.x = 1327,5;
chocolate_mc.y = 619,7;
chocolate_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,ptb);
function ptb(Event:MouseEvent):void{
	chocolate_mc.startDrag();
}
chocolate_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,tb);
function tb(Event:MouseEvent):void{
	if (chocolate_mc.hitTestObject(targ_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page39");
	}else if (chocolate_mc.hitTestObject(targ1_mc)) {
			gotoAndPlay(1,"Page40");
	}else {
		chocolate_mc.stopDrag();
		chocolate_mc.x=1327,5;
		chocolate_mc.y=619,7;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του chocolate_mc (σοκολάτα) είναι x = 1327,5 pixels και y = 619,7 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο chocolate_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση ptb και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το chocolate_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση tb, δηλαδή:

- Αν το chocolate_mc βρίσκεται μπροστά στο φούρνο (hitTestObject(targ_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page39 (gotoAndPlay(1,"Page39")) στην οποία αναπαράγεται το animation της τήξης της σοκολάτας μέσα στο φούρνο.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε ελέγχεται, αν το chocolate_mc βρίσκεται πάνω στο μάτι (hitTestObject(targ1_mc)) και αν ισχύει, τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page40 (gotoAndPlay(1,"Page40")), όπου παρακολουθούμε το animation της τήξης της σοκολάτας πάνω στο μάτι.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και η σοκολάτα τοποθετείται στην αρχική της θέση (chocolate_mc. x=1327,5 pixels και chocolate_mc.y=619,7 pixels)

Layer: psyg_btn

```
import flash.events.MouseEvent;
psyg_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp4);
function tp4(event:MouseEvent):void{
	psyg_mc.alpha -=  1.00;
}
psyg_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp13);
function tp13(event:MouseEvent):void{
	butter_mc.alpha =1.00;
}
psyg_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp18);
```

```
function tp18(event:MouseEvent):void{
	chocolate_mc.alpha =1.00;
}
```

Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο psyg_btn, τότε εκτελεί τη συνάρτηση tp4 και η πόρτα του ψυγείου (psyg_mc) χάνει το 100% της διαφάνειάς της.

Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο psyg_btn, τότε εκτελεί τη συνάρτηση tp13, και το βούτυρο (butter_mc) εμφανίζεται.

Όταν γίνει κλικ πάνω στο psyg_btn, τότε εκτελεί τη συνάρτηση tp18 και η σοκολάτα (chocolate_mc) εμφανίζεται.

Layer: crema

```
crema_mc.x = 1317,5;
crema_mc.y = 129,95;
crema_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,ptc);
function ptc(Event:MouseEvent):void{
	crema_mc.startDrag();
}
crema_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,tc);
function tc(Event:MouseEvent):void{
	if (crema_mc.hitTestObject(targ_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page41");
	}else if (crema_mc.hitTestObject(targ1_mc)) {
			gotoAndPlay(1,"Page42");
		}else if (crema_mc.hitTestObject(targt_mc)){
				gotoAndPlay(1,"Page26");
	}else {
		crema_mc.stopDrag();
		crema_mc.x=1317,5;
		crema_mc.y=129,95;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του crema_mc (παγωτό κυπελάκι) είναι x = 1317,5 pixels και y = 129,95 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο crema_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση ptc και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το crema_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση tc, δηλαδή:

- Αν το crema_mc βρίσκεται μπροστά στο φούρνο (hitTestObject(targ_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page 41 (gotoAndPlay(1,"Page41")) στην οποία αναπαράγεται το animation της τήξης του παγωτού μέσα στο φούρνο.
- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε ελέγχεται, αν το crema_mc βρίσκεται πάνω στο μάτι (hitTestObject(targ1_mc)) και αν ισχύει, τότε γίνεται μετάβαση

στο καρέ 1 της Page 42 (gotoAndPlay(1,"Page42")), όπου παρακολουθούμε το animation της τήξης του παγωτού πάνω στο μάτι.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε ελέγχεται, αν το crema_mc βρίσκεται πάνω από το τραπέζι της κουζίνας (hitTestObject(targt_mc)) και αν ισχύει, τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page 26, όπου παρακολουθούμε το animation της τήξης του παγωτού πάνω στο τραπέζι.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το παγωτό τοποθετείται στην αρχική του θέση (crema_mc. x=1317,5 pixels και crema_mc. y=129,95 pixels)

Layer: icecream_mc

```
icecream_mc.x = 1248,55;
icecream_mc.y = 100,95;
icecream_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,ptd);
function ptd(Event:MouseEvent):void{
	icecream_mc.startDrag();
}
icecream_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,td);
function td(Event:MouseEvent):void{
	if (icecream_mc.hitTestObject(targ_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page43");
	}else if (icecream_mc.hitTestObject(targt_mc)) {
			gotoAndPlay(1,"Page44");
	}else {
		icecream_mc.stopDrag();
		icecream_mc.x=1248,55;
		icecream_mc.y=100,95;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του icecream_mc (παγωτό χωνάκι) είναι x = 1248,55 pixels και y = 100,95 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο icecream_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση ptd και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το icecream_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση td, δηλαδή:

- Αν το icecream_mc βρίσκεται μπροστά στο φούρνο (hitTestObject(targ_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page43 (gotoAndPlay(1,"Page43")) στην οποία αναπαράγεται το animation της τήξης του παγωτού μέσα στο φούρνο.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε ελέγχεται, αν το icecream_mc βρίσκεται πάνω στο τραπέζι (hitTestObject(targt _mc)) και αν ισχύει, τότε, γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page 44 (gotoAndPlay(1,"Page44")), όπου παρακολουθούμε το animation της τήξης του παγωτού πάνω στο τραπέζι.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το παγωτό τοποθετείται στην αρχική του θέση (icecream_mc. x=1248,55 pixels και icecream_mc. y=100,95 pixels)

Layer: icecubes_mc

```
icecubes_mc.x = 1398,15;
icecubes_mc.y = 104,95;
icecubes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,pti);
function pti(Event:MouseEvent):void{
	icecubes_mc.startDrag();
}
icecubes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,tj);
function tj(Event:MouseEvent):void{
	if (icecubes_mc.hitTestObject(targ_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page55");
	}else if (icecubes_mc.hitTestObject(targ1_mc)) {
			gotoAndPlay(1,"Page56");
		}else if (icecubes_mc.hitTestObject(targt_mc)){
				gotoAndPlay(1,"Page18");
	}else {
		icecubes_mc.stopDrag();
		icecubes_mc.x=1398,15;
		icecubes_mc.y= 104,95;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του icecubes_mc (ποτήρι με παγάκια) είναι x = 1398,15 pixels και y = 104,95 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο icecubes_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση pti και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το icecubes_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση tj, δηλαδή:

- Αν το icecubes_mc βρίσκεται μπροστά στο φούρνο (hitTestObject(targ_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page55 (gotoAndPlay(1,"Page55")) στην οποία αναπαράγεται το animation της τήξης του πάγου μέσα στο φούρνο.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε, ελέγχεται, αν το icecubes_mc βρίσκεται πάνω στο μάτι (hitTestObject(targ1_mc)) και αν ισχύει, τότε, γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page56 (gotoAndPlay(1,"Page56")), όπου παρακολουθούμε το animation της τήξης του πάγου πάνω στο μάτι.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε ελέγχεται αν το icecubes_mc βρίσκεται πάνω από το τραπέζι της κουζίνας (hitTestObject(targt _mc)) και αν ισχύει τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page18 (gotoAndPlay(1,"Page18")), όπου παρακολουθούμε το animation της τήξης του πάγου πάνω στο τραπέζι.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το ποτήρι με τα παγάκια τοποθετείται στην αρχική του θέση (icecubes_mc. x= 1398,15 pixels και icecubes_mc. y= 104,95 pixels)

Layer: pinakes

```
import flash.events.MouseEvent;
pinakas2_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gPinakas2);
function gPinakas2(Event:MouseEvent):void{
	gotoAndStop(1,"Page19");
}
pinakas2_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alphap3);
function alphap3(event:MouseEvent):void{
	pinakas2_btn.alpha = 1.00;
}
pinakas2_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alphap4);
function alphap4(event:MouseEvent):void{
	pinakas2_btn.alpha = 0.00;
}
```

Πατώντας στο κουμπί pinakas2_btn εκτελείται η συνάρτηση gPinakas2 και ο χρήστης μεταφέρεται και σταματά στη Page 19 και στο καρέ 1, δηλαδή στον πίνακα αξιολόγησης για το Θερμικό Φαινόμενο της Πήξης.

Στο κουμπί pinakas2_btn προσθέσαμε δύο γεγονότα αλληλεπίδρασης με το ποντίκι, ένα γεγονός MOUSE OVER και ένα MOUSE OUT. Όταν συμβαίνει το πρώτο, εκτελείται η συνάρτηση alphap3, ενώ όταν συμβαίνει το δεύτερο, εκτελείται η συνάρτηση alphap4.

Στην πρώτη περίπτωση, το γραφικό pinakas2_btn αποκτά το 100% της διαφάνειάς του, ενώ όταν εκτελείται η δεύτερη, χάνει το 100% της διαφάνειάς του.

Layer: katap_btn

```
import flash.events.MouseEvent;
katap_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp6);
function tp6(event:MouseEvent):void{
	katap_mc.alpha -=  1.00;
}
katap_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp10);

function tp10(event:MouseEvent):void{
	icecream_mc.alpha =1.00;
}
katap_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp11);
function tp11(event:MouseEvent):void{
	crema_mc.alpha =1.00;
}
katap_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp12);
function tp12(event:MouseEvent):void{
	icecubes_mc.alpha =1.00;
}
```

Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο katap_btn, τότε εκτελεί τη συνάρτηση tp6 και η πόρτα της κατάψυξης (katap_mc) χάνει το 100% της διαφάνειάς της.

Όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο katap_btn, τότε εκτελούνται παράλληλα οι συναρτήσεις:

- tp10 και το παγωτό χωνάκι (icecream _mc) εμφανίζεται,
- tp11 και το κύπελλο με το παγωτό (crema_mc) εμφανίζεται,
- tp12 και το ποτήρι με τα παγάκια (icecubes_mc) εμφανίζεται.

Layer: candle_mc

```
candle_mc.x = 514,9;
candle_mc.y = 200,05;
candle_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,ptj);
function ptj(Event:MouseEvent):void{
	candle_mc.startDrag();
}
candle_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,tk);
function tk(Event:MouseEvent):void{
	if (candle_mc.hitTestObject(targ_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page57");
	}else if (candle_mc.hitTestObject(targ1_mc)) {
			gotoAndPlay(1,"Page58");
	}else {
		candle_mc.stopDrag();
		candle_mc.x=514,9;
		candle_mc.y= 200,05;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του candle_mc (κερί) είναι x = 514,9 pixels και y = 200,05 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο candle_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση ptj και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το candle_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση tk, δηλαδή:

- Αν το candle_mc βρίσκεται μπροστά στο φούρνο (hitTestObject(targ_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page57 (gotoAndPlay(1,"Page57")) στην οποία αναπαράγεται το animation της τήξης του κεριού μέσα στο φούρνο.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε ελέγχεται αν το candle_mc βρίσκεται πάνω στο μάτι (hitTestObject(targ1_mc)) και αν ισχύει, τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page58 (gotoAndPlay(1,"Page58")), όπου παρακολουθούμε το animation της τήξης του κεριού πάνω στο μάτι.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το κερί τοποθετείται στην αρχική του θέση (candle_mc x=514,9 pixels και candle_mc. y=200,05 pixels)

Layer: house_btn

```
house_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop0c);
function gop0c(event:MouseEvent):void{
	gotoAndPlay(135,"Page0");
}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alpha1e);
function alpha1e(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 1.00;
}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alpha2e);
function alpha2e(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 0.80;
}
```

Κάνοντας κλικ στο κουμπί house_btn εκτελείται η συνάρτηση gop0c και μεταβαίνουμε στο καρέ 135 της Page 0 (δηλαδή στο κεντρικό μενού).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από το κουμπί house_btn (MOUSE_OVER), εκτελείται η συνάρτηση alpha1e, με αποτέλεσμα το κουμπί να αποκτά το 100% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 1.00).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού φεύγει από το κουμπί house_btn (MOUSE_OUT), εκτελείται η συνάρτηση alpha2e, με αποτέλεσμα το κουμπί να χάνει το 20% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 0.80).

Layer: porta

```
import flash.events.MouseEvent;
porta_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop23);
function gop23(event:MouseEvent):void{
	gotoAndStop(1,"Page23");
}
```

Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στην πόρτα (porta_btn), τότε εκτελείται η συνάρτηση gop23 και γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page23, που είναι ο εξωτερικός χώρος για τα Θερμικά Φαινόμενα της Τήξης και της Πήξης Υλικών.

Layer: nt3_btn

```
import flash.events.MouseEvent;
nt3_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp5);
function tp5(event:MouseEvent):void{
	nt3_mc.alpha -=  1.00;
}
```

Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο ντουλάπι 3 (nt3_btn), τότε εκτελείται η συνάρτηση tp5 και το ντουλάπι χάνει το 100% της διαφάνειάς του, δίνοντας στο χρήστη την ψευδαίσθηση ότι ανοίγει.

Layer: fourn_btn

```
import flash.events.MouseEvent;
fourn_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp7);
function tp7(event:MouseEvent):void{
	port_mc.alpha -=  1.00;
}
```

Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο φούρνο (fourn_btn), τότε εκτελείται η συνάρτηση tp7 και η πόρτα του φούρνου χάνει το 100% της διαφάνειάς της και βλέπουμε το εσωτερικό του φούρνου.

Layer: nt2_btn

```
import flash.events.MouseEvent;
nt2_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp3);
function tp3(event:MouseEvent):void{
	nt2_mc.alpha -=  1.00;
}
nt2_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp14);
function tp14(event:MouseEvent):void{
	potirinero_mc.alpha =1.00;
}
nt2_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp15);
function tp15(event:MouseEvent):void{
	portopotiri_mc.alpha =1.00;
}
```

Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο ντουλάπι 2 (nt2_btn), τότε εκτελείται η συνάρτηση tp3 και το ντουλάπι χάνει το 100% της διαφάνειάς του, δίνοντας στο χρήστη την ψευδαίσθηση ότι ανοίγει.

Παράλληλα, εκτελούνται οι συναρτήσεις tp14 και tp15, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται το ποτήρι με το νερό (potirinero_mc.alpha =1.00) και το ποτήρι με την πορτοκαλάδα (portopotiri_mc.alpha =1.00).

Layer: nt1_btn

```
stop();
import flash.events.MouseEvent;
nt1_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, pt1);
function pt1(event:MouseEvent):void{
	nt1_mc.alpha -=  1.00;
}
nt1_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tp17);
function tp17(event:MouseEvent):void{
	candle_mc.alpha =1.00;
}
```

Αρχικά τοποθετήθηκε η εντολή stop για να μην τρέχει το timeline της σκηνής. Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο ντουλάπι 1 (nt1_btn), τότε εκτελείται η συνάρτηση pt1 και το

ντουλάπι χάνει το 100% της διαφάνειάς του, δίνοντας στο χρήστη την ψευδαίσθηση ότι ανοίγει.

Παράλληλα, εκτελείται η συνάρτηση tp17, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται το κερί (candle_mc.alpha =1.00).

Layer: portopotiri_mc

```
portopotiri_mc.x = 952,65;
portopotiri_mc.y = 177,3;
portopotiri_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,ptk);
function ptk(Event:MouseEvent):void{
	portopotiri_mc.startDrag();
}
portopotiri_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,th);
function th(Event:MouseEvent):void{
	if (portopotiri_mc.hitTestObject(antik1_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page51");
	}else {
		portopotiri_mc.stopDrag();
		portopotiri_mc.x=952,65;
		portopotiri_mc.y=177,3;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του portopotiri_mc (ποτήρι με πορτοκαλάδα) είναι x = 952,65 pixels και y = 177,3 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο portopotiri_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση ptk και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το portopotiri_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση th, δηλαδή:

- Αν το portopotiri_mc βρίσκεται πάνω στην κατάψυξη (hitTestObject(antik1_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page51 (gotoAndPlay(1,"Page51")) στην οποία αναπαράγεται το animation της πήξης της πορτοκαλάδας στην κατάψυξη.
- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το ποτήρι με την πορτοκαλάδα τοποθετείται στην αρχική του θέση (portopotiri_mc. x = 952,65 pixels και portopotiri_mc. y = 177,3 pixels).

Layer: potirinero_mc

```
potirinero_mc.x = 829,00;
potirinero_mc.y = 176,65;
potirinero_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,pth);
function pth(Event:MouseEvent):void{
	potirinero_mc.startDrag();
}
potirinero_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,ti);
function ti(Event:MouseEvent):void{
```

```
        if (potirinero_mc.hitTestObject(antik1_mc)){
                gotoAndPlay(1,"Page53");

        }else {
                potirinero_mc.stopDrag();
                potirinero_mc.x=829,00;
                potirinero_mc.y=176,65;
        }
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του potirinero_mc (ποτήρι με νερό) είναι x = 829,00 pixels και y = 176,65 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο potirinero_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση pth και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το potirinero_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση ti, δηλαδή:

- Αν το potirinero_mc βρίσκεται πάνω στην κατάψυξη (hitTestObject(antik1_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page53 (gotoAndPlay(1,"Page53")) στην οποία αναπαράγεται το animation της πήξης του νερού στην κατάψυξη.
- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το ποτήρι με το νερό τοποθετείται στην αρχική του θέση (potirinero_mc. x = 829,00 pixels και potirinero_mc. y = 176,65 pixels).

Layer music_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: music_btn_mc της Page 1.

24.Σκηνή 24η (Page 23)

Layer: cloud_btn

```
cloud_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tixi);
function tixi(event:MouseEvent):void{
        cloud_mc.alpha -=  1.00;
                gotoAndPlay (1,"Page33");
}
```

Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο σύννεφο (cloud_btn), τότε εκτελείται η συνάρτηση tixi, όπου αρχικά το σύννεφο χάνει το 100% της διαφάνειάς του και γίνεται μετάβαση και αναπαραγωγή στο καρέ 1 της Page33, που είναι ο εξωτερικός χώρος με το λιώσιμο του χιονιού.

Layer: petra1_mc

```
petra1_mc.x = 52,05;
petra1_mc.y = 636,75;
petra1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avltc);
function avltc(Event:MouseEvent):void{
```

```
        petra1_mc.startDrag();
}
petra1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avltd);

function avltd(Event:MouseEvent):void{
        if (petra1_mc.hitTestObject(testobj_mc)){
                gotoAndPlay(1,"Page35");
        }else {
                petra1_mc.stopDrag();
                petra1_mc.x=52,05;
                petra1_mc.y=636,75;
        }
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του petra1_mc (πέτρα) είναι x = 52,05 pixels και y = 636,75 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο petra1_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση avltc και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το petra1_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση avltd, δηλαδή:

- Αν το petra1_mc βρίσκεται πάνω από τη φωτιά (hitTestObject(testobj_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page35 (gotoAndPlay(1,"Page35")) στην οποία αναπαράγεται το animation της μη τήξης της πέτρας στη φωτιά.
- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και η πέτρα τοποθετείται στην αρχική της θέση με συντεταγμένες x = 52,05 pixels και y = 636,75 pixels.

Layer: touvlo1_mc

```
touvlo1_mc.x = 298,95;
touvlo1_mc.y = 522,85;
touvlo1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avlta);
function avlta(Event:MouseEvent):void{
        touvlo1_mc.startDrag();
}
touvlo1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avltb);
function avltb(Event:MouseEvent):void{
        if (touvlo1_mc.hitTestObject(testobj_mc)){
                gotoAndPlay(1,"Page34");
        }else {
                touvlo1_mc.stopDrag();
                touvlo1_mc.x=298,95;
                touvlo1_mc.y=522,85;
        }
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του touvlo1_mc (τούβλο) είναι x = 298,95 pixels και y = 522,85 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο touvlo1_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση avlta και

επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το touvlo1_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση avltb, δηλαδή:

- Αν το touvlo1_mc βρίσκεται πάνω από τη φωτιά (hitTestObject(testobj_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page34 (gotoAndPlay(1,"Page34")) στην οποία αναπαράγεται το animation της μη τήξης του τούβλου στη φωτιά.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το τούβλο τοποθετείται στην αρχική του θέση με συντεταγμένες x = 298,95 pixels και y = 522,85 pixels.

Layer: keramidi

```
keramidi1_mc.x = 432,65;
keramidi1_mc.y = 648,75;
keramidi1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avlte);
function avlte(Event:MouseEvent):void{
	keramidi1_mc.startDrag();
}
keramidi1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avltf);
function avltf(Event:MouseEvent):void{
	if (keramidi1_mc.hitTestObject(testobj_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page36");
	}else {
		keramidi1_mc.stopDrag();
		keramidi1_mc.x=432,65;
		keramidi1_mc.y=648,75;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του keramidi1_mc (κεραμίδι) είναι x= 432,65 pixels και y= 648,75 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο keramidi1_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση avlte και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το keramidi1_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση avltf, δηλαδή:

- Αν το keramidi1_mc βρίσκεται πάνω από τη φωτιά (hitTestObject(testobj_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page36 (gotoAndPlay(1,"Page36")) στην οποία αναπαράγεται το animation της μη τήξης του κεραμιδιού στη φωτιά.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το κεραμίδι τοποθετείται στην αρχική του θέση με συντεταγμένες x= 432,65 pixels και y= 648,75 pixels.

Layer: house_btn

```
house_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop0b);
function gop0b(event:MouseEvent):void{
```

```
        gotoAndPlay(135,"Page0");
}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alpha1d);
function alpha1d(event:MouseEvent):void{
        house_btn.alpha = 1.00;
}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alpha2d);
function alpha2d(event:MouseEvent):void{
        house_btn.alpha = 0.80;
}
```

Κάνοντας κλικ στο κουμπί house_btn εκτελείται η συνάρτηση gop0b και μεταβαίνουμε στο καρέ 135 της Page 0 (δηλαδή στο κεντρικό μενού).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από το κουμπί house_btn (MOUSE_OVER), εκτελείται η συνάρτηση alpha1d, με αποτέλεσμα το κουμπί να αποκτά το 100% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 1.00).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού φεύγει από το κουμπί house_btn (MOUSE_OUT), εκτελείται η συνάρτηση alpha2d, με αποτέλεσμα το κουμπί να χάνει το 20% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 0.80).

Layer: music_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: music_btn της Page 1.

25.Σκηνή 25η (Page 24)

Layer: Layer 1

```
gotoAndStop(1,"Page21");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 24 γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 21, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Διαλυτά και Μη Διαλυτά Υλικά στα Υγρά.

26.Σκηνή 26η (Page 25)

Layer: Layer 1

```
gotoAndStop(1,"Page21");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 25 γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 21, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Διαλυτά και Μη Διαλυτά Υλικά στα Υγρά.

27.Σκηνή 27η (Page 26)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page61");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 26, δηλαδή της τήξης του παγωτού πάνω στο τραπέζι της κουζίνας, τότε μεταβαίνουμε στο καρέ 1 της Page 61 (σκηνή κουζίνας για την ενότητα των Θερμικών Φαινομένων που υπάρχει το κυπελάκι με το λιωμένο παγωτό).

Layer: as_roloi

Όπως η actionscript στο layer as_roloi στην Page 18.

28.Σκηνή 28η (Page 27)

Layer: Layer 1

```
gotoAndStop(1,"Page21");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 27, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 21, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Διαλυτά και Μη Διαλυτά Υλικά στα Υγρά.

29.Σκηνή 29η (Page 28)

Layer: Layer 1

```
gotoAndStop(1,"Page21");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 28, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 21, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Διαλυτά και Μη Διαλυτά Υλικά στα Υγρά.

30.Σκηνή 30η (Page 30)

Layer: Layer 1

```
gotoAndStop(1,"Page21");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 30, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 21, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Διαλυτά και Μη Διαλυτά Υλικά στα Υγρά.

31.Σκηνή 31η (Page 32)

Layer: Layer 1

```
gotoAndStop(1,"Page21");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 32, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 21, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Διαλυτά και Μη Διαλυτά Υλικά στα Υγρά.

32.Σκηνή 32η (Page 33)

Layer: Layer 1

```
gotoAndStop(1,"Page72");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page 33, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 72, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Θερμικά Φαινόμενα, αφού έχει επέλθει η τήξη του χιονιού.

33.Σκηνή 33η (Page 34)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page72");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page34, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 72, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Θερμικά Φαινόμενα, αφού έχει επέλθει η τήξη του χιονιού.

34.Σκηνή 34η (Page 35)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page72");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page72, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 23, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Θερμικά Φαινόμενα, αφού έχει επέλθει η τήξη του χιονιού.

35.Σκηνή 35η (Page 36)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page72");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page72, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 23, δηλαδή στον εξωτερικό χώρο για τα Θερμικά Φαινόμενα, αφού έχει επέλθει η τήξη του χιονιού.

36.Σκηνή 36η (Page 37)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page59");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page37, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 59, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

37.Σκηνή 37η (Page 38)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page59");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page38, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 59, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

38.Σκηνή 38η (Page 39)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page52");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page39, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 52, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα με λιωμένη τη σοκολάτα.

39.Σκηνή 39η (Page 40)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page52");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page40, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 52, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα με λιωμένη τη σοκολάτα.

40.Σκηνή 40η (Page 41)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page61");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page41, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 61, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα με λιωμένο το παγωτό σε κύπελο.

41.Σκηνή 41η (Page 42)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page61");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page42, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 61, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα με λιωμένο το παγωτό σε κύπελο.

42.Σκηνή 42η (Page 43)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page64");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page43, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 64, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα με λιωμένο το παγωτό χωνάκι.

43.Σκηνή 43η (Page 44)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page64");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page44, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 64, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα με λιωμένο το παγωτό χωνάκι.

44.Σκηνή 44η (Page 51)

Layer: mask

```
gotoAndStop(2,"Page22");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page51, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 22, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα. Το καρέ 2 της Page 22 περιλαμβάνει ακριβώς ό,τι και το καρέ 1 με τη διαφορά ότι μετονομάστηκαν οι συναρτήσεις. Με αυτό τον τρόπο, καταφέραμε, όταν ο χρήστης επιστρέφει στη σκηνή των θερμικών φαινομένων να μην ακούγεται ξανά το προτρεπτικό μήνυμα του Μη Ενεργού Χαρακτήρα.

45.Σκηνή 45η (Page 52)

Layer: Actions

Όπως η Actionscript στο Layer: Actions της Page 22.

Layer: liwmenichocolate

```
liwmenichocolate_mc.x = 742,25;
liwmenichocolate_mc.y = 511,85;
liwmenichocolate_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,pc);
```

```
function pc(Event:MouseEvent):void{
	liwmenichocolate_mc.startDrag();
}
liwmenichocolate_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,pd);
function pd(Event:MouseEvent):void{
	if (liwmenichocolate_mc.hitTestObject(antik1_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page54");
	}else {
		liwmenichocolate_mc.stopDrag();
		liwmenichocolate_mc.x=742,25;
		liwmenichocolate_mc.y=511,85;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του liwmenichocolate_mc (λιωμένη σοκολάτα) είναι x = 742,25 pixels και y = 511,85 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο liwmenichocolate_mc, τότε μπορεί και το σέρνει (εκτελείται η συνάρτηση pc και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το liwmenichocolate_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση pd, δηλαδή:

- Αν το liwmenichocolate_mc βρίσκεται πάνω στην κατάψυξη (hitTestObject(antik1_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page54 (gotoAndPlay(1,"Page54")) στην οποία αναπαράγεται το animation της πήξης της σοκολάτας στην κατάψυξη.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και η λιωμένη σοκολάτα τοποθετείται στην αρχική της θέση (x = 742,25 pixels και y = 511,85 pixels).

Layer: butter_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: butter_mc της Page 22.

Layer: psyg_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: psyg_btn της Page 22.

Layer: crema

Όπως η Actionscript στο Layer: crema_mc της Page 22.

Layer: icecream_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecream_mc της Page 22.

Layer: icecubes_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecubes_mc της Page 22.

Layer: katap_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: katap_btn της Page 22.

Layer: restart_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: restart_btn της Page 22.

Layer: candle_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: candle_mc της Page 22.

Layer: house_btn

Όπως η Actionscript στο Layer house_btn της Page 22.

Layer: porta

Όπως η Actionscript στο Layer: porta της Page 22.

Layer: nt3_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt3_btn της Page 22.

Layer: fourn_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: fourn_btn της Page 22.

Layer: nt2_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt2_btn της Page 22.

Layer: nt1_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt1_btn της Page 22.

Layer: portopotiri_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: portopotiri_mc της Page 22.

Layer: potirinero_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: potirinero_mc της Page 22.

46.Σκηνή 46η (Page 53)

Layer: as_roloi

Όπως η actionscript στο layer as_roloi στην Page 18.

Layer: mask

```
gotoAndStop(2,"Page22");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page53, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 2 της Page 22, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

47.Σκηνή 47η (Page 54)

Layer: as_roloi

Όπως η actionscript στο layer as_roloi στην Page 18.

Layer: mask

```
gotoAndStop(2,"Page22");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page54, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 2 της Page 22, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

48.Σκηνή 48η (Page 55)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page67");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page55, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 67, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα που υπάρχει το ποτήρι με το νερό από τα λιωμένα παγάκια.

49.Σκηνή 49η (Page 56)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page67");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page56, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 67, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα που υπάρχει το ποτήρι με το νερό από τα λιωμένα παγάκια.

50.Σκηνή 50η (Page 57)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page65");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page57, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 65, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα με το λιωμένο κερί.

51.Σκηνή 51η (Page 58)

Layer: mask

```
gotoAndStop(1,"Page65");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page58, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 1 της Page 65, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα με το λιωμένο κερί.

52.Σκηνή 52η (Page 59)

Layer: Actions

Όπως η Actionscript στο Layer: Actions της Page 22.

Layer: liwmenovoutiro

```
liwmenovoutiro_mc.x = 943,95;
liwmenovoutiro_mc.y = 757,75;
liwmenovoutiro_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,pa);
function pa(Event:MouseEvent):void{
	liwmenovoutiro_mc.startDrag();
}
liwmenovoutiro_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,pb);

function pb(Event:MouseEvent):void{
	if (liwmenovoutiro_mc.hitTestObject(antik1_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page60");
	}else {
		liwmenovoutiro_mc.stopDrag();
		liwmenovoutiro_mc.x=943,95;
		liwmenovoutiro_mc.y=757,75;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του liwmenovoutiro_mc (λιωμένο βούτυρο) είναι x = 943,95 pixels και y = 757,75 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο liwmenovoutiro_mc, τότε μπορεί και το σέρνει (εκτελείται η συνάρτηση pa και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το liwmenovoutiro_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση pb, δηλαδή:

- Αν το liwmenovoutiro_mc βρίσκεται πάνω στην κατάψυξη (hitTestObject(antik1_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page60 (gotoAndPlay(1,"Page60")) στην οποία αναπαράγεται το animation της πήξης του βούτυρου στην κατάψυξη.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το λιωμένο βούτυρο τοποθετείται στην αρχική του θέση (x = 943,95 pixels και y = 757,75 pixels).

Layer: psyg_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: psyg_btn της Page 22.

Layer: crema

Όπως η Actionscript στο Layer: crema_mc της Page 22.

Layer: icecream_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecream_mc της Page 22.

Layer: icecubes_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecubes_mc της Page 22.

Layer: katap_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: katap_btn της Page 22.

Layer: restart_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: restart_btn της Page 22.

Layer: candle_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: candle_mc της Page 22.

Layer: house_btn

Όπως η Actionscript στο Layer house_btn της Page 22.

Layer: porta

Όπως η Actionscript στο Layer: porta της Page 22.

Layer: nt3_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt3_btn της Page 22.

Layer: fourn_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: fourn_btn της Page 22.

Layer: nt2_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt2_btn της Page 22.

Layer: nt1_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt1_btn της Page 22.

Layer: portopotiri_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: portopotiri_mc της Page 22.

Layer: potirinero_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: potirinero_mc της Page 22.

Layer: chocolate_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: chocolate_mc της Page 22.

Layer: music_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: music_btn της Page 1.

53.Σκηνή 53η (Page 60)

Layer: as_roloi

Όπως η actionscript στο layer as_roloi στην Page 18.

Layer: mask

```
gotoAndStop(2,"Page22");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page60, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 2 της Page 22, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

54.Σκηνή 54η (Page 61)

Layer: Actions

Όπως η Actionscript στο Layer: Actions της Page 22.

Layer: liwmenicrema_mc

```
liwmenicrema_mc.x = 757,5;
liwmenicrema_mc.y = 508,35;
liwmenicrema_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,pf);
function pf(Event:MouseEvent):void{
	liwmenicrema_mc.startDrag();
}
liwmenicrema_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,ψ);
```

```
function pe(Event:MouseEvent):void{
	if (liwmenicrema_mc.hitTestObject(antik1_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page62");
	}else {
		liwmenicrema_mc.stopDrag();
		liwmenicrema_mc.x=757,5;
		liwmenicrema_mc.y=508,35;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του liwmenicrema_mc (λιωμένο παγωτό) είναι x = 757,5 pixels και y = 508,35 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο liwmenicrema_mc, τότε μπορεί και το σέρνει (εκτελείται η συνάρτηση pf και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το liwmenicrema_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση pe, δηλαδή:

- Αν το liwmenicrema_mc βρίσκεται πάνω στην κατάψυξη (hitTestObject(antik1_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page62 (gotoAndPlay(1,"Page62")) στην οποία αναπαράγεται το animation της πήξης του παγωτού στην κατάψυξη.
- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το λιωμένο παγωτό τοποθετείται στην αρχική του θέση (x = 757,5 pixels και y = 508,35 pixels).

Layer: psyg_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: psyg_btn της Page 22.

Layer: icecream_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecream_mc της Page 22.

Layer: icecubes_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecubes_mc της Page 22.

Layer: katap_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: katap_btn της Page 22.

Layer: restart_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: restart_btn της Page 22.

Layer: candle_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: candle_mc της Page 22.

Layer: house_btn

Όπως η Actionscript στο Layer house_btn της Page 22.

Layer: porta

Όπως η Actionscript στο Layer: porta της Page 22.

Layer: nt3_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt3_btn της Page 22.

Layer: fourn_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: fourn_btn της Page 22.

Layer: nt2_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt2_btn της Page 22.

Layer: nt1_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt1_btn της Page 22.

Layer: portopotiri_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: portopotiri_mc της Page 22.

Layer: potirinero_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: potirinero_mc της Page 22.

Layer: chocolate_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: crema_mc της Page 22.

Layer: butter_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: butter_mc της Page 22.

55.Σκηνή 55η (Page 62)

Layer: as_roloi

Όπως η actionscript στο layer as_roloi στην Page 18.

Layer: mask

```
gotoAndStop(2,"Page22");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page62, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 2 της Page 22, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

56.Σκηνή 56η (Page 63)

Layer: as_roloi

Όπως η actionscript στο layer as_roloi στην Page 18.

Layer: mask

```
gotoAndStop(2,"Page22");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page63, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 2 της Page 22, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

57.Σκηνή 57η (Page 64)

Layer: Actions

Όπως η Actionscript στο Layer: Actions της Page 22.

Layer: meltice_mc

```
meltice_mc.x = 857,65;
meltice_mc.y = 792,95;
meltice_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,pg);
function pg(Event:MouseEvent):void{
	meltice_mc.startDrag();
}
meltice_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,pk);
function pk(Event:MouseEvent):void{
	if (meltice_mc.hitTestObject(antik1_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page63");
	}else {
		meltice_mc.stopDrag();
		meltice_mc.x=857,65;
		meltice_mc.y=792,95;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του meltice_mc (λιωμένο παγωτό χωνάκι) είναι x = 857,65 pixels και y = 792,95 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο meltice_mc, τότε μπορεί και το σέρνει (εκτελείται η συνάρτηση pg και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το meltice_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση pk, δηλαδή:

- Αν το meltice_mc βρίσκεται πάνω στην κατάψυξη (hitTestObject(antik1_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page63 (gotoAndPlay(1,"Page63")) στην

οποία αναπαράγεται το animation της πήξης του λιωμένου παγωτού στην κατάψυξη.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το παγωτό τοποθετείται στην αρχική του θέση (x = 857,65 pixels και y = 792,95 pixels).

Layer: psyg_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: psyg_btn της Page 22.

Layer: icecubes_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecubes_mc της Page 22.

Layer: katap_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: katap_btn της Page 22.

Layer: restart_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: restart_btn της Page 22.

Layer: candle_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: candle_mc της Page 22.

Layer: house_btn

Όπως η Actionscript στο Layer house_btn της Page 22.

Layer: porta

Όπως η Actionscript στο Layer: porta της Page 22.

Layer: nt3_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt3_btn της Page 22.

Layer: fourn_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: fourn_btn της Page 22.

Layer: nt2_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt2_btn της Page 22.

Layer: nt1_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt1_btn της Page 22.

Layer: portopotiri_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: portopotiri_mc της Page 22.

Layer: potirinero_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: potirinero_mc της Page 22.

Layer: chocolate_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: crema_mc της Page 22.

Layer: butter_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: butter_mc της Page 22.

Layer: crema

Όπως η Actionscript στο Layer: crema_mc της Page 22.

58.Σκηνή 58η (Page 65)

Layer: Actions

Όπως η Actionscript στο Layer: Actions της Page 22.

Layer: meltcandle_mc

```
meltcandle_mc.x = 729,4;
meltcandle_mc.y = 524,5;
meltcandle_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,pi);
function pi(Event:MouseEvent):void{
	meltcandle_mc.startDrag();
}
meltcandle_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,pl);
function pl(Event:MouseEvent):void{
	if (meltcandle_mc.hitTestObject(antik1_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page66");
	}else {
		meltcandle_mc.stopDrag();
		meltcandle_mc.x=729,4;
		meltcandle_mc.y=524,5;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του meltcandle_mc (λιωμένο κερί) είναι x = 729,4 pixels και y = 524,5 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο meltcandle_mc, τότε μπορεί και το σέρνει (εκτελείται η συνάρτηση pi και

επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το meltcandle_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση pl, δηλαδή:

- Αν το meltcandle_mc βρίσκεται πάνω στην κατάψυξη (hitTestObject(antik1_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page66 (gotoAndPlay(1,"Page66")) στην οποία αναπαράγεται το animation της πήξης του κεριού στην κατάψυξη.
- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το λιωμένο κερί τοποθετείται στην αρχική του θέση (x = 729,4 pixels και y = 524,5 pixels).

Layer: icecream_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecream_mc της Page 22.

Layer: psyg_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: psyg_btn της Page 22.

Layer: icecubes_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecubes_mc της Page 22.

Layer: katap_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: katap_btn της Page 22.

Layer: restart_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: restart_btn της Page 22.

Layer: house_btn

Όπως η Actionscript στο Layer house_btn της Page 22.

Layer: porta

Όπως η Actionscript στο Layer: porta της Page 22.

Layer: nt3_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt3_btn της Page 22.

Layer: fourn_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: fourn_btn της Page 22.

Layer: nt2_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt2_btn της Page 22.

Layer: nt1_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt1_btn της Page 22.

Layer: portopotiri_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: portopotiri_mc της Page 22.

Layer: potirinero_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: potirinero_mc της Page 22.

Layer: chocolate_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: crema_mc της Page 22.

Layer: butter_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: butter_mc της Page 22.

Layer: crema

Όπως η Actionscript στο Layer: crema_mc της Page 22.

59.Σκηνή 59η (Page 66)

Layer: as_roloi

Όπως η actionscript στο layer as_roloi στην Page 18.

Layer: mask

```
gotoAndStop(2,"Page22");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page66, γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 2 της Page 22, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

60.Σκηνή 60η (Page 67)

Layer: Actions

Όπως η Actionscript στο Layer: Actions της Page 22.

Layer: meltcubes_mc

```
meltcubes_mc.x = 748,35;
```

```
meltcubes_mc.y = 478,1;
meltcubes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN, pm);
function pm(Event:MouseEvent):void{
	meltcubes_mc.startDrag();
}
meltcubes_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,pn);
function pn(Event:MouseEvent):void{
	if (meltcubes_mc.hitTestObject(antik1_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page68");
	}else {
		meltcubes_mc.stopDrag();
		meltcubes_mc.x=748,35;
		meltcubes_mc.y=478,1;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του meltcubes_mc (ποτήρι με νερό από λιωμένα παγάκια) είναι x = 748,35 pixels και y = 478,1 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο meltcubes_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση pm και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το meltcubes_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση pn, δηλαδή:

- Αν το meltcubes_mc βρίσκεται πάνω στην κατάψυξη (hitTestObject(antik1_mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page68 (gotoAndPlay(1,"Page68")) στην οποία αναπαράγεται το animation της πήξης του νερού στην κατάψυξη.
- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το ποτήρι με το νερό τοποθετείται στην αρχική του θέση (x = 748,35 pixels και y = 478,1 pixels).

Layer: icecream_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: icecream_mc της Page 22.

Layer: psyg_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: psyg_btn της Page 22.

Layer: katap_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: katap_btn της Page 22.

Layer: restart_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: restart_btn της Page 22.

Layer: house_btn

Όπως η Actionscript στο Layer house_btn της Page 22.

Layer: porta

Όπως η Actionscript στο Layer: porta της Page 22.

Layer: nt3_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt3_btn της Page 22.

Layer: fourn_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: fourn_btn της Page 22.

Layer: nt2_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt2_btn της Page 22.

Layer: nt1_btn

Όπως η Actionscript στο Layer: nt1_btn της Page 22.

Layer: portopotiri_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: portopotiri_mc της Page 22.

Layer: potirinero_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: potirinero_mc της Page 22.

Layer: chocolate_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: crema_mc της Page 22.

Layer: butter_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: butter_mc της Page 22.

Layer: crema

Όπως η Actionscript στο Layer: crema_mc της Page 22.

Layer: candle_mc

Όπως η Actionscript στο Layer: candle_mc της Page 22.

61.Σκηνή 61η (Page 68)

Layer: as_roloi

Όπως η actionscript στο layer as_roloi στην Page 18.

Layer: mask

```
gotoAndStop(2,"Page22");
```

Αφού εκτελεστεί το animation της Page68 γίνεται μετάβαση και σταμάτημα στο καρέ 2 της Page 22, δηλαδή στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

62.Σκηνή 62η (Page 72)

Layer: cloud_btn

```
cloud_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, tixi1);
function tixi1(event:MouseEvent):void{
	cloud_mc.alpha -=  1.00;
		gotoAndPlay (1,"Page33");
}
```

Όταν ο χρήστης πατήσει πάνω στο σύννεφο (cloud_btn), τότε εκτελείται η συνάρτηση tixi1, όπου αρχικά το σύννεφο χάνει το 100% της διαφάνειάς του και γίνεται μετάβαση και αναπαραγωγή στο καρέ 1 της Page33, που είναι ο εξωτερικός χώρος με το λιώσιμο του χιονιού.

Layer: petra1_mc

```
petra1_mc.x = 52,05;
petra1_mc.y = 636,75;
petra1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avltc1);
function avltc1(Event:MouseEvent):void{
	petra1_mc.startDrag();
}
petra1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avltd1);
function avltd1(Event:MouseEvent):void{
	if (petra1_mc.hitTestObject(testobj_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page35");
	}else {
		petra1_mc.stopDrag();
		petra1_mc.x=52,05;
		petra1_mc.y=636,75;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του petra1_mc (πέτρα) είναι x = 52,05 pixels και y = 636,75 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο petra1_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση avltc1 και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το petra1_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση avltd1, δηλαδή:

- Αν το petra1_mc βρίσκεται πάνω από τη φωτιά (hitTestObject(testobj _mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page35 (gotoAndPlay(1,"Page35")) στην οποία αναπαράγεται το animation της μη τήξης της πέτρας στη φωτιά.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και η πέτρα τοποθετείται στην αρχική της θέση (petra1_mc. x = 52,05 pixels και petra1_mc. y = 636,75 pixels).

Layer: touvlo1_mc

```
touvlo1_mc.x = 298,95;
touvlo1_mc.y = 522,85;
touvlo1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avlta1);
function avlta1(Event:MouseEvent):void{
	touvlo1_mc.startDrag();
}
touvlo1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avltb1);
function avltb1(Event:MouseEvent):void{
	if (touvlo1_mc.hitTestObject(testobj_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page34");
	}else {
		touvlo1_mc.stopDrag();
		touvlo1_mc.x=298,95;
		touvlo1_mc.y=522,85;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του touvlo1_mc (τούβλο) είναι x = 298,95 pixels και y = 522,85 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο touvlo1_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση avlta1 και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το touvlo1_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση avltb1, δηλαδή:

- Αν το touvlo1_mc βρίσκεται πάνω από τη φωτιά (hitTestObject(testobj _mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page34 (gotoAndPlay(1,"Page34")) στην οποία αναπαράγεται το animation της μη τήξης του τούβλου στη φωτιά.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το τούβλο τοποθετείται στην αρχική του θέση (touvlo1_mc. x = 298,95 pixels και touvlo1_mc. y = 522,85 pixels).

Layer: keramidi

```
keramidi1_mc.x = 432,65;
keramidi1_mc.y = 648,75;
keramidi1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_DOWN,avlte1);
function avlte1(Event:MouseEvent):void{
	keramidi1_mc.startDrag();
}
```

```
keramidi1_mc.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_UP,avltf1);

function avltf1(Event:MouseEvent):void{
	if (keramidi1_mc.hitTestObject(testobj_mc)){
		gotoAndPlay(1,"Page36");
	}else {
		keramidi1_mc.stopDrag();
		keramidi1_mc.x=432,65;
		keramidi1_mc.y=648,75;
	}
}
```

Οι αρχικές συντεταγμένες του keramidi1_mc (κεραμίδι) είναι x = 432,65 pixels και y = 522,85 pixels. Όταν ο χρήστης πατήσει και κρατήσει πατημένο το κουμπί του ποντικιού πάνω στο keramidi1_mc, τότε μπορεί και το σύρει (εκτελείται η συνάρτηση avlte1 και επομένως και η εντολή startDrag). Όταν ο χρήστης δεν πατάει πια το keramidi1_mc, τότε εκτελείται η συνάρτηση avltf1, δηλαδή:

- Αν το keramidi1_mc βρίσκεται πάνω από τη φωτιά (hitTestObject(testobj _mc)), τότε γίνεται μετάβαση στο καρέ 1 της Page36 (gotoAndPlay(1,"Page36")) στην οποία αναπαράγεται το animation της μη τήξης του κεραμιδιού στη φωτιά.

- Αν το προηγούμενο δεν είναι αληθές, τότε σταματάει το σύρσιμο (stopDrag) και το κεραμίδι τοποθετείται στην αρχική του θέση (keramidi1_mc. x = 432,65 pixels και keramidi1_mc. y = 522,85 pixels).

Layer: house_btn

```
house_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gop0b1);
function gop0b1(event:MouseEvent):void{
	gotoAndPlay(135,"Page0");
}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OVER, alpha1d1);
function alpha1d1(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 1.00;
}
house_btn.addEventListener(MouseEvent.MOUSE_OUT, alpha2d1);
function alpha2d1(event:MouseEvent):void{
	house_btn.alpha = 0.80;
}
```

Κάνοντας κλικ στο κουμπί house_btn εκτελείται η συνάρτηση gop0b1 και μεταβαίνουμε στο καρέ 135 της Page 0, δηλαδή στο κεντρικό μενού.

Όταν ο δείκτης του ποντικιού βρίσκεται πάνω από το κουμπί house_btn (MOUSE_OVER), εκτελείται η συνάρτηση alpha1d1, με αποτέλεσμα το κουμπί να αποκτά το 100% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 1.00).

Όταν ο δείκτης του ποντικιού φεύγει από το κουμπί house_btn (MOUSE_OUT), εκτελείται η συνάρτηση alpha2d1, με αποτέλεσμα το κουμπί να χάνει το 20% της διαφάνειάς του (house_btn.alpha = 0.80).

17 Τρίτο Παράρτημα: Αρχική Δοκιμασία Ελέγχου του Λογισμικού

17.1 Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης νηπίων για τη χρήση Η/Υ

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Φώτης

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 6 - 6,5

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Έχει το παιδί υπολογιστή (Η/Υ) στο σπίτι; ΝΑΙ ΟΧΙ

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Γνώση 1 (υλικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να αρχίσει να εργάζεται στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει πώς να ανοίξει τον Η/Υ και να εντοπίσει προγράμματα/ εφαρμογές
Γνώση 2 (λογισμικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να μετακινείται σε προγράμματα Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει να πλοηγείται σε ένα ή περισσότερα προγράμματα
Δεξιότητα 1 (έλεγχος χεριού)	Στερείται ελέγχου του ποντικιού και δεν μπορεί να δείξει εικονίδια στην οθόνη ή να κάνει κλικ επάνω τους	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι κατάλληλα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει προκειμένου να δείξει (κάτι στην οθόνη) και να κάνει κλικ
Δεξιότητα 2 (συντονισμός)	Στερείται συντονισμού χεριού-ματιού, για να δείξει, κλικάρει και σύρει, χρησιμοποιώντας το ποντίκι	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι με επιδεξιότητα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να σύρει αντικείμενα/ εικονίδια στην οθόνη
Διάθεση 1 (διερεύνηση)	Δεν θέλει να πειραματίζεται με τον ΗΥ ή με άγνωστες (μη οικείες) εφαρμογές	1	2	3	4	5	Ενδιαφέρεται να πειραματίζεται με τον ΗΥ, με άγνωστο (μη οικείο) λογισμικό και τεχνικές
Διάθεση 2 (ευελιξία)	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, εγκαταλείπει τη δραστηριότητα ή πηγαίνει σε ευκολότερο επίπεδο	1	2	3	4	5	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, συνεχίζει (να προσπαθεί) ή να κάνει μεγαλύτερη προσπάθεια
Συναισθήματα 1 (ενθουσιασμός)	Δεν θέλει / αδιαφορεί να εργαστεί στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Δείχνει ενθουσιασμό και θέλει να δουλέψει στον Η/Υ
Συναισθήματα 2 (χαρά)	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται αγχωμένος/η ή έχει ένταση	1	2	3	4	5	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται χαλαρός/ή και χαρούμενος/η
Κοινωνική συμπεριφορά 1	Προτιμά να δουλεύει στον Η/Υ μόνος/η ή χωρίς βοήθεια από άλλο παιδί	1	2	3	4	5	Χαίρεται να μοιράζεται την εμπειρία με τον Η/Υ με άλλα παιδιά, με λειτουργικό/ υποστηρικτικό ρόλο
Κοινωνική συμπεριφορά 2	Έχει δυσκολία να εναλλάσσεται με άλλο παιδί στον ΗΥ ή να έχει άλλο παιδί δίπλα του	1	2	3	4	5	Εναλλάσσεται χωρίς δυσκολία (στον Η/Υ) με άλλα παιδιά, και έχει δίπλα του άλλο παιδί με χαρά

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Ελένη

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 6 - 6,5

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Έχει το παιδί υπολογιστή (Η/Υ) στο σπίτι; ΝΑΙ ΟΧΙ

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Γνώση 1 (υλικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να αρχίσει να εργάζεται στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει πώς να ανοίξει τον Η/Υ και να εντοπίσει προγράμματα/ εφαρμογές
Γνώση 2 (λογισμικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να μετακινείται σε προγράμματα Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει να πλοηγείται σε ένα ή περισσότερα προγράμματα
Δεξιότητα 1 (έλεγχος χεριού)	Στερείται ελέγχου του ποντικιού και δεν μπορεί να δείξει εικονίδια στην οθόνη ή να κάνει κλικ επάνω τους	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι κατάλληλα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει προκειμένου να δείξει (κάτι στην οθόνη) και να κάνει κλικ
Δεξιότητα 2 (συντονισμός)	Στερείται συντονισμού χεριού-ματιού, για να δείξει, κλικάρει και σύρει, χρησιμοποιώντας το ποντίκι	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι με επιδεξιότητα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να σύρει αντικείμενα/ εικονίδια στην οθόνη
Διάθεση 1 (διερεύνηση)	Δεν θέλει να πειραματίζεται με τον Η/Υ ή με άγνωστες (μη οικείες) εφαρμογές	1	2	3	4	5	Ενδιαφέρεται να πειραματίζεται με τον Η/Υ, με άγνωστο (μη οικείο) λογισμικό και τεχνικές
Διάθεση 2 (ευελιξία)	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, εγκαταλείπει τη δραστηριότητα ή πηγαίνει σε ευκολότερο επίπεδο	1	2	3	4	5	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, συνεχίζει (να προσπαθεί) ή να κάνει μεγαλύτερη προσπάθεια
Συναισθήματα 1 (ενθουσιασμός)	Δεν θέλει / αδιαφορεί να εργαστεί στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Δείχνει ενθουσιασμό και θέλει να δουλέψει στον ΗΥ
Συναισθήματα 2 (χαρά)	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται αγχωμένος/η ή έχει ένταση	1	2	3	4	5	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται χαλαρός/ή και χαρούμενος/η
Κοινωνική συμπεριφορά 1	Προτιμά να δουλεύει στον Η/Υ μόνος/η ή χωρίς βοήθεια από άλλο παιδί	1	2	3	4	5	Χαίρεται να μοιράζεται την εμπειρία με τον Η/Υ με άλλα παιδιά, με λειτουργικό/ υποστηρικτικό ρόλο
Κοινωνική συμπεριφορά 2	Έχει δυσκολία να εναλλάσσεται με άλλο παιδί στον Η/Υ ή να έχει άλλο παιδί δίπλα του	1	2	3	4	5	Εναλλάσσεται χωρίς δυσκολία (στον Η/Υ) με άλλα παιδιά, και έχει δίπλα του άλλο παιδί με χαρά

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Φωτεινή

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 6 - 6,5

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Έχει το παιδί υπολογιστή (Η/Υ) στο σπίτι; ΝΑΙ ΟΧΙ

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Γνώση 1 (υλικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να αρχίσει να εργάζεται στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει πώς να ανοίξει τον Η/Υ και να εντοπίσει προγράμματα/ εφαρμογές
Γνώση 2 (λογισμικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να μετακινείται σε προγράμματα Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει να πλοηγείται σε ένα ή περισσότερα προγράμματα
Δεξιότητα 1 (έλεγχος χεριού)	Στερείται ελέγχου του ποντικιού και δεν μπορεί να δείξει εικονίδια στην οθόνη ή να κάνει κλικ επάνω τους	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι κατάλληλα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει προκειμένου να δείξει (κάτι στην οθόνη) και να κάνει κλικ
Δεξιότητα 2 (συντονισμός)	Στερείται συντονισμού χεριού-ματιού, για να δείξει, κλικάρει και σύρει, χρησιμοποιώντας το ποντίκι	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι με επιδεξιότητα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να σύρει αντικείμενα/ εικονίδια στην οθόνη
Διάθεση 1 (διερεύνηση)	Δεν θέλει να πειραματίζεται με τον Η/Υ ή με άγνωστες (μη οικείες) εφαρμογές	1	2	3	4	5	Ενδιαφέρεται να πειραματίζεται με τον Η/Υ, με άγνωστο (μη οικείο) λογισμικό και τεχνικές
Διάθεση 2 (ευελιξία)	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, εγκαταλείπει τη δραστηριότητα ή πηγαίνει σε ευκολότερο επίπεδο	1	2	3	4	5	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, συνεχίζει (να προσπαθεί) ή να κάνει μεγαλύτερη προσπάθεια
Συναισθήματα 1 (ενθουσιασμός)	Δεν θέλει / αδιαφορεί να εργαστεί στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Δείχνει ενθουσιασμό και θέλει να δουλέψει στον Η/Υ
Συναισθήματα 2 (χαρά)	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται αγχωμένος/η ή έχει ένταση	1	2	3	4	5	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται χαλαρός/ή και χαρούμενος/η
Κοινωνική συμπεριφορά 1	Προτιμά να δουλεύει στον ΗΥ μόνος/η ή χωρίς βοήθεια από άλλο παιδί	1	2	3	4	5	Χαίρεται να μοιράζεται την εμπειρία με τον Η/Υ με άλλα παιδιά, με λειτουργικό/ υποστηρικτικό ρόλο
Κοινωνική συμπεριφορά 2	Έχει δυσκολία να εναλλάσσεται με άλλο παιδί στον Η/Υ ή να έχει άλλο παιδί δίπλα του	1	2	3	4	5	Εναλλάσσεται χωρίς δυσκολία (στον Η/Υ) με άλλα παιδιά, και έχει δίπλα του άλλο παιδί με χαρά

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Νικόλας

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 6 - 6,5

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Έχει το παιδί υπολογιστή (Η/Υ) στο σπίτι; ΝΑΙ ΟΧΙ

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Γνώση 1 (υλικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να αρχίσει να εργάζεται στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει πώς να ανοίξει τον Η/Υ και να εντοπίσει προγράμματα/ εφαρμογές
Γνώση 2 (λογισμικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να μετακινείται σε προγράμματα Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει να πλοηγείται σε ένα ή περισσότερα προγράμματα
Δεξιότητα 1 (έλεγχος χεριού)	Στερείται ελέγχου του ποντικιού και δεν μπορεί να δείξει εικονίδια στην οθόνη ή να κάνει κλικ επάνω τους	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι κατάλληλα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει προκειμένου να δείξει (κάτι στην οθόνη) και να κάνει κλικ
Δεξιότητα 2 (συντονισμός)	Στερείται συντονισμού χεριού-ματιού, για να δείξει, κλικάρει και σύρει, χρησιμοποιώντας το ποντίκι	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι με επιδεξιότητα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να σύρει αντικείμενα/ εικονίδια στην οθόνη
Διάθεση 1 (διερεύνηση)	Δεν θέλει να πειραματίζεται με τον Η/Υ ή με άγνωστες (μη οικείες) εφαρμογές	1	2	3	4	5	Ενδιαφέρεται να πειραματίζεται με τον Η/Υ, με άγνωστο (μη οικείο) λογισμικό και τεχνικές
Διάθεση 2 (ευελιξία)	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, εγκαταλείπει τη δραστηριότητα ή πηγαίνει σε ευκολότερο επίπεδο	1	2	3	4	5	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, συνεχίζει (να προσπαθεί) ή να κάνει μεγαλύτερη προσπάθεια
Συναισθήματα 1 (ενθουσιασμός)	Δεν θέλει / αδιαφορεί να εργαστεί στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Δείχνει ενθουσιασμό και θέλει να δουλέψει στον Η/Υ
Συναισθήματα 2 (χαρά)	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται αγχωμένος/η ή έχει ένταση	1	2	3	4	5	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται χαλαρός/ή και χαρούμενος/η
Κοινωνική συμπεριφορά 1	Προτιμά να δουλεύει στον Η/Υ μόνος/η ή χωρίς βοήθεια από άλλο παιδί	1	2	3	4	5	Χαίρεται να μοιράζεται την εμπειρία με τον Η/Υ με άλλα παιδιά, με λειτουργικό/ υποστηρικτικό ρόλο
Κοινωνική συμπεριφορά 2	Έχει δυσκολία να εναλλάσσεται με άλλο παιδί στον Η/Υ ή να έχει άλλο παιδί δίπλα του	1	2	3	4	5	Εναλλάσσεται χωρίς δυσκολία (στον Η/Υ) με άλλα παιδιά, και έχει δίπλα του άλλο παιδί με χαρά

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Πέτρος

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 6 - 6,5

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Έχει το παιδί υπολογιστή (Η/Υ) στο σπίτι; ΝΑΙ ΟΧΙ

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Γνώση 1 (υλικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να αρχίσει να εργάζεται στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει πώς να ανοίξει τον Η/Υ και να εντοπίσει προγράμματα/ εφαρμογές
Γνώση 2 (λογισμικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να μετακινείται σε προγράμματα Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει να πλοηγείται σε ένα ή περισσότερα προγράμματα
Δεξιότητα 1 (έλεγχος χεριού)	Στερείται ελέγχου του ποντικιού και δεν μπορεί να δείξει εικονίδια στην οθόνη ή να κάνει κλικ επάνω τους	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι κατάλληλα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει προκειμένου να δείξει (κάτι στην οθόνη) και να κάνει κλικ
Δεξιότητα 2 (συντονισμός)	Στερείται συντονισμού χεριού-ματιού, για να δείξει, κλικάρει και σύρει, χρησιμοποιώντας το ποντίκι	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι με επιδεξιότητα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να σύρει αντικείμενα/ εικονίδια στην οθόνη
Διάθεση 1 (διερεύνηση)	Δεν θέλει να πειραματίζεται με τον Η/Υ ή με άγνωστες (μη οικείες) εφαρμογές	1	2	3	4	5	Ενδιαφέρεται να πειραματίζεται με τον Η/Υ, με άγνωστο (μη οικείο) λογισμικό και τεχνικές
Διάθεση 2 (ευελιξία)	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, εγκαταλείπει τη δραστηριότητα ή πηγαίνει σε ευκολότερο επίπεδο	1	2	3	4	5	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, συνεχίζει (να προσπαθεί) ή να κάνει μεγαλύτερη προσπάθεια
Συναισθήματα 1 (ενθουσιασμός)	Δεν θέλει / αδιαφορεί να εργαστεί στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Δείχνει ενθουσιασμό και θέλει να δουλέψει στον Η/Υ
Συναισθήματα 2 (χαρά)	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται αγχωμένος/η ή έχει ένταση	1	2	3	4	5	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται χαλαρός/ή και χαρούμενος/η
Κοινωνική συμπεριφορά 1	Προτιμά να δουλεύει στον Η/Υ μόνος/η ή χωρίς βοήθεια από άλλο παιδί	1	2	3	4	5	Χαίρεται να μοιράζεται την εμπειρία με τον Η/Υ με άλλα παιδιά, με λειτουργικό/ υποστηρικτικό ρόλο
Κοινωνική συμπεριφορά 2	Έχει δυσκολία να εναλλάσσεται με άλλο παιδί στον Η/Υ ή να έχει άλλο παιδί δίπλα του	1	2	3	4	5	Εναλλάσσεται χωρίς δυσκολία (στον Η/Υ) με άλλα παιδιά, και έχει δίπλα του άλλο παιδί με χαρά

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Χρήστος

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 6 - 6,5

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Έχει το παιδί υπολογιστή (Η/Υ) στο σπίτι; ΝΑΙ ΟΧΙ

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Γνώση 1 (υλικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να αρχίσει να εργάζεται στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει πώς να ανοίξει τον Η/Υ και να εντοπίσει προγράμματα/ εφαρμογές
Γνώση 2 (λογισμικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να μετακινείται σε προγράμματα Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει να πλοηγείται σε ένα ή περισσότερα προγράμματα
Δεξιότητα 1 (έλεγχος χεριού)	Στερείται ελέγχου του ποντικιού και δεν μπορεί να δείξει εικονίδια στην οθόνη ή να κάνει κλικ επάνω τους	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι κατάλληλα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει προκειμένου να δείξει (κάτι στην οθόνη) και να κάνει κλικ
Δεξιότητα 2 (συντονισμός)	Στερείται συντονισμού χεριού-ματιού, για να δείξει, κλικάρει και σύρει, χρησιμοποιώντας το ποντίκι	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι με επιδεξιότητα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να σύρει αντικείμενα/ εικονίδια στην οθόνη
Διάθεση 1 (διερεύνηση)	Δεν θέλει να πειραματίζεται με τον Η/Υ ή με άγνωστες (μη οικείες) εφαρμογές	1	2	3	4	5	Ενδιαφέρεται να πειραματίζεται με τον Η/Υ, με άγνωστο (μη οικείο) λογισμικό και τεχνικές
Διάθεση 2 (ευελιξία)	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, εγκαταλείπει τη δραστηριότητα ή πηγαίνει σε ευκολότερο επίπεδο	1	2	3	4	5	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, συνεχίζει (να προσπαθεί) ή να κάνει μεγαλύτερη προσπάθεια
Συναισθήματα 1 (ενθουσιασμός)	Δεν θέλει / αδιαφορεί να εργαστεί στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Δείχνει ενθουσιασμό και θέλει να δουλέψει στον Η/Υ
Συναισθήματα 2 (χαρά)	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται αγχωμένος/η ή έχει ένταση	1	2	3	4	5	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται χαλαρός/ή και χαρούμενος/η
Κοινωνική συμπεριφορά 1	Προτιμά να δουλεύει στον Η/Υ μόνος/η ή χωρίς βοήθεια από άλλο παιδί	1	2	3	4	5	Χαίρεται να μοιράζεται την εμπειρία με τον Η/Υ με άλλα παιδιά, με λειτουργικό/ υποστηρικτικό ρόλο
Κοινωνική συμπεριφορά 2	Έχει δυσκολία να εναλλάσσεται με άλλο παιδί στον Η/Υ ή να έχει άλλο παιδί δίπλα του	1	2	3	4	5	Εναλλάσσεται χωρίς δυσκολία (στον Η/Υ) με άλλα παιδιά, και έχει δίπλα του άλλο παιδί με χαρά

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Αφροδίτη

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 6 - 6,5

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Έχει το παιδί υπολογιστή (Η/Υ) στο σπίτι; ΝΑΙ ΟΧΙ

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Γνώση 1 (υλικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να αρχίσει να εργάζεται στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει πώς να ανοίξει τον Η/Υ και να εντοπίσει προγράμματα/ εφαρμογές
Γνώση 2 (λογισμικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να μετακινείται σε προγράμματα Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει να πλοηγείται σε ένα ή περισσότερα προγράμματα
Δεξιότητα 1 (έλεγχος χεριού)	Στερείται ελέγχου του ποντικιού και δεν μπορεί να δείξει εικονίδια στην οθόνη ή να κάνει κλικ επάνω τους	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι κατάλληλα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει προκειμένου να δείξει (κάτι στην οθόνη) και να κάνει κλικ
Δεξιότητα 2 (συντονισμός)	Στερείται συντονισμού χεριού-ματιού, για να δείξει, κλικάρει και σύρει, χρησιμοποιώντας το ποντίκι	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι με επιδεξιότητα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να σύρει αντικείμενα/ εικονίδια στην οθόνη
Διάθεση 1 (διερεύνηση)	Δεν θέλει να πειραματίζεται με τον Η/Υ ή με άγνωστες (μη οικείες) εφαρμογές	1	2	3	4	5	Ενδιαφέρεται να πειραματίζεται με τον Η/Υ, με άγνωστο (μη οικείο) λογισμικό και τεχνικές
Διάθεση 2 (ευελιξία)	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, εγκαταλείπει τη δραστηριότητα ή πηγαίνει σε ευκολότερο επίπεδο	1	2	3	4	5	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, συνεχίζει (να προσπαθεί) ή να κάνει μεγαλύτερη προσπάθεια
Συναισθήματα 1 (ενθουσιασμός)	Δεν θέλει / αδιαφορεί να εργαστεί στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Δείχνει ενθουσιασμό και θέλει να δουλέψει στον Η/Υ
Συναισθήματα 2 (χαρά)	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται αγχωμένος/η ή έχει ένταση	1	2	3	4	5	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται χαλαρός/ή και χαρούμενος/η
Κοινωνική συμπεριφορά 1	Προτιμά να δουλεύει στον Η/Υ μόνος/η ή χωρίς βοήθεια από άλλο παιδί	1	2	3	4	5	Χαίρεται να μοιράζεται την εμπειρία με τον Η/Υ με άλλα παιδιά, με λειτουργικό/ υποστηρικτικό ρόλο
Κοινωνική συμπεριφορά 2	Έχει δυσκολία να εναλλάσσεται με άλλο παιδί στον Η/Υ ή να έχει άλλο παιδί δίπλα του	1	2	3	4	5	Εναλλάσσεται χωρίς δυσκολία (στον Η/Υ) με άλλα παιδιά, και έχει δίπλα του άλλο παιδί με χαρά

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Κωνσταντίνος

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 6 - 6,5

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Έχει το παιδί υπολογιστή (Η/Υ) στο σπίτι; ΝΑΙ ΟΧΙ

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Γνώση 1 (υλικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να αρχίσει να εργάζεται στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει πώς να ανοίξει τον Η/Υ και να εντοπίσει προγράμματα/ εφαρμογές
Γνώση 2 (λογισμικό)	Δεν δείχνει γνώση στο πώς να μετακινείται σε προγράμματα Η/Υ	1	2	3	4	5	Γνωρίζει να πλοηγείται σε ένα ή περισσότερα προγράμματα
Δεξιότητα 1 (έλεγχος χεριού)	Στερείται ελέγχου του ποντικιού και δεν μπορεί να δείξει εικονίδια στην οθόνη ή να κάνει κλικ επάνω τους	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι κατάλληλα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει προκειμένου να δείξει (κάτι στην οθόνη) και να κάνει κλικ
Δεξιότητα 2 (συντονισμός)	Στερείται συντονισμού χεριού-ματιού, για να δείξει, κλικάρει και σύρει, χρησιμοποιώντας το ποντίκι	1	2	3	4	5	Χειρίζεται το ποντίκι με επιδεξιότητα και μπορεί να το χρησιμοποιήσει για να σύρει αντικείμενα/ εικονίδια στην οθόνη
Διάθεση 1 (διερεύνηση)	Δεν θέλει να πειραματίζεται με τον Η/Υ ή με άγνωστες (μη οικείες) εφαρμογές	1	2	3	4	5	Ενδιαφέρεται να πειραματίζεται με τον Η/Υ, με άγνωστο (μη οικείο) λογισμικό και τεχνικές
Διάθεση 2 (ευελιξία)	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, εγκαταλείπει τη δραστηριότητα ή πηγαίνει σε ευκολότερο επίπεδο	1	2	3	4	5	Όταν συναντά δυσκολία ή κάνει λάθος, συνεχίζει (να προσπαθεί) ή να κάνει μεγαλύτερη προσπάθεια
Συναισθήματα 1 (ενθουσιασμός)	Δεν θέλει / αδιαφορεί να εργαστεί στον Η/Υ	1	2	3	4	5	Δείχνει ενθουσιασμό και θέλει να δουλέψει στον Η/Υ
Συναισθήματα 2 (χαρά)	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται αγχωμένος/η ή έχει ένταση	1	2	3	4	5	Όταν εργάζεται στον Η/Υ, εμφανίζεται χαλαρός/ή και χαρούμενος/η
Κοινωνική συμπεριφορά 1	Προτιμά να δουλεύει στον Η/Υ μόνος/η ή χωρίς βοήθεια από άλλο παιδί	1	2	3	4	5	Χαίρεται να μοιράζεται την εμπειρία με τον Η/Υ με άλλα παιδιά, με λειτουργικό/ υποστηρικτικό ρόλο
Κοινωνική συμπεριφορά 2	Έχει δυσκολία να εναλλάσσεται με άλλο παιδί στον Η/Υ ή να έχει άλλο παιδί δίπλα του	1	2	3	4	5	Εναλλάσσεται χωρίς δυσκολία (στον Η/Υ) με άλλα παιδιά, και έχει δίπλα του άλλο παιδί με χαρά

17.2 Σημειώσεις Καταγραφής για την Αξιολόγηση Ευχρηστίας

Πρώτο Παιδί

- **Όνομα:** Φώτης
- **Ηλικία:** 5,5 χρονών
- **Πόσες φορές το έπαιξε;** Το έπαιξε δύο φορές. Την δεύτερη φορά δεν δυσκολεύτηκε καθόλου.
- **Χρονική Διάρκεια:** 38 λεπτά
- **Μορφασμοί:** Ήταν πλήρως απορροφημένος στο παιχνίδι. Όταν δυσκολευόταν δάγκωνε τα χείλη (έκφραση που κάνει συχνά όταν δυσκολεύεται)

Περιγραφή:
Από το κεντρικό μενού επιλέγει αμέσως το παιχνίδι για τη Διάλυση στο χώρο της κουζίνας. Προσπαθεί να πάρει αντικείμενα. Διαλέγει τυχαία υλικά.

- *Σου αρέσει;*
- *Μμμ.*
- *Θα ήθελες να διαλέξεις άλλα υλικά;*
- *Ναι.*

Διαλέγει άλλα υλικά. Δεν έχει καταλάβει πως πρέπει να διαλέξει ένα διαλύτη και μια διαλυμένη ουσία. Προσπαθεί να διαλέξει. Κάνει ότι έκανε πριν.
1ο πείραμα → Σοκολάτα - Πορτοκαλάδα
2ο πείραμα→ Αλάτι - Πορτοκαλάδα
3ο πείραμα → Πορτοκαλάδα – Σοκολάτα (ξανά)
4ο πείραμα→ Έμαθε ότι βάζουμε διαλύτη, διαλυμένη ουσία και ποτήρι. Βάζει ζάχαρη-πορτοκαλάδα

- *Τι σου αρέσει;*
- *Που μιλάει το κορίτσι.*

5ο πείραμα → αλάτι – πορτοκαλάδα
Δοκιμάζει να πάρει το νερό.
6ο πείραμα→ νερό - σοκολάτα
7ο πείραμα→ νερό-αλάτι.

Μετά από δέκα λεπτά αλληλεπίδρασης με το χώρο. Πατάει την πόρτα. Βγαίνει στην αυλή για τη διάλυση. Κάνει απροσδιόριστα κλικ πάνω στο terrain, όπου νομίζει ότι υπάρχουν υλικά. Έχει μάθει τον κανόνα του κλικ.

- *Σε δυσκολεύει;*
- *Το νερό.*
- *Γιατί;*

- *Το πατάω και δεν πάει.* (προσπαθεί με κλικ)

Ανακαλύπτει τον κανόνα «σέρνω κι αφήνω» μετά από τρία λεπτά. Παίρνει πρώτα την άμμο. Μετά δοκιμάζει τα χαλίκια. Τον δυσκολεύει η κίνηση του «σέρνω και αφήνω», αλλά δείχνει πρόθυμος να πειραματιστεί και με άλλα υλικά. Προσπαθεί να σύρει και τα σταθερά αντικείμενα του terrain.

- *Θέλω να μετακινήσω το νερό αλλά δεν μετακινείται.*

(Εννοεί το κουβαδάκι με το νερό που είναι πάνω στο πηγάδι. Πρόκειται για σταθερό αντικείμενο).Παίρνει ένα από τα φύλλα και το ρίχνει στον κουβά. Δοκιμάζει να το ρίξει και στον κουβά που βρίσκεται πάνω στο πηγάδι. Μπερδεύεται, αλλά προσπαθεί αρκετή ώρα. Αφήνει το φύλλο και το ξαναπαίρνει.

- *Γιατί παίρνεις το ίδιο φύλλο;*
- *Επειδή τα κατάφερα.*
- *Παίρνει και το άλλο φύλλο.* (Βαριέται)
- *Θέλω να φύγω από δω.*
- *Δοκίμασε.*
- *Πώς;*
- *Πρέπει να το ανακαλύψεις εσύ… Δοκίμασε.*

Επιλέγει το σπίτι του κεντρικού μενού. Και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού. Διαλέγει το μενού της Κουζίνας για την τήξη. Διαλέγει το παγωτό χωνάκι το βάζει στο φούρνο. Επιλέγει το παγωτό κυπελάκι το βάζει στο φούρνο. Επιλέγει τα παγάκια τα βάζει στο φούρνο.

- *Σου αρέσει;*
- *Ναι.*
- *Τι σου αρέσει;*
- *Που τα παγάκια έγιναν νερό.*

Παίρνει το βούτυρο και το βάζει στο φούρνο. Ακούει την οδηγία του Μη Ενργού Χαρακτήρα και σέρνει το βούτυρο στο ψυγείο.

- *Μου αρέσει που το παιχνίδι έχει σοκολάτα.*

Παίρνει τη σοκολάτα και τη βάζει στο φούρνο. Μετά βάζει τη λιωμένη σοκολάτα στο ψυγείο. Δοκιμάζει να βάλει την πορτοκαλάδα στο φούρνο. Δεν τα καταφέρνει. Παίρνει το κερί το βάζει στο φούρνο και μετά στην κατάψυξη. Βγαίνει στην αυλή πατώντας την πόρτα (τώρα το έχει μάθει από πριν που την πάτησε τυχαία). Επιλέγει χωρίς καμία δυσκολία το κεραμίδι και το βάζει στη φωτιά. Διαλέγει την πέτρα. Τώρα δεν τον δυσκολεύει η κίνηση του «σέρνω και αφήνω». Παίρνει το τούβλο και το ρίχνει στη φωτιά. Δοκιμάζει να δει, αν κάτι άλλο μετακινείται.

- *Δεν μετακινείται τίποτα άλλο.*

Βγαίνει από το σπιτάκι στο Κεντρικό Μενού. Διαλέγει την τήξη στην αυλή.

- *Πώς θα κάνω τον χιονάνθρωπο να λιώσει;*
- *Πώς θα τον κάνεις να λιώσει; Πώς λιώνει;*
- *Με νερό; Όχι. Με τον ήλιο.* (Ψάχνει στον ουρανό και βρίσκει τον ήλιο)
- *Το χιόνι έλιωσε, κυρία.Τώρα θα παίξω με τη φωτιά.*
- *Τι δεν σου αρέσει;*
- *Θα ήθελα να υπάρχουν κι άλλα ξύλα. Δεν μετακινούνται.*

Δεν ανακάλυψε τα κουμπιά της μουσικής, του restart και του κοριτσιού που ξαναμιλάει. Δεν ανακάλυψε τους πίνακες ταξινόμησης.

- *Ποια πίστα σου αρέσει;*
- *Αυτή που έχει μέσα το γάλα.*

Πάει στο Κεντρικό Μενού.

- *Τι να διαλέξω;*
- *Ότι θες…*
- *Πάει στην κουζίνα με τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά.*

Δοκιμάζει τα εξής πειράματα χωρίς δυσκολία:

- Πορτοκαλάδα-σοκολάτα
- Νερό-ζάχαρη

- *Τι σε δυσκόλεψε;*
- *Με δυσκόλεψε πολύ πως θα έλιωνε ο χιονάνθρωπος.*

Δεν άνοιξε το ντουλάπι με τις φακές και τα φασόλια.

Σύνοψη:
Ο Φώτης καθ΄ όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του με το ψηφιακό υλικό, φάνηκε να δυσκολεύεται πιο πολύ στην κίνηση του drag and drop. Η κίνηση του κλικ στην ενότητα «Διαλυτά - Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας ήταν πιο εύκολη για τον ίδιο. Το drag and drop τον δυσκόλεψε λίγο στην αρχή μέχρι να το ανακαλύψει. Ο Φώτης δεν ανακάλυψε τα κουμπιά της μουσικής, του restart και της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα. Ακόμη, δεν πειραματίστηκε με δύο μη διαλυτά υλικά, τις φακές και τα φασόλια, καθώς δεν άνοιξε τα κάτω ντουλάπια. Ένα στοιχείο που τον δυσκόλεψε αρκετά, ήταν η τήξη του χιονιού και του χιονάνθρωπου. Προσπαθούσε για αρκετή ώρα να εντοπίσει τον ήλιο και σε αυτό το σημείο ζήτησε τη βοήθειά μας. Τέλος, βρέθηκε σε σύγχυση, όταν προσπάθησε να ρίξει μη διαλυτές ουσίες στον κουβά με το νερό που βρίσκεται πάνω στο πηγάδι. Πρόκειται για σταθερό στοιχείο του terrain που δεν είναι προγραμματισμένο για αλληλεπίδραση με το χρήστη.

Δεύτερο Παιδί

- **Όνομα:** Ελένη
- **Ηλικία:** 5 χρονών
- **Πόσες φορές το έπαιξε;** Επέλεξε να το παίξει όλο μια φορά
- **Χρονική Διάρκεια:** 30 λεπτά
- **Μορφασμοί/ Κινήσεις:** Η Ελένη έδειχνε απόλυτα σίγουρη για τις κινήσεις της. Δεν έδειξε να την προβληματίζει κάτι, αντιθέτως, λειτουργούσε με απόλυτη φυσικότητα κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής της με το ψηφιακό υλικό.

Περιγραφή:
Από το Κεντρικό Μενού διαλέγει κατευθείαν την εφαρμογή που διαδραματίζεται στην κουζίνα για την τήξη. Προσπαθεί να ανοίξει τα ντουλάπια. Κοιτάζει το χώρο κάνοντας κλικ απροσδιόριστα. Ανοίγει το ψυγείο.

- *Δεν θυμάμαι τι είπε το παιδί.*

Πατάει το κουμπί της μουσικής.

- *Όχι θέλω μουσική.*

Πατάει το κοριτσάκι.

- *Ωχ κάτι γίνεται!* (ακούει την οδηγία ξανά)

Το κορίτσι - μη ενεργός χαρακτήρας δίνει την οδηγία και η Ελένη την ακολουθεί. Βάζει στο φούρνο το βούτυρο. Αφού τελειώνει η τήξη του βούτυρου, ακούει την οδηγία και βάζει το λιωμένο βούτυρο στο ψυγείο.

- *Μου αρέσει η μουσική, κυρία.*

Πειραματίζεται με τα κουμπιά. Ξαναπατάει το κορίτσι. Παίρνει το βούτυρο και το βάζει στο μάτι αυτή τη φορά. Μετά το βάζει στο ψυγείο. Παίρνει τη σοκολάτα τη βάζει το ψυγείο και μετά στην κατάψυξη. Παίρνει το παγωτό κυπελάκι το βάζει στο φούρνο και μετά στην κατάψυξη. Προσπαθεί να το βάλει στο μάτι. Σκέφτεται φωναχτά:

- *Είναι λιωμένο! Σωστά! Θα το βάλω στην κατάψυξη.*(Παίρνει τα παγάκια).

Μετά από δεκαπέντε λεπτά που παίζει στην ίδια εφαρμογή και αφού έχει δοκιμάσει όλα τα παιχνίδια λέει:

- *Βαρέθηκα. Θέλω να πάω αλλού. (παίζει ήδη 15 λεπτά στην ίδια πίστα και έχει δοκιμάσει όλα τα υλικά)*
- *Ψάξε τρόπο…*
- *Πατάει τον πίνακα ταξινόμησης.*

Θέλει να ξανακούσει την οδηγία και πατάει πάλι το κορίτσι, αφού τώρα έχει καταλάβει πως έχει αυτή τη δυνατότητα. Βάζει τα υλικά με τυχαία σειρά.

- *Κυρία το κάνω σωστά;*
- *Σου είπε το κοριτσάκι τι πρέπει να κάνεις…*(Σκέφτεται)
- *Σε δυσκολεύει;*
- *Δεν ξέρω σε τι από τα δύο να τα βάλω. Πειράζει;*
- *Όχι. Δεν πειράζει. Προσπάθησε όπως μπορείς.*(Βάζει τα υλικά τυχαία)
- *Τα έβαλα..Τι να κάνω τώρα;*
- *Προχώρησε το παιχνίδι σου…*
- *Πώς;*
- *Ψάξε να βρεις…*

Πατάει το σπίτι του «Κεντρικού Μενού» βγαίνει στην αυλή των διαλυτών. Περιεργάζεται το χώρο με το ποντίκι. Διαλέγει το φτυάρι με το χαλίκι και το πηγαίνει στον κουβά. Παρατηρεί το πείραμα. Παίρνει το φτυάρι με την άμμο και παρατηρεί το πείραμα.

- *Σε δυσκολεύει;*
- *Όχι καθόλου..*
- *Τι σου αρέσει;*
- *Μου αρέσει το χορτάρι.*

Προσπαθεί να διαλέξει άλλα υλικά από το terrain. Παίρνει την πέτρα και τη ρίχνει στο νερό. Στη συνέχεια, διαλέγει το ξύλο. Ξαναεπιλέγει τα χαλίκια, την άμμο και τέλος διαλέγει τα φύλλα. Δεν δυσκολεύεται καθόλου με την κίνηση drag and drop. Αντιθέτως, έχει αποφασιστικότητα στην επιλογή και δείχνει σίγουρη για τις επόμενες κινήσεις της.

- *Θέλω να φύγω.*

Πατάει με άνεση το σπιτάκι (έχει μάθει πια τη σημασιολογία του) και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού. Πάει στην κουζίνα για τη διάλυση. Δοκιμάζει να μετακινήσει τα υλικά με κλικ και παρατηρεί πως μετακινούνται χωρίς καμία δυσκολία. Ανοίγει το ψυγείο.

- *Εδώ βάζουμε την πορτοκαλάδα.* (επιλέγει και τη σοκολάτα) *Δεν γίνεται τίποτα… Τι να κάνω;*
- *Ψάξε..*

Προσπαθεί να ανοίξει τα ντουλάπια. Ξεκινάει από τα κάτω που δεν ανοίγουν. Βγαίνει από το σπιτάκι και πάει στο Κεντρικό Μενού.

- *Θα διαλέξω άλλο παιχνίδι.*(Διαλέγει την αυλή για τα Διαλυτά - Μη Διαλυτά Υλικά.)
- *Όχι αυτό το έπαιξα.*

Πατάει το σπιτάκι του Κεντρικού Μενού και ξαναεπιστρέφει σε αυτό. Διαλέγει την αυλή για τα Θερμικά Φαινόμενα. Περιεργάζεται το terrain. Διαλέγει το τούβλο. Δεν ξέρει που να το βάλει και πατάει το χιονάνθρωπο.

- *Δεν γίνεται κάτι.*(Ξαναεπιλέγει το τούβλο και το βάζει στη φωτιά. Διαλέγει το κεραμίδι και στο τέλος την πέτρα)
- *Σε δυσκολεύει κάτι;*
- *Όχι μόνο στην αρχή.*
- *Γιατί;*
- *Γιατί δεν είχα καταλάβει ότι τα ρίχνουμε στη φωτιά.*

Πατάει το Κεντρικό Μενού. Πατάει τα κουμπιά της μουσικής.

- *Θέλω τη μουσική.*
- *Μπορείς να τη βάλεις.*
- *Το ξέρω γι' αυτό το πάτησα* (εννοεί το κουμπί της μουσικής)

Πάει ξανά στην κουζίνα της Διάλυσης. Ανοίγει το ψυγείο. Διαλέγει την πορτοκαλάδα. Διαλέγει το αλάτι και το ποτήρι. Παρατηρεί το πείραμα. Πειραματίζεται και με το νερό και τη σοκολάτα.

- *Σε δυσκόλεψε;*
- *Όχι έπρεπε να βάλω τα σωστά για να παίξει.*

Δοκιμάζει να βάλει αλάτι και ζάχαρη. Παρατηρεί πως δεν έχει τη δυνατότητα να επιλέξει αυτά τα δύο υλικά μαζί. Επιλέγει το γάλα και τη ζάχαρη.

- *Έβαλα το γάλα και τη ζάχαρη για να δω τι γίνεται.*

Πατάει το σπιτάκι και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού.

- *Τι σου αρέσει;*
- *Αυτό με το χιονάνθρωπο.*
- *Γιατί;*
- *Γιατί ήταν αυλή. Είναι σαν τα παιχνίδια που παίζουμε στο σπίτι. Αύριο θα μας το ξαναφέρεις;*
- *Γιατί;*
- *Θέλω να ξαναπαίξω.*

Σύνοψη:

Η Ελένη ανακάλυψε και πειραματίστηκε με τα κουμπιά της μουσικής και της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα. Δεν κατάφερε να ανακαλύψει το restart και έτσι κάθε φορά που ήθελε να κάνει μία άλλη επιλογή έβγαινε στο Κεντρικό Μενού επιλέγοντας το σπιτάκι και ξαναέμπαινε στην εφαρμογή εκ νέου. Όσον αφορά την κίνηση των αντικειμένων με κλικ και drag and drop δεν δυσκολεύτηκε καθόλου. Έδειχνε άνεση χειρισμού και στις δύο περιπτώσεις. Ένα μειονέκτημα που εντοπίστηκε είναι πως δεν παρατήρησε την τήξη των υλικών στο φυσικό περιβάλλον, καθώς δεν κατάφερε να ανακαλύψει τον κρυμμένο ήλιο. Όσον αφορά τα πειράματα της Διάλυσης Υλικών στο χώρο της κουζίνας, δεν πειραματίστηκε με τις φακές και τα φασόλια, καθώς προσπάθησε

να ανοίξει ένα από τα κάτω ντουλάπια, παρατήρησε πως δεν άνοιγε, γενίκευσε το συμπέρασμά της και δεν προσπάθησε να ανοίξει το συγκεκριμένο ντουλάπι που άνοιγε. Συνεπώς, δεν ανακάλυψε τα συγκεκριμένα κρυμμένα υλικά και δεν πειραματίστηκε με αυτά, έτσι έχασε την δυνατότητα να παρακολουθήσει τη μη διάλυση των συγκεκριμένων υλικών στους διαλύτες. Τέλος, ανακάλυψε και ασχολήθηκε αρκετή ώρα με τους πίνακες ταξινόμησης.

Τρίτο Παιδί

- **Όνομα:** Φωτεινή
- **Ηλικία:** 4 χρονών και 10 μηνών
- **Πόσες φορές το έπαιξε;** Έπαιξε μία φορά όλο το παιχνίδι και επέλεξε να ξαναπαίξει δύο από τις τέσσερις ψηφιακές εφαρμογές (τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» και τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της Κουζίνας)
- **Χρονική Διάρκεια:** 45 λεπτά
- **Μορφασμοί/ Κινήσεις:** Γελούσε κάθε φορά που κατάφερνε κάτι. Προσπαθούσε με υπομονή κι ενδιαφέρον καθ' όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής της με το υλικό.

Περιγραφή:
Από το Κεντρικό Μενού επιλέγει και πηγαίνει στην ψηφιακή εφαρμογή που αφορά τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της αυλής. Κοιτάζει το χώρο. Γυρίζει γύρω γύρω το δείκτη του ποντικού χωρίς να κάνει τίποτα. Η πρώτη της προσπάθεια για επιλογή αντικειμένου είναι κάνοντας κλικ πάνω στο κεραμίδι.

- *Κυρία, δεν πάει στη φωτιά. Τι να κάνω;*
- *Προσπάθησε.*

Η επόμενη προσπάθεια για μετακίνηση του αντικειμένου γίνεται με drag and drop. Καταφέρνει να το μετακινήσει αλλά δεν το πηγαίνει στη φωτιά. Στη συνέχεια, προσπαθεί να πάρει την πέτρα, αλλά δυσκολεύεται γιατί δεν έχει πολύ καλή λεπτή κινητικότητα. Προσπαθεί αρκετή ώρα και τα καταφέρνει (γελάει).

- *Πώς νιώθεις;*
- *Χαίρομαι γιατί την έβαλα στη φωτιά.*

Δοκιμάζει άλλα αντικείμενα στο terrain προσπαθώντας να κάνει drag and drop ή κλικ.

- *Κυρία, θέλω να βγω από εδώ.. Τα έκανα όλα;*
- *Προσπάθησε..*
- *Τι να πατήσω;*
- Δοκίμασε…

Δεν μπορεί να ανακαλύψει πως θα βγει. Πατάει μετά από τρία λεπτά το σπιτάκι που οδηγεί στο Κεντρικό Μενού. Επιλέγει το ψηφιακό κόσμο της κουζίνας όπου εκτελούνται τα θερμικά φαινόμενα.

- *Κυρία, δεν ξέρω τι θα γίνει* (εννοεί αν ακολουθήσει την οδηγία του κοριτσιού και βάλει το βούτυρο στο φούρνο)
- *Δοκίμασέ το αν θέλεις, Φωτεινή.*

Ανοίγει το ψυγείο χωρίς να δυσκολευτεί.

- *Κυρία, το βρήκα!*(ενθουσιασμένη)
- *Ωραία! Μπράβο, Φωτεινή!*

Το παίρνει με drag and drop και το βάζει στο φούρνο χωρίς δυσκολία. Βλέπει την τήξη του υλικού. (γελάει)

- *Πώς αισθάνεσαι;*
- *Χαίρομαι γιατί τα κατάφερα.*

Με προσπάθεια παίρνει το βούτυρο και το βάζει στο ψυγείο. (γελάει)

- *Είναι ωραίο…*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού από το σπιτάκι και επιλέγει την ψηφιακή εφαρμογή για τα «Διαλυτά - Μη διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Ακούει τις οδηγίες και χωρίς καμία δυσκολία, ανοίγει το ψυγείο, διαλέγει την πορτοκαλάδα, ανοίγει τα ντουλάπια επιλέγει τη ζάχαρη και το ποτήρι και παρατηρεί το πείραμα. Μόλις τελειώνει η πειραματική διαδικασία, διαλέγει υλικά για ένα δεύτερο πείραμα. Επιλέγει το νερό και το ποτήρι. Πρέπει να σημειωθεί πως η επιλογή των αντικειμένων της είναι πολύ εύκολη, καθώς διαλέγει με κλικ.

- *Τι άλλο να βάλω;* (έχει ήδη βάλει το νερό και το ποτήρι)
- *Ό,τι θες…*

Προσπαθεί να πάρει υγρό, αλλά δεν τα καταφέρνει, καθώς δεν υπάρχει η επιλογή δύο υγρών, αλλά στερεού (διαλυμένη ουσία) και υγρού υλικού (διαλύτης). Διαλέγει τη σοκολάτα και παρατηρεί το πείραμα. Σε αυτό το σημείο δείχνει κουρασμένη.

- *Κουράστηκες;*
- *Όχι…*
- *Θες να σταματήσεις ή να συνεχίσεις;*
- *Ναι.*

Συνεχίζει το παιχνίδι και επιλέγει τα εξής υλικά: γάλα, αλάτι. Βάζει και το ποτήρι. Παρατηρεί το πείραμα.

- *Τι σου αρέσει;*
- *Μου αρέσουν τα πειράματα… Είναι πολύ ωραίο, κυρία.. Να δοκιμάσω κι άλλα;*

- *Αν το θες…*

Συνεχίζει βάζοντας τα εξής υλικά: πορτοκαλάδα και ζάχαρη.

- *Θέλουμε και το ποτήρι πάντα για να βάλουμε το χυμό.*

(διαλέγει το ποτήρι)

Παρατηρούμε πως σε αυτό το στάδιο το παιδί έχει καταλάβει πως δεν μπορεί να επιλέξει δύο υγρά υλικά ή δύο στερεά υλικά και οι επιλογές της είναι πάντα υγρό υλικό και στερεό.

- *Θέλω να βγω… Να βγω;*
- *Αν το θες..*

Πατάει το σπιτάκι για να βγει στο Κεντρικό Μενού. Επιλέγει την εφαρμογή για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας.

- *Κυρία, πρέπει να βγω το έπαιξα αυτό. Να παίξω διαφορετικό.*

Βγαίνει πάλι στο Κεντρικό Μενού, διαλέγει την εφαρμογή για τα «Διαλυτά – Μη διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής. Στην αρχή τη δυσκολεύει το drag and drop, όμως το ανακαλύπτει αμέσως και διαλέγει τα χαλίκια.

(γελάει)

- *Μου αρέσει πολύ…*
- *Τι σου αρέσει;*
- *Όλο αυτό…*

Διαλέγει την άμμο και μετά την πέτρα.

- *Θέλω και το ξύλο.*

Παρατηρεί όλα τα πειράματα και στο τέλος επιλέγει να βγει από το Κεντρικό Μενού.

- *Τα έπαιξα όλα τα παιχνίδια. Τι να κάνω;*
- *Αν θες μπορείς να το κλείσεις ή να συνεχίσεις το παιχνίδι.*

Επιλέγει την ψηφιακή εφαρμογή για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Η επιλογή προφανώς έγινε γιατί το κλικ της ήταν πιο εύκολο σε σχέση με το drag and drop. Διαλέγει τα εξής υλικά: πορτοκαλάδα – ζάχαρη, και παρατηρεί την πειραματική διαδικασία. Επιλέγει άλλα υλικά: νερό – αλάτι. Αφού, παρατηρήσει το πείραμα βγαίνει ξανά στο Κεντρικό Μενού. Επιλέγει την ψηφιακή εφαρμογή για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας. Ακούει τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα και τις ακολουθεί. Ανοίγει το ψυγείο, επιλέγει το βούτυρο και το βάζει στο μάτι. Αφού παρατηρήσει την τήξη του υλικού, ακούει τις οδηγίες και παίρνει το βούτυρο και το βάζει στο ψυγείο. Στη συνέχεια, πειραματίζεται και με άλλα υλικά (παγωτό χωνάκι, παγωτό κυπελάκι, παγάκια). Πρώτα παίρνει το παγωτό χωνάκι και το βάζει πάνω στο τραπέζι, παρατηρεί την τήξη του και ύστερα το βάζει στο ψυγείο.

- *Σε δυσκολεύει;*

- *Λίγο όταν το πηγαίνω με το ποντίκι.*
- *Θες να σταματήσεις;*
- *Όχι έχουμε κι άλλα πράγματα.*

Πειραματίζεται με το παγωτό κυπελάκι και με τα παγάκια.

- *Τώρα θα το βάλω στην κατάψυξη* (εννοεί το νερό από τα λιωμένα παγάκια)

Βάζει το ποτήρι με το νερό στην κατάψυξη και παρατηρεί την πήξη του.

- *Τελείωσα τώρα!*(Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού)

Σύνοψη:
Η Φωτεινή δεν πειραματίστηκε καθόλου με τα κουμπιά της μουσικής και του restart. Επίσης, δεν άνοιξε τα κάτω ντουλάπια, με αποτέλεσμα να μην ανακαλύψει δύο σημαντικά υλικά: τις φακές και τα φασόλια. Όσον αφορά στην κίνηση των αντικειμένων, η κίνηση με κλικ της ήταν πιο εύκολη, ενώ το drag and drop τη δυσκόλεψε μόνο στην αρχή. Μόλις αντιλήφθηκε πως τα αντικείμενα μετακινούνται με «σύρσιμο», δεν δυσκολεύτηκε καθόλου. Ένα ακόμη στοιχείο που τη δυσκόλεψε ήταν το μέγεθος των αντικειμένων στις εφαρμογές που απεικόνιζαν εξωτερικούς χώρους. Όσον αφορά στην πλοήγηση, άργησε να ανακαλύψει πως το σπιτάκι τη βοηθάει να μεταβεί στο Κεντρικό Μενού, όταν όμως το ανακάλυψε, έμαθε τη σύνδεση και δεν αντιμετώπισε ξανά πρόβλημα. Κατά την αλληλεπίδρασή της με το ψηφιακό υλικό, η Φωτεινή είχε ανάγκη από ενθάρρυνση, κάτι που συνιστά στοιχείο του χαρακτήρα της, αφού γενικά επιθυμεί την επιβεβαίωση πως πράττει σωστά. Η Φωτεινή διέκρινε πλήρως τις διαφορετικές σκηνές, καθώς ανέφερε: «*κυρία, πρέπει να βγω.. το έπαιξα αυτό… να παίξω διαφορετικό…*».

Τέταρτο Παιδί

- **Όνομα:** Νικόλας
- **Ηλικία:** 4 χρονών και 11 μηνών
- **Πόσες φορές το έπαιξε;** Έπαιξε από μία φορά κάθε ψηφιακή εφαρμογή.
- **Χρονική Διάρκεια:** 50 λεπτά
- **Μορφασμοί/ Κινήσεις:** Έδειχνε ενθουσιασμό κάθε φορά που ανακάλυπτε κάτι καινούριο. Ήταν επικεντρωμένος καθ' όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του με το ψηφιακό υλικό. Ακόμη και τις στιγμές που έδειχνε κάτι να τον δυσκολεύει δεν τον επηρέαζε σε βαθμό που δεν του επέτρεπε να συνεχίσει το παιχνίδι του.

Περιγραφή:
Από το Κεντρικό Μενού επιλέγει να πάει στην ψηφιακή εφαρμογή για την τήξη και την πήξη στο χώρο της αυλής.

- *Τι κάνω τώρα εδώ;*
- *Πρέπει να παίξεις με τα υλικά*
- *Όμως πώς παίζεται;*
- *Πρέπει να το ανακαλύψεις*
- *Ο χιονάνθρωπος δεν πατιέται… Δεν παίζεται εύκολα…*

Τον μπερδεύει το drag and drop. Προσπαθεί με κλικ. Βλέπει ότι δεν λειτουργεί και προσπαθεί ξανά με drag and drop. Τον δυσκολεύει, παίρνει ξανά το τούβλο. Προσπαθεί να πιάσει την πέτρα.

- *Είναι πολύ μικρή για να την πατήσω.*

Ξαναδοκιμάζει την πέτρα.

- *Την πήρα, αλλά την άφησα. Τώρα θα πάρω το κεραμίδι.*

Θέλει να πάει στο Κεντρικό Μενού. Περνάει τυχαία πάνω από το σπίτι. Βλέπει το δείκτη που γίνεται χεράκι, το πατάει και λέει:

- *Μάλλον ήταν το σπίτι που πρέπει να πατήσω.*

Πηγαίνει στο Κεντρικό Μενού. Επιλέγει την κουζίνα για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά. Δεν ακούει τα λόγια του κοριτσιού και βγαίνει.

- *Δεν κατάλαβα τι είπε… Δεν το άκουσα…*

Πηγαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει ξανά την εφαρμογή για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της αυλής.

- *Αυτό το έχω κάνει.*

Βγαίνει και πηγαίνει πάλι στο Κεντρικό Μενού. Διαλέγει την ψηφιακή εφαρμογή για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας. Ακούει τα λόγια του Μη Ενεργού Χαρακτήρα.

- *Κυρία, δεν βλέπω το βούτυρο όμως…*
- *Πρέπει να το ανακαλύψεις…*

Προσπαθεί να ανοίξει το ψυγείο, δυσκολεύεται επειδή δεν έχει σταθερό χέρι. Παίρνει το βούτυρο, το βάζει στο μάτι και παρατηρεί την τήξη του. Μετά επιλέγει να πειραματιστεί με τη σοκολάτα και τέλος με τα παγάκια. Όταν λιώνουν τα παγάκια, σέρνει το ποτήρι με το νερό στο ψυγείο. Παρατηρεί την πήξη του υλικού.
Είναι λίγο σκεφτικός.

- *Τι σκέπτεσαι;*
- *Τα χερούλια είναι λίγο μικρά για να τα πετύχεις, αλλά αν πας πάνω με προσοχή το βελάκι γίνεται χεράκι και τότε το πατάς. Ε! Δεν είναι δύσκολο θέλει να το μάθεις.*

Βάζει το παγωτό χωνάκι πάνω στο τραπέζι. Μετά δοκιμάζει να πειραματιστεί με τη σοκολάτα και τα παγάκια.

- *Σου αρέσει;*
- *Ναι μου αρέσει..*
- *Τι είναι αυτό που σου αρέσει;*
- *Μου αρέσει αυτό που γίνεται τώρα… Βγαίνει το θερμόμετρο, ανοίγει το μάτι και λιώνει η σοκολάτα. Μου αρέσει το παγάκι που λιώνει με το ζεστό το μάτι. Το παγάκι είναι από νερό φτιαγμένο. Αν είναι κάτι ζεστό, ο πάγος λιώνει… γίνεται νερό.*

Αφού παρατηρεί τα πειράματα αναφέρει:

- *Θα πατήσω την πόρτα να δω τι θα γίνει. Το βελάκι γίνεται χεράκι! Αχ! Βγήκα! Αλλά θέλω να ξαναπάω στην κουζίνα… Είναι πολύ ωραία.. Είναι πιο εύκολο από όλα…*
- *Γιατί είναι εύκολο;*
- *Είναι να βάζεις πραγματάκια* να λιώνουν…

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού πατώντας πάνω στο σπιτάκι. Πάει στην εφαρμογή για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της αυλής.

- *Πρέπει να λιώσω τον χιονάνθρωπο.*
- *Προσπάθησε*
- *Ναι αλλά ο ήλιος που είναι;*
- *Δεν ξέρω.. Τι λες;*
- *Στον ουρανό… Θα δω τα σύννεφα…*

Πάτησε τον ήλιο και είδε την τήξη του χιονάνθρωπου. Στη συνέχεια, πήγε στο Κεντρικό Μενού κι επέλεξε τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Ανοίγει το ψυγείο.

- *Χα! Κι αυτό εύκολο είναι! Ίδιο είναι! Έτσι ανοίγουν όλα!*

Δυσκολεύτηκε αρκετά μέχρι να καταλάβει ότι πρέπει να βάλει τρία υλικά πάνω στο τραπέζι. Όταν επέλεξε τη σοκολάτα, την πορτοκαλάδα και το ποτήρι είπε:

- *Ωραία! Ανοίγει ο κύκλος! Να δούμε τι θα γίνει τώρα!*

Και συμπληρώνει:

- *Ο καφές εξαφανίζεται στην πορτοκαλάδα.*

Στη συνέχεια είναι λίγο σκεφτικός:

- *Είναι λίγο δύσκολο, κυρία.*
- *Τι εννοείς;*
- *Πρέπει να σκεφτείς τι να βάλεις…*

Έπειτα, επιλέγει τη σοκολάτα και το νερό. Τέλος, τοποθετεί το ποτήρι και παρατηρεί το πείραμα.

- *Καλά, κυρία! Αυτά μοιάζουν πολύ.*

Η δυσκολία που αντιμετώπισε, ήταν στην αρχή, μέχρι να καταλάβει πως χρειάζεται η επιλογή διαλύτη, διαλυμένης ουσίας και του ποτηριού, για να εκτελεστεί το πείραμα. Αλλά από τη στιγμή που το αντιλήφθηκε, ακολούθησε το παραπάνω μοτίβο χωρίς κάποια δυσκολία. Διάλεξε το νερό, τη σοκολάτα και το ποτήρι και παρατήρησε το πείραμα. Πειραματιζόμενος με το χώρο κατάφερε να ανοίξει τα κάτω ντουλάπια και ανακάλυψε πως έχει τη δυνατότητα να πειραματιστεί με τις φακές. Επέλεξε στη συνέχεια το νερό και το ποτήρι και παρατήρησε την εκτέλεση των πειραμάτων.
Στη συνέχεια, πάτησε στην πόρτα και βγήκε στο ψηφιακό περιβάλλον της αυλής για τα «Διαλυτά - Μη Διαλυτά». Πήρε το φτυάρι με το χαλίκι, χωρίς να τον δυσκολέψει το drag and drop, και το άφησε πάνω από τον κουβά. Μετά επέλεξε την άμμο και την πέτρα.

- *Θέλω να πάω σε άλλο παιχνίδι… Τι κάνει αυτό το*  *κουμπάκι;*
- *Δεν ξέρω..*
- *Να το πατήσω;*
- *Αν θες..*
- *Χα! Αυτό το κουμπάκι είναι για τον ήχο. Όταν το πατάς ούτε που ακούγεται ο ήχος, αν το πατάς.*
- *Μου άρεσε πάρα πολύ. Μου άρεσαν αυτά τα παιχνίδια που έπαιξα. Τώρα θα σταματήσω όμως.*

Σύνοψη:
Όσον αφορά στην ενότητα Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά, ο Νικόλας δεν δυσκολεύτηκε με την επιλογή των αντικειμένων, παρά μόνο στην αρχή μέχρι να καταλάβει τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για να εκτελεστεί ένα πείραμα. Ένα σημείο δυσκολίας του ήταν το σύρσιμο των αντικειμένων, γιατί, όπως μας ανέφερε ήταν πολύ μικρά. Ανακάλυψε πως ο δείκτης του ποντικιού γίνεται βελάκι και έτσι αντιλήφθηκε πως μπορεί να πατήσει πάνω σε ορισμένα σημεία, όπως για παράδειγμα στα χερούλια του ψυγείου ή των ντουλαπιών. Δεν αντιμετώπισε πρόβλημα στην πλοήγηση και στην επιλογή παιχνιδιών από το κεντρικό μενού. Από τα κουμπιά ανακάλυψε μόνο το σπιτάκι για το Κεντρικό Μενού και το κουμπί της Μουσικής. Φάνηκε πως διασκέδασε κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του με το λογισμικό, ακόμη και στα σημεία που δυσκολεύτηκε.

Πέμπτο Παιδί

- **Όνομα:** Πέτρος
- **Ηλικία:** 5 χρονών και 3 μηνών
- **Πόσες φορές το έπαιξε;** Έπαιξε από μία φορά κάθε ψηφιακή εφαρμογή. Έδειξε πρόθεση να το ξαναπαίξει.
- **Χρονική Διάρκεια:** 34 λεπτά
- **Μορφασμοί/ Κινήσεις:** Ήταν πλήρως απορροφημένος στο παιχνίδι του καθ΄όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του. Προσπάθησε να βρει λύσεις στα «εμπόδια» που αντιμετώπιζε. Κάθε φορά που κατάφερνε κάτι δύσκολο, γελούσε. Όταν αλληλεπιδρούσε στο χώρο της αυλής και δεν μπορούσε να ανακαλύψει τι έπρεπε να κάνει ξεφυσούσε, στοιχείο που δείχνει την έντονη δυσαρέσκεια του.

Περιγραφή:
Από το Κεντρικό Μενού που βρίσκεται επιλέγει τον ψηφιακό χώρο της κουζίνας για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά». Πατάει τη σοκολάτα χωρίς να το σκεφτεί. Στη συνέχεια, πατάει πάνω στο κουμπί του ήχου.

- *Σε προβληματίζει κάτι;*
- *Όχι.*
- *Τι ήταν* αυτό που πάτησες;
- *Παύση.*
- *Τι εννοείς;*
- *Παύση για τη μουσική.*

Στη συνέχεια, ανοίγει όλα τα ντουλάπια. Διαλέγει το ποτήρι. Προσπαθεί να επιλέξει κι άλλο ένα στερεό υλικό, με αποτέλεσμα να μην τα καταφέρνει.

- *Σου αρέσει;*
- *Μμμμ (είναι επικεντρωμένος εκεί)*
- *Σε προβληματίζει κάτι;*
- *Ναι*
- *Τι;*
- *Τώρα τι κάνω;*
- *Προσπάθησε να δεις…*

Πατάει το reset. Τα αντικείμενα επιστρέφουν στην αρχική τους θέση και ξεκινάει εκ νέου τις επιλογές. Ανοίγει τα ντουλάπια παίρνει τη ζάχαρη και το ποτήρι. Έπειτα, ανοίγει το ψυγείο και παίρνει το νερό. Παρατηρεί το πείραμα. Στη συνέχεια, επιλέγει το ποτήρι, την πορτοκαλάδα και τη σοκολάτα.

- *Τι βλέπεις;*
- *Πώς να φτιάχνουμε σοκολάτα…*

Αντιλαμβάνεται πως για την εκτέλεση του πειράματος πρέπει να επιλεγούν ένα υγρό, ένα στερεό και το ποτήρι. Έπειτα κάνει τις εξής επιλογές για την εκτέλεση των πειραμάτων: αλάτι-γάλα, σοκολάτα-πορτοκαλάδα.

- *Σε δυσκολεύει κάτι;*
- *Όχι.*

Πατάει το σπιτάκι και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού. Από εκεί επιλέγει τον ψηφιακό χώρο της κουζίνας για τα «Θερμικά Φαινόμενα». Ανοίγει τα ντουλάπια και το ψυγείο. Προσπαθεί για αρκετή ώρα να επιλέξει ένα υλικό με κλικ μέχρι που πειραματίζεται με το drag and drop.

- *Τι θα γίνει αν βάλεις το βούτυρο στην πόρτα;* (εννοεί την πόρτα του φούρνου) *Κυρία, γιατί δεν το παίρνει;* (εννοεί γιατί δεν πηγαίνει το βούτυρο στο φούρνο, αφού κάνει κλικ)
- *Τι εννοείς;*
- *Κάτι από αυτά εδώ… (κάνει κλικ και σε άλλα υλικά και δεν πηγαίνουν)*
- *Για προσπάθησε*

(κάνει drag and drop, τα καταφέρνει και χαίρεται και γελάει)

- *Κυρία το έκανα!*

Παίρνει το βούτυρο και ακολουθώντας τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα το βάζει στο φούρνο. Στη συνέχεια, επιλέγει το σπιτάκι και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού, διαλέγει τον ψηφιακό περιβάλλον της αυλής για τα Θερμικά Φαινόμενα. Κάνει απροσδιόριστα κλικ για να περιεργαστεί το terrain. Δεν καταλαβαίνει τι πρέπει να κάνει κι επιλέγει το σπιτάκι για το Κεντρικό Μενού. Από εκεί επιλέγει τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας. Πατάει την πόρτα και ξαναβγαίνει στο χώρο της αυλής. Κι από εκεί πηγαίνει ξανά στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει το ψηφιακό χώρο της αυλής για πειραματισμό με τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά».

- *Πέτρο, τι σκέφτεσαι;*
- *Έχεις άλλα παιχνίδια;*
- *Τα έπαιξες όλα;*
- *Ναι αλλά μερικά δεν μπορώ να τα κάνω..*
- *Ποια;*
- *Αυτό δεν μπορώ να το παίξω…* (εννοεί την εφαρμογή με τα υλικά για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής)

Προσπαθεί ξανά και με «σέρνω και αφήνω» βάζει την πέτρα μέσα στον κουβά. Επιλέγει μέσω του Κεντρικού Μενού την εφαρμογή για πειραματισμό με τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της αυλής.

- *Κι αυτό με το χιονάνθρωπο δεν μπορώ να παίξω.*
- *Τα έπαιξες όλα τα υλικά;*

- *Ναι. Κυρία την πέτρα που τη βάζουμε; Στο χιόνι;* (με drag and drop προσπαθεί να βάλει την πέτρα πάνω στο χιονάνθρωπο και δεν τα καταφέρνει)
- *Σκέψου..*

Προσπαθεί με κλικ. Παρατηρεί πως δεν υπάρχει αποτέλεσμα προσπαθεί με drag and drop. Προσπαθεί να σύρει την πέτρα σε διάφορα σημεία του terrain. Ξεφυσάει…

- *Σε εκνεύρισε;*
- *Όχι πώς να το φτιάξω είναι….* (Τα καταφέρνει βάζει το τούβλο στη φωτιά, γελάει και χαίρεται) *Το έκανα!!!*
- *Τι νιώθεις;*
- *Χάρηκα! Έβαλα το τούβλο στη φωτιά! Τα έκανα όλα τώρα*! (εννοεί πως θα τα κάνει όλα, αφού ανακάλυψε τον τρόπο)

Βάζει την πέτρα στη φωτιά. Αυτό που τον δυσκολεύει είναι το μέγεθος των αντικειμένων, γιατί δεν μπορεί να εστιάσει καλά πάνω τους και να τα σύρει με ευκολία. Επιλέγει να βγει στο Κεντρικό Μενού και από εκεί χωρίς να το σκεφτεί επιλέγει πάλι την ίδια εφαρμογή.

- *Κυρία πάλι σε αυτή με έβγαλε.*
- *Θες να βγεις από την πίστα;*
- *Όχι ξέρω πως βγαίνουμε…* (Πατάει το σπίτι και βγαίνει)

Επιλέγει να πάει στο χώρο της κουζίνας για τα «Θερμικά Φαινόμενα». Δοκιμάζει να βάλει το ποτήρι με το νερό στη φωτιά. Βάζει τη σοκολάτα. Κάνει κλικ το σπιτάκι του Κεντρικού Μενού και επιλέγει τις εφαρμογές των Διαλυτών – Μη Διαλυτών Υλικών για το χώρο της κουζίνας. Ανοίγει με κλικ τα ντουλάπια. Προσπαθεί να μετακινήσει τα αντικείμενα με drag and drop παρατηρεί ότι δεν γίνεται και τα επιλέγει με κλικ. Διαλέγει το νερό, το ποτήρι και τη σοκολάτα. Δεν άνοιξε τα ντουλάπια με τις φακές και τα φασόλια, οπότε δεν πειραματίστηκε με δύο μη διαλυτά υλικά σε υγρά.

- *Κουράστηκες;*
- *Όχι δεν κουράστηκα.*
- *Σε προβληματίζει κάτι;*
- *Όχι.*

Επιλέγει τη ζάχαρη και το νερό. Στη συνέχεια, προσπαθεί να διαλέξει με κλικ τη σοκολάτα. Επειδή έχει ήδη επιλέξει μία διαλυμένη ουσία δεν μπορεί να επιλέξει και δεύτερη.

- *Κυρία, δεν το παίρνει.*
- *Ποιο;*
- *Αυτό (δείχνει τη σοκολάτα)*
- *Γιατί γίνεται αυτό;*
- *Δεν ξέρω.*

Δεν μπορεί να καταλάβει ότι θέλουμε στερεό-υγρό-ποτήρι για να εκτελεστεί το πείραμα. Βγαίνει πατώντας στο σπιτάκι του Κεντρικού Μενού και ξαναμπαίνει (ενώ έχει ανακαλύψει το κουμπί του reset, επιλέγει με αυτόν τον τρόπο να κάνει επανεκκίνηση).

- *Θα το ξανακάνω*.(Ξαναπροσπαθεί)
- *Κυρία, το έβαλα αλλά ούτε πάλι.* (γελάει) *Α! Κατάλαβα!*

Βάζει και την πορτοκαλάδα. Το πείραμα εκτελείται. Στη συνέχεια, επιλέγει να αλληλεπιδράσει με τον ψηφιακό χώρο της κουζίνας για τα «Θερμικά Φαινόμενα». Αμέσως επιλέγει με drag and drop τη σοκολάτα και τη βάζει στο μάτι. Όσο εκτελείται το πείραμα, προσπαθεί να παρέμβει με απανωτά κλικ, αντιλαμβάνεται όμως πως δεν μπορεί να παρέμβει. Μετά βάζει το βούτυρο στο φούρνο και στη συνέχεια, το λιωμένο βούτυρο το βάζει στο ψυγείο και παρατηρεί την πήξη του. Έπειτα, παίρνει ξανά το βούτυρο από το ψυγείο και το βάζει πάνω στο μάτι αυτή τη φορά. Στη συνέχεια, επιλέγει το ποτήρι με το νερό και το «σέρνει» στο ψυγείο.

- *Πέτρο τι θα ήθελες να έχει διαφορετικό αυτό το παιχνίδι;*
- *Θα ήθελα να είχε τηγάνι για να βάζω εκεί τα πράγματα.*

Σύνοψη:

Ο Πέτρος καθ' όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του, επέλεξε να παίζει λίγο από όλα, χωρίς να ολοκληρώνει καμία δραστηριότητα. Τον δυσκόλεψε η ανακάλυψη του drag and drop, αλλά από τη στιγμή που αντιλήφθηκε ότι η κίνηση των αντικειμένων μπορεί να γίνεται με «σύρσιμο» δεν αντιμετώπισε κάποιο άλλο εμπόδιο. Ανακάλυψε το κουμπί του restart, αλλά χρησιμοποίησε κυρίως το κουμπί της επιστροφής στο Κεντρικό Μενού. Ανακάλυψε τα κουμπιά της μουσικής και τα χρησιμοποίησε επιτυχώς. Ένα στοιχείο που τον δυσκόλεψε αρκετά ήταν ότι δεν καταλάβαινε τι έπρεπε να κάνει στο χώρο της αυλής, ενώ αν υπήρχαν οδηγίες θα ήταν πιο εύχρηστο γι' αυτόν. Τέλος, θα ήταν εύχρηστο τα αντικείμενα στο χώρο της αυλής να ήταν πιο μεγάλα, ώστε να τα πιάνει και να τα «σέρνει» με περισσότερη άνεση.

Έκτο Παιδί

- **Όνομα:** Χρήστος
- **Ηλικία:** 4 χρονών και 9 μηνών
- **Πόσες φορές το έπαιξε;** Έπαιξε από μία φορά όλο το λογισμικό και επέλεξε να ξαναπαίξει τις ψηφιακές εφαρμογές που παρέπεμπαν σε εξωτερικούς χώρους.
- **Χρονική Διάρκεια:** 40 λεπτά
- **Μορφασμοί/ Κινήσεις:** Ήταν πλήρως απορροφημένος, καθ' όλη τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής του. Δεν παρατηρήθηκε κάποια έκφραση που να υποδηλώνει ενθουσιασμό ή έκπληξη είτε θετική, είτε αρνητική. Δεν έδειξε ιδιαίτερο

ενθουσιασμό ή ικανοποίηση για τις επιτυχείς του προσπάθειες, ούτε όμως δυσαρέσκεια για τα σημεία που τον δυσκόλεψαν.

Περιγραφή:

Από το Κεντρικό Μενού επιλέγει να πάει στον ψηφιακό περιβάλλον της αυλής για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά». Προσπαθεί με το drag and drop, αλλά δυσκολεύεται. Συνειδητοποιεί κατευθείαν ότι πρέπει να ρίξει τα υλικά στον κουβά με το νερό.

- *Σε δυσκολεύει κάτι;*
- *Ότι αυτά* (εννοεί τα υλικά) *θα πάνε στον κουβά.*

Μετά από αρκετή προσπάθεια πιάνει το ξύλο, αλλά τον δυσκολεύει να το σύρει λόγω του μεγέθους του.

- *Τι ψάχνεις να βρεις;*
- *Το ξύλο..*
- *Θες να πιάσεις το ξύλο;*
- *Ναι με δυσκολεύει λίγο..*
- *Σου αρέσει;*
- *Μμμ (είναι απορροφημένος)*
- *Τι σου αρέσει;*

Δεν απαντά στην ερώτηση, πιάνει την πέτρα και τη ρίχνει με προσπάθεια στον κουβά. Μέχρι αυτή τη στιγμή, δεν είχε καταλάβει ότι πρέπει να αφήσει το πλήκτρο του ποντικιού πάνω από τον κουβά, σε αυτό το σημείο το ανακάλυψε. Παρατηρεί το πείραμα και στη συνέχεια επιλέγει τα δύο φύλλα.

- *Πώς σου φαίνεται; Εύκολο;*
- *Ναι…*
- *Σε δυσκολεύει;*
- *Τσου* (γνέθει αρνητικά, παίρνει και τα χαλίκια).
- *Σου αρέσει;*
- *Ναι.*
- *Τι σου αρέσει;*
- *Μου αρέσει που βάζω αυτό (εννοεί την άμμο) εδώ (εννοεί τον κουβά) το κάνεις με το ποντίκι.*
- *Μπορείς να πας και σε άλλο παιχνίδι.*
- *Από πού βάζεις άλλο παιχνίδι;*
- *Πρέπει να το ανακαλύψεις μόνος σου, πρέπει να το ψάξεις.*
- *Πατάς αυτό* (εννοεί το σπιτάκι του Κεντρικού Μενού) *και βγαίνει άλλο;*
- *Δοκίμασέ το αν θες.*

Πατάει το σπιτάκι και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού. Διαλέγει χωρίς δυσκολία την αυλή με το χιόνι. Διερευνά με το ποντίκι του το terrain γυρίζοντας γύρω γύρω το ποντίκι. Κατά λάθος ζουμάρει και προσπαθεί να επαναφέρει την οθόνη στην αρχική διάστασή της. Σε αυτό το σημείο ελαχιστοποιεί κατά λάθος το παράθυρο και η ερευνήτρια παρεμβαίνει, ώστε να επαναφέρει τη διεπιφάνεια του χρήστη.

Παίρνει την πέτρα και αρχικά προσπαθεί να τη ρίξει στο ζωγραφισμένο κουβά του terrain. Αντιλαμβάνεται πως αυτό δεν μπορεί να γίνει και συνειδητοποιεί πως η φωτιά είναι το μέσο πειραματισμού σε αυτή την ψηφιακή εφαρμογή. Δοκιμάζει και βάζει την πέτρα στην φωτιά. Παρατηρεί την μη τήξη του υλικού στη φωτιά και στη συνέχεια επιλέγει να ασχοληθεί και με τα υπόλοιπα υλικά αρκετές φορές. Σε αυτή τη φάση, φαίνεται πολύ βέβαιος για τις κινήσεις του, γιατί έχει εξοικειωθεί με το drag and drop, γι' αυτό το λόγο επιλέγει να πειραματιστεί με τα υλικά αρκετές φορές.

Επειδή έχει κάνει ζουμ δεν μπορεί να βρει τρόπο για έξοδο από την αυλή, διότι δεν φαίνεται το σπιτάκι του Κεντρικού Μενού. Προσπαθεί μόνος του να βρει τη λύση χωρίς να ζητήσει βοήθεια. Μετακινεί το δείκτη του ποντικιού προς το κάτω μέρος του terrain. Κάνει κλικ στο σπιτάκι και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού.

- *Κυρία, δεν βλέπω τις επιλογές.* (λόγω του ζουμ)

Στο σημείο αυτό η ερευνήτρια παρεμβαίνει και ξεζουμάρει, ώστε το παιδί να μπορεί να βλέπει όλη τη διεπιφάνεια του χρήστη. Επιλέγει την ψηφιακή εφαρμογή για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας. Προσπαθεί να ακούσει τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα και να ανακαλύψει πως παίζεται το παιχνίδι, ανοίγει το φούρνο και μετακινεί με προσοχή το δείκτη του ποντικιού πάνω στη διεπιφάνεια του χρήστη.

- *Κυρία, δεν μπορώ να ακούσω τι είπε. Μπορώ να το ξανακούσω;*
- *Αν δεν το άκουσες, ναι.*
- *Πώς;*
- *Ανακάλυψέ το*

Κάνει κλικ πάνω στο κορίτσι και ακούει τις οδηγίες.

- *Τι ανακάλυψες εκεί;*
- *Δεν ξέρω τι να βάλω όμως..Δεν ξέρω που είναι το βούτυρο..*
- *Δεν ξέρω που το βάζουμε…Ψάξε να το βρεις…*
- *Στο ψυγείο;…*
- *Για δες το δεν ξέρω…*

Ανοίγει το ψυγείο και βρίσκει το βούτυρο.

-Το βούτυρο.

Βάζει το βούτυρο πάνω στο μάτι χωρίς να αντιμετωπίσει κάποια δυσκολία και παρατηρεί την τήξη του.

- *Τι ανακάλυψες;*

Έβαλα το βούτυρο εκεί (εννοεί το μάτι)

- *Και τι είδες;*
- *Τη σοκολάτα..Είδα τη σοκολάτα..*
- *Όταν έβαλες το βούτυρο τι παρατήρησες;*
- *Και μία σοκολάτα…*
- *Σου αρέσει;*
- *Ναι..*
- *Τι είναι αυτό που σου αρέσει;*
- *Μου αρέσει που θα πάρω το παγωτό…* (παίρνει το παγωτό)
- *Τι προσπαθείς να κάνεις;*
- *Να βάλω το παγωτό εκεί στο φούρνο.. Γιατί δεν το πιάνει;*
- *Στο φούρνο ή στο μάτι;*
- *Στο φούρνο…* (προσπαθεί όμως να το βάλει στο μάτι)
- *Αυτό είναι το μάτι…*
- *Ναι;*
- *Και τι γίνεται;*
- *Δεν πάει στο μάτι…* (δεν υπάρχει η δυνατότητα να μπορεί να βάλει το παγωτό χωνάκι πάνω στο μάτι, παρά μόνο μέσα στο φούρνο και πάνω στο τραπέζι)

Δοκιμάζει να το βάλει στο φούρνο και εκτελείται η πειραματική διαδικασία. Πειραματίζεται με το παγωτό κυπελάκι. Στη συνέχεια, επιλέγει το σπιτάκι και πηγαίνει στο Κεντρικό Μενού και από εκεί διαλέγει την εφαρμογή για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Ανοίγει σταδιακά τα ντουλάπια και επιλέγει με κλικ τη σοκολάτα και το ποτήρι, τέλος επιλέγει την πορτοκαλάδα και βλέπει το πείραμα να εκτελείται. Το επόμενο πείραμα είναι σοκολάτα-νερό και ύστερα σοκολάτα-γάλα. Προσπαθεί να ανοίξει την κατάψυξη, αλλά δεν τα καταφέρνει, αντιλαμβάνεται πως μπορεί να ανοίξει μόνο τη συντήρηση του ψυγείου. Δεν έχει αντιληφθεί πως όταν το βελάκι γίνεται χεράκι, τότε μπορεί να ανοίξει ένα ντουλάπι. Απλά τα επιλέγει με απροσδιόριστα κλικ. Στη συνέχεια, προσπαθεί να βάλει πάνω στο τραπέζι δύο διαλυτές ουσίες (ζάχαρη και αλάτι), ενέργεια που δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. Αφού παρατηρεί πως δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν αυτές οι επιλογές, επιλέγει το αλάτι, το ποτήρι και το νερό και παρατηρεί το πείραμα. Καθ' όλη τη διάρκεια πειραματισμού με αυτή την ψηφιακή εφαρμογή, το παιδί φρόντιζε να κάνει διαφορετικούς συνδυασμούς.

- *Σου αρέσει;*
- *Ναι.*
- *Είναι εύκολο… δύσκολο;*
- *Πιο εύκολο…*
- *Γιατί;*
- *Δεν κουράζομαι τώρα* (είναι φανερό πως το κλικ του είναι πιο εύκολο σε σχέση με το drag and drop)
- *Κουραζόσουν στα προηγούμενα;*

(Δεν απαντά)

- *Τι σε κούραζε στα προηγούμενα;*
- *Τίποτα..*
- *Δεν σε κούρασε κάτι στα προηγούμενα; Τι ήταν αυτό που σε κούρασε;*

(Δεν απαντά)

- *Τι παρατηρείς Χρήστο;*
- *Τίποτα.*
- *Τίποτα; Στο παιχνίδι τι παρατηρείς;*
- *Τίποτα.*
- *Σου αρέσει;*
- *Ναι.*
- *Τι είναι αυτό που σου αρέσει;*
- *Τώρα θα πάρω την πορτοκαλάδα..*
- *Και τι άλλο;*
- *Τη σοκολάτα..*
- *Τη σοκολάτα;*
- *Ναι..*
- *Σε κουράζει;*
- *Όχι.*
- *Τι σκέφτεσαι; Θες να μου πεις τι σκέφτεσαι;*
- *Δεν σκέφτομαι τίποτα.*
- *Προσπαθείς να κάνεις το πείραμα;*
- *Ναι.*
- *Κουράστηκα θέλω να παίξω άλλο.*

Βγαίνει από το σπιτάκι στο Κεντρικό Μενού και ξαναπηγαίνει στην εφαρμογή για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της αυλής. Προσπαθεί να επιλέξει την πέτρα και να τη σύρει στη φωτιά, αλλά δεν τα καταφέρνει λόγω του μεγέθους της. Αφήνει την πέτρα και επιλέγει το τούβλο, αφού παρατηρήσει την μη αλλοίωση του υλικού στη φωτιά, επιλέγει ξανά την πέτρα και το κεραμίδι. Στο τέλος, προσπαθεί να «σύρει» και άλλα αντικείμενα από το terrain, αφού παρατηρεί πως δεν τα καταφέρνει, βγαίνει πάλι στο Κεντρικό Μενού. Επιλέγει την εφαρμογή για τα «Διαλυτά - Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής. Εκεί επιλέγει το φτυάρι με τα χαλίκια.

- *Προσπαθώ να πάρω τα χαλίκια.*
- *Ήταν δύσκολο ή εύκολο;*
- *Εύκολο.*

Τέλος, επιλέγει το φτυάρι με την άμμο και παρατηρεί τη μη διάλυσή τους στο νερό.

Σύνοψη:
Ο Χρήστος δυσκολεύτηκε μόνο μέχρι να ανακαλύψει το drag and drop. Από τη στιγμή που το ανακάλυψε δεν αντιμετώπισε καμία δυσκολία. Στις εφαρμογές που αφορούσαν τα δύο φαινόμενα σε εξωτερικό χώρο τον δυσκόλεψε η επιλογή των υλικών, καθώς δεν μπορούσε να τα πιάσει με σταθερότητα λόγω του μεγέθους τους. Επίσης, σύγχυση του προκάλεσε ένα σταθερό στοιχείο του terrain, που απεικονίζει ένα κουβαδάκι με νερό πάνω στο πηγάδι. Το παιδί προσπάθησε να ρίξει εκεί την πέτρα, για να δει, αν θα διαλυθεί στο νερό. Όταν παρατήρησε πως δεν μπορούσε να αλληλεπιδράσει, μπερδεύτηκε.



Ακόμη, δεν ασχολήθηκε με την πήξη των υλικών, καθώς δεν έβαλε κανένα από τα τηγμένα υλικά στην κατάψυξη. Ένα ακόμη στοιχείο που δεν ανακάλυψε ήταν ο ήλιος που θα του επέτρεπε να παρατηρήσει την τήξη του χιονιού και του χιονάνθρωπου. Ωστόσο, ανακάλυψε πως ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας μπορεί να ξαναμιλήσει κάνοντας κλικ πάνω στο πρόσωπό του, γνώση που τη χρησιμοποίησε κάθε φορά που χρειαζόταν να ακούσει ξανά τις οδηγίες. Πρέπει να σημειωθεί πως στην εφαρμογή για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας, το παιδί δεν άνοιξε τα ντουλάπια στο κάτω μέρος του χώρου, με αποτέλεσμα να μην πειραματιστεί με τις δύο μη διαλυτές ουσίες (φακές και φασόλια). Επιπροσθέτως, η επιλογή υλικών με κλικ του φάνηκε πιο εύκολη σε σχέση με το drag and drop, καθώς τον βοηθούσε καλύτερα η λεπτή κινητικότητά του. Τέλος, δεν πειραματίστηκε με τα κουμπιά της μουσικής και του restart.

Έβδομο Παιδί

- **Όνομα:** Αφροδίτη
- **Ηλικία:** 5 χρονών
- **Πόσες φορές το έπαιξε;** Μία φορά
- **Χρονική Διάρκεια:** 43 λεπτά
- **Μορφασμοί/ Κινήσεις:** Ήταν πλήρως απορροφημένη καθ' όλη τη διάρκεια. Ήταν ιδιαίτερα φειδωλή στις εκφράσεις της. Έδειχνε ενθουσιασμό, όταν ανακάλυπτε καινούρια στοιχεία στο παιχνίδι (όπως όταν ανακάλυψε το κουμπί του ήχου).

Περιγραφή:

Ξεκινάει επιλέγοντας την κουζίνα για τα «Διαλυτά- Μη Διαλυτά Υλικά». Ακούει τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα.

- *Κυρία, που είναι η πορτοκαλάδα;*
- *Σκέψου..*(Ανοίγει το πρώτο ντουλάπι)
- *Δεν είναι…*
- *Κυρία που είναι η πορτοκαλάδα;*
- *Για ψάξε..*

Βρίσκει την πορτοκαλάδα.

- *Τώρα τι θα κάνουμε;*
- *Δεν ξέρω…*
- *Τη βάζουμε στο ποτήρι* (επιλέγει το ποτήρι και τη ζάχαρη)
- *Τι κάνω τώρα; Θα πάρω τη σοκολάτα…* (επιλέγει: σοκολάτα-νερό)

Δεν δυσκολεύεται καθόλου στην επιλογή των υλικών με κλικ. Τα επόμενα πειράματα που ασχολήθηκε ήταν: αλάτι- γάλα, καφές-πορτοκαλάδα, ζάχαρη-γάλα.Η Αφροδίτη είχε καταλάβει πως το ποτήρι χρειάζεται πάντα για την εκτέλεση των πειραμάτων, γι' αυτό και πάντα το επιλέγει. Τυχαία ανακαλύπτει πως μπορεί να βγει από την πόρτα της κουζίνας. Βγαίνει στο χώρο της αυλής. Διαλέγει την πέτρα και τη ρίχνει στον κουβά. Δεν την δυσκολεύει η κίνηση των αντικειμένων με drag and drop. Στη συνέχεια, προσπαθεί να βάλει το ξύλο στη φωτιά.

- *Πώς πάει το ξύλο στη φωτιά;…. .Δεν πάει… Όχι.*
- *Ορίστε;*
- *Όχι.*

Παρατηρεί πως αυτή η ενέργεια δεν είναι επιτρεπτή και ρίχνει το ξύλο στον κουβά με το νερό. Στη συνέχεια, πειραματίζεται με το φύλλο και ξανά με το ξύλο. Πατάει τυχαία το κουμπί του ήχου και καταλαβαίνει πως με αυτό κόβεται ο ήχος και το ξαναπατάει. Γελάει και ενθουσιάζεται με την ανακάλυψή της.

Στη συνέχεια, πατάει το σπιτάκι και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού. Επιλέγει την ψηφιακή εφαρμογή για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας. Επιλέγει το κερί και χωρίς δυσκολία το βάζει μέσα στο φούρνο. Εν συνεχεία, παίρνει το λιωμένο κερί και το τοποθετεί στην κατάψυξη, όπου παρατηρεί την πήξη του. Έπειτα, επιλέγει το βούτυρο, τη σοκολάτα, τα δύο παγωτά και τα παγάκια και ακολουθεί την ίδια ακριβώς διαδικασία.

Πατάει την πόρτα και βγαίνει στο χώρο της αυλής για τα «Θερμικά Φαινόμενα». Επιλέγει χωρίς να δυσκολευτεί το τούβλο και το βάζει στη φωτιά. Το ίδιο κάνει και με το κεραμίδι και την πέτρα. Έπειτα, προσπάθησε να ρίξει την πέτρα μέσα στον κουβά με το νερό που βρίσκεται στο πηγάδι, ενέργεια η οποία δεν επιτρέπεται, καθώς πρόκειται για σταθερό στοιχείο που βρίσκεται πάνω στο terrain. Σε αυτό το σημείο, έδειξε να απορεί,

καθώς δεν μπορούσε να καταλάβει, γιατί δεν έπεφτε η πέτρα στο νερό. Πατώντας στο σπιτάκι βγαίνει στο Κεντρικό Μενού για να διαλέξει άλλο παιχνίδι. Επιλέγει κατά σύμπτωση το ίδιο παιχνίδι.

- *Πάλι το ίδιο; Θα το παίξω και μετά, θα πάω σε άλλο..*

Τυχαία παρατηρεί ανακαλύπτει τον ήλιο πίσω από το σύννεφο και παρατηρεί το φαινόμενο της τήξης για το χιόνι. Μετά διερευνά όλα τα σύννεφα, κάνει κλικ πάνω στο καθένα, για να βεβαιωθεί πως δεν κρύβεται κάτι από πίσω. Στη συνέχεια, βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει να πειραματιστεί με την εφαρμογή «Τα Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας.

- *Θες να το ξαναπαίξεις;*
- *Ναι! Όταν γυρίσω από τη Ζάκυνθο θα τον ξαναφέρετε τον υπολογιστή;*
- *Ναι. Γιατί;*
- *Για να το ξαναπαίξω.*

Σύνοψη:
Η Αφροδίτη δεν δυσκολεύτηκε καθόλου στην κίνηση των αντικειμένων, είτε με κλικ, είτε με drag and drop. Αντιλήφθηκε κατευθείαν πως μετακινούνται τα αντικείμενα σε κάθε ψηφιακή εφαρμογή. Έδειξε ενδιαφέρον για τις ψηφιακές εφαρμογές και αυτό φάνηκε από το γεγονός ότι επέλεγε να πειραματιστεί με όλα τα υλικά που προσφέρονταν. Αξίζει να σημειωθεί πως στην ψηφιακή εφαρμογή «Διαλυτά - Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας δεν ανακάλυψε δύο υλικά, τις φακές και τα φασόλια, που είναι τοποθετημένα σε ένα από τα κάτω ντουλάπια του χώρου. Στην εφαρμογή για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής, της προκλήθηκε σύγχυση, όταν προσπάθησε να βάλει τα υλικά στη φωτιά, ενώ έπρεπε να πειραματιστεί με το νερό. Αυτό το στοιχείο είναι ένδειξη για την ανάγκη οδηγιών από την πλευρά του Μη Ενεργού Χαρακτήρα. Επίσης, μπερδεύτηκε με το σταθερό στοιχείο του κουβά που υπάρχει στο terrain. Προσπαθούσε να ρίξει υλικά μέσα στο νερό, ενέργεια που δεν επιτρέπονταν για το αντικείμενο.

Όσον αφορά την πλοήγηση μέσα στο λογισμικό, δεν δυσκολεύτηκε καθόλου, αφού ανακάλυψε πως πατώντας στο σπιτάκι μπορεί να μεταβεί στο Κεντρικό Μενού, αλλά αντιλήφθηκε πως και από την πόρτα μπορεί να βγει στον εξωτερικό χώρο. Επιπλέον, ανακάλυψε και πειραματίστηκε λίγο με τα κουμπιά της μουσικής. Αντιθέτως, δεν ασχολήθηκε με τα κουμπί του restart και της ομιλίας.

Όγδοο Παιδί

- **Όνομα:** Κωνσταντίνος
- **Ηλικία:** 5 χρονών και 10 μηνών

- **Πόσες φορές το έπαιξε;** Το έπαιξε όλο μία φορά και κάποιες ψηφιακές εφαρμογές επέλεξε να τις ξαναπαίξει.
- **Χρονική Διάρκεια:** 50 λεπτά
- **Μορφασμοί/ Κινήσεις:** Κάθε φορά που ανακάλυπτε κάτι καινούριο γελούσε.

Περιγραφή:

Βρίσκεται στο Κεντρικό Μενού και το περιεργάζεται.

- *Τι κάνουμε σε αυτό το παιχνίδι; Διαλέγουμε όποιο παιχνίδι θέλουμε και παίζουμε;*

Επιλέγει την εφαρμογή για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Ανοίγει χωρίς δυσκολία το ντουλάπι και επιλέγει τη ζάχαρη. Σκέπτεται για αρκετή ώρα. Ανοίγει το ψυγείο. Επιλέγει χωρίς δυσκολία την πορτοκαλάδα.

- *Ψάχνω να βάλω μέσα την πορτοκαλάδα*
- *Προσπάθησε*
- *Θέλω λίγη βοήθεια*
- *Προσπάθησε μόνος σου, μπορείς.*

Ανοίγει το ντουλάπι, επιλέγει το ποτήρι και παρατηρεί την εκτέλεση του πειράματος.

- *Πώς το κατάλαβες ότι βρίσκεται εκεί;*
- *Αφού συνήθως στα ντουλάπια βάζουμε τα ποτήρια..*
- *Σε δυσκολεύει Κωνσταντίνε;*
- *Καθόλου.Κυρία κάτι μου βγήκε.* (κατά λάθος πατάει δεξί κλικ και βγαίνει η λίστα των ρυθμίσεων του Flash)
- *Δεν είναι τίποτα κάτι πάτησες κατά λάθος.*

Στη συνέχεια, επιλέγει να πειραματιστεί με το αλάτι και το γάλα. Ταυτόχρονα προσπαθεί να τοποθετήσει και τη σοκολάτα, ενέργεια που δεν επιτρέπεται από τον κώδικα, καθώς δεν μπορούν να τοποθετηθούν για το ίδιο πείραμα δύο διαλυτές ουσίες.

- *Γιατί αυτό δεν πατιέται;*
- *Δεν ξέρω ψάξε και θα το βρεις.*

Πατάει την πόρτα και βγαίνει έξω στην αυλή για τα «Διαλυτά - Μη Διαλυτά Υλικά». Περιεργάζεται το χώρο και δείχνει να μην καταλαβαίνει.

- *Πώς θα βγω, κυρία;*

Πατάει μόνος του το σπιτάκι και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού, όπου επιλέγει να αλληλεπιδράσει ξανά με τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Επιλέγει τους παρακάτω συνδυασμούς υλικών και παρατηρεί τα πειράματα:

1ο Πείραμα: πορτοκαλάδα →ζάχαρη

2ο Πείραμα: γάλα → αλάτι

3ο Πείραμα: ζάχαρη → γάλα
4ο Πείραμα: καφές → γάλα
5ο Πείραμα: καφές → ποτήρι
6ο Πείραμα: πορτοκαλάδα → ζάχαρη
7ο Πείραμα: ζάχαρη → γάλα

- *Θες να μου πεις τι σκέφτεσαι;*
- *Θα βάλω τη ζάχαρη το γάλα και το ποτήρι.*
- *Πολύ ωραία.. Τι λες να συμβεί;*
- *Θα διαλυθεί*
- *Πώς το ξέρεις;*
- *Γιατί διαλύεται. Είναι στα πράγματα που διαλύονται.*

8ο Πείραμα: καφές → νερό
9ο Πείραμα: ζάχαρη→ γάλα
Κάνει όλους τους συνδυασμούς, όμως δεν βρίσκει τις φακές και τα φασόλια, καθώς δεν ανοίγει τα ντουλάπια που βρίσκονται στο κάτω μέρος.

- *Ε! Αυτά βρήκα! Νομίζω ότι τα έχω βάλει όλα!*
- *Τι θες να κάνεις τώρα;*
- *Να πάω σε άλλο δωμάτιο του σπιτιού.*
- *Πήγαινε, αφού θες.*

Πατάει το σπιτάκι του Κεντρικού Μενού.

- *Πού να πάω;*
- *Όπου θες..*

Επιλέγει την εφαρμογή για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας. Ακολουθεί τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα, ανοίγει το πρώτο ντουλάπι και παρατηρεί το κερί.

- *Βούτυρο λέει… Αυτό δεν είναι κερί;*
- *Σου φαίνεται για κερί;*
- *Ναι.*
- *Ωραία μάλλον κερί είναι.Για πες μου Κωνσταντίνε σου αρέσει που έχει και άλλα υλικά;*
- *Ναι.* (έχει ανοίξει το ψυγείο) *Να πάρω το βούτυρο;*
- *Τι σου είπε;*
- *Θα βάλω το βούτυρο μέσα στο φούρνο.*(ανακαλύπτει το drag and drop χωρίς να δυσκολευτεί)
- *Α! Κουνιέται!* (έκπληκτος γελάει)

Στη συνέχεια, πειραματίζεται με τη σοκολάτα. Πρώτα τη βάζει στο φούρνο και ύστερα παίρνει τη λιωμένη σοκολάτα και τη βάζει στο ψυγείο.

- *Τη σοκολάτα μόλις την έβαλα στο μικροκυμάτων, αυτό εδώ τον φούρνο έγινε λιωμένη. Συνήθως δεν λιώνει τόσο πολύ μαλακώνει.*

Έπειτα παίρνει το ποτήρι με το νερό και το βάζει κατευθείαν στην κατάψυξη.

- *Σου αρέσει;*
- *Έτσι όπως το έχει κάνει..Ω!!! Έχει και παγωτό τώρα…*
- *Σου αρέσει αυτό;*
- *Πολύ γιατί μου αρέσει το παγωτό φιστίκι.*

Μετά παίρνει το παγωτό κυπελάκι και το τοποθετεί στο φούρνο και ύστερα το λιωμένο παγωτό το βάζει στην κατάψυξη.

- *Σε δυσκολεύει κάτι;*
- *Όχι.*
- *Μήπως κουράστηκες;*
- *Όχι.*

Παίρνει τα παγάκια και τα βάζει στην κατάψυξη. Δεν δοκιμάζει να τα αφήσει στο τραπέζι ή να τα τοποθετήσει στο μάτι της κουζίνας. Όταν τα παγάκια λιώνουν, παίρνει το ποτήρι με το νερό και προσπαθεί να το αφήσει σε άλλα σημεία του χώρου.

- *Τι προσπαθείς να κάνεις με το ποτήρι;*
- *Να το βάλω εδώ* (δείχνει το ντουλάπι)
- *Θες να το βάλεις εκεί;*
- *Ναι.*
- *Για ποιο λόγο;*
- *Για να αποθηκευτεί.*
- *Για να το τακτοποιήσεις εννοείς;*
- *Ναι.*
- *Θα το βάλω στο ψυγείο.*
- *Γιατί το βάζεις στο ψυγείο;*
- *Για να παγώσει.*
- *Τι σκέφτεσαι;*
- *Νομίζω ότι πρέπει να δοκιμάσω και το κερί.*

Βάζει το κερί στο φούρνο και μετά στην κατάψυξη.

- *Τι σκέφτεσαι;*
- *Λέω να δοκιμάσω λίγο να πάρω από την κατάψυξη κάτι.*

Δοκιμάζει να βάλει το ποτήρι με την πορτοκαλάδα στο μάτι και παρατηρεί πως δεν του επιτρέπεται αυτή η ενέργεια, αφού δεν είναι παγωμένο υλικό.

- *Τι προσπαθείς να κάνεις;*
- *Να το βάλω στο μάτι να δω τι θα γίνει. Γιατί δεν μπαίνει;*

Παίρνει το κερί μετά και το βάζει στο φούρνο και εν συνεχεία το λιωμένο κερί στο ψυγείο. Έπειτα ακολουθεί την ίδια διαδικασία με τη σοκολάτα.

- *Σε προβληματίζει κάτι;*
- *Όχι. Σκέφτομαι να βάλω κάτι άλλο.*
- *Κουράστηκες;*
- *Όχι μου αρέσει..*
- *Τι έγινε;*
- *Να δοκιμάσω να το βάλω στο ψυγείο να δω τι θα γίνει… (εννοεί τη λιωμένη σοκολάτα)*
- *Προσπαθώ να το βάλω στο ψυγείο να δω τι θα γίνει..*

Πατάει το σπιτάκι και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού, πάει στην εφαρμογή που αφορά τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής.

- *Τι πρέπει να κάνω τώρα;*
- *Ορίστε;*
- *Τι πρέπει να κάνω τώρα;*
- *Ανακάλυψέ το μόνος σου…*
- *Θα πατήσω το κορίτσι για να μου πει…Ούτε που μου λέει... Α! Τώρα κατάλαβα! Πρέπει να το βάλω στο…* (δείχνει τον κουβά)

Πιάνει το ξύλο με drag and drop.

- *Δεν πηγαίνει κυρία!*

Δοκιμάζει να το βάλει στον κουβά του πηγαδιού. (σταθερό σημείο του terrain, μη ενεργό στοιχείο)

- *Γιατί δεν πηγαίνει κυρία;* (απορημένος)
- *Δοκίμασέ το κάπου αλλού…*

Μετά από πολλές προσπάθειες τα καταφέρνει.

- *Σε κουράζει*
- *Ναι.*
- *Τι σε κουράζει;*
- *Που δεν μπορώ να βρω που μπορεί να πάει το ένα και που το άλλο.*
- *Μμμ. Κατάλαβα… Για προσπάθησε να το ανακαλύψεις…*
- *Α! Εδώ* (ρίχνει το ξύλο στον κουβά*). Το έβαλα!*
- *Πρέπει να τα βάλω στο νερό να τα δοκιμάσω…*

Αφού ανακαλύπτει τι πρέπει να κάνει, δοκιμάζει όλα τα υλικά: τα φύλλα, την πέτρα, τα χαλίκια και την άμμο. Στη συνέχεια, πατάει σε διάφορα σημεία του terrain για να δει αν υπάρχουν άλλα «ενεργά» υλικά.

- *Κυρία, υπάρχει κάτι άλλο να κάνω;*
- *Δεν ξέρω.. Μπορείς να τα ξαναδοκιμάσεις… Τα έκανες όλα;*

- *Ναι. Έκανα το χώμα, τα βράχια, τα φύλλα, την πέτρα και το ξύλο.*
- *Ωραία, αν θες μπορείς να το ξαναδοκιμάσεις, αλλιώς αν θες μπορείς να πας και σε άλλα παιχνίδια ότι θες κάνεις.*
- *Να πάω σε άλλο παιχνίδι…. Μόνο αυτό δεν έχω παίξει…*

Επιλέγει το σπιτάκι, μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και από εκεί διαλέγει την αυλή για την τήξη.
Επιλέγει το κεραμίδι, το τούβλο και την πέτρα τα τοποθετεί με τη σειρά στο χώρο της φωτιάς και παρατηρεί ότι παραμένουν αναλλοίωτα με την παροχή θερμότητας. Αφού πειραματίζεται με τα υλικά, κάνει κλικ απροσδιόριστα στο terrain για να δει αν μετακινείται κάτι ακόμη.

- *Τα έχω παίξει όλα.*
- *Αν επιθυμείς μπορείς να τα παίξεις κάτι άλλο ακόμα.*
- *Τι να παίξω;*
- *Ότι θες..*
- *Αυτά εδώ τα έπαιξα.*
- *Μπορείς να δεις μόνος σου, αν θες να παίξεις κάποιο από αυτά.*
- *Δηλαδή;*
- *Από αυτά που ήδη έπαιξες..Αν κάποιο από αυτά που έπαιξες, επιθυμείς να το ξαναπαίξεις μπορείς να το ξαναπαίξεις..*
- *Θα παίξω αυτό εδώ…* (εννοεί την ψηφιακή εφαρμογή για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας)
- *Σου άρεσε;*
- *Πολύ.*
- *Αν έχεις κουραστεί μπορείς να σταματήσεις.*
- *Δεν έχω κουραστεί καθόλου.*

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού. Επιλέγει την ψηφιακή εφαρμογή για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Επιλέγει να κάνει τα εξής πειράματα: πορτοκαλάδα-ζάχαρη, νερό-καφέ, αλάτι-γάλα, πορτοκαλάδα-ζάχαρη. Πατάει την πόρτα και βγαίνει στην αυλή. Εκεί πειραματίζεται πάλι με το ξύλο, την πέτρα και το χώμα.

- *Μπορώ να βάλω δύο υλικά μαζί;*
- *Δοκίμασέ το μόνος σου* (βάζει το φύλλο και πάει να πάρει και άλλο ένα ακόμη)
- *Δεν γίνεται… Δεν το πρόλαβα…*

Σύνοψη:
Κατά την αλληλεπίδραση του με το λογισμικό ο Κωνσταντίνος έδειξε ενδιαφέρον για όλες τις ψηφιακές εφαρμογές. Ανακάλυψε πως αν πατήσει πάνω στο κορίτσι θα ακούσει ξανά τις οδηγίες. Επίσης, φάνηκε πως ήθελε να ακούσει οδηγίες στις ψηφιακές εφαρμογές για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» και για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στον εξωτερικό χώρο (δεν υπάρχουν οδηγίες). Δεν πειραματίστηκε με τα κουμπιά της

μουσικής, ούτε με το κουμπί του restart. Δεν αντιμετώπισε κανένα πρόβλημα στην πλοήγηση, αφού χρησιμοποίησε, τόσο το σπιτάκι για τη μετάβασή του στο Κεντρικό Μενού, όσο και την «πόρτα» για την έξοδό του στους χώρους της αυλής. Δεν κατάφερε να πειραματιστεί με δύο μη διαλυτά υλικά, τις φακές και τα φασόλια, καθώς δεν άνοιξε καθόλου τα κάτω ντουλάπια. Επίσης, δεν παρατήρησε την τήξη του χιονιού και του χιονάνθρωπου, καθώς δεν ανακάλυψε τον ήλιο. Όσον αφορά την επιλογή με κλικ και drag and drop δεν τον δυσκόλεψαν καθόλου, καθώς είχε πολύ καλή λεπτή κινητικότητα.

17.3 Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης του Εκπαιδευτικού Λογισμικού «Έλα να παίξουμε με τα Υλικά»

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Φώτης

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 5,5 - 6

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Βαθμός εξοικείωσης με τον Η/Υ:

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Το παιδί είναι πλήρως εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του		
Το παιδί αντιμετωπίζει συχνά δυσκολίες στη χρήση του Η/Υ, μπορεί όμως να χρησιμοποιήσει αρκετές από τις λειτουργίες του	Χ	
Το παιδί δεν είναι καθόλου εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του		

Β. Στοιχεία Αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού

Χρόνος που αφιέρωσε για την αλληλεπίδραση του με το εκπαιδευτικό λογισμικό

ως 30 λεπτά	
30 - 50 λεπτά	Χ
Πάνω από 1 ώρα	

Κατηγορία	Ασθενής δήλωση	κλίμακα					Ισχυρή δήλωση
Δομή	Δεν κατάφερε να πλοηγηθεί στο λογισμικό *(navigation)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να πλοηγηθεί με όλους τους δυνατούς τρόπους *(navigation)*
	Δεν κατάφερε να επιλέξει μόνο του ένα παιχνίδι (σκηνή) από το Κεντρικό Μενού *(gamechoice)*	1	2	3	4	5	Επέλεξε από το Κεντρικό Μενού, χωρίς καμία δυσκολία, το παιχνίδι (σκηνή) που επιθυμούσε *(gamechoice)*
Χειρισμός	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα κάνοντας κλικ (για την ενότητα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών στο χώρο της κουζίνας) *(click)*	1	2	3	4	5	Έδειξε άνεση στο χειρισμό των αντικειμένων και στην επιλογή τους με κλικ *(click)*
	Δεν κατάφερε να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση με διπλό κλικ *(doubleclick)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το διπλό κλικ για να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση*(doubleclick)*
	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα με drag and drop (για όλες τις ενότητες, εκτός της πρώτης) *(draganddrop)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το drag and drop για να μετακινήσει τα αντικείμενα *(draganddrop)*
Γραφικά	Δεν κατάφερε να διακρίνει τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να διακρίνει πλήρως τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*
Ήχος/ Ομιλία	Έδειξε να αποσυντονίζεται εξαιτίας των ηχητικών εφέ και της μουσικής *(music)*	1	2	3	4	5	Λειτούργησε με φυσιολογικό τρόπο χωρίς να αποπροσανατολίζεται από τα ηχητικά εφέ και η μουσική *(music)*
	Οι προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα το αποπροσανατόλισαν από το στόχο *(instructions)*	1	2	3	4	5	Ανταποκρίθηκε στις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα *(instructions)*
Τρόπος διεξαγωγής των πειραμάτων	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο

	Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolution garden)*						χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolutiongarden)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη) *(experimentchoicemelting)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη) *(experimentchoicemelting)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*
Συναισθήματα	Εξέφρασε συναισθήματα άγχους και απογοήτευσης *(sentiment)*	1	2	3	4	5	Εξέφρασε συναισθήματα έντονης χαράς και ικανοποίησης *(sentiment)*

Άλλα στοιχεία προς αξιολόγηση

Κατηγορία			
Κουμπιά	Ανακάλυψαν το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού; *(homebutton)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν τα κουμπιά του ήχου; *(buttonmusic)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανεκκίνησης; *(buttonreset)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανάληψης της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα; *(buttonNonActiveCharacter)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί για τη μετάβαση στους Πίνακες Ταξινόμησης; *(Buttontable)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αντικείμενα	Το μέγεθος των αντικειμένων δυσκόλεψε τα παιδιά στο χειρισμό	ΝΑΙ	ΟΧΙ

	με το ποντίκι; *(sizeobject)*		
	Ανακάλυψαν όλα τα κρυμμένα αντικείμενα; *(discoverobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αλληλεπίδραση	Επεδίωξε να αλληλεπιδράσει εκ νέου με το λογισμικό; *(interaction)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Ελένη

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 5,5 - 6

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Βαθμός εξοικείωσης με τον Η/Υ	
Το παιδί είναι πλήρως εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	Χ
Το παιδί αντιμετωπίζει συχνά δυσκολίες στη χρήση του Η/Υ, μπορεί όμως να χρησιμοποιήσει αρκετές από τις λειτουργίες του	
Το παιδί δεν είναι καθόλου εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	

Β. Στοιχεία Αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού

Χρόνος που αφιέρωσε για την αλληλεπίδραση του με το εκπαιδευτικό λογισμικό

ως 30 λεπτά	**Χ**
30 - 50 λεπτά	
Πάνω από 1 ώρα	

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Δομή	Δεν κατάφερε να πλοηγηθεί στο λογισμικό *(navigation)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να πλοηγηθεί με όλους τους δυνατούς τρόπους *(navigation)*
	Δεν κατάφερε να επιλέξει μόνο του ένα παιχνίδι (σκηνή) από το Κεντρικό	1	2	3	4	5	Επέλεξε από το Κεντρικό Μενού, χωρίς καμία δυσκολία, το παιχνίδι (σκηνή)

	Μενού *(gamechoice)*						που επιθυμούσε *(gamechoice)*
Χειρισμός	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα κάνοντας κλικ (για την ενότητα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών στο χώρο της κουζίνας) *(click)*	1	2	3	4	5	Έδειξε άνεση στο χειρισμό των αντικειμένων και στην επιλογή τους με κλικ *(click)*
	Δεν κατάφερε να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση με διπλό κλικ *(doubleclick)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το διπλό κλικ για να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση*(doubleclick)*
	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα με drag and drop (για όλες τις ενότητες, εκτός της πρώτης) *(draganddrop)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το drag and drop για να μετακινήσει τα αντικείμενα *(draganddrop)*
Γραφικά	Δεν κατάφερε να διακρίνει τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να διακρίνει πλήρως τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*
Ήχος/ Ομιλία	Έδειξε να αποσυντονίζεται εξαιτίας των ηχητικών εφέ και της μουσικής *(music)*	1	2	3	4	5	Λειτούργησε με φυσιολογικό τρόπο χωρίς να αποπροσανατολίζεται από τα ηχητικά εφέ και η μουσική *(music)*
	Οι προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα το αποπροσανατόλισαν από το στόχο *(instructions)*	1	2	3	4	5	Ανταποκρίθηκε στις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα *(instructions)*
Τρόπος διεξαγωγής των πειραμάτων	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolution garden)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolutiongarden)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-

	Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*						Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*
Συναισθήματα	Εξέφρασε συναισθήματα άγχους και απογοήτευσης *(sentiment)*	1	2	3	4	5	Εξέφρασε συναισθήματα έντονης χαράς και ικανοποίησης *(sentiment)*

Άλλα στοιχεία προς αξιολόγηση

Κατηγορία			
Κουμπιά	Ανακάλυψαν το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού; *(homebutton)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν τα κουμπιά του ήχου; *(buttonmusic)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανεκκίνησης; *(buttonreset)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανάληψης της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα; *(buttonNonActiveCharacter)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί για τη μετάβαση στους Πίνακες Ταξινόμησης; *(Buttontable)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αντικείμενα	Το μέγεθος των αντικειμένων δυσκόλεψε τα παιδιά στο χειρισμό με το ποντίκι; *(sizeobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν όλα τα κρυμμένα αντικείμενα; *(discoverobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αλληλεπίδραση	Επεδίωξε να αλληλεπιδράσει εκ νέου με το λογισμικό; *(interaction)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Φωτεινή

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 5,5- 6

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Βαθμός εξοικείωσης με τον Η/Υ	
Το παιδί είναι πλήρως εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	
Το παιδί αντιμετωπίζει συχνά δυσκολίες στη χρήση του Η/Υ, μπορεί όμως να χρησιμοποιήσει αρκετές από τις λειτουργίες του	X
Το παιδί δεν είναι καθόλου εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	

Β. Στοιχεία Αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού

Χρόνος που αφιέρωσε για την αλληλεπίδραση του με το εκπαιδευτικό λογισμικό

ως 30 λεπτά	
30 - 50 λεπτά	X
Πάνω από 1 ώρα	

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Δομή	Δεν κατάφερε να πλοηγηθεί στο λογισμικό *(navigation)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να πλοηγηθεί με όλους τους δυνατούς τρόπους *(navigation)*
	Δεν κατάφερε να επιλέξει μόνο του ένα παιχνίδι (σκηνή) από το Κεντρικό Μενού *(gamechoice)*	1	2	3	4	5	Επέλεξε από το Κεντρικό Μενού, χωρίς καμία δυσκολία, το παιχνίδι (σκηνή) που επιθυμούσε *(gamechoice)*
Χειρισμός	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα κάνοντας κλικ (για την ενότητα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών στο χώρο της κουζίνας) *(click)*	1	2	3	4	5	Έδειξε άνεση στο χειρισμό των αντικειμένων και στην επιλογή τους με κλικ *(click)*

	Δεν κατάφερε να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση με διπλό κλικ *(doubleclick)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το διπλό κλικ για να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση*(doubleclick)*
	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα με drag and drop (για όλες τις ενότητες, εκτός της πρώτης) *(draganddrop)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το drag and drop για να μετακινήσει τα αντικείμενα *(draganddrop)*
Γραφικά	Δεν κατάφερε να διακρίνει τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να διακρίνει πλήρως τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*
Ήχος/ Ομιλία	Έδειξε να αποσυντονίζεται εξαιτίας των ηχητικών εφέ και της μουσικής *(music)*	1	2	3	4	5	Λειτούργησε με φυσιολογικό τρόπο χωρίς να αποπροσανατολίζεται από τα ηχητικά εφέ και η μουσική *(music)*
	Οι προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα το αποπροσανατόλισαν από το στόχο *(instructions)*	1	2	3	4	5	Ανταποκρίθηκε στις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα *(instructions)*
Τρόπος διεξαγωγής των πειραμάτων	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolution garden)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolutiongarden)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίανς) *(experimentchoicemelting)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-

	Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*						Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*
Συναισθήματα	Εξέφρασε συναισθήματα άγχους και απογοήτευσης *(sentiment)*	1	2	3	4	5	Εξέφρασε συναισθήματα έντονης χαράς και ικανοποίησης *(sentiment)*

Άλλα στοιχεία προς αξιολόγηση

Κατηγορία			
Κουμπιά	Ανακάλυψαν το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού; *(homebutton)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν τα κουμπιά του ήχου; *(buttonmusic)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανεκκίνησης; *(buttonreset)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανάληψης της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα; *(buttonNonActiveCharacter)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί για τη μετάβαση στους Πίνακες Ταξινόμησης; *(Buttontable)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αντικείμενα	Το μέγεθος των αντικειμένων δυσκόλεψε τα παιδιά στο χειρισμό με το ποντίκι; *(sizeobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν όλα τα κρυμμένα αντικείμενα; *(discoverobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αλληλεπίδραση	Επεδίωξε να αλληλεπιδράσει εκ νέου με το λογισμικό; *(interaction)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Νικόλας

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 5,5 - 6

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Βαθμός εξοικείωσης με τον Η/Υ	
Το παιδί είναι πλήρως εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	X
Το παιδί αντιμετωπίζει συχνά δυσκολίες στη χρήση του Η/Υ, μπορεί όμως να χρησιμοποιήσει αρκετές από τις λειτουργίες του	
Το παιδί δεν είναι καθόλου εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	

Β. Στοιχεία Αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού

Χρόνος που αφιέρωσε για την αλληλεπίδραση του με το εκπαιδευτικό λογισμικό

ως 30 λεπτά	
30 - 50 λεπτά	X
Πάνω από 1 ώρα	

Κατηγορία	Ασθενής δήλωση	κλίμακα					Ισχυρή δήλωση
Δομή	Δεν κατάφερε να πλοηγηθεί στο λογισμικό *(navigation)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να πλοηγηθεί με όλους τους δυνατούς τρόπους *(navigation)*
	Δεν κατάφερε να επιλέξει μόνο του ένα παιχνίδι (σκηνή) από το Κεντρικό Μενού *(gamechoice)*	1	2	3	4	5	Επέλεξε από το Κεντρικό Μενού, χωρίς καμία δυσκολία, το παιχνίδι (σκηνή) που επιθυμούσε *(gamechoice)*
Χειρισμός	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα κάνοντας κλικ (για την ενότητα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών στο χώρο της κουζίνας) *(click)*	1	2	3	4	5	Έδειξε άνεση στο χειρισμό των αντικειμένων και στην επιλογή τους με κλικ *(click)*
	Δεν κατάφερε να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση με διπλό κλικ	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το διπλό κλικ για να επαναφέρει τα αντικείμενα

	(doubleclick)						στην αρχική τους θέση*(doubleclick)*
	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα με drag and drop (για όλες τις ενότητες, εκτός της πρώτης) *(draganddrop)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το drag and drop για να μετακινήσει τα αντικείμενα *(draganddrop)*
Γραφικά	Δεν κατάφερε να διακρίνει τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να διακρίνει πλήρως τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*
Ήχος/ Ομιλία	Έδειξε να αποσυντονίζεται εξαιτίας των ηχητικών εφέ και της μουσικής *(music)*	1	2	3	4	5	Λειτούργησε με φυσιολογικό τρόπο χωρίς να αποπροσανατολίζεται από τα ηχητικά εφέ και η μουσική *(music)*
	Οι προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα το αποπροσανατόλισαν από το στόχο *(instructions)*	1	2	3	4	5	Ανταποκρίθηκε στις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα *(instructions)*
Τρόπος διεξαγωγής των πειραμάτων	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolution garden)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolutiongarden)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*

	garden)						
Συναισθήματα	Εξέφρασε συναισθήματα άγχους και απογοήτευσης *(sentiment)*	1	2	3	4	5	Εξέφρασε συναισθήματα έντονης χαράς και ικανοποίησης *(sentiment)*

Άλλα στοιχεία προς αξιολόγηση

Κατηγορία			
Κουμπιά	Ανακάλυψαν το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού; *(homebutton)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν τα κουμπιά του ήχου; *(buttonmusic)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανεκκίνησης; *(buttonreset)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανάληψης της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα; *(buttonNonActiveCharacter)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί για τη μετάβαση στους Πίνακες Ταξινόμησης; *(Buttontable)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αντικείμενα	Το μέγεθος των αντικειμένων δυσκόλεψε τα παιδιά στο χειρισμό με το ποντίκι; *(sizeobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν όλα τα κρυμμένα αντικείμενα; *(discoverobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αλληλεπίδραση	Επεδίωξε να αλληλεπιδράσει εκ νέου με το λογισμικό; *(interaction)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Πέτρος

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 5,5 - 6

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Βαθμός εξοικείωσης με τον Η/Υ:	
Το παιδί είναι πλήρως εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	X
Το παιδί αντιμετωπίζει συχνά δυσκολίες στη χρήση του Η/Υ, μπορεί όμως να χρησιμοποιήσει αρκετές από τις λειτουργίες του	
Το παιδί δεν είναι καθόλου εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	

Β. Στοιχεία Αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού

Χρόνος που αφιέρωσε για την αλληλεπίδραση του με το εκπαιδευτικό λογισμικό

ως 30 λεπτά	
30 - 50 λεπτά	X
Πάνω από 1 ώρα	

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Δομή	Δεν κατάφερε να πλοηγηθεί στο λογισμικό *(navigation)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να πλοηγηθεί με όλους τους δυνατούς τρόπους *(navigation)*
	Δεν κατάφερε να επιλέξει μόνο του ένα παιχνίδι (σκηνή) από το Κεντρικό Μενού *(gamechoice)*	1	2	3	4	5	Επέλεξε από το Κεντρικό Μενού, χωρίς καμία δυσκολία, το παιχνίδι (σκηνή) που επιθυμούσε *(gamechoice)*
Χειρισμός	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα κάνοντας κλικ (για την ενότητα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών στο χώρο της κουζίνας) *(click)*	1	2	3	4	5	Έδειξε άνεση στο χειρισμό των αντικειμένων και στην επιλογή τους με κλικ *(click)*
	Δεν κατάφερε να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση με διπλό κλικ	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το διπλό κλικ για να επαναφέρει τα αντικείμενα

	(doubleclick)						στην αρχική τους θέση*(doubleclick)*
	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα με drag and drop (για όλες τις ενότητες, εκτός της πρώτης) *(draganddrop)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το drag and drop για να μετακινήσει τα αντικείμενα *(draganddrop)*
Γραφικά	Δεν κατάφερε να διακρίνει τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να διακρίνει πλήρως τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*
Ήχος/ Ομιλία	Έδειξε να αποσυντονίζεται εξαιτίας των ηχητικών εφέ και της μουσικής *(music)*	1	2	3	4	5	Λειτούργησε με φυσιολογικό τρόπο χωρίς να αποπροσανατολίζεται από τα ηχητικά εφέ και η μουσική *(music)*
	Οι προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα το αποπροσανατόλισαν από το στόχο *(instructions)*	1	2	3	4	5	Ανταποκρίθηκε στις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα *(instructions)*
Τρόπος διεξαγωγής των πειραμάτων	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolution garden)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolutiongarden)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής)

	garden)						*(experimentchoicemelting garden)*
Συναισθήματα	Εξέφρασε συναισθήματα άγχους και απογοήτευσης *(sentiment)*	1	2	3	4	5	Εξέφρασε συναισθήματα έντονης χαράς και ικανοποίησης *(sentiment)*

Άλλα στοιχεία προς αξιολόγηση

Κατηγορία			
Κουμπιά	Ανακάλυψαν το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού; *(homebutton)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν τα κουμπιά του ήχου; *(buttonmusic)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανεκκίνησης; *(buttonreset)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανάληψης της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα; *(buttonNonActiveCharacter)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί για τη μετάβαση στους Πίνακες Ταξινόμησης; *(Buttontable)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αντικείμενα	Το μέγεθος των αντικειμένων δυσκόλεψε τα παιδιά στο χειρισμό με το ποντίκι; *(sizeobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν όλα τα κρυμμένα αντικείμενα; *(discoverobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αλληλεπίδραση	Επεδίωξε να αλληλεπιδράσει εκ νέου με το λογισμικό; *(interaction)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Χρήστος

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 5,5- 6

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Βαθμός εξοικείωσης με τον Η/Υ	
Το παιδί είναι πλήρως εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	
Το παιδί αντιμετωπίζει συχνά δυσκολίες στη χρήση του Η/Υ, μπορεί όμως να χρησιμοποιήσει αρκετές από τις λειτουργίες του	X
Το παιδί δεν είναι καθόλου εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	

Β. Στοιχεία Αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού

Χρόνος που αφιέρωσε για την αλληλεπίδραση του με το εκπαιδευτικό λογισμικό

ως 30 λεπτά	
30 - 50 λεπτά	X
Πάνω από 1 ώρα	

Κατηγορία	Ασθενής δήλωση	κλίμακα					Ισχυρή δήλωση
Δομή	Δεν κατάφερε να πλοηγηθεί στο λογισμικό *(navigation)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να πλοηγηθεί με όλους τους δυνατούς τρόπους *(navigation)*
	Δεν κατάφερε να επιλέξει μόνο του ένα παιχνίδι (σκηνή) από το Κεντρικό Μενού *(gamechoice)*	1	2	3	4	5	Επέλεξε από το Κεντρικό Μενού, χωρίς καμία δυσκολία, το παιχνίδι (σκηνή) που επιθυμούσε *(gamechoice)*
Χειρισμός	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα κάνοντας κλικ (για την ενότητα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών στο χώρο της κουζίνας) *(click)*	1	2	3	4	5	Έδειξε άνεση στο χειρισμό των αντικειμένων και στην επιλογή τους με κλικ *(click)*
	Δεν κατάφερε να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση με διπλό κλικ	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το διπλό κλικ για να επαναφέρει τα αντικείμενα

	(doubleclick)						στην αρχική τους θέση*(doubleclick)*
	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα με drag and drop (για όλες τις ενότητες, εκτός της πρώτης) *(draganddrop)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το drag and drop για να μετακινήσει τα αντικείμενα *(draganddrop)*
Γραφικά	Δεν κατάφερε να διακρίνει τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να διακρίνει πλήρως τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*
Ήχος/ Ομιλία	Έδειξε να αποσυντονίζεται εξαιτίας των ηχητικών εφέ και της μουσικής *(music)*	1	2	3	4	5	Λειτούργησε με φυσιολογικό τρόπο χωρίς να αποπροσανατολίζεται από τα ηχητικά εφέ και η μουσική *(music)*
	Οι προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα το αποπροσανατόλισαν από το στόχο *(instructions)*	1	2	3	4	5	Ανταποκρίθηκε στις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα *(instructions)*
Τρόπος διεξαγωγής των πειραμάτων	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolution garden)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolutiongarden)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*

	garden)						
Συναισθήματα	Εξέφρασε συναισθήματα άγχους και απογοήτευσης *(sentiment)*	1	2	3	4	5	Εξέφρασε συναισθήματα έντονης χαράς και ικανοποίησης *(sentiment)*

Άλλα στοιχεία προς αξιολόγηση

Κατηγορία			
Κουμπιά	Ανακάλυψαν το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού; *(homebutton)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν τα κουμπιά του ήχου; *(buttonmusic)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανεκκίνησης; *(buttonreset)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανάληψης της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα; *(buttonNonActiveCharacter)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί για τη μετάβαση στους Πίνακες Ταξινόμησης; *(Buttontable)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αντικείμενα	Το μέγεθος των αντικειμένων δυσκόλεψε τα παιδιά στο χειρισμό με το ποντίκι; *(sizeobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν όλα τα κρυμμένα αντικείμενα; *(discoverobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αλληλεπίδραση	Επεδίωξε να αλληλεπιδράσει εκ νέου με το λογισμικό; *(interaction)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Αφροδίτη

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 5,5 - 6

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Βαθμός εξοικείωσης με τον Η/Υ	
Το παιδί είναι πλήρως εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	
Το παιδί αντιμετωπίζει συχνά δυσκολίες στη χρήση του Η/Υ, μπορεί όμως να χρησιμοποιήσει αρκετές από τις λειτουργίες του	X
Το παιδί δεν είναι καθόλου εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	

Β. Στοιχεία Αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού

Χρόνος που αφιέρωσε για την αλληλεπίδραση του με το εκπαιδευτικό λογισμικό

ως 30 λεπτά	
30 - 50 λεπτά	X
Πάνω από 1 ώρα	

Κατηγορία	Ασθενής δήλωση	κλίμακα					Ισχυρή δήλωση
Δομή	Δεν κατάφερε να πλοηγηθεί στο λογισμικό *(navigation)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να πλοηγηθεί με όλους τους δυνατούς τρόπους *(navigation)*
	Δεν κατάφερε να επιλέξει μόνο του ένα παιχνίδι (σκηνή) από το Κεντρικό Μενού *(gamechoice)*	1	2	3	4	5	Επέλεξε από το Κεντρικό Μενού, χωρίς καμία δυσκολία, το παιχνίδι (σκηνή) που επιθυμούσε *(gamechoice)*
Χειρισμός	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα κάνοντας κλικ (για την ενότητα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών στο χώρο της κουζίνας) *(click)*	1	2	3	4	5	Έδειξε άνεση στο χειρισμό των αντικειμένων και στην επιλογή τους με κλικ *(click)*
	Δεν κατάφερε να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση με διπλό κλικ	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το διπλό κλικ για να επαναφέρει τα αντικείμενα

	(doubleclick)						στην αρχική τους θέση*(doubleclick)*
	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα με drag and drop (για όλες τις ενότητες, εκτός της πρώτης) *(draganddrop)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το drag and drop για να μετακινήσει τα αντικείμενα *(draganddrop)*
Γραφικά	Δεν κατάφερε να διακρίνει τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να διακρίνει πλήρως τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*
Ήχος/ Ομιλία	Έδειξε να αποσυντονίζεται εξαιτίας των ηχητικών εφέ και της μουσικής *(music)*	1	2	3	4	5	Λειτούργησε με φυσιολογικό τρόπο χωρίς να αποπροσανατολίζεται από τα ηχητικά εφέ και η μουσική *(music)*
	Οι προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα το αποπροσανατόλισαν από το στόχο *(instructions)*	1	2	3	4	5	Ανταποκρίθηκε στις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα *(instructions)*
Τρόπος διεξαγωγής των πειραμάτων	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolution garden)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolutiongarden)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*

	garden)						
Συναισθήματα	Εξέφρασε συναισθήματα άγχους και απογοήτευσης *(sentiment)*	1	2	3	4	5	Εξέφρασε συναισθήματα έντονης χαράς και ικανοποίησης *(sentiment)*

Άλλα στοιχεία προς αξιολόγηση

Κατηγορία			
Κουμπιά	Ανακάλυψαν το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού; *(homebutton)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν τα κουμπιά του ήχου; *(buttonmusic)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανεκκίνησης; *(buttonreset)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανάληψης της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα; *(buttonNonActiveCharacter)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί για τη μετάβαση στους Πίνακες Ταξινόμησης; *(Buttontable)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αντικείμενα	Το μέγεθος των αντικειμένων δυσκόλεψε τα παιδιά στο χειρισμό με το ποντίκι; *(sizeobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν όλα τα κρυμμένα αντικείμενα; *(discoverobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αλληλεπίδραση	Επεδίωξε να αλληλεπιδράσει εκ νέου με το λογισμικό; *(interaction)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ

Όνομα ή αρχικά παιδιού: Κωνσταντίνος

Α. Χαρακτηριστικά συγκεκριμένου παιδιού

Ηλικία: 4 - 4,5 4,5 - 5 5 - 5,5 5,5 - 6

Φύλο: κορίτσι αγόρι

Βαθμός εξοικείωσης με τον Η/Υ	
Το παιδί είναι πλήρως εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	X
Το παιδί αντιμετωπίζει συχνά δυσκολίες στη χρήση του Η/Υ, μπορεί όμως να χρησιμοποιήσει αρκετές από τις λειτουργίες του	
Το παιδί δεν είναι καθόλου εξοικειωμένο με τον Η/Υ και τις λειτουργίες του	

Β. Στοιχεία Αξιολόγησης του εκπαιδευτικού λογισμικού

Χρόνος που αφιέρωσε για την αλληλεπίδραση του με το εκπαιδευτικό λογισμικό

ως 30 λεπτά	
30 - 50 λεπτά	X
Πάνω από 1 ώρα	

Κατηγορία	**Ασθενής δήλωση**	**κλίμακα**					**Ισχυρή δήλωση**
Δομή	Δεν κατάφερε να πλοηγηθεί στο λογισμικό *(navigation)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να πλοηγηθεί με όλους τους δυνατούς τρόπους *(navigation)*
	Δεν κατάφερε να επιλέξει μόνο του ένα παιχνίδι (σκηνή) από το Κεντρικό Μενού *(gamechoice)*	1	2	3	4	5	Επέλεξε από το Κεντρικό Μενού, χωρίς καμία δυσκολία, το παιχνίδι (σκηνή) που επιθυμούσε *(gamechoice)*
Χειρισμός	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα κάνοντας κλικ (για την ενότητα των Διαλυτών-Μη Διαλυτών στο χώρο της κουζίνας) *(click)*	1	2	3	4	5	Έδειξε άνεση στο χειρισμό των αντικειμένων και στην επιλογή τους με κλικ *(click)*
	Δεν κατάφερε να επαναφέρει τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση με διπλό κλικ	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το διπλό κλικ για να επαναφέρει τα αντικείμενα

	(doubleclick)						στην αρχική τους θέση*(doubleclick)*
	Δεν κατάφερε να μετακινήσει τα αντικείμενα με drag and drop (για όλες τις ενότητες, εκτός της πρώτης) *(draganddrop)*	1	2	3	4	5	Χρησιμοποίησε με ευκολία το drag and drop για να μετακινήσει τα αντικείμενα *(draganddrop)*
Γραφικά	Δεν κατάφερε να διακρίνει τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*	1	2	3	4	5	Κατάφερε να διακρίνει πλήρως τα ενεργά και μη ενεργά αντικείμενα του περιβάλλοντος *(object)*
Ήχος/ Ομιλία	Έδειξε να αποσυντονίζεται εξαιτίας των ηχητικών εφέ και της μουσικής *(music)*	1	2	3	4	5	Λειτούργησε με φυσιολογικό τρόπο χωρίς να αποπροσανατολίζεται από τα ηχητικά εφέ και η μουσική *(music)*
	Οι προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα το αποπροσανατόλισαν από το στόχο *(instructions)*	1	2	3	4	5	Ανταποκρίθηκε στις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα *(instructions)*
Τρόπος διεξαγωγής των πειραμάτων	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicedissolution)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolution garden)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Διαλυτά-Μη Διαλυτά στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicedissolutiongarden)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της κουζίνας) *(experimentchoicemelting)*
	Δεν ανακάλυψε τις επιλογές που έπρεπε να κάνει για τη διεξαγωγή των πειραμάτων (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting*	1	2	3	4	5	Προέβη, χωρίς καμία δυσκολία, σε εκείνες τις επιλογές που απαιτούνταν για τη διεξαγωγή του πειράματος (Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα Τήξη-Πήξη στο χώρο της αυλής) *(experimentchoicemelting garden)*

	garden)						
Συναισθήματα	Εξέφρασε συναισθήματα άγχους και απογοήτευσης *(sentiment)*	1	2	3	4	5	Εξέφρασε συναισθήματα έντονης χαράς και ικανοποίησης *(sentiment)*

Άλλα στοιχεία προς αξιολόγηση

Κατηγορία			
Κουμπιά	Ανακάλυψαν το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού; *(homebutton)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν τα κουμπιά του ήχου; *(buttonmusic)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανεκκίνησης; *(buttonreset)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί της επανάληψης της ομιλίας του Μη Ενεργού Χαρακτήρα; *(buttonNonActiveCharacter)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν το κουμπί για τη μετάβαση στους Πίνακες Ταξινόμησης; *(Buttontable)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αντικείμενα	Το μέγεθος των αντικειμένων δυσκόλεψε τα παιδιά στο χειρισμό με το ποντίκι; *(sizeobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
	Ανακάλυψαν όλα τα κρυμμένα αντικείμενα; *(discoverobject)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αλληλεπίδραση	Επεδίωξε να αλληλεπιδράσει εκ νέου με το λογισμικό; *(interaction)*	ΝΑΙ	ΟΧΙ

18 Τρίτο Παράρτημα: Παρέμβαση Πιλοτικής Έρευνας

18.1 Απομαγνητοφωνήσεις Πιλοτικής Έρευνας

Πρώτο Παιδί

Όνομα: Ανδρέας

Ηλικία: 5 ετών και 8 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά που έχεις βάλει από εδώ τι είναι;* (του δείχνει τη στήλη με τον τίτλο «*Διαλύονται*»)
(παύση)
Ερευνήτρια: *Τι σημαίνει «διαλύονται»; Ξέρεις;*
Παιδί: *Ότι χαλάνε…*
Ερευνήτρια: *Χαλάνε τι εννοείς;*
Παιδί: *Ότι ανακατεύονται.*
Ερευνήτρια: *Και αυτά που δεν διαλύονται; Τι σημαίνει «δεν διαλύονται»;*
Παιδί: *Ότι δεν ανακατεύονται…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Ότι δεν σπάνε…*
Ερευνήτρια: *Θες να μου το εξηγήσεις να το καταλάβω;*
Παιδί: *Ότι δεν… Είναι πιο σκληρά…*
Ερευνήτρια: Α*! Κατάλαβα… Ωραία!* (τον ενθαρρύνει γιατί ντρέπεται) *Εννοώ αυτά εδώ.* (του δείχνει τη στήλη με τον τίτλο «*Διαλύονται*»)
Παιδί: *Είναι πιο μαλακά…*
Ερευνήτρια: *Και τι παθαίνουν;*
Παιδί: *Είναι πιο μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Και τι παθαίνουν;*
Παιδί: *Διαλύονται…*
Ερευνήτρια: *Τι έχεις βάλει στη λίστα «Διαλύονται;»*
Παιδί: *Καφέ, φύλλα , ζάχαρη, άμμο και αλάτι*
Ερευνήτρια: *Και στη λίστα «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Πέτρα, βότσαλα, φασολάκια, εεε, φακές, φασολάκια και ξύλο.*

Ερευνήτρια: *Ωραία!*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Το τούβλο δεν θα πήξει;*
Παιδί: (Γνέφει όχι)
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι πιο σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Θες να μιλάς λίγο πιο δυνατά;*
Παιδί: *Γιατί είναι πιο σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα θα πήξει;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το παγωτό;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις;*
Παιδί: *Επειδή είναι λιωμένο.*
(παύση)
Ερευνήτρια: *Το νερό;*
Παιδί*: Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι λιωμένο.*
Ερευνήτρια: *Το κερί;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Άρα θες να μου πεις ποια έβαλες στη στήλη «Πήζουν» και ποια στη στήλη «Δεν Πήζουν».*
Παιδί: *Το τούβλο, η πορτοκαλάδα και το νερό.*
Ερευνήτρια: *Αυτά πήζουν ή δεν πήζουν;*
Παιδί: *Δεν πήζουν.*
Ερευνήτρια: *Και στην άλλη στήλη ποια έβαλες;*
Παιδί: *Το παγωτό το λιωμένο, το παγωτό χωνάκι λιωμένο, τη σοκολάτα λιωμένη και το βούτυρο λιωμένο και το κερί λιωμένο.*

Ερευνήτρια: *Αυτά…*
Παιδί: *Δεν πήζουν…*
Ερευνήτρια: *Θα πήζουν ή δεν θα πήξουν;*
Παιδί: *Θα πήξουν…*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις;*
Παιδί: *Επειδή είναι λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Και τι χρειάζονται για να πήξουν;*
Παιδί: *Ψυγείο.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θέλεις να μου πεις ποια έβαλες στη λίστα «Λιώνουν»; Ποια λιώνουν;*
Παιδί: *Τούβλο, πέτρα, κερί, παγάκια και σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα έβαλες στο «Λιώνουν» ή στο «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Στο «Δεν Λιώνουν».*
Ερευνήτρια: *Και στο «Λιώνουν» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Χιονάνθρωπο, παγωτό, βούτυρο και παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν δηλαδή αυτά που δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Είναι πιο σκληρά και δεν λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Ενώ τα άλλα;*
Παιδί: *Είναι πιο μαλακά και λιώνουνε.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνουν;*
Παιδί: *Από το φούρνο.*
Ερευνήτρια: *Μμμ! Και τι θα πάθουν αν λιώσουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν γάλα…*
Ερευνήτρια: *Θα γίνουν γάλα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Όλα;*
Παιδί: *Ναι.*
Κατά την ταξινόμηση το παιδί δεν τοποθετεί σε καμία από τις δύο ομάδες το κεραμίδι.

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Αντώνης

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Παιδί: *Δεν διαλύεται το ξύλο, το…, η άμμος διαλύεται, οι φακές αν τις βάλουμε…*
Ερευνήτρια: *Διαλύονται οι φακές;*
Παιδί: *Όχι. Το φύλλο όχι… Τον καφέ το φτιάχνουμε με υλικά… Να το βάλω εδώ;*
Ερευνήτρια*: Εσύ θα μου πεις... Διαλύεται ή δεν διαλύεται;*
Παιδί: *Δεν διαλύεται γιατί τον πίνουμε.*
Ερευνήτρια: *Μμμ*
Παιδί: *Τα χαλίκια… δεν θυμάμαι…*
Ερευνήτρια: *Ό,τι ξέρεις… Διαλύεται ή δεν διαλύεται;*
Παιδί: *Η πέτρα δεν διαλύεται..*
Ερευνήτρια: *Τα χαλίκια;*
Παιδί: *Θέλω να το σκεφτώ… Όχι… η ζάχαρη με τον καφέ.. Και οι φακές με …αυτό…*
Ερευνήτρια: *Τα φασόλια εννοείς;*
Παιδί: *Ναι. Γιατί τις βάζουμε στο φούρνο.*
Ερευνήτρια: *Ωραία τι διαλύεται και τι δεν διαλύεται; Τι έχεις βάλει στον πίνακα «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Όλα αυτά.*
Ερευνήτρια: *Στον πίνακα «Διαλύονται». Ποια είναι στο «Διαλύονται»;*
(δείχνει την άμμο)
Ερευνήτρια: *Αυτό; Ναι.. Τι δεν διαλύεται;*
Παιδί: *Το ξύλο δεν διαλύεται, ο καφές που πίνουμε και μετά δεν λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται ή δεν διαλύεται;*
Παιδί: Δεν διαλύεται… *Τα χαλίκια δεν διαλύονται.. η πέτρα… τα φασόλια….*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι;*
Παιδί: *Δεν ξέρω… Πουθενά.*
Ερευνήτρια: *Αυτά που διαλύονται τι πιστεύεις ότι θα πάθουν στο νερό;*
Παιδί: *Μπορεί να πίνονται.*
Ερευνήτρια: *Αυτά που δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Είναι σε ένα κουτί.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
(Παίρνει την εικόνα με το νερό και τη βάζει στη στήλη με το «Πήζουν»)
Ερευνήτρια: *Το νερό;*
Παιδί: *Σίγουρα αν είναι σε μπουκάλι ή αν το έχουν βάλει σε ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία συνέχισε…*
Παιδί*: Το παγωτό…*
Ερευνήτρια: *Θα πήξει;*
Παιδί: *Ναι…*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα;*
Παιδί: *Όχι… Το τούβλο θα το βάλω εδώ (στη στήλη με τα υλικά που δεν πήζουν) Το τούβλο εδώ να το βάλω;*
Ερευνήτρια: *Όπου πιστεύεις.. Το κερί δεν θα πήξει;*
Παιδί: *Όχι… Αυτό δεν ξέρω τι είναι…*
Ερευνήτρια: *Το παγωτό…*
Παιδί: *Το λιωμένο; Πήζει… Αυτό.. το…*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο… το λιωμένο βούτυρο… Θα πήξει ή δεν θα πήξει;*
Ερευνήτρια: *Ωραία τι έβαλες στη στήλη «Πήζουν»;*
Παιδί*: Έβαλα το νερό, την πορτοκαλάδα, το παγωτό, το λιωμένο παγωτό χωνάκι, και το λιωμένο βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες στο «Δεν πήζουν»;*
Παιδί: *Τη σοκολάτα, το τούβλο, το κεραμίδι, το κερί και την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Αυτά που πήζουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι πιστεύεις ότι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν πιο παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά που δεν πήζουν;*
Παιδί: *Προσπαθώ να σκεφτώ… Σκέφτομαι… Θα… Θα είναι σε κανένα ράφι κοντά στα λιωμένα χωρίς να πάθουν τίποτα.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του

δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Παιδί: *Να πω ό,τι θέλω;*
Ερευνήτρια: *Ξεκίνα από όπου θες… Θες βοήθεια για να ξεκινήσεις από κάποιο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο λιώνει ή δεν λιώνει, αν το βάλεις στη φωτιά;*
Παιδί: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Ωραία βάλε το κάτω από τη στήλη «Λιώνει». Πάρε άλλο…*
Παιδί: *Τα παγάκια λιώνουνε στη ζέστη…*
Ερευνήτρια: *Μμμ…*
Παιδί: *Το παγωτό δεν λιώνει… Δε λιώνει η σοκολάτα… Δε λιώνει* (ο χιονάνθρωπος). *Δε λιώνει* (το τούβλο). *Δε λιώνει* (η πέτρα). *Αυτό…*
Ερευνήτρια: *Το κερί;*
Παιδί: *Λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Ωραία τι έβαλες κάτω από τη στήλη «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Κάτω από αυτό που λιώνει;*
Ερευνήτρια: *Ναι.*
Παιδί: *Το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο….*
Παιδί*: Έβαλα παγάκια, έβαλα κερί.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν αυτά, αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Δεν ξέρωωω… Δεν.. Θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Κάτω από το «Δεν Λιώνουν» τι έβαλες;*
Παιδί: *Τη σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Ναι.*
Παιδί: *Το τούβλο, την πέτρα, το παγωτό, όταν παγώνει με το χωνάκι φεύγει από κάτω παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι εννοείς; Δεν κατάλαβα..*
Παιδί: *Γιατί έχω φάει.. Είχαμε πάρει από το σούπερ μάρκετ ένα στρογγυλό… μια στρογγυλή σοκολάτα και ένα κουτί με τρεις γεύσεις και ο μπαμπάς είχε πάρει χωνάκια και τον περίμενα.*
Ερευνήτρια: *Και δεν λιώνουν τα παγωτά, αν τα βάλεις στο φούρνο;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια*: Τι άλλο έβαλες;*
Παιδί: *Το χιόνι δεν λιώνει. Επίσης, το παγωτό στο κυπελλάκι. Το παγάκι λιώνει και το κερί. Το κεραμίδι και η πέτρα και το τούβλο δεν λιώνουν.*

Τρίτο Παιδί

Όνομα: Ειρήνη Μ.

Ηλικία: 6 ετών και 3 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Ξεκίνησε..* (την παροτρύνει)
Παιδί: *Η άμμος..*
Ερευνήτρια: *Πάρε την άμμο… Διαλύεται;; Πάρε άλλο…*
(Ταξινομεί τα υλικά)
Ερευνήτρια: *Ποια διαλύονται;*
Παιδί: *Η άμμος, τα χαλίκια, τα φύλλα, το αλάτι, τα φασόλια, ο καφές και η ζάχαρη*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αν τα ρίξουμε στο νερό τι θα πάθουν; Τι σημαίνει διαλύονται*;
Παιδί: *Αλλάζουν.*
Ερευνήτρια: *Τι γίνονται δηλαδή;*
Παιδί: *Γίνονται ένα άλλο πράγμα.*
Ερευνήτρια: *Πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Και ποια δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Η πέτρα, οι φακές και το ξύλο.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι σημαίνει δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Δηλαδή όταν τα χτυπάμε δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι εννοείς;*
(Παύση)
Παιδί: *Δηλαδή όταν τα χτυπάμε δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Τι παθαίνουν;*
Παιδί: *Λίγο σπάνε. Αλλά για να σπάσουν πρέπει να τα χτυπάμε με δύναμη.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις;*
Παιδί: *Ναι! Εδώ το λιωμένο παγωτό σε κυπελάκι, το βούτυρο, την πορτοκαλάδα, το λιωμένο παγωτό, τα παγάκια τα λιωμένα, το κερί το λιωμένο και τη σοκολάτα την λιωμένη πρέπει να τα βάλουμε στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Για ποιο λόγο;*
Παιδί: *Για να κρυώσουν. Να γίνουν πάλι όπως ήταν πριν.*
Ερευνήτρια: *Πώς ήταν πριν;*
Παιδί: *Ήταν παγωμένα και δεν ήταν λιωμένα. Αλλά τώρα εδώ είναι λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Στο «Δεν πήζουν» τι έβαλες;*
Παιδί: *Το τούβλο και την πέτρα που δεν λιώνουν. Γιατί είναι βαριά.*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις ότι δεν παγώνουν;*
Παιδί: *Γιατί τα χρησιμοποιούν οι μάστορες για να φτιάξουν σπίτια.*
Ερευνήτρια: *Και αυτά πως τα ξέρεις ότι παγώνουν;*
Παιδί: *Μου το έχει μάθει η μαμά μου.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες;*



Παιδί: *Εεε! Το παγωτό σε κυπελάκι, τα παγάκια, τη σοκολάτα, το βούτυρο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Πού τα έβαλες αυτά;*
Παιδί: *Εκεί που λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Τι σημαίνει «θα λιώσουν»;*
Παιδί: *Δηλαδή μετά θα λυπηθούνε..*
Ερευνήτρια: *Θα λυπηθούνε; Γιατί;*
Παιδί: *Μπερδεύτηκα…*
Ερευνήτρια: *Μπερδεύτηκες; Πες μου τι ήθελες να πεις….*
Παιδί: *Εεεε όταν τα βάζουμε για πολλή ώρα στο φούρνο λιώνουνε.*
Ερευνήτρια: *Για ποιο λόγο;*
Παιδί: *Γιατί αυτά είναι κρύα και για να ζεσταθούν, πρέπει να λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Και στο δεν λιώνουν τι έβαλες;*
Παιδί: *Την πέτρα και το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*

Παιδί: *Άμα τα βάλουμε στο φούρνο δεν λιώνουν. Γιατί αυτά είναι βαριά και τα άλλα είναι ελαφριά.*
Ερευνήτρια: *Γι' αυτό τα άλλα λιώνουν επειδή είναι ελαφριά;*
Παιδί: Ναι.

Τέταρτο Παιδί

Όνομα: Ειρήνη Σ.

Ηλικία: 6 ετών και 3 μηνών

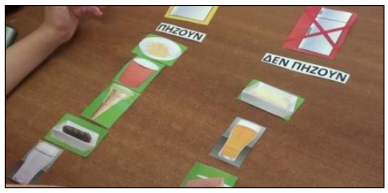
Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία; Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*
Ερευνήτρια: *Πάμε Ειρήνη.*
Παιδί: *Αυτά είναι αυτά που δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Ναι. Από την άλλη είναι αυτά που διαλύονται;*
Παιδί: *Ναι. Αυτό* (η άμμος) *δεν διαλύεται.*
Ερευνήτρια: *Ωραία…*
Παιδί: *Αυτό* (τα φύλλα) *δεν διαλύεται. Πού πήγε;* (εννοεί η εικόνα)
Ερευνήτρια: *Ορίστε.*
Ερευνήτρια: *Ποια διαλύονται*;
Παιδί: *Αυτά* (ζάχαρη) *και αυτά* (αλάτι) *επειδή είναι σε γυάλινα.*
Ερευνήτρια: *Επειδή είναι γυάλινα διαλύονται;*
Παιδί: *Ναι. Γιατί αν τα ρίξεις κάτω θα σπάσει.*
Ερευνήτρια: *Ποια διαλύονται στο νερό;*
Παιδί: *Στο νερό;*
Ερευνήτρια: *Ναι.*
Παιδί: *Αυτό* (το αλάτι)
Ερευνήτρια: *Το αλάτι εννοείς;*
Παιδί: *Ναι και αυτό* (η ζάχαρη)
Ερευνήτρια: *Ωραία. Και ποια δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Αυτό…*
Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό;*
Παιδί: *Ο καφές…*
Ερευνήτρια: *Ο καφές δεν διαλύεται;*

Παιδί: *Ναι. Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ωραία τα χαλίκια.*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό;*
Παιδί: *Η πέτρα. Η άμμο, το φύλλο, το ξύλο και αυτά τα δύο.*
Ερευνήτρια: *Τα φασόλια και οι φακές δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις ότι δεν διαλύονται αυτά τα υλικά;*
Παιδί: *Δεν διαλύονται, γιατί αυτά, όταν τα βάλεις μέσα στο νερό δεν παθαίνουν τίποτα αλλά γίνονται… γίνονται λίγο πιο σκούρα.*
Ερευνήτρια: *Γίνονται πιο σκούρα;*
Παιδί: *Ναι. Και μετά μένουν ακίνητα κάτω κάτω…*
Ερευνήτρια: *Και μένουν ακίνητα κάτω-κάτω;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και αυτά εδώ πως το ξέρεις ότι διαλύονται;*
Παιδί: *Γιατί αν το βάλεις μέσα αυτό εδώ (δείχνει το αλάτι)… Θα εξαφανιστεί. Δε θα νομίζει ότι είναι μέσα στο νερό και θα το πιεί και θα πάθει δηλητηρίαση.*
Ερευνήτρια: *Μπορείς να μου ξαναπείς;*
Παιδί: *Θα πάθει δηλητηρίαση.*
Ερευνήτρια: *Ποιος θα πάθει δηλητηρίαση;*
Παιδί: *Αν το βάλεις μέσα στο νερό δεν θα φαίνεται.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Ποια πήζουν, Ειρήνη μου; Ποια έβαλες στο «Πήζουν»;*
Παιδί: *Το κερί έχει λιώσει και άμα το βάλεις στο ψυγείο θα γίνει έτσι όπως ήτανε.*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις εσύ αυτό;*
Παιδί: *Γιατί το έχω ξανακάνει.*
Ερευνήτρια: *Ωραία.*
Παιδί: *Εδώ αυτό εδώ αν λιώσει… μετά μπορείς να το φας λιωμένο* (εννοεί το παγωτό). *Αυτό μπορείς να το βάλεις στο ψυγείο και να γίνει όπως ήτανε.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Μετά τι άλλο έχεις βάλει;*
Παιδί: *Μετά το ίδιο και με αυτό.*
Ερευνήτρια: *Τι άλλο υλικό έχεις βάλει; Έχεις βάλει τα δύο παγωτά;*

Παιδί: *Αυτό εδώ… Η σοκολάτα θα λιώσει… Ή το γλυκό... Το βάζεις στο ψυγείο γιατί θα λιώσει….*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο τι θα πάθει;*
Παιδί: *Αν δεν το βάλεις στο ψυγείο θα λιώσει. Αν το βάλεις θα γίνει έτσι ίδιο θα γίνει. Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα παγώσει εννοείς;*
Παιδί: *Ναι. Το νερό… Αυτό το νερό, αυτό το νερό μπορείς να το βάλεις στο ψυγείο αν δεν είναι παγωμένο, αν είναι ζεστό. Δηλαδή… Το βάζεις στο ψυγείο και παγώνει.*
Ερευνήτρια: *Ποια δεν πήζουν;*
Παιδί: *Αυτό δεν λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό;*
Παιδί: *Δεν ξέρω..*
Ερευνήτρια: *Είπαμε ότι είναι το λιωμένο βούτυρο… Πού θα το βάλεις εδώ* (στη στήλη «Πήζουν») *ή εδώ* (στη στήλη «Δεν Πήζουν»);
Παιδί: *Εδώ.*
Ερευνήτρια: *Εννοείς ότι δεν θα πήξει.*
Παιδί: *Ναι. Εδώ αυτό εδώ είναι η πορτοκαλάδα δεν θα πήξει. Αυτό* (τούβλο) *δεν κόβεται καθόλου, ούτε θα το βάλεις στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Θα πάθει τίποτα αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Πώς το ξέρεις ότι αυτά εδώ τα υλικά παγώνουν;*
Παιδί: *Γιατί το κερί είναι λιωμένο, το παγωτό είναι λιωμένο και το παγωτό είναι λιωμένο και η σοκολάτα και θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Από τι θα παγώσουν;*
Παιδί: *Θα παγώσουν από το ψυγείο γιατί θα γίνουν πάλι όπως ήταν πριν.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Τέλεια! Ποια έβαλες κάτω από το «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Αυτά που λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι;*
Παιδί: *Ο χιονάνθρωπος, τα παγάκια, το παγωτό, το παγωτό χωνάκι και αυτό τι είναι;*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο είπαμε.*
Παιδί*: Το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Είσαι σίγουρη ότι πάει στο λιώνουν;*

Παιδί: *Εδώ πάει.*
Ερευνήτρια: *Και στο δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Η πέτρα, το τούβλο και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις ότι αυτά εδώ λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι σοκολάτες και εγώ είχα φάει μια φορά. Γιατί αν είναι λιωμένα μετά μπορείς να τα έχεις κάτω…*
Ερευνήτρια: *Και λιώνουν;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και από εδώ πώς ξέρεις ότι αυτά εδώ δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί η πέτρα, δεν λιώνει, γιατί η πέτρα, είναι πέτρα αλλά δεν λιώνει με τίποτα. Και το τούβλο δεν λιώνει γιατί είναι τούβλο γιατί είναι για τα σπίτια μόνο.*
Ερευνήτρια: *Και το κερί;*
Παιδί: *Το κερί εντάξει λίγο τρέχει.*
Ερευνήτρια: *Λίγο λιώνει, δεν λιώνει πολύ;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γι' αυτό το έχεις βάλει εδώ;*
Παιδί: Ναι.
Ερευνήτρια: *Τι εννοείς δηλαδή;*
Παιδί: *Δηλαδή τρέχει το ζουμί από το κερί.*
Ερευνήτρια: *Άρα πάει εδώ;*
Παιδί: *Ναι εδώ* (εννοεί στη στήλη με τα υλικά που δεν λιώνουν)

Πέμπτο Παιδί

Όνομα: Έκτορας

Ηλικία: 4 ετών 9 μηνών

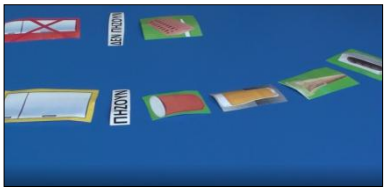
Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Παιδί: *Αυτό*; (δείχνει την άμμο)
Ερευνήτρια: *Εσύ πες μου που πιστεύεις ότι πάει… Διαλύεται ή Δεν διαλύεται;*
Παιδί: *Διαλύεται.*
Ερευνήτρια: *Ωραία τοποθέτησέ το εκεί…* (τον ενθαρρύνει γιατί ντρέπεται)
Παιδί: *Η ζάχαρη διαλύεται;*
Ερευνήτρια: *Η ζάχαρη; Εσύ θα μου πεις τι πιστεύεις…*
Παιδί: *Πιστεύω ότι διαλύεται…*

Ερευνήτρια: *Ωραία άσε την εκεί…*
Παιδί*: Αυτό;;* (δείχνει την εικόνα με τα φύλλα) *Πού να βάλω τα φύλλα;*
Ερευνήτρια: *Ό,τι πιστεύεις Έκτορα. Μην Αγχώνεσαι. Ό,τι νομίζεις εσύ… Δεν υπάρχει λάθος και σωστό. Ό,τι πιστεύεις.*
(Τοποθετεί την εικόνα με τα φύλλα κάτω από τη στήλη «Δεν Διαλύονται»)
Ερευνήτρια: *Ωραία τι έβαλες στη στήλη «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Αυτό* (άμμος). *Αυτό* (ζάχαρη). *Αυτό* (αλάτι). *Και αυτό* (καφές)
Ερευνήτρια: *Και στο «Δεν Διαλύονται;»*
Παιδί: *Αυτό* (ξύλο). *Αυτό* (πέτρα). *Αυτό* (φακές). *Αυτό* (χαλίκια). *Αυτό* (φύλλα). *Αυτό* (φασόλια). *Αυτό* (πέτρα). *Και αυτό* (κεραμίδι).
Ερευνήτρια: *Τι πιστεύεις ότι θα πάθουν αυτά τα οποία διαλύονται αν τα βάλουμε στο νερό;*
(παύση)
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις; Για πες μου…*
(παύση)
Ερευνήτρια: *Έχεις κάποια ιδέα για το τι μπορούν να πάθουν αν τα βάλουμε στο νερό;*
Παιδί: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Καμία*;
(παύση)
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία δεν διαλύονται αν τα βάλουμε στο νερό τι λες να πάθουν;*
(παύση)
Ερευνήτρια: *Δεν θες να μου πεις κάτι; Δεν έχεις καμιά ιδέα;*
Παιδί: *Δεν έχω καμιά ιδέα.*
Ερευνήτρια: *Εντάξει.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχουμε τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες την οδηγία;*
(Κοιτάζει με απορία)
Ερευνήτρια: *Αν πήζουν θα τα βάλεις κάτω από εδώ.. Αν δεν πήζουν θα τα βάλεις κάτω από το ψυγείο με το Χ.*
Παιδί: *Αυτό πήζει;* (δείχνει την πορτοκαλάδα)
Ερευνήτρια: *Εσύ θα μου πεις…*
Παιδί: *Δεν πήζει…*
Παιδί: *Δεν πήζει ε;* (δείχνει την εικόνα με το λιωμένο παγωτό)
Ερευνήτρια: *Βάλε το όπου εσύ πιστεύεις.*

Ερευνήτρια: *Το παγωτό το έβαλες στη στήλη με αυτά που πήζουν;*
(του αλλάζει τάξη)
Παιδί: *Πού να το βάλω;*
Ερευνήτρια: *Δεν σου είπα να το αλλάξεις… Απλά σε ρώτησα γιατί το έβαλες εκεί; Τι σκέφτηκες και το έβαλες εκεί;*
Παιδί: *Δεν σκέφτηκα τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Α εντάξει.*
Παιδί: *Αυτό* (εννοεί την εικόνα με το λιωμένο βούτυρο) *εδώ*;
Ερευνήτρια: *Όπου πιστεύεις…*
(Ολοκληρώνει την ταξινόμηση)
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες στο πήζουν Έκτορα μου;*
Παιδί: *Το παγωτό*.
Ερευνήτρια: *Ωραία. Τι θα πάθει το παγωτό αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: Θα παγώσει.
Ερευνήτρια: *Στο «Δεν Πήζουν» τι έβαλες;*
Παιδί: *Το παγωτό, το χυμό, τη σοκολάτα, το νερό, το κερί, το τούβλο, το λιωμένο βούτυρο, το κεραμίδι και την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αυτά αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα πήξουν.*
Ερευνήτρια: *Θα πήξουν*; *Τα έχεις βάλει όμως στη στήλη που δεν πήζουν.*
(Αλλάζει στήλη στα υλικά)
Ερευνήτρια: *Θα τα αλλάξεις;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Οκ. Τι σημαίνει πήζουν;*
Παιδί: *Δεν ξέρω.*
Ερευνήτρια: *Για συνέχισε το τούβλο που θα το βάλεις; Θα το αλλάξεις στήλη;*
Παιδί: *Θα το βάλω εκεί* (το βάζει στη στήλη «Δεν Πήζουν»).
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο*;
Παιδί: *Εκεί* (το βάζει στη στήλη «Πήζουν»)
Ερευνήτρια: *Άρα τα έβαλες έτσι; Όλα τα έβαλες στο Πήζουν και μόνο το τούβλο έβαλες στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Ναι*
Ερευνήτρια: *Στο πήζουν… Αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν αυτά τα υλικά που έχεις βάλει εδώ πέρα σε αυτή εδώ τη στήλη;*
Παιδί: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Ενώ το τούβλο αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Στο ψυγείο;*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο αν το βάλουμε στο ψυγείο θα πήξει; Θα παγώσει;*
Παιδί: *Εδώ εννοείτε;*
Ερευνήτρια: *Αν το βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθει;*

Παιδί: *Θα παγώσει.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



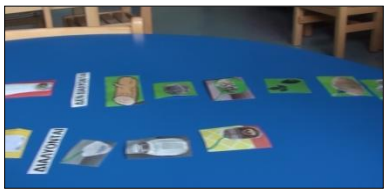
Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Ωραία Έκτορα*;
Παιδί: *Ναι.*
(Ταξινομεί τα υλικά)
Παιδί: *Αυτά είναι..*
Ερευνήτρια: *Βάλε και τα υπόλοιπα υλικά.. Τη σοκολάτα που θα τη βάλεις;*
Παιδί: *Εκεί* (στη στήλη «Λιώνει»)
Ερευνήτρια: *Και αυτό έχεις…*
Ερευνήτρια: *Ωραία τι έβαλες κάτω από τη στήλη «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Λιώνουν;*
Ερευνήτρια: *Ποια λιώνουν; Ποια πιστεύεις ότι λιώνουν;*
Παιδί: *Αυτά…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αν τα βάλουμε στο φούρνο τι πιστεύεις ότι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Και ποια πιστεύεις ότι δεν λιώνουν.*
Παιδί: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αν βάλουμε την πέτρα και το τούβλο στο φούρνο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Αυτά εδώ πώς το ξέρεις ότι θα λιώσουν. Αυτά εδώ η σοκολάτα, το βούτυρο και το κερί πώς το ξέρεις ότι θα λιώσουν;*
Παιδί: *Το ξέρω.*
Ερευνήτρια: *Από πού;*
Παιδί: *Το ξέρω… Επειδή το ξέρω.*

Έκτο Παιδί

Όνομα: Κωνσταντίνος Λ.

Ηλικία: 6 ετών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Μπορείς να μου λες και τι σκέφτεσαι, αν θέλεις …*
(Ταξινομεί τα υλικά)
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες στο «Διαλύονται» δηλαδή Κωνσταντίνε μου… Θες να μου πεις;*
Παιδί: *Τη ζάχαρη, αλάτι και καφέ*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν αυτά αν θα τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Αυτό* (η ζάχαρη) *διαλύεται, αυτό* (το αλάτι) *θα χαθεί και αυτό* (ο καφές) *θα γίνει το νερό σκούρο*.
Ερευνήτρια: *Και στο «Δεν Διαλύονται» τι έβαλες;*
Παιδί: *Αυτό* (το ξύλο) *εδώ πέρα δεν θα πάθει, αυτό* (η πέτρα) *θα σπάσει, αυτό* (τα φασόλια) *θα μπλοκάρει και αυτό* (τα φύλλα) *εδώ πέρα θα… απλά θα σκιστεί… Αυτό* (η άμμος) *δε θα πάθει… Αυτό* (οι φακές) *εδώ πέρα σίγουρα θα μπλοκάρει πάλι….*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Τελείωσες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια*: Τι έβαλες κάτω από το «Πήζουν»;*
Παιδί: *Λιωμένο βούτυρο, λιωμένο κερί, λιωμένη σοκολάτα, λιωμένο παγωτό, λιωμένο παγωτό και το νερό.*
Ερευνήτρια*: Δηλαδή τι θα συμβεί αν τα βάλουμε αυτά στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα φτιαχτούν…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Αυτό* (εννοεί το λιωμένο βούτυρο) *θα γίνει πιο σκληρό, αυτό* (εννοεί το λιωμένο κερί) *θα σκληρύνει, αυτό* (εννοεί τη λιωμένη σοκολάτα) *θα κρυώσει, αυτό* (το λιωμένο

παγωτό χωνάκι) *θα ξαναγίνει έτσι όπως ήταν πριν, απλώς θα παγώσουν αυτά, και αυτό* (το ποτήρι με το νερό) *επίσης θα παγώσει*.
Ερευνήτρια: *Ωραία και στο δεν πήζουν τι έβαλες;*
Παιδί: *Το τούβλο, την πορτοκαλάδα, την πέτρα και το κεραμίδι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά δηλαδή τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Παιδί: *Δεν λιώνουν; Αυτά που δεν λιώνουν να τα βάλω κάτω από εδώ πέρα;*
Ερευνήτρια*: Ναι*.
(Ταξινομεί τα υλικά)
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από το «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Βούτυρο, παγωτό, παγάκι, χιονάνθρωπος, κερί και σοκολάτα*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν αυτά αν τα βάλουμε μέσα στην κουζίνα ή τα βάλουμε στη ζέστη;*
Παιδί: *Θα λιώσουν*
Ερευνήτρια: *Από τι θα λιώσουν;*
Παιδί*: Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις;*
Παιδί: *Γιατί είμαι έξι.*
Ερευνήτρια: *Κάτω από το «Δεν Λιώνουν» τι έχεις βάλει;*
Παιδί: *Το τούβλο, την πέτρα, το παγωτό…*
Ερευνήτρια: *Αυτά αν τα βάλουμε στην κουζίνα δεν θα λιώσουν;*
Παιδί*: Δε θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδί: *Ούτε αυτό θα λιώσει.*

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Μάριος

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις κάποια υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Θα ήθελα να βάλεις κάτω από αυτή τη λίστα (δείχνει τη λίστα), από αυτό το ποτήρι αυτά τα οποία διαλύονται και κάτω από αυτό το ποτήρι αυτά τα οποία δεν διαλύονται.*
(Παύση)
Ερευνήτρια: *Όπως μπορείς… Ξεκίνησε… Πάρε τις εικονίτσες και βάλε αυτά τα οποία διαλύονται κάτω από εδώ* (δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν διαλύονται κάτω από εδώ* (δείχνει τη λίστα).
Κατά διάρκεια της ταξινόμησης κοιτάζει την ερευνήτρια για επιβεβαίωση.
Ερευνήτρια: *Βάλε τα όπως τα ξέρεις εσύ…*
Ερευνήτρια: *Ωραία θες να μου πεις ποια έβαλες στο «Διαλύονται»; Ποια υλικά;*
Παιδί: *Αυτό..*
Ερευνήτρια: *Τις φακές…*
Παιδί: *Αυτό…*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Άμμος.*
Ερευνήτρια: *Ωραία…* (τον ενθαρρύνει γιατί ντρέπεται)
Παιδί: *Την πέτρα, τη ζάχαρη, το φύλλο*
Ερευνήτρια: *Και στο «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Αυτά..*
Ερευνήτρια: *Τα φασόλια…*
Παιδί: *Τα φασόλια, την πέτρα, τα χαλίκια, το ξύλο και τον καφέ…*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία διαλύονται… Αυτά εδώ* (του δείχνει τις εικόνες) *τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο νερό; Τι θα πάθουν;*
(παύση)
Παιδί: *Θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Και αυτά τα οποία δεν διαλύονται;*
Παιδία: *Δεν θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις;*
(παύση)
Παιδί: *Μου το είπε ο μπαμπάς…*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
(Ξεκινάει να ομαδοποιεί τα υλικά, αλλά δεν είναι βέβαιος και κοιτάζει συνέχεια την ερευνήτρια για επιβεβαίωση)
Ερευνήτρια: *Όπως τα ξέρεις εσύ… Μην αγχώνεσαι… Είναι ένα παιχνίδι που παίζουμε μαζί…*
Παιδί: *Το παγωτό λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Πήζει εννοείς;*
Παιδί: *Ναι…*
Ερευνήτρια: *Τα έβαλες;*
Παιδί: (γνέφει ναι)
Ερευνήτρια: *Ποια πήζουν αν δεν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Η σοκολάτα, το παγωτό, το βούτυρο και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Και ποια δεν πήζουν;*
Παιδί: *Το τούβλο, το παγωτό, το νερό και το χυμό.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι θα πάθουν αυτά που πήζουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν. Ε θα παγώσουν…*
Ερευνήτρια: *Αυτά που δεν πήζουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο…*
Παιδί: *Δεν θα παγώσουν…*
Ερευνήτρια*: Πώς το ξέρεις;*
Παιδί: *Μου το είπε και αυτό ο μπαμπάς μου…*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
(παύση)
Ερευνήτρια: *Ωραία Μάριε;*
(Αρχίζει να ταξινομεί)

Ερευνήτρια: *Τι έβαλες εδώ;*
Παιδί: *Σοκολάτα;*
Ερευνήτρια: *Τι παθαίνει; Λιώνει ή δεν λιώνει…*
Παιδί: *Λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Ωραία… Συνέχισε…*
Παιδί: *Λιώνει* (το βούτυρο)
Ερευνήτρια: *Ωραία…*
Παιδί: *Λιώνει* (τα παγάκια). *Λιώνει;;;* (εννοεί το παγωτό)
Ερευνήτρια: *Ό,τι ξέρεις εσύ…*
Παιδί: *Αυτό λιώνει έτσι;* (εννοεί το χιονάνθρωπο)
(Τοποθετεί το χιονάνθρωπο σε λάθος στήλη. Ενώ πιστεύει ότι ο χιονάνθρωπος λιώνει τον τοποθετεί στη στήλη με τα υλικά που δεν λιώνουν. Παρεμβαίνει η ερευνήτρια και του θυμίζει ποια είναι η κάθε στήλη.)
Ερευνήτρια: *Εδώ* (του δείχνει τη στήλη) *είναι τα για τα υλικά που δεν λιώνουν.*
Παιδί: *Το λιώνει είναι εδώ;;;*
Ερευνήτρια: *Μμμ.. Ναι.*
Παιδί: *Το λιώνει… Το τούβλο* (το τοποθετεί στα υλικά που δεν λιώνουν)
Ερευνήτρια: *Ωραία ποιες εικόνες έβαλες στο «Λιώνουν»; Θες να μου τα πεις;*
Παιδί: *Τη σοκολάτα, το βούτυρο, τα παγάκια, ο χιονάνθρωπος και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Στη στήλη που δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Το παγωτό, το παγωτό χωνάκι, το παγωτό κυπελλάκι, το τούβλο και την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά που λιώνουν τι λες να πάθουν, αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν… Θα …θα…*
Ερευνήτρια: *Πες το όπως το σκέφτεσαι…*
Παιδί: *Θα γίνουν λιώμα…*
Ερευνήτρια: *Αυτά που δεν θα λιώσουν;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν και θα μείνουν όπως είναι…*

Όγδοο Παιδί

Όνομα:Νικόλας

Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
(Παίρνει την εικόνα με τα φασόλια και τη βάζει ανάμεσα στις δύο λίστες)

Ερευνήτρια: *Πού θες να το βάλεις; Κάτω από το «Διαλύονται» ή το «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Εεεε! Δεν διαλύονται…*
Ερευνήτρια: *Ωραία βάλτο από κάτω εκεί… Ωραία βάλε το ένα κάτω από το άλλο… Έτσι… Για να σε βολεύει. Κάτσε να σου φέρω αυτή τη στήλη λίγο πιο πέρα.* (του εξηγεί να τα βάζει το ένα κάτω από το άλλο και όχι το ένα δίπλα στο άλλο για να μην ενώνονται οι δύο στήλες και τον μπερδεύουν)
Ερευνήτρια: *Ωραία θες να μου πεις τι έβαλες στο «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Πέτρες, ξύλο, πέτρα, φακές, φύλλα, αλάτι και άμμος.*
Ερευνήτρια: *Και στο «Δεν Διαλύονται» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Φασόλια, φακές, καφές και αλάτι.*
Ερευνήτρια: *Εννοείς τη ζάχαρη;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά που διαλύονται τι θα πάθουν, αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Εεεε…. Θα….*
Ερευνήτρια: *Τι πιστεύεις ότι θα γίνει αν τα ρίξουμε αυτά στο νερό;*
Παιδί: *Φακές;*
Ερευνήτρια: *Αν τα ρίξουμε αυτά που έχεις βάλει εδώ;;;*
Παιδί: *Θα γίνει… εεε… φύλλα….*
Ερευνήτρια: *Αυτά που δεν διαλύονται τι πιστεύεις ότι θα γίνει αν τα βάλουμε στο νερό;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Και αυτά που διαλύονται τι θα πάθουν στο νερό;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Τίποτα;*
Παιδί: *Ναι.*

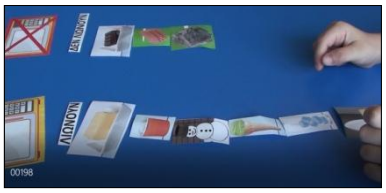
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει Νικόλα;*
Παιδί: *Ναι.*
(ταξινομεί τα υλικά)
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες;*
Παιδί: *Ναι. Την πέτρα, το λιωμένο κερί, το λιωμένο βούτυρο, την πορτοκαλάδα, το λιωμένο παγωτό, το κρύο νερό, τη λιωμένη σοκολάτα και το λιωμένο παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Μμμ…*

Ερευνήτρια: *Αυτά πού τα έβαλες;*
Παιδί: *Αυτά;*
Ερευνήτρια: *Ναι αυτά εδώ που τα έβαλες;*
Παιδί: *Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν πολύ παγωμένα…*
Ερευνήτρια: *Γιατί γίνονται πολύ παγωμένα;*
Παιδί: *Γιατί άμα τα αφήσεις πολλή ώρα στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις εσύ ότι αυτά αν τα βάλουμε στο ψυγείο θα γίνουν πολύ παγωμένα;*
Παιδί: *Εεεε* (δεν απαντά)
Ερευνήτρια: *Και στο «Δεν Πήζουν» τι έβαλες;*
Παιδί: *Το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο αν το βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθει;*
Παιδί: *Δεν θα παγώσει.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
(Ταξινομεί τα υλικά)
Ερευνήτρια: *Αυτά που βάζεις τώρα «Λιώνουν»;*
(γνέφει με το κεφάλι του «ναι»)
Ερευνήτρια: *Τη σοκολάτα που την έβαλες;*
Παιδί: *Εκεί.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από το «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Ναι*
Ερευνήτρια: *Σε ακούω…*
Παιδί: *Κερί, παγάκια, παγωτό, χιονάνθρωπο, παγωτό, παγάκια, βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Και κάτω από το «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Πέτρα, τούβλο και σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία λιώνουν τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Παιδί: *Θα γίνουν ζουμί.*
Ερευνήτρια*: Αυτά τα οποία δεν λιώνουν;*
Παιδί*: Δεν θα γίνουν ζουμί.*

Ερευνήτρια: *Πότε λιώνουν;*
Παιδί: *Μμμ… Σε λίγο…*
Ερευνήτρια: *Πότε;*
Παιδί: *Σε λίγο…*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Παιδί: *Από παγάκια… Εεεε από χιονάνθρωπο…*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Από το τούβλο;*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία δεν λιώνουν, πώς θα είναι;*
Παιδί: *Δεν θα γίνουν ζουμί αυτά…*

Ένατο Παιδί

Όνομα: Παναγιώτα

Ηλικία: 5 ετών και 6 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Ποια διαλύονται;*
Παιδί: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις ποια διαλύονται*;
Ερευνήτρια: *Εδώ βάλαμε αυτά που διαλύονται. Θες να ξανασκεφτείς;*
Παιδί: *Όχι. Διαλύονται… Το ξύλο, το αλάτι, η άμμος, η ζάχαρη, ο καφές και τα φύλλα*
Ερευνήτρια: *Και ποια δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Οι φακές, τα φασόλια, οι πέτρες και τα χαλίκια.*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις;*
Παιδί: *Το ξέρω γιατί και εγώ στο σχολείο μου παλιά είχα χαλίκια.*
Ερευνήτρια: *Στο παλιό σχολείο είχε χαλίκια;*
Παιδί: *Ναι γι' αυτό.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο*

(του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Ωραία!* (την ενθαρρύνει)
Ερευνήτρια: *Κάτσε οι στήλες είναι πολύ κοντά. Να τις βάλουμε πιο μακριά.*
Ερευνήτρια: *Άρα ποια θα πήξουν;*
Παιδί: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Πες τα μου.*
Παιδί: *Είναι παγωτό λιωμένο, λιωμένο βούτυρο, λιωμένο κερί, λιωμένο παγωτό, λιωμένη σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Εδώ; Ποια δεν θα πήξουν;*
Παιδί: *Πορτοκαλάδα, τούβλο, πέτρα, κεραμίδι και νερό.*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις ότι αυτά εδώ θα πήξουν;*
Παιδί: *Γιατί φαίνονται λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Και πώς το ξέρεις ότι αυτά εδώ δεν θα πήξουν;*
Παιδί: *Γιατί αυτά εδώ είναι υγρά* (δείχνει την πορτοκαλάδα και το νερό) *και αυτά εδώ είναι σκληρά δείχνει* (την πέτρα, το κεραμίδι και το τούβλο)

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Το τούβλο που το έβαλες; Στο «Λιώνουν» ή στο «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Εδώ το έβαλα* (στη στήλη «Δεν Λιώνουν») *απλώς δεν χωράει…*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία… Τι έχεις βάλει στο «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Βούτυρο, παγωτό, παγάκια, χιονάνθρωπο, σοκολάτα, κερί.*
Ερευνήτρια: *Και πως το ξέρεις ότι θα λιώσουν;*
Παιδί: *Η σοκολάτα αν την αφήσεις πολλή ώρα έξω θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Παιδί: *Από την πολλή σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Στο «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Η πέτρα είναι σκληρή και δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Παιδί: *Είναι σκληρό και δεν λιώνει.*

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Κωνσταντίνος Μ.

Ηλικία: 4 ετών και 2 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

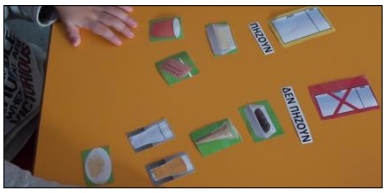


Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου λες τι κάνεις; Η ζάχαρη θα διαλυθεί;*
Παιδί: *Όχι επειδή είναι σκληρή.*
Ερευνήτρια: *Επειδή είναι;*
Παιδί: *Σκληρή.*
Ερευνήτρια: *Σκληρή…. Τώρα έχεις πάρει τις φακές;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Οι φακές θα διαλυθούν;*
(Δεν απαντάει)
Ερευνήτρια: *Θα διαλυθούν οι φακές;*
(γνέφει όχι)
Ερευνήτρια: *Όχι;*
(συμφωνεί)
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι πιο σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Πώς;*
Παιδί: *Γιατί είναι πιο σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Είναι πιο σκληρό;*
Παιδί: *Ίδιο με αυτό* (δείχνει τα φασόλια). *Ίδιο με αυτό. Ίδιο με αυτό θα είναι.*
Ερευνήτρια: *Και τα φασόλια; Τώρα έβαλες και τα φασόλια… Και τα φασόλια δεν διαλύονται στο νερό;*
Παιδί: *Μμμ..*
Ερευνήτρια: *Γιατί οι φακές και τα φασόλια δεν διαλύονται στο νερό;*
Παιδί: *Επειδή… Μόνο που θα βραχούνε…*
Ερευνήτρια: *Μόνο που θα βραχούνε;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι άλλο;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Έβαλες στο «Δεν Διαλύονται»; Τι άλλο έβαλες;*
Παιδί: *Εεε… την άμμο…*

Ερευνήτρια: *Την άμμο.. Η άμμος δεν θα διαλυθεί;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί Κωνσταντίνε;*
Παιδί: *Επειδή … επειδή δεν θα διαλυθεί.. επειδή είναι πάρα πολύ αδύναμο…*
Ερευνήτρια: *Είναι αδύναμη;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έβαλες τι άλλο; Κωνσταντίνε μου εδώ λίγο… Τι άλλο έβαλες;*
Παιδί: *Τη ζάχαρη.*
Ερευνήτρια: *Τη σοκολάτα; Εεε; Η σοκολάτα θα διαλυθεί; Πες… τι; Πες το* (τον ενθαρρύνει γιατί διστάζει)
Παιδί: *Όχι. Επειδή είναι πιο σκληρή.*
Ερευνήτρια: *Τι άλλο έβαλες μετά τη σοκολάτα;*
Παιδί: *Πέτρες…*
Ερευνήτρια: *Πώς πέτρες;*
Παιδί: *Μικρούλες πέτρες.*
Ερευνήτρια: *Μικρές πέτρες;*
Παιδί: *Μμμ.*
Ερευνήτρια: *Οι μικρές πέτρες διαλύονται στο νερό;*
Παιδί: *Μόνο που θα βραχούνε.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν διαλύονται στο νερό;*
Παιδί: *Επειδή..Αυτό… Μόνο που θα πέσουνε… Άμα το αφήσεις θα πέσει μες στο νερό θα πέσει μέσα στο νερό, δεν θα φύγει… Θα μείνει..*
Ερευνήτρια: *Θα μείνει μέσα;*
Παιδί: *Ναι… Και άμα βάλεις λίγο… και αυτό… άμα βάλεις λίγο χαλίκι, ούτε αυτό δε θα διαλυθεί.*
Ερευνήτρια: *Κατάλαβα..Να σου πω Κωνσταντίνε, γιατί τα χαλίκια δεν θα διαλυθούν στο νερό;*
Παιδί: *Επειδή δεν θα χαλά… Επειδή δεν θα λιώσουνε ...μόνο που θα… λίγο… μόνο που θα λιώσουνε … που τώρα δεν λιώνουνε..*
Ερευνήτρια: *Ωραία.. Τι άλλο έβαλες στη στήλη με το «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Άμα τα βάλεις στο νερό θα γίνουνε κομματάκια…*
Ερευνήτρια: *Ποια;*
Παιδί: *Τα φύλλα.*
Ερευνήτρια: *Άρα πάει εδώ, στην άλλη στήλη ή σε αυτή;*
Παιδί: *Σε αυτή (δείχνει τη στήλη «Διαλύονται»)..*
Ερευνήτρια: *«Στο Διαλύονται»; (Δεν απαντά) «Στο Διαλύονται» Κωνσταντίνε μου;*
Παιδί: *Άμα το βάλεις.. Άμα βάλεις λίγο τέτοιο και δεν θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Θα διαλυθούν ή δεν θα διαλυθούν τα φύλλα;*
Παιδί: *Δεν θα διαλυθούνε…*
Ερευνήτρια: *Και τι άλλο έβαλες στο «Δεν θα Διαλυθούν»;*

Παιδί: *Πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα τι θα πάθει;*
Παιδί: *Δεν ξέρω…*
Ερευνήτρια: *Θα διαλυθεί στο νερό ή δεν θα διαλυθεί;*
Παιδί: *Δεν θα διαλυθεί.. Εεεε*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν θα διαλυθεί;*
Παιδί: *Γιατί έτσι είναι… Επειδή έτσι είναι δεν θα διαλυθεί…*
Ερευνήτρια: *Και εδώ πέρα σε αυτή τη στήλη ποια υλικά έβαλες; Στο «Διαλύονται»; Στη στήλη με το Διαλύονται ποια υλικά έβαλες;*
Παιδί: *Ζάχαρη…*
Ερευνήτρια: *Αυτό δεν είναι ζάχαρη.. Τι έβαλες;*
Παιδί: *Πιπέρι..*
Ερευνήτρια: *Αλάτι είναι αυτό, Κωνσταντίνε… Θα διαλυθεί το αλάτι;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Άρα κανένα από αυτά δεν διαλύεται;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Κανένα;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι που θα πάει;*
Παιδί: *Άμα ρίξεις λίγο τέτοιο θα χαθεί… Θα χαθεί άμα βάλεις λίγο τέτοιο μπορεί και αυτό να χαθεί…..*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

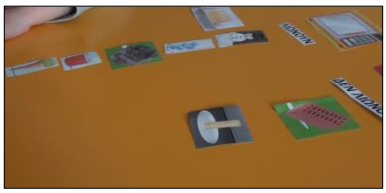


Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Παιδί: *Μμμ…*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τη σοκολάτα που θα τη βάλεις; Θα πήξει ή σοκολάτα ή δεν θα πήξει;*
Παιδί: *Δεν θα πήξει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί Κωνσταντίνε μου;*
Παιδί: *Γιατί είναι τόσο δύσκολο…*
Ερευνήτρια: *Είναι δύσκολο;*
Παιδί: *Μμμμ…*
Ερευνήτρια: *Θες να μιλάς πιο δυνατά για να σε ακούω;*
Παιδί: *Μμμ*
Ερευνήτρια: *Το παγωτό το λιωμένο, που έχεις πάρει, θα πήξει;*

Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή έτσι είναι…*
Ερευνήτρια: *Επειδή;*
Παιδί: *Έτσι είναι.*
Ερευνήτρια: *Τι έχει;*
Παιδί: *Είπα έτσι είναι..*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο θα πήξει;*
Παιδί: *Όχι…*
Ερευνήτρια: *Ούτε το τούβλο;*
Παιδί: *Είναι δύσκολο… Ξέρω μόνο να τα λέω…*
Ερευνήτρια: *Ωραία… Πες μου… Το βούτυρο το λιωμένο θα πήξει;*
Παιδί: *Όχι… Θέλω μόνο..*
(παύση)
Ερευνήτρια: *Θα πήξει το βούτυρο το λιωμένο Κωνσταντίνε μου;*
(το αλλάζει στήλη)
Ερευνήτρια: *Θα το βάλεις σε αυτή τη στήλη;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί θα πήξει αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Επειδή έτσι είναι…*
Ερευνήτρια: *Το νερό;*
Παιδί: *Όχι…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Αυτό σημαίνει όχι.*
Ερευνήτρια: *Για ποιο λόγο; Θες να μου πεις; Δεν θες να μου εξηγήσεις;*
(γνέφει αρνητικά)
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το παγωτό το λιωμένο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα γιατί δεν θα πήξει; Πήγες να πεις κάτι…*
Παιδί: *Επειδή είναι δύσκολο….*
Ερευνήτρια: *Είναι δύσκολο να πήξει;*
Παιδί: *Μμμ*
Ερευνήτρια: *Το κερί το λιωμένο θα πήξει;*
Παιδί: *Επειδή είναι δύσκολο…*
Ερευνήτρια: *Γιατί είναι δύσκολο να πήξει;*
Παιδί: *Επειδή είναι δύσκολο να το πω..*
Ερευνήτρια: *Είναι δύσκολο να μου το εξηγήσεις; Αυτό εννοείς;*

Ερευνήτρια: *Άρα Κωνσταντίνε ποια υλικά πήζουν και ποια δεν πήζουν; Θες να μου τα πεις ποια υλικά πήζουν και να μου τα δείξεις;*
Παιδί: *Το βούτυρο, το παγωτό…*
Ερευνήτρια: *Θα πήξει;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια δεν θα πήξουν;*
Παιδί: *Αυτό δεν θα πήξει* (δείχνει το κερί)
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό; Το κερί εννοείς;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο;*
Παιδί: *Αυτό* (δείχνει το τούβλο)… *με αυτό* (δείχνει το κερί) *δεν θα πήξει*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά;*
Παιδί: *Αυτό είναι το ξύλο και το κερί δεν θα πήξουνε..*
Ερευνήτρια: *Εννοείς την πορτοκαλάδα και το κερί;*
Παιδί: *Όχι αυτό (*δείχνει το τούβλο*)*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και το κερί;*
Παιδί: *Ναι… Το τούβλο και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Ωραία ποια άλλα δεν θα πήξουν; Ποια άλλα έχεις βάλει σε αυτή την ομάδα;*
Παιδί: *Αυτό με αυτό και αυτό…*
Ερευνήτρια: *Πες τα μου ποια είναι..*
Παιδί: *Αυτό..και αυτό…*
Ερευνήτρια: *Το νερό… Τι άλλο έχεις βάλει;*
Παιδί: *Παγωτό και το ποτήρι, σοκολάτα*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Πες μου…*
Παιδί: *Επειδή είναι δυνατό..*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο θα λιώσει;*
Παιδί: *Όχι..*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Παιδί: *Το βούτυρο όχι το τούβλο… Το βούτυρο…*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο;*

Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή.. επειδή είναι έτσι…*
Ερευνήτρια: *Επειδή είναι έτσι; Γιατί λιώνει το βούτυρο;*
Παιδί: *Και πού να ξέρω;*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα λιώνει;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το κερί;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί Κωνσταντίνε μου;*
Παιδί: *Έτσι είναι… Γιατί…*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνει το κερί;*
Παιδί: *Έτσι είναι… Δεν ξέρω…*
Ερευνήτρια: *Δεν ξέρεις; Το παγωτό θα λιώσει;*
(παύση)
Ερευνήτρια: *Το παγωτό; Λιώνει ή δεν λιώνει; Θες να μου πεις;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνει;*
Παιδί: *Επειδή… επειδή είναι έτσι…*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι δηλαδή;*
Παιδί: *Επειδή είναι έτσι…*
Ερευνήτρια: *Τι εννοείς είναι έτσι;* (παύση) *Πώς είναι το παγωτό;* (παύση) *Πώς θα γίνει αν θα λιώσει το παγωτό;* (παύση) *Θα μου πεις;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς θα γίνει αν θα λιώσει το παγωτό;* (παύση)
Παιδί: *Έτσι είναι…*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα; Θα λιώσει η πέτρα;*
Παιδί: *Μμμ…*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνει;*
Παιδί: *Νερό..*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα θα γίνει νερό;*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα;*
Παιδί: *Ναι…*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις ότι θα λιώσουν όλα αυτά τα υλικά;*
Παιδί: *Θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Πώς το ξέρεις ότι θα λιώσουν όλα αυτά τα υλικά;*

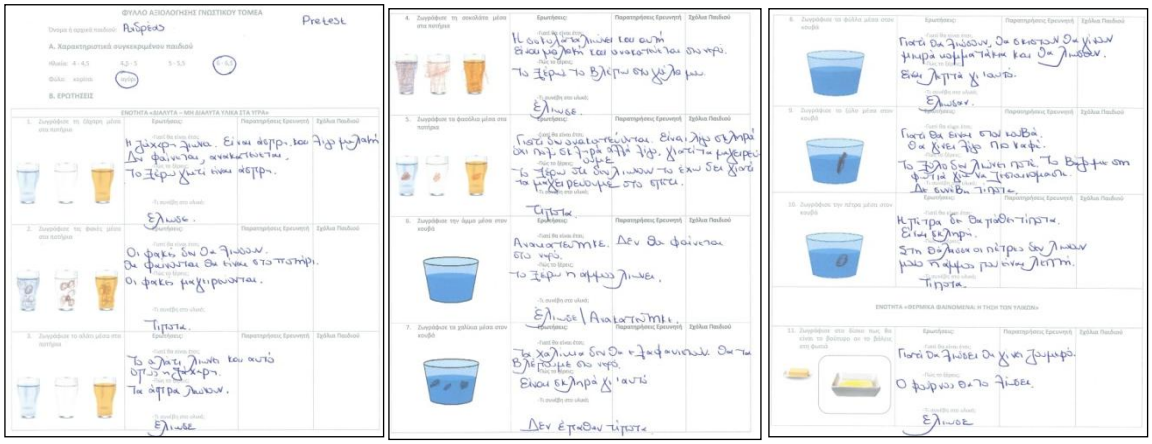
Παιδί: *Θα λιώσει..*
Ερευνήτρια: *Ναι μου το είπες ότι θα λιώσει… Πώς το ξέρεις ότι θα λιώσει;*
(λέει κάτι που δεν είναι κατανοητό)
Ερευνήτρια: *Δεν κατάλαβα τι μου είπες… Θες να μου ξαναπείς;*
Παιδί: *Ναι… Έτσι είναι…*
Ερευνήτρια: *Έτσι είναι;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ξέρεις ότι λιώνουν. Από τι λιώνουν;*
Παιδί: *Από τη φωτιά…*
Ερευνήτρια: *Γιατί τα λιώνει η φωτιά; Γιατί λιώνουν στη φωτιά αυτά τα υλικά;*
(παύση)
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν στη φωτιά;*
Παιδί: *Γιατί η φωτιά είναι λίγο δυνατή.*

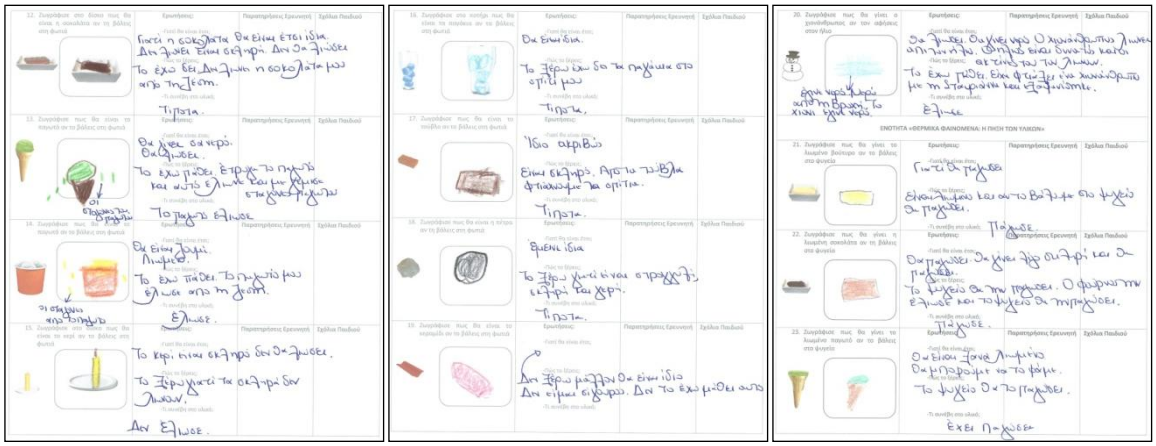
18.2 Pre Test

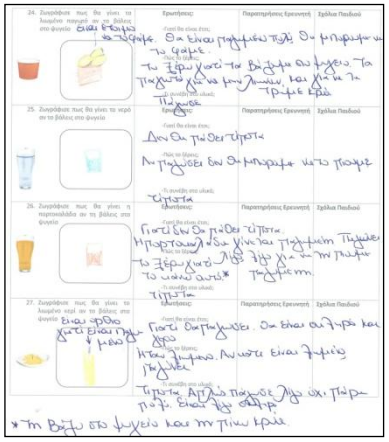
Πρώτο Παιδί

Όνομα: Ανδρέας

Ηλικία: 5 ετών και 8 μηνών







Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην ταξινόμηση που προηγήθηκε, το παιδί είχε αναφέρει ότι θα διαλύονταν στο νερό το αλάτι, η ζάχαρη, η σοκολάτα, τα φύλλα και η άμμος, ενώ τα υπόλοιπα υλικά δεν θα διαλύονταν. Όταν κινητοποιήθηκε να εξηγήσει τη σημασία του ρήματος «*διαλύεται*», ανέφερε ότι «*χαλάνε*» και «*ανακατεύονται*» τα υλικά, ενώ δεν διαλύονται σημαίνει «*δεν χαλάνε*», «*δεν ανακατεύονται*», «*δεν σπάνε*». Ακόμη, είχε συνδέσει τη διαλυτότητα των υλικών με τη σκληρότητά τους («*είναι πιο σκληρά*», «*είναι πιο μαλακά και διαλύονται*»).

Παρατηρώντας τις ζωγραφικές αναπαραστάσεις και τα σχόλια του παιδιού αντιλαμβανόμαστε πως οι ιδέες που έχει σχηματίσει γύρω από τη διαλυτότητα των υλικών σχετίζονται με τις φυσικές ιδιότητές τους, κυρίως το χρώμα τους, (π.χ. *τα άσπρα λιώνουν*), τη σκληρότητά τους (π.χ *είναι μαλακή και ανακατεύτηκε στο νερό, είναι σκληρά γι' αυτό δεν έπαθαν τίποτα, είναι λεπτά γι' αυτό έλιωσαν*), τον όγκο τους (π.χ. *τα φύλλα είναι λεπτά γι' αυτό έλιωσαν*) και τη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο[68] (π.χ. *το ξύλο δεν λιώνει το βάζουμε στη φωτιά για να ζεσταθούμε, οι φακές μαγειρεύονται*). Επίσης, όλα τα σχέδια ταυτίζονταν με τα σχόλιά του. Για να περιγράψει τη διάλυση ή μη διάλυση των

[68] Οι Laurendeau&Pinard (1962, από Ραβάνης, 1999 α) έχουν αναφερθεί στην τάση των παιδιών να ερμηνεύουν ένα φυσικό φαινόμενο ως σκοπό επικεντρωμένο στις ανθρώπινες ανάγκες.

υλικών στα υγρά χρησιμοποιούσε τα ρήματα «*λιώνει*», «*ανακατεύεται*», «*δεν εξαφανίζεται*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί είχε αναφέρει ότι θα έλιωναν ο χιονάνθρωπος, τα δύο παγωτά και το βούτυρο, ενώ τα υπόλοιπα υλικά δεν θα έλιωναν. Σαν κριτήριο ταξινόμησης έθεσε τη σκληρότητα των υλικών, αφού όπως ανέφερε «*τα μαλακά λιώνουν*», ενώ «*τα σκληρά δεν λιώνουν*». Ως αιτία τήξης ανέφερε τη ζέστη του φούρνου.

Στο pre test το παιδί περιέγραφε τα τηγμένα υλικά ως «*λιωμένα*», «*ζουμερά*», «*σα νερό*», «*ζουμί*». Τα ρήματα που χρησιμοποίησε για να περιγράψει την αλλαγή στα υλικά ήταν «*έλιωσε*» και «*εξαφανίστηκε*» (στην περίπτωση του χιονάνθρωπου). Όταν ερωτούνταν για την αιτία της τήξης των υλικών, εστίαζε πάλι στις ιδιότητές τους, στη σκληρότητά τους (π.χ. *είναι σκληρό, γερό*), στο σχήμα τους (π.χ. *είναι στρογγυλό*) και στη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο (π.χ. *από τα τούβλα φτιάχνουμε σπίτια*). Ακόμη, εστίαζε στην πηγή θερμότητας και σε ορισμένες περιπτώσεις ανέφερε πως λιώνουν από τη ζέστη(π.χ. για το παγωτό ανέφερε «*έλιωσε από τη ζέστη*»). Ωστόσο, για την τήξη του χιονάνθρωπου έδωσε μία ανιμιστικού τύπου εξήγηση («*ο χιονάνθρωπος λιώνει από τον ήλιο… ο ήλιος είναι δυνατός και οι ακτίνες του τον λιώνουν*»). Παρατηρώντας τις ζωγραφικές αναπαραστάσεις, διαπιστώνεται ότι το παιδί γνώριζε πως τα υλικά που τήκονται γίνονται υγρά και έτσι τα ζωγράφισε, είτε με σταγόνες, είτε με ακαθόριστο σχήμα. Από τα υλικά που τήκονται ο μαθητής θεώρησε πως η σοκολάτα, το κερί και τα παγάκια δεν θα λιώσουν, κάτι που απέδωσε στη σκληρότητα των υλικών («*δεν λιώνει είναι σκληρή*», «*τα σκληρά δεν λιώνουν*»).

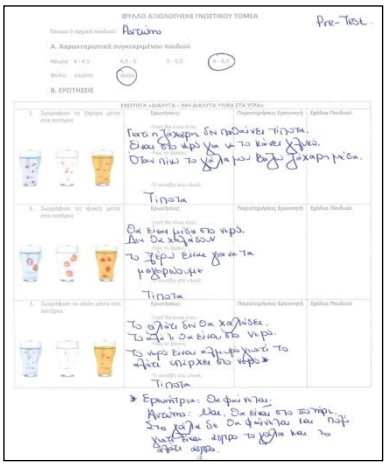
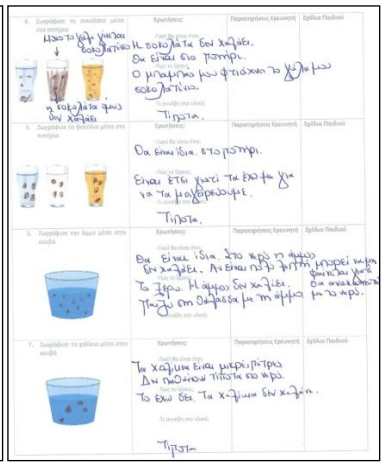
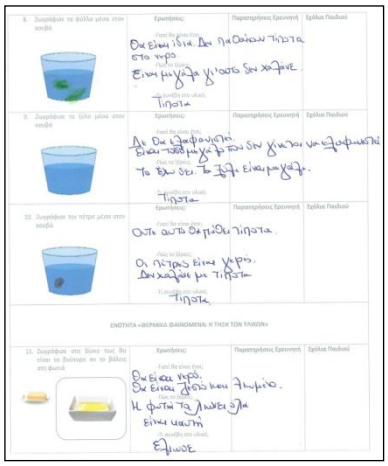
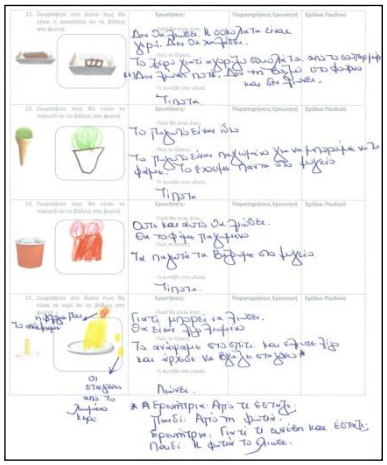
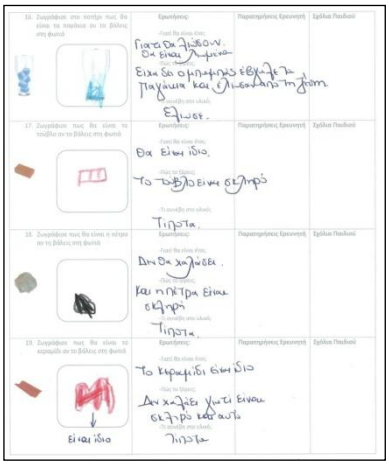
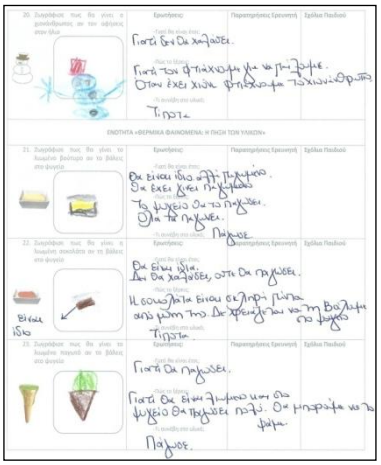
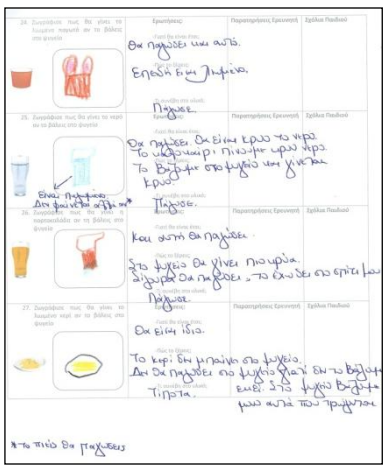
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Στην ενότητα της πήξης, τόσο στην αρχική ταξινόμηση όσο και στο pre test, το παιδί ανέφερε πως το νερό και η πορτοκαλάδα δεν θα έπηζαν στο ψυγείο. Στο pre test δήλωσε ότι το κερί θα πάγωνε «*λίγο, όχι πάρα πολύ*». Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε το επίθετο «*σκληρή*», «*παγωμένη*» και «*γερό*». Στην προσπάθειά του να δώσει εξηγήσεις για την πήξη των υλικών χρησιμοποίησε τις εμπειρίες του από την καθημερινότητά του (π.χ. «*το ξέρω γιατί το κάνω αυτό*», «*το ξέρω γιατί βάζουμε στο ψυγείο τα παγωτά για να μην λιώνουν και να τα τρώμε κρύα*»). Ακόμη, τόσο στο pre test, όσο και στη συζήτηση που είχε προηγηθεί, ανέφερε ότι όλα τα λιωμένα υλικά παγώνουν (π.χ. «*είναι λιωμένο, αν κάτι είναι λιωμένο παγώνει*»). Παρατηρώντας τις ζωγραφικές αναπαραστάσεις, διαπιστώνεται ότι το παιδί θεωρούσε πως ένα πηγμένο υλικό, θα έχει το σχήμα που είχε πριν από την τήξη του (π.χ «*είναι όρθιο, γιατί είναι παγωμένο*»).

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Αντώνης

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Το δεύτερο παιδί φάνηκε πως είχε συγκεχυμένες ιδέες για τα διαλυτά – μη διαλυτά υλικά. Ενώ στην αρχική ταξινόμηση είχε αναφέρει ότι θα διαλυθεί μόνο η άμμος στα υγρά, στο pre test ανέφερε πως κανένα από τα προς εξέταση υλικά δεν θα διαλυόταν στο νερό. Εξαίρεση αποτελεί ένα υλικό (σοκολάτα), που θεώρησε πως θα διαλυόταν σε ένα μόνο υγρό (γάλα) και όχι σε όλα.

Στην ταξινόμηση είχε αναφέρει ότι αυτά που διαλύονται «*μπορούμε να τα πιούμε*», ιδέα που έρχεται σε αντίθεση με την επιλογή του να ταξινομήσει την άμμο στα διαλυτά υλικά. Στο pre test για να εξηγήσει τη μη διάλυσή τους στο νερό εστίασε την προσοχή του στα χαρακτηριστικά τους και πιο συγκεκριμένα στο μέγεθός τους (π.χ. «*είναι μεγάλα γι' αυτό δεν χαλάνε*», «*είναι τόσο μεγάλο*», «*αν είναι πολύ λεπτή μπορεί και να μη φαίνεται*») και στην ανθεκτικότητά τους (π.χ. «*οι πέτρες είναι γερές*»). Ακόμη, αναφέρθηκε στη χρησιμότητα που έχουν δύο υλικά για τον άνθρωπο (οι φακές και φασόλια«*είναι έτσι γιατί τα έχουμε για να τα μαγειρεύουμε*»). Επίσης, στην περίπτωση δύο υλικών (ζάχαρη και αλάτι) πίστευε πως δεν θα διαλυθούν, γιατί υπάρχουν στο νερό και του δίνουν γεύση («*γιατί η ζάχαρη δεν παθαίνει τίποτα.. είναι στο νερό για να το κάνει γλυκό…*», «*το αλάτι δεν θα χαλάσει… το αλάτι θα είναι στο νερό… Το νερό είναι αλμυρό γιατί το αλάτι υπάρχει στο νερό*»). Αυτά τα σχόλια του παιδιού, αποδεικνύουν ότι πίστευε πως μια ενδεχόμενη διάλυση του υλικού, σήμαινε ότι το υγρό δεν θα είχε γεύση, αφού η διαλυμένη ουσία δεν θα υπήρχε σε αυτό. Δεν αναπαρίστανε κανένα από τα υλικά με τη μορφή ιζήματος στο κάτω μέρος του ποτηριού, αλλά τα ζωγράφισε να αιωρούνται μέσα στα υγρά. Για να περιγράψει τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε τις εξής φράσεις: «*δεν θα χαλάσει*», «*θα φαίνεται*», «*δεν θα εξαφανιστεί*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το δεύτερο παιδί τόσο στην ταξινόμηση, όσο και στο pre test ανέφερε πως θα λιώσουν το βούτυρο, το κερί και τα παγάκια, ενώ τα υπόλοιπα υλικά δεν θα λιώσουν από τη θερμότητα. Κατά την αρχική ταξινόμηση, δεν αιτιολόγησε τις επιλογές του, ενώ στο pre test αναφέρθηκε στην ανάγκη του ανθρώπου για συγκεκριμένα υλικά (π.χ. «*το παγωτό είναι κρύο για να μπορούμε να το φάμε*», «*γιατί δεν χαλάει… γιατί τον φτιάχνουμε για να παίξουμε…*»), στη σκληρότητά τους (π.χ. «*δεν χαλάει γιατί είναι σκληρό*») και στην ανθεκτικότητά τους (π.χ. «*η σοκολάτα είναι γερή… δεν θα χαλάσει*»). Όταν έπρεπε να αναφερθεί στις αιτίες της τήξης των υλικών αναφέρθηκε στη φωτιά και τη ζέστη. Το παιδί ζωγράφισε τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα, ενώ αυτά τα οποία θεωρούσε πως δεν τήκονται τα ζωγράφισε με λεπτομέρειες και συγκεκριμένο σχήμα. Το τηγμένο υλικό το περιέγραψε ως «*νερό*», «*ζεστό και λιωμένο*».

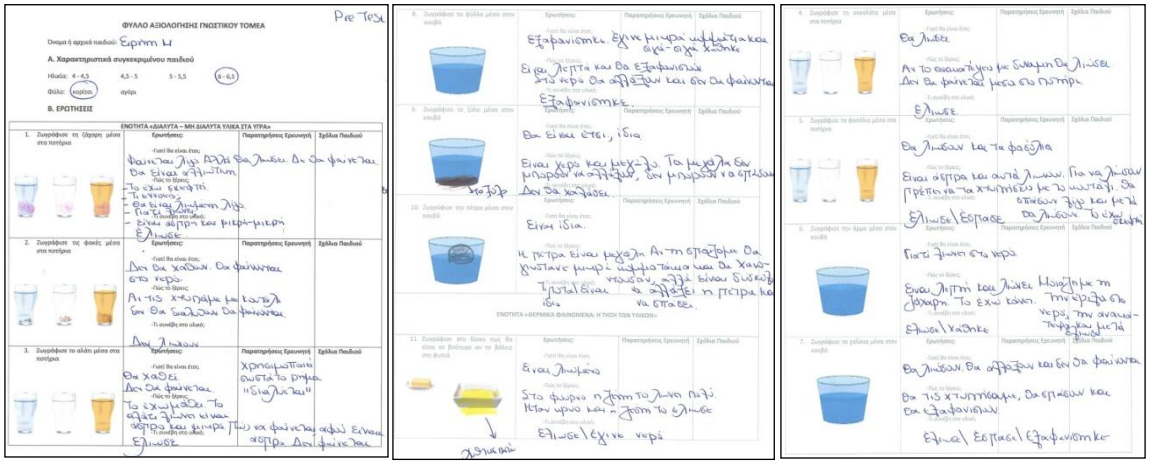
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

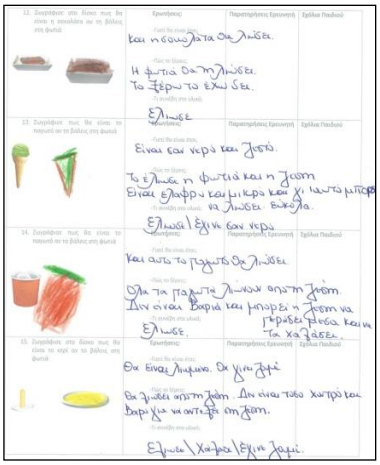
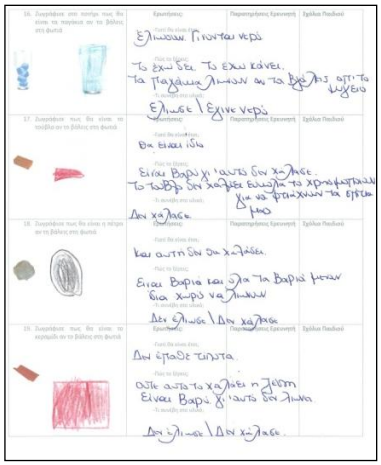
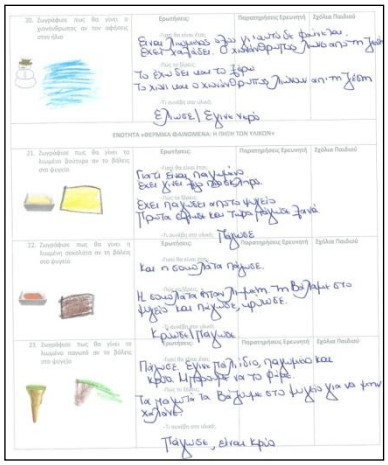
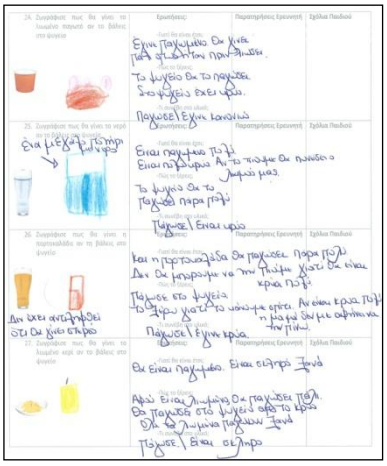
Τόσο στην ταξινόμηση, όσο και στο pre test, το παιδί κατέταξε το βούτυρο, τα παγωτά, το νερό και η πορτοκαλάδα σε αυτά που πήζουν, ενώ το κερί και τη σοκολάτα, σε εκείνα που δεν πήζουν. Το γεγονός ότι τα κατέταξε στα πηγμένα υλικά, δεν σημαίνει ότι είχε αντιληφθεί τη διαδικασία της πήξης και τη σημασία του ρήματος «πήζω». Αφού όπως ανέφερε «*το νερό θα είναι κρύο… το καλοκαίρι πίνουμε κρύο νερό… το βάζουμε ψυγείο και γίνεται κρύο*». Ακόμη, από τα σχόλια του φάνηκε πως συνέδεσε την πήξη των υλικών με την τήξη που είχε προηγηθεί, αφού ανέφερε πως τα λιωμένα υλικά παγώνουν («*επειδή είναι λιωμένο*»). Τα πηγμένα υλικά τα ζωγράφισε όπως ήταν πριν την τήξη τους και για να τα περιγράψει χρησιμοποίησε τα επίθετα «*κρύο*» και «*παγωμένο*». Όσον αφορά τη σοκολάτα και το κερί, το παιδί θεώρησε πως δεν θα πήξουν και ανέφερε ότι «*η σοκολάτα είναι σκληρή πάντα από μόνη της*», ενώ για το κερί δήλωσε ότι «*δεν μπαίνει στο ψυγείο, δεν θα παγώσει στο ψυγείο, γιατί δεν το βάζουμε εκεί, στο ψυγείο βάζουμε μόνο αυτά που τρώγονται*».

Τρίτο Παιδί

Όνομα: Ειρήνη

Ηλικία: 6 ετών και 3 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Από την αρχική ταξινόμηση το παιδί είχε αναφέρει ότι διαλύονται στα υγρά τα εξής υλικά: η ζάχαρη, το αλάτι, η σοκολάτα, τα φασόλια, η άμμος, τα χαλίκια και τα φύλλα. Στις προέννοιες του παιδιού, η διαλυτότητα των υλικών συσχετιζόταν με το χρώμα («*λιώνει είναι άσπρο και μικρό*…(το αλάτι)», «*είναι άσπρα* (τα φασόλια) *και αυτά λιώνουν*») και το μέγεθος («*θα είναι λιωμένη… είναι άσπρη και μικρή-μικρή* (η ζάχαρη)», «*είναι λεπτή* (η άμμος) *και λιώνει*»). Ακόμη, θεωρούσε πως αν δύο υλικά μοιάζουν και το ένα διαλύεται, τότε θα διαλύεται και το άλλο («*είναι λεπτή κι λιώνει… μοιάζει με τη ζάχαρη…*»). Επίσης, στη συζήτηση κατά την ταξινόμηση διαπιστώθηκε ότι οι αρχικές ιδέες του παιδιού συσχετίζουν τη διάλυση ενός υλικού με την κατάτμηση του σε μικρότερα κομμάτια. Για παράδειγμα, υποστήριξε πως τα χαλίκια και τα φασόλια, πρέπει πρώτα να σπάσουν, για να μπορέσουν λιώσουν («*πρέπει να τα χτυπήσεις με το κουτάλι, θα σπάσουν λίγο και μετά θα λιώσουν*»), ενώ για το φύλλο ότι έπρεπε να γίνει μικρά κομματάκια για να διαλυθεί. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών στα υγρά, χρησιμοποίησε τα ρήματα: «*λιώνει*», «*χάθηκε*», «*εξαφανίστηκε*», και «*διαλύθηκε*».

Όσον αφορά στα μη διαλυτά υλικά, το παιδί εστίασε την προσοχή του σε χαρακτηριστικά, όπως το μέγεθος («*είναι μεγάλο, τα μεγάλα δεν μπορούν να αλλάξουν, δεν μπορούν να σπάσουν*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι γερό*»). Χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν λιώνουν*», «*δεν χάνονται*», «*δεν χαλάνε*», για να περιγράψει τη μη διάλυση των υλικών στο νερό.

Από τα παραπάνω καθώς και από τα σχέδια του παιδιού αντιλαμβανόμαστε πως δεν έχει αντιληφθεί την έννοια της διάλυσης και πως χρησιμοποιούσε το ρήμα «*διαλύεται*» με τυχαίο τρόπο. Ισχυρή ένδειξη για το παραπάνω συμπέρασμα, αποτελεί το σχέδιο της ζάχαρης. Το παιδί ζωγράφισε τη ζάχαρη, ενώ είχε αναφέρει ότι λιώνει στο νερό.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί ταξινόμησε το βούτυρο, τη σοκολάτα, το χιονάνθρωπο, τα παγωτά, τα παγάκια και το κερί σε αυτά που τήκονται, ενώ το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι σε αυτά που δεν τήκονται. Κριτήρια ταξινόμησης ήταν η θερμοκρασία («*γιατί αυτά είναι κρύα*»), και το βάρος τους («*άμα τα βάλουμε στο φούρνο δεν λιώνουν, γιατί αυτά είναι βαριά και τα άλλα είναι ελαφριά*»). Φαίνεται πως έχει αντιληφθεί ότι κατά την τήξη, το υλικό αλλάζει κατάσταση, κάτι που αποδεικνύεται, τόσο από τα ακαθόριστα σχέδιά του στις αναπαραστάσεις των τηγμένων υλικών, όσο και από τα σχόλιά του («*χύθηκε από παντού*», «*είναι σαν νερό*», «*είναι λιωμένο*», «*θα γίνει ζουμί*»). Ως κριτήρια για την τήξη των υλικών, έθεσε το βάρος τους («*είναι ελαφρύ*») και το μέγεθός τους («*είναι μικρό και γι΄ αυτό μπορεί να λιώσει εύκολα*»), ενώ για τη μη τήξη τους ανέφερε το βάρος τους («*είναι βαρύ γι' αυτό δεν χάλασε*») και την ανάγκη χρήσης τους από τον άνθρωπο («*το τούβλο δεν χαλάει εύκολα το χρησιμοποιούν για να φτιάχνουν τα σπίτια μας*»).

Ως αίτια τήξης των υλικών ανέφερε τη φωτιά, τη ζέστη και τον φούρνο. Φαίνεται πως το παιδί έχει ήδη αντιληφθεί τη σχέση αιτιότητας (ζέστη→τήξη υλικού), αφού όπως ανέφερε «*στο φούρνο η ζέστη θα το λιώσει*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

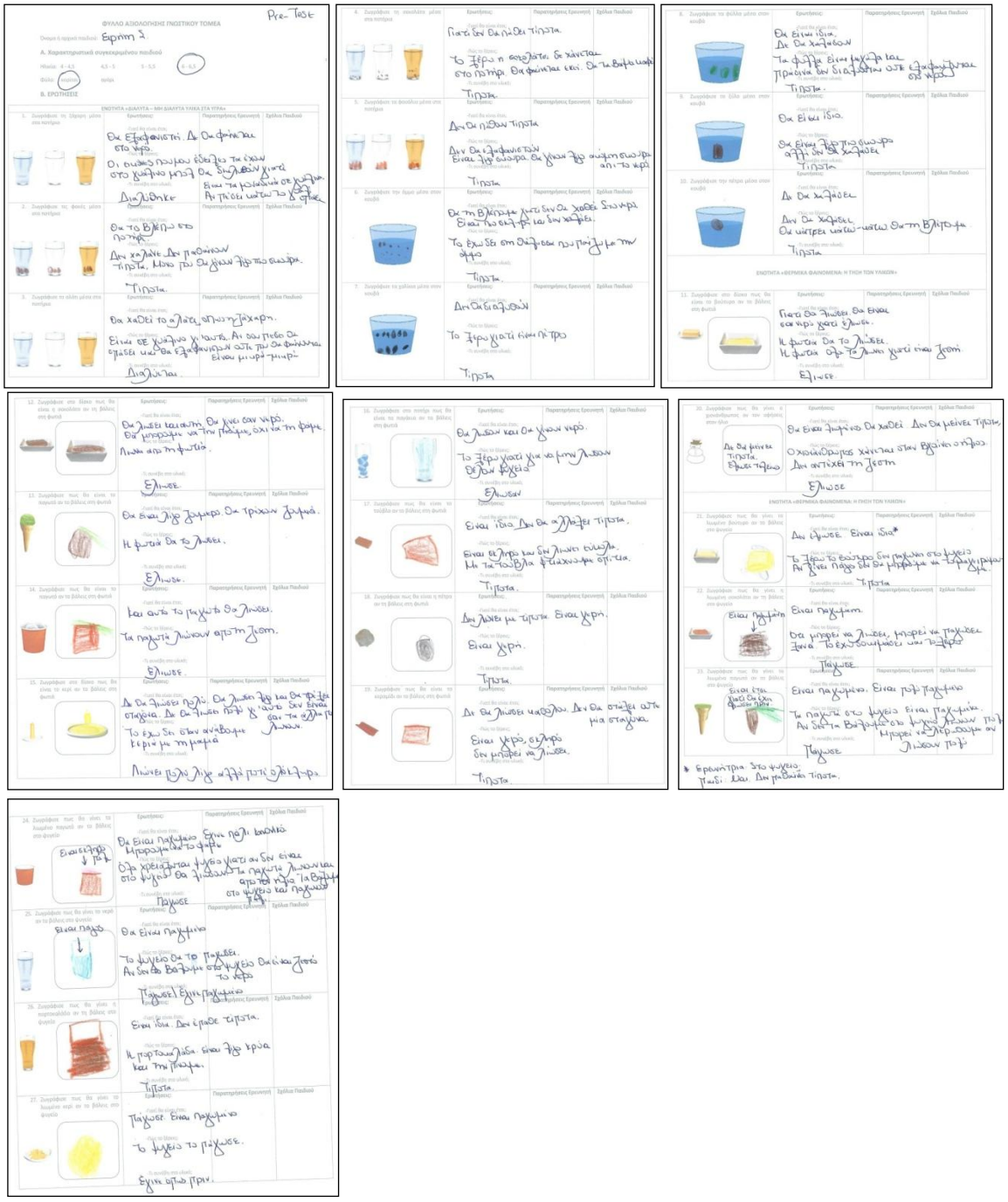
Το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα πάγωναν, εκτός από το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι. Ως κριτήριο ταξινόμησης χρησιμοποίησε το βάρος των υλικών («*γιατί είναι βαριά*») και τη χρήση τους από τον άνθρωπο («*γιατί τα χρησιμοποιούν οι μάστορες για να φτιάξουν σπίτια.*»). Από τα σχόλια του παιδιού φάνηκε πως δεν είχε αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης τους από υγρά σε στερεά, τουλάχιστον στην περίπτωση δύο υλικών, του νερού και της πορτοκαλάδας. Πιο συγκεκριμένα, ανέφερε πως «*είναι πολύ κρύο… αν το πιούμε θα πονέσει ο λαιμός μας…*», που σημαίνει ότι πίστευε πως τα υλικά θα βρίσκονται σε υγρή κατάσταση. Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε τις εκφράσεις «*πολύ κρύο*», «*παγωμένο*», «*θα γίνει σκληρό*». Τρία από τα υλικά (το ένα παγωτό, τη σοκολάτα και το βούτυρο), τα ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα, όπως ήταν

μετά την τήξη τους. Ενώ τα υπόλοιπα τέσσερα (παγωτό σε μπολ, κερί, πορτοκαλάδα και νερό) τα ζωγράφισε με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους.

Τέταρτο Παιδί

Όνομα: Ειρήνη

Ηλικία: 6 ετών και 3 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Η Ειρήνη τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test, ανέφερε ως διαλυτά υλικά τη ζάχαρη και το αλάτι, ενώ στα μη διαλυτά είχε κατατάξει τις φακές, τη σοκολάτα, τα φασόλια, την άμμο, τα χαλίκια, τα φύλλα, το ξύλο και την πέτρα. Τα διαλυτά υλικά τα ταξινόμησε με κριτήριο το δοχείο που βρίσκονταν. Όταν ερωτήθηκε τι θα πάθουν αυτά που διαλύονται ανέφερε ότι «*εξαφανίζονται*», ενώ αυτά που δεν διαλύονται «*δεν παθαίνουν τίποτα, αλλά κάθονται κάτω- κάτω*». Τα τελευταία λόγια αποδεικνύουν ότι το παιδί είχε προϋπάρχουσες ιδέες και αναπαραστάσεις για τα μη διαλυτά υλικά και το ίζημα που σχηματίζουν. Κριτήριο για τη διαλυτότητα ενός υλικού είναι η σκληρότητά του («*είναι πιο σκληρά και δεν χαλάει*», «*είναι πιο σκληρή και δεν χαλάει*») και το μέγεθός του («*τα φύλλα είναι μεγάλα και πράσινα… δεν διαλύονται, δεν εξαφανίζονται στο νερό*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών ανέφερε τα ρήματα: «*εξαφανίστηκε*», «*χάνονται*». Αντίθετα για τα μη διαλυτά υλικά χρησιμοποίησε ρήματα και φράσεις, όπως: «*δεν χαλάνε*», «*δεν παθαίνουν τίποτα*», «*δεν χάνεται*», «*θα φαίνεται*», «*δεν θα εξαφανιστούν*», «*δεν χαλάει*», «*θα τα βλέπουμε*», «*θα είναι ίδια*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Από την αρχική ταξινόμηση και το pre test φάνηκε ότι το παιδί είχε αρκετές προϋπάρχουσες γνώσεις για την ενότητα της τήξης. Κατά την ταξινόμηση, είχε αναφέρει ότι θα έλιωναν το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγάκια και τα παγωτά, ενώ για το κερί επισήμανε ότι θα έλιωνε λίγο («*πολύ λίγο… ποτέ ολόκληρο… τρέχει το ζουμί από το κερί…*»). Το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα ταξινομήθηκαν στα υλικά που δεν λιώνουν. Στο pre test ως κριτήρια μη τήξης των υλικών ανέφερε τη σκληρότητά τους (π.χ. «είναι σκληρό και δεν λιώνει εύκολα»), την ανθεκτικότητά τους (π.χ. «είναι γερή») και την ανάγκη να χρησιμοποιηθούν από τον άνθρωπο (π.χ. «με τα τούβλα φτιάχνουμε σπίτια»).

Όσον αφορά στα υλικά που τήκονται, δεν αναφέρθηκε στη σύστασή τους, αλλά στις αιτίες τήξης τους. Ως αιτίες ανέφερε τη φωτιά («*η φωτιά όλα τα λιώνει γιατί είναι ζεστή*»), τη ζέστη («*τα παγωτά λιώνουν από τη ζέστη*»), την απομάκρυνσή τους από το ψυγείο («*για να μην λιώσουν θέλουν ψυγείο*») και τον ήλιο. Εκφράσεις που χρησιμοποίησε για τα τηγμένα υλικά ήταν οι εξής: «*έλιωσε*», «*είναι ζουμερά*», «*θα γίνει σαν νερό*», «*θα τρέξει σταγόνα*», «*είναι λιωμένος*». Αντίθετα για τη μη τηγμένα υλικά ανέφερε: «*είναι ίδιος*», «*δεν θα στάξει ούτε μια σταγόνα*», «*δεν μπορεί να λιώσει*». Ακόμη, φαίνεται πως το παιδί έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών, καθώς ανέφερε ότι τα τηγμένα υλικά «*θα γίνουν σαν νερό*». Για παράδειγμα για τη σοκολάτα επισήμανε ότι «*θα μπορούμε να την πιούμε, όχι να τη φάμε»,* υπονοώντας ότι θα έχει γίνει υγρή. Όσον αφορά στα σχέδια ζωγραφικής, το παιδί αναπαράστησε με ακαθόριστο σχήμα όλα τα τηγμένα υλικά και αυτά που δεν τήκονται με συγκεκριμένο σχήμα.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

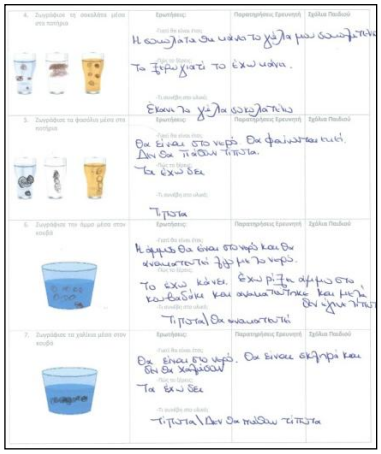
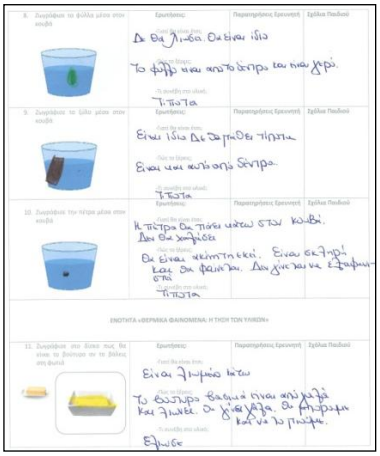
Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test, το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα πάγωναν εκτός από το βούτυρο και την πορτοκαλάδα. Ανέφερε ότι το βούτυρο δεν θα πήξει, αναφερόμενο στην κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών. Πιο συγκεκριμένα, δήλωσε ότι «*το ξέρω το βούτυρο δεν παγώνει στο ψυγείο.. αν γίνει πάγος δεν θα μπορούμε να το μαγειρέψουμε*». Ακόμη, συνέδεσε την πήξη των υλικών με την τήξη τους και δήλωσε πως «*ό,τι μπορεί να λιώσει, μπορεί να παγώσει ξανά*». Ως αιτία πήξης των υλικών ανέφερε το ψυγείο. Επίσης, εστίασε την προσοχή του στην αλλαγή κατάστασης του υλικού, καθώς ανέφερε πως το νερό όταν πάγωσε, έγινε «*πάγος*», ενώ για την πορτοκαλάδα που δήλωσε ότι δεν παγώνει, ανέφερε «*είναι ίδια… δεν έπαθε τίποτα… είναι λίγο κρύα και την πίνουμε*». Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε φράσεις όπως «*είναι παγωμένη*», «*έγινε πάλι κανονικό*», «*έγινε πάγος*», «*είναι σκληρό πάλι*» και το ρήμα «*πάγωσε*». Ζωγράφισε τα πηγμένα υλικά όπως ήταν πριν την τήξη τους και για το σχήμα τους ανέφερε ότι «*είναι έτσι, γιατί είχε λιώσει πριν*».

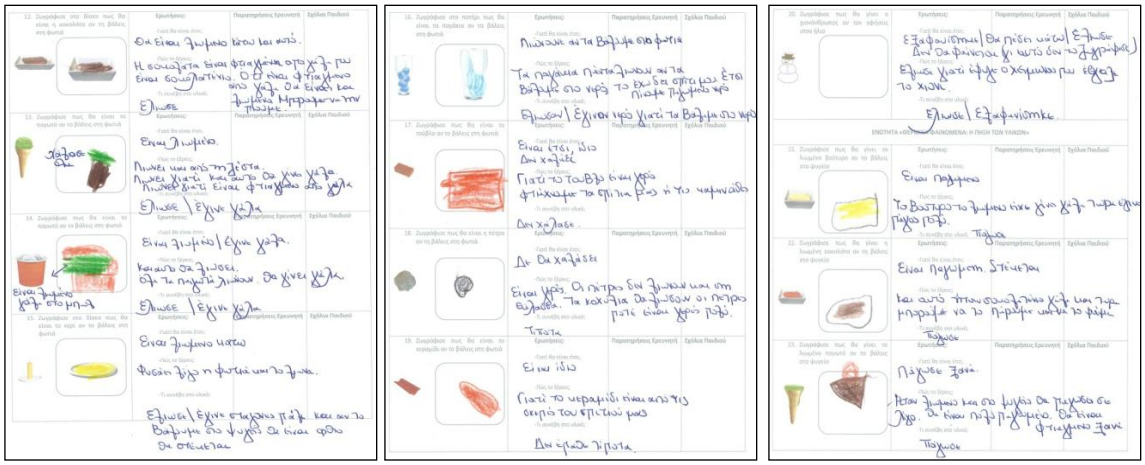
Πέμπτο Παιδί

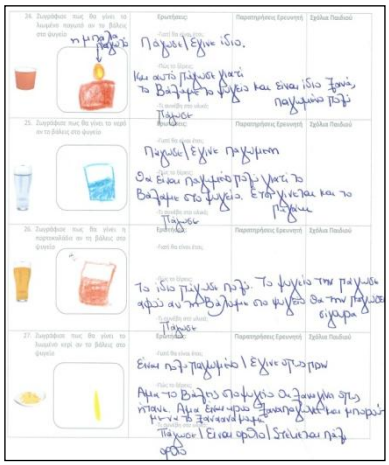
Όνομα: Έκτορας

Ηλικία: 4 ετών 9 μηνών







Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί είχε τοποθετήσει την άμμο, τη ζάχαρη, το αλάτι και τον καφέ στα διαλυτά υλικά, ενώ τις φακές, τα χαλίκια, την πέτρα, το ξύλο και τα φύλλα στα μη διαλυτά υλικά, χωρίς να αιτιολογήσει τις επιλογές του. Στο pre test, ζωγράφισε και σχολίασε όλα τα υλικά σαν μη διαλυτά. Η ταξινόμηση έγινε με τυχαίο τρόπο, γεγονός που αποδεικνύεται και από την αναπαράσταση και το σχολιασμό της ζάχαρης. Πιο συγκεκριμένα, το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη «*θα είναι μέσα στο νερό… θα τη βλέπουμε και θα κάνει το νερό γλυκό… γιατί θα είναι στο νερό…*» και ζωγράφισε τη ζάχαρη με κίτρινο χρώμα μέσα στο ποτήρι.

Ακόμη, χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν χαλάνε*», «*φαίνονται*» και «*δεν λιώνουν*» για να περιγράψει τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά. Στην προσπάθειά του να εξηγήσει τη μη διάλυση των υλικών εστίασε την προσοχή του στο χρώμα (π.χ. «*είναι καφέ και θα φαίνονται*»), στη σκληρότητά τους («*είναι σκληρή και θα φαίνεται*») και στην ανθεκτικότητά τους («*είναι γερό*»). Τα υλικά τα ζωγράφισε να αιωρούνται μέσα στο νερό και όχι με τη μορφή ιζήματος.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test το παιδί ανέφερε ως υλικά που τήκονται το βούτυρο, τη σοκολάτα, τα παγωτά, τα παγάκια, το κερί και το χιονάνθρωπο, τα οποία τα χαρακτήριζε ως «*λιωμένα*». Τα υπόλοιπα υλικά (τούβλο, πέτρα, κεραμίδι) θεώρησε ότι δεν θα τήκονται. Στην προσπάθειά του να εξηγήσει την αιτία της τήξης των υλικών εστίασε στο υλικό από το οποίο αποτελούνταν το αντικείμενο (π.χ. «*λιώνει γιατί είναι φτιαγμένο από γάλα*»), στις καιρικές συνθήκες (π.χ. «*έλιωσε γιατί έφυγε ο χειμώνας που έβγαζε χιόνι*»), αλλά και στις εμπειρίες του από την καθημερινότητα (π.χ. «*τα παγάκια πάντα λιώνουν*»). Ενώ για τα μη τηγμένα υλικά έδωσε έμφαση στην ανθεκτικότητά τους (π.χ. «*είναι γερό*») και στην ανάγκη χρήσης τους από τον άνθρωπο (π.χ. «*είναι ίδιο γιατί το κεραμίδι είναι από τις σκεπές του σπιτιού μας*», «*το τούβλο είναι γερό, φτιάχνουμε τα σπίτια μας ή τις καμινάδες*»).

Φάνηκε πως είχε αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασης των υλικών, γεγονός που αποδεικνύεται από τα σχόλιά του (π.χ. «*θα γίνουν γάλα*», «*θα γίνουν νερό*»). Είχε κατακτήσει ήδη τη γνώση ότι ένα τηγμένο υλικό γίνεται υγρό, αφού ζωγράφισε όλα τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα και σχολίασε ότι «*θα γίνουν γάλα, θα μπορούμε να τα πιούμε*».

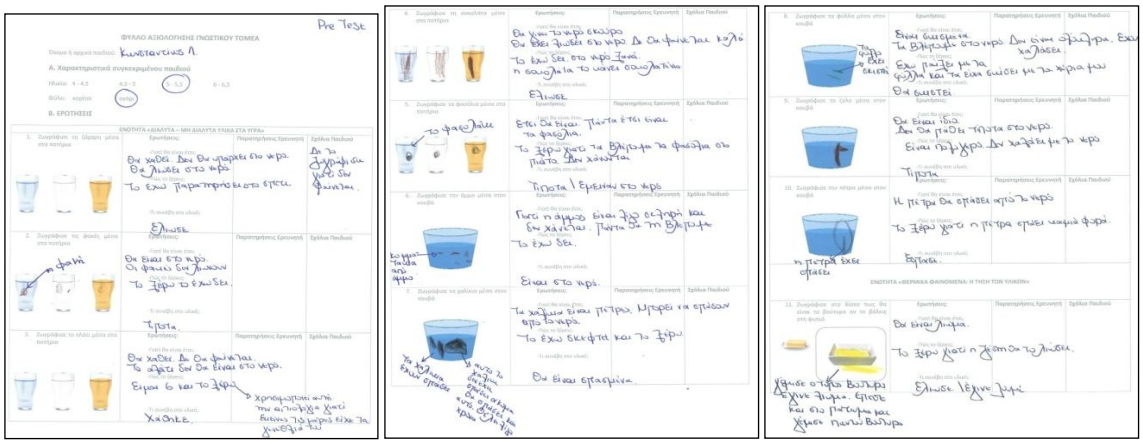
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Από την αρχική ταξινόμηση το παιδί είχε αναφέρει ότι όλα τα υλικά θα παγώσουν. Το στοιχείο που το μπέρδεψε στην αρχική ταξινόμηση ήταν το ρήμα «*πήζουν*», γιατί όπως ανέφερε δεν ήξερε τι σήμαινε. Από τα σχόλιά του, κατά το pre test φαίνεται πως έχει αντιληφθεί ότι κατά την πήξη τα υλικά αλλάζουν κατάσταση από υγρή σε στερεή («*ήταν λιωμένο, είχε γίνει γάλα… τώρα έγινε πάγος πολύ*», «*ήταν σοκολατένιο γάλα και τώρα μπορούμε να το πάρουμε και να το φάμε*»). Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε εκφράσεις όπως «*τώρα έγινε πάγος πολύ* (το βούτυρο)», «*είναι παγωμένη… στέκεται* (για τη σοκολάτα)», «*έτσι γίνεται και το παγάκι* (για το νερό)», «*άμα είναι κρύο ξαναπαγώνει και μπορούμε να το ξανανάψουμε* (για το κερί)». Επίσης, είχε συνδέσει την πήξη του υλικού με το ψυγείο («*θα είναι παγωμένο γιατί το βάλαμε στο ψυγείο*», «*το ψυγείο την πάγωσε, αφού αν τη βάλουμε στο ψυγείο θα την παγώσει σίγουρα*»), αλλά θεωρούσε πως το πηγμένο υλικό θα έχει το σχήμα που είχε πριν την τήξη του («*θα είναι πολύ παγωμένο, θα είναι φτιαγμένο ξανά*», «*είναι όρθιο… στέκεται πάλι*»).

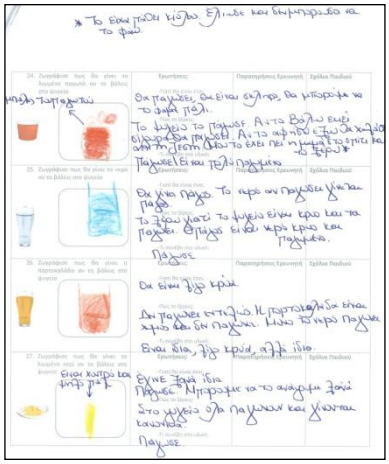
Έκτο Παιδί

Όνομα: Κωνσταντίνος

Ηλικία: 6 ετών







Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ταξινόμησε το αλάτι, τη ζάχαρη και τη σοκολάτα σε αυτά που διαλύονται και όλα τα υπόλοιπα υλικά σε εκείνα που δεν διαλύονται. Ανέφερε πως η ζάχαρη «*θα λιώσει*», το αλάτι «*θα χαθεί*» ενώ με τη σοκολάτα «*θα γίνει το νερό σκούρο*». Για το ξύλο και την άμμο ανέφερε ότι «*δεν θα πάθουν τίποτα*», για την πέτρα ότι «*θα σπάσει*», για τις φακές και τα φασόλια ότι «*θα μπλοκάρουν*» και για τα φύλλα ότι «*θα σκιστούν*». Ίδιες ήταν οι επιλογές του και στο pre test. Για να αναφερθεί στη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε ρήματα, όπως «*έλιωσε*», «*θα χαθεί*», «*δεν θα υπάρχει*», «*δεν θα φαίνεται καλά*». Για τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε φράσεις, όπως «*έτσι θα είναι*», «*δεν χάνονται*», «*πάντα θα το βλέπουμε*», «*δεν χαλάει*». Ακόμη, για τα χαλίκια και την πέτρα ανέφερε ότι «*μπορεί να σπάσουν από το νερό… Θα είναι σπασμένα*», ενώ για το φύλλο πίστευε ότι θα σκιστεί («*είναι σκισμένα… τα βλέπουμε στο νερό… δεν είναι ολόκληρα… έχουν χαλάσει*»). Για να αιτιολογήσει τις απόψεις του για τα διαλυτά υλικά χρησιμοποίησε τις καθημερινές του εμπειρίες, ενώ για τα μη διαλυτά υλικά εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητα («*γιατί η άμμος είναι λίγο σκληρή και δεν χάνεται*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι πολύ γερό δεν χαλάει με το νερό*»). Στα σχέδια το παιδί ζωγράφισε μόνο τα μη διαλυτά υλικά, ενώ τα διαλυτά δεν τα ζωγράφισε καθόλου.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί κατέταξε το τούβλο, την πέτρα, το παγωτό κυπελλάκι και το κεραμίδι σε αυτά που δεν λιώνουν, ενώ τα υπόλοιπα τα ταξινόμησε σε εκείνα που λιώνουν. Ίδιες ήταν οι επιλογές του και στο pre test, όπου για το ένα παγωτό ανέφερε ότι «*δεν χαλάει από τη ζέστη… γιατί το κυπελάκι θα το κρατάει εκεί παγωμένο, θα το προστατεύει από τη ζέστη*», ενώ για το παγωτό χωνάκι ανέφερε ότι «*έγινε νερό και ζουμί»* και *«γέμισε το πάτωμα*». Στη συζήτηση είχε αναφέρει ότι τα υλικά που τήκονται, λιώνουν εξαιτίας της ζέστης, ενώ στο pre test συμπλήρωσε και τη φωτιά. Ακόμη, για να περιγράψει τα τηγμένα υλικά χρησιμοποίησε εκφράσεις όπως «*έγινε ζουμί*», «*έλιωσε*», «*είναι λιώμα*», «*έγινε νερό*», «*χάλασε όλο*», ενώ για τα μη τηγμένα ανέφερε ότι «*δεν χαλάνε*» και «*είναι ίδια*». Ως κριτήριο για τη μη τήξη ενός υλικού χρησιμοποίησε τη σκληρότητα («*είναι τόσο σκληρό που ούτε που θα χαλάσει*») και την ανθεκτικότητά του («*είναι γερή και δεν χαλάει*»). Φαίνεται πως είχε διαμορφώσει κάποιες προέννοιες σχετικά με την αλλαγή κατάστασης των υλικών, αφού ζωγράφισε όλα τη τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα και με σταγόνες. Τα περισσότερα υλικά τα περιέγραψε ως «*ζουμί*» και «*νερό*», ενώ στην περίπτωση του πάγου επισήμανε ότι «*ο πάγος λιώνει… έγινε νερό*»

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

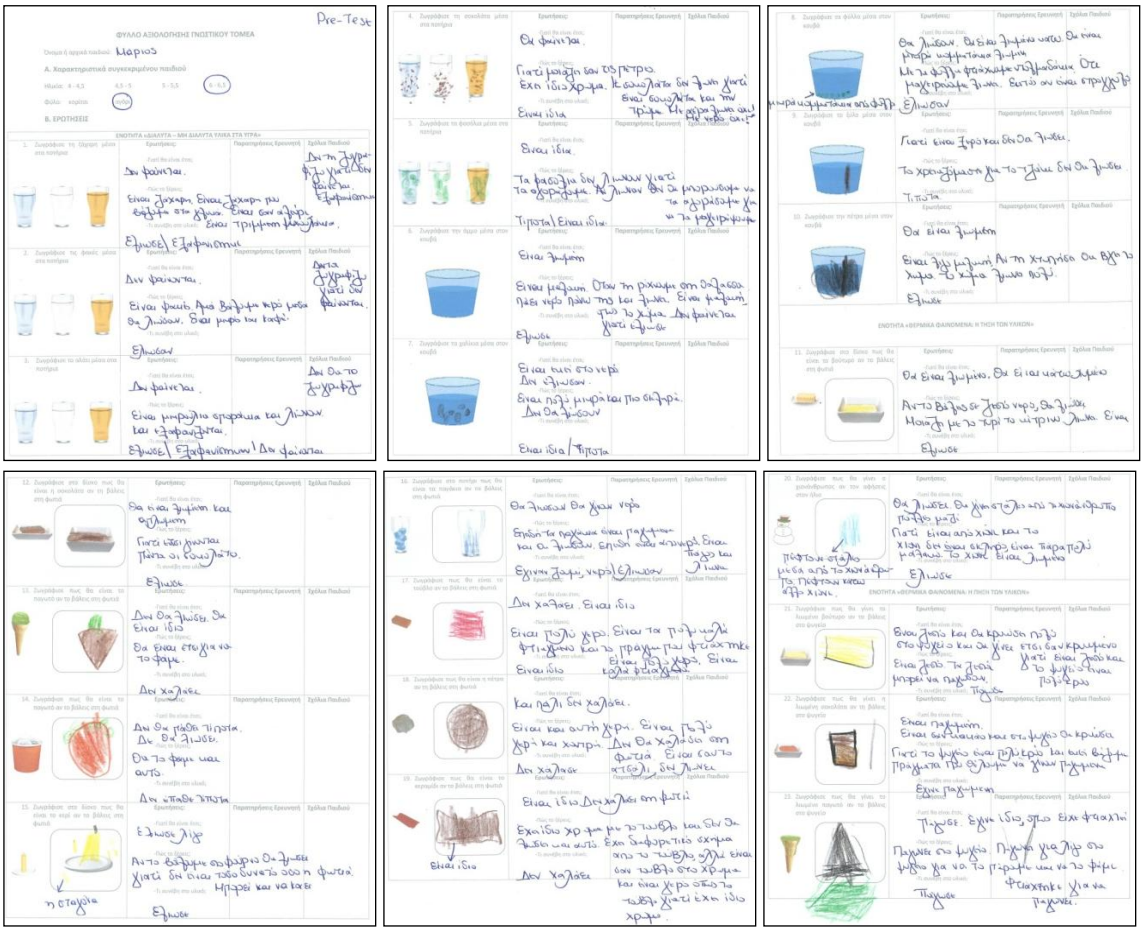
Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί κατέταξε το τούβλο, την πέτρα, το κεραμίδι και την πορτοκαλάδα σε αυτά που δεν πήζουν και όλα τα υπόλοιπα σε εκείνα που πήζουν. Όταν

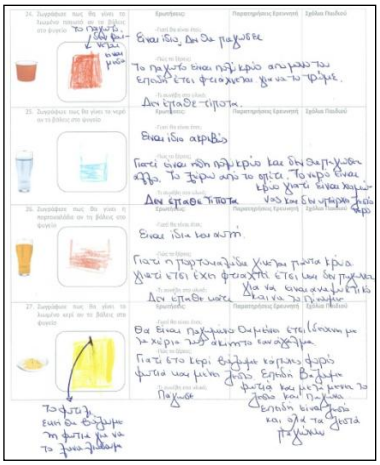
ερωτήθηκε τι θα πάθουν τα υλικά που πήζουν ανέφερε ότι «*θα φτιαχτούν*», «*θα γίνουν πιο σκληρά*», «*θα σκληρύνουν*», «θα κρυώσουν», «*θα ξαναγίνουν έτσι όπως ήταν πριν*» και «*απλώς θα παγώσουν*». Αντίθετα, γι αυτά που δεν πήζουν ανέφερε ότι «*δεν πάθαιναν τίποτα*». Παρόμοιες ήταν οι ιδέες του και στο pre test. Επισήμανε την αιτία πήξης των υλικών αναφέροντας ότι «*το ψυγείο είναι κρύο… τα παγώνει πολύ*» και συνέδεσε την πήξη ενός υλικού με την τήξη του («*αν το βάλω εκεί* (στο ψυγείο) *θα παγώσει, αν το αφήσω έξω θα χαλάσει από τη ζέστη*»). Περιέγραψε τα πηγμένα υλικά ως «*παγωμένα*» και «*σκληρά*», και φάνηκε πως είχε προέννοιες για την αλλαγή κατάστασής τους («*το νερό αν παγώσει γίνεται πάγος*»). Ωστόσο, ζωγράφισε τα υλικά που πήζουν με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους («*είναι χοντρό και ψηλό πάλι* (το κερί)»).

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Μάριος

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην ενότητα για τα Διαλυτά–Μη Διαλυτά Υλικά, το παιδί ταξινόμησε τη ζάχαρη, το αλάτι, τις φακές, την άμμο, την πέτρα και τα φύλλα στα διαλυτά υλικά, και τα φασόλια, τα χαλίκια, το ξύλο και τη σοκολάτα στα μη διαλυτά. Ίδιες ήταν οι επιλογές του και στο pre test. Κριτήρια για την ταξινόμηση των υλικών φάνηκε πως ήταν το μέγεθός τους («*είναι τριμμένη ψιχουλάκια* (η ζάχαρη)*... έλιωσε*»), το χρώμα τους («*γιατί μοιάζει σαν τις πέτρες έχει ίδιο χρώμα*(η σοκολάτα)*... είναι ίδια... θα φαίνεται*»), η χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*το χρειαζόμαστε για το τζάκι* (το ξύλο)»), η σκληρότητά τους («*είναι λίγο μαλακή, αν τη χτυπήσεις, θα βγει το χώμα, το χώμα λιώνει πολύ*», «*είναι πιο σκληρά δεν θα λιώσουν* (τα χαλίκια)») και το σχήμα τους («*λιώνει εκτός αν είναι στρογγυλό*»). Ωστόσο αυτά τα κριτήρια δεν τα τήρησε με συνέπεια για όλα τα υλικά. Για παράδειγμα, για τις φακές ανέφερε ότι θα έλιωναν υποστηρίζοντας ότι «*είναι μικρές και καφέ*», αντίθετα για τα χαλίκια υποστήριξε ότι δεν θα λιώσουν γιατί είναι «μικρά και σκληρά». Παρατηρούμε πως το μέγεθος του υλικού δεν αποτέλεσε σταθερό κριτήριο για την ταξινόμηση των υλικών, αφού στη μια περίπτωση τοποθέτησε το υλικό στα διαλυτά, ενώ στην άλλη στα μη διαλυτά. Όσον αφορά στα σχέδια, παρατηρούμε πως σε δύο περιπτώσεις (φύλλα και πέτρα) το παιδί ζωγράφισε τα «διαλυτά» υλικά (κατά την άποψή του) να φαίνονται στον κουβά. Στη μία από αυτές τις δύο περιπτώσεις (φύλλα) τα ζωγράφισε με τη μορφή ιζήματος. Προκειμένου να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε ρήματα και φράσεις όπως «*λιώνει*», «*εξαφανίζεται*», «*δεν φαίνονται*». Στην περιγραφή των μη διαλυτών υλικών χρησιμοποίησε φράσεις όπως «*είναι ίδια*», «*δεν λιώνει*» και «*θα φαίνεται*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί ταξινόμησε τα δύο παγωτά, το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι σε αυτά που δεν τήκονται, ενώ όλα τα υπόλοιπα σε αυτά που τήκονται. Κατά τη συζήτηση μετά την ταξινόμηση δεν αναφέρθηκε στα κριτήρια που χρησιμοποίησε, απλά περιέγραψε τα τηγμένα υλικά ως «λιωμένα» . Χαρακτηριστικά ανέφερε ότι «*θα γίνουν λιώμα*», ενώ για

τα μη τηγμένα είπε πως «*δεν θα λιώσουν και θα μείνουν όπως είναι».* Στο pre test ανέφερε ότι τα υλικά που τήκονται «γίνονται ζουμί», «είναι απλωμένα», ενώ αυτά που δεν τήκονται, «*δεν χαλάνε*», «*είναι ίδια*», «*δεν θα λιώσουν*». Από τους σχολιασμούς του παιδιού στο pre test διαπιστώθηκε πως τα κριτήριά του για την τήξη των υλικών αφορούσαν στη σκληρότητα («*θα λιώσει… δεν είναι σκληρό, είναι πάρα πολύ μαλακό*») και στον ανιμισμό («*θα λιώσει δεν είναι τόσο δυνατό, όσο η φωτιά*»). Αντίθετα για τα μη τηγμένα υλικά χρησιμοποίησε ως κριτήρια τη χρήση τους από τον άνθρωπο («*θα είναι έτσι για να τα φάμε*»), την ανθεκτικότητά τους («*είναι γερό… δεν θα χαλάσει στη φωτιά*»), το μέγεθός τους («*είναι πολύ γερή και χοντρή, δεν θα χαλάσει από τη φωτιά*»), το χρώμα («*έχει διαφορετικό σχήμα από το τούβλο, αλλά είναι σαν το τούβλο στο χρώμα και είναι γερό όπως το τούβλο γιατί έχει ίδιο χρώμα… δεν χαλάει στη φωτιά*») και τον τρόπο κατασκευής τους («*είναι πολύ καλά φτιαγμένο*»). Όσα υλικά θεωρούσε ότι θα έλιωναν τα ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα, ενώ τα υπόλοιπα με συγκεκριμένο. Έχει προέννοιες σχετικά με την αλλαγή κατάστασης του υλικού, αφού ανέφερε πως τα υλικά «*θα γίνουν ζουμί*», «*θα είναι απλωμένα*» και «*κάτω χυμένα*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

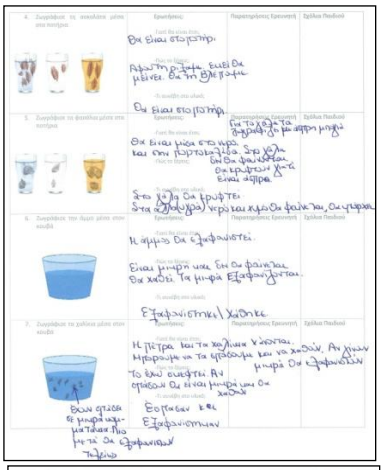
Το παιδί ταξινόμησε το ένα παγωτό, την πορτοκαλάδα, το νερό και το τούβλο σε αυτά που δεν πήζουν και όλα τα υπόλοιπα σε κείνα που πήζουν. Σαν κριτήρια ταξινόμησης έθεσε τη κατάσταση του υλικού («*γιατί είναι ζεστό*»), τη χρησιμότητά τους από τον άνθρωπο («*παγώνει για λίγο στο ψυγείο για να το πάρουμε και να το φάμε…*») και τον τρόπο κατασκευής του («*φτιάχτηκε για να παγώνει*»). Για να αναφερθεί στα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε εκφράσεις του τύπου «*είναι παγωμένο*», «*κρύο*», «κρυωμένο» και «*ακίνητο σαν άγαλμα*». Ωστόσο, τα ζωγράφισε με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους αναφέροντας ότι «*έγινε ίδιο όπως είχε φτιαχτεί*». Σαν αιτία πήξης των υλικών ανέφερε το κρύο του ψυγείου και έδειξε πως είχε αντιληφθεί τη σχέση αιτιότητας («*γιατί το ψυγείο είναι πολύ κρύο και εκεί βάζουμε πράγματα που θέλουμε να γίνουν παγωμένα*», «*θα γίνει έτσι σαν κρυωμένο γιατί είναι ζεστό και το ψυγείο πολύ κρύο*»).

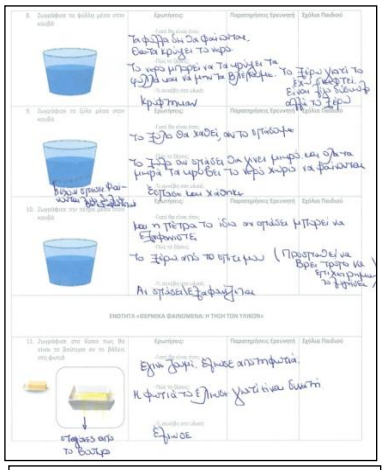
Όγδοο Παιδί

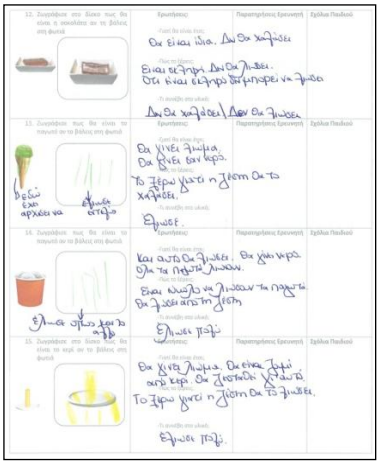
Όνομα:Νικόλας

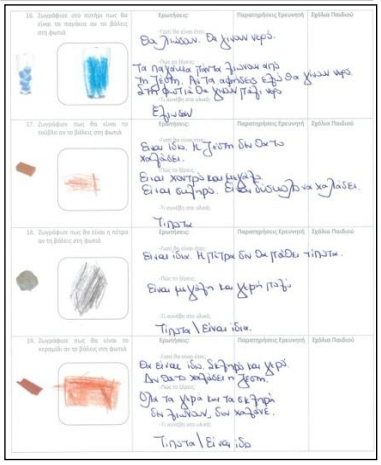
Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών

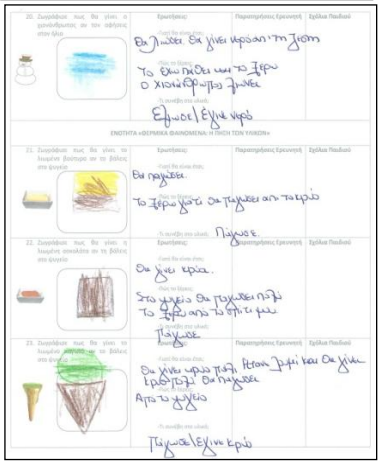


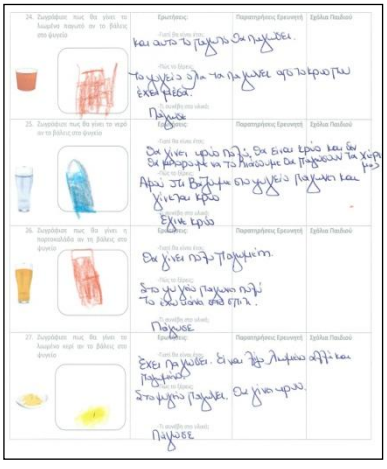












Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί είχε κατατάξει στα διαλυτά υλικά τις φακές, το αλάτι, την άμμο, τα χαλίκια, τα φύλλα, το ξύλο και την πέτρα. Αντίθετα στα μη διαλυτά υλικά είχε ταξινομήσει τη ζάχαρη, τη σοκολάτα και τις φακές. Στη συζήτηση που έγινε κατά την ταξινόμηση των υλικών, το παιδί δεν αιτιολόγησε τις επιλογές του. Από τα σχόλιά του στο pre test διαπιστώθηκε πως είχε θέσει ως κριτήρια για τη διαλυτότητα των υλικών το χρώμα τους («*δεν θα φαίνεται* (το αλάτι) *γιατί είναι άσπρο… θα εξαφανιστεί*…»), το μέγεθος («*είναι μικρή και δεν φαίνεται… τα μικρά εξαφανίζονται*») και την ιδιότητα του νερού (κατά το παιδί) να «κρύβει» τα άλλα υλικά («*τα φύλλα δεν θα φαίνονται θα τα κρύψει το νερό… το νερό μπορεί να κρύψει τα φύλλα και να μην τα βλέπουμε…*»). Έχει συνδέσει τη διάλυση των υλικών με το χρώμα τους και πιστεύει πως δεν θα φαίνονται λόγω του χρώματός τους. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα με τα φασόλια που ανέφερε ότι θα εξαφανιστούν μόνο στο γάλα γιατί είναι άσπρα. Ακόμη, για το αλάτι ανέφερε ότι «*θα εξαφανιστεί*», αφού «*το αλάτι δεν φαίνεται γιατί είναι άσπρο*». Για κάποια υλικά, όπως τα χαλίκια, την πέτρα και το ξύλο επισήμανε ότι «*χάνονται*», γιατί όπως είπε «*μπορούμε να τα σπάσουμε και να χαθούν… αν γίνουν μικρά θα εξαφανιστούν… όλα τα μικρά τα κρύβει το νερό χωρίς να φαίνονται…*». Για να αναφερθεί στη διαδικασία της διάλυσης χρησιμοποίησε ρήματα όπως «*εξαφανίστηκε*», «*δεν φαίνεται*», «*θα χαθεί*», «*έσπασαν*». Αντίθετα, για τη μη διάλυση υλικών ανέφερε τις εξής φράσεις: «*δεν παθαίνει τίποτα*», «*είναι ίδιο*», «*δεν θα* χαθούν», «*θα φαίνονται*», «*θα υπάρχουν*». Από τα παραπάνω σχόλια του παιδιού συμπεραίνουμε πως δεν έχει αντιληφθεί τη διάλυση ως μία διαδικασία όπου το υλικό λιώνει στο νερό, αλλά εξακολουθεί να υπάρχει σε αυτό, αντίθετα θεωρεί ότι τα διαλυτά υλικά εξαφανίζονται, χάνονται και δεν υπάρχουν πια στα υγρά.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Κατά την ταξινόμηση το παιδί είχε αναφέρει πως όλα τα υλικά θα λιώσουν εκτός από τη σοκολάτα, το τούβλο και την πέτρα. Δεν είχε αναφερθεί στην αιτία τήξης των υλικών, ωστόσο, είχε επισημάνει πως τα τηγμένα υλικά «*θα γίνουν ζουμί*», ενώ αυτά που δεν τήκονται «*δεν θα γίνουν ζουμί*».

Ακολουθώντας την ίδια λογική στο pre test το παιδί ανέφερε πως το βούτυρο, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος θα λιώσουν. Ως αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη φωτιά («*το έλιωσε γιατί είναι δυνατή*») και τη ζέστη. Περιέγραψε κάθε τηγμένο υλικό ως «*λιωμένο*» και ανέφερε ότι «*θα γίνει ζουμί… λιώμα*», ενώ για να περιγράψει την τήξη τους χρησιμοποίησε τα ρήματα «*ζεσταίνεται*», «*έλιωσε*» και «*θα χαλάσει*». Στην περίπτωση του πάγου επισήμανε πως «*θα λιώσουν και θα γίνουν νερό*», εστιάζοντας στην αλλαγή κατάστασης του υλικού. Ως αιτίες μη τήξης ενός υλικού ανέφερε το μέγεθός του («*είναι χοντρό και μεγάλο*»), την ανθεκτικότητά του («*είναι*

γερή»), την σκληρότητά του («*είναι σκληρό, είναι δύσκολο να χαλάσει*»). Όλα τα τηγμένα υλικά τα αναπαράστησε με ακαθόριστο σχήμα, ενώ τα μη τηγμένα με καθορισμένο.

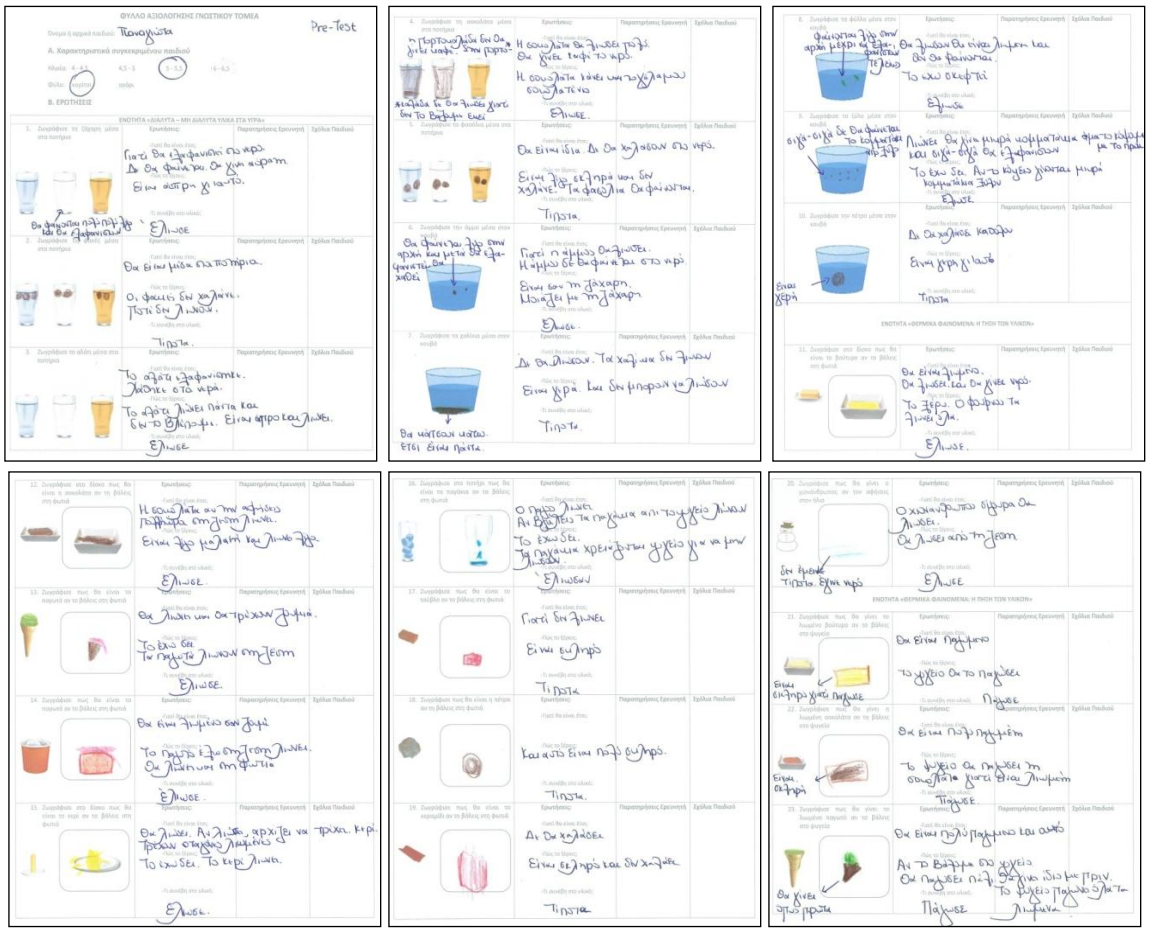
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

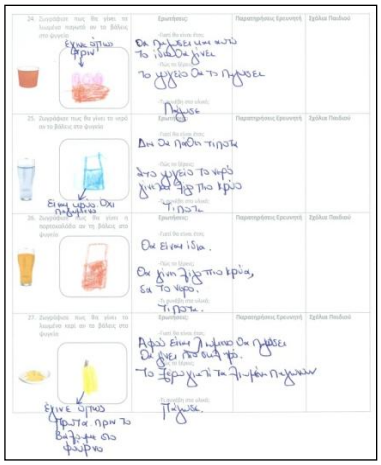
Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test, το παιδί είχε κατατάξει το βούτυρο, τη σοκολάτα, τα δύο παγωτά, το κερί, το νερό και την πορτοκαλάδα σε αυτά που πήζουν. Στη συζήτηση, αρχικά είχε μπερδευτεί και είχε αναφέρει ότι «*θα είναι λιωμένα*», αν τοποθετηθούν στο ψυγείο. Στη συνέχεια, ανέφερε ότι «*θα είναι παγωμένα*». Στο pre test ανέφερε πως τα υλικά θα παγώσουν «*από το κρύο*» και «*το ψυγείο*». Περιέγραψε τα πηγμένα υλικά ως «*κρύα*» και «*παγωμένα*», ενώ τα ζωγράφισε με συγκεκριμένο σχήμα. Μόνο το παγωτό το αναπαρέστησε με το σχήμα που είχε πριν την τήξη του.

ΈνατοΠαιδί

Όνομα: Παναγιώτα

Ηλικία: 5 ετών και 6 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι, η σοκολάτα, το ξύλο, η άμμος και τα φύλλα διαλύονται, ενώ τα φασόλια, οι φακές, τα χαλίκια και η πέτρα δεν διαλύονται, χωρίς όμως να εξηγήσει τις επιλογές του. Στο pre test συνέδεσε τη διαλυτότητα των υλικών με τρία χαρακτηριστικά τους: το χρώμα («*είναι άσπρο και λιώνει*»), τη σκληρότητα («*είναι λίγο σκληρά και δεν χαλάνε*») και την ανθεκτικότητα («*είναι γερά και δεν μπορούν να λιώσουν*»). Ακόμη, υποστήριξε πως αν δύο υλικά μοιάζουν και το ένα διαλύεται, τότε θα διαλύεται και το άλλο («*γιατί η άμμος θα λιώσει… η άμμος δε θα φαίνεται στο νερό… είναι σαν τη ζάχαρη*»). Στην περίπτωση του υλικού της σοκολάτας το παιδί θεώρησε πως θα διαλυθεί μόνο σε δύο υγρά (νερό και γάλα), καθώς το συνέδεσε με την καθημερινότητα και ανέφερε πως η σοκολάτα «*δεν θα λιώσει γιατί δεν τη βάζουμε*» στην πορτοκαλάδα. Για να περιγράψει τη διαδικασία της διάλυσης των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*», «*θα εξαφανιστεί*», «*δεν θα φαίνεται*» και «*θα χαθεί*». Ενώ για να περιγράψει τη μη διάλυση τους, ανέφερε πως «*δεν χαλάνε*», «*θα φαίνονται*» και «*θα είναι ίδια*». Στην περίπτωση ενός μη διαλυτού υλικού (των χαλικιών) το παιδί το ζωγράφισε με τη μορφή ιζήματος στο κάτω μέρος του δοχείου («*θα κάτσουν κάτω έτσι είναι πάντα*»). Το παιδί είχε διαμορφώσει νοητικές αναπαραστάσεις για το συγκεκριμένο υλικό, καθώς είχε αλληλεπιδράσει με αυτό στο παρελθόν («*το ξέρω γιατί και εγώ στο σχολείο μου παλιά είχα χαλίκια*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην ενότητα της τήξης, τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test, το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα τήκονταν από τη ζέστη, εκτός από το τούβλο, το κεραμίδι και την πέτρα. Όταν ταξινομούσε τα υλικά ανέφερε ότι η πέτρα και το τούβλο δεν λιώνουν, γιατί είναι «*σκληρά*», ενώ η σοκολάτα «*λιώνει αν την αφήσεις πολλή ώρα έξω από το ψυγείο*». Από τα παραπάνω σχόλια, φαίνεται πως το παιδί έχει συνδέσει την τήξη των υλικών με τη σκληρότητά τους και θεωρεί ότι ένα υλικό λιώνει με την απομάκρυνσή του από το ψυγείο. Στο pre test ζωγράφισε τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα, και

για να τα περιγράψει, χρησιμοποίησε εκφράσεις του τύπου: «*είναι λιωμένο*», «*θα γίνει σαν νερό*», «*θα είναι μαλακή*», «*θα τρέχουν ζουμιά*», «*θα τρέχουν σταγόνες λιωμένες*». Από τα σχόλια του παιδιού συμπεραίνεται ότι είχε αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών από στερεά σε υγρά. Σαν αιτίες τήξης ανέφερε το φούρνο, τη φωτιά και τη ζέστη, ενώ στην περίπτωση μη τήξης των υλικών εστίασε στη σκληρότητά τους («*είναι σκληρό και δεν χαλάει*»).

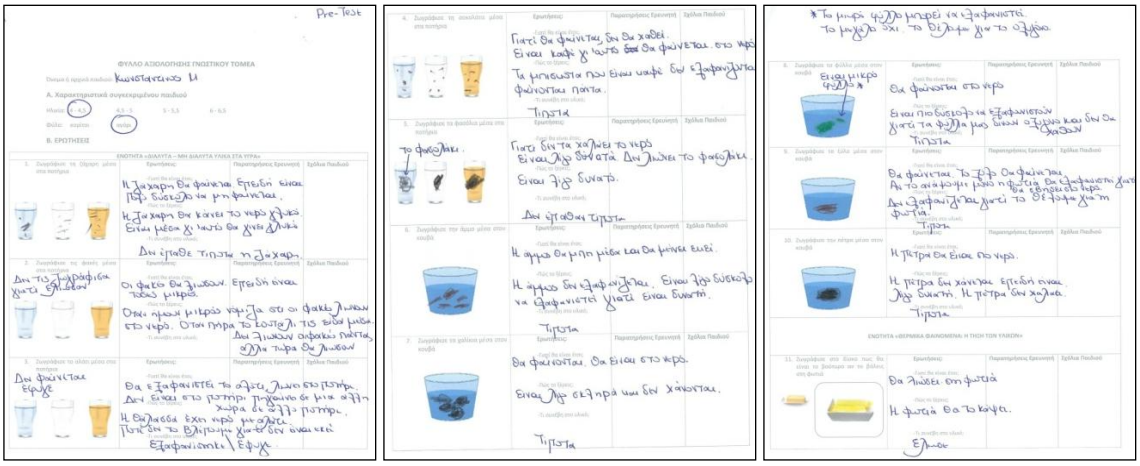
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

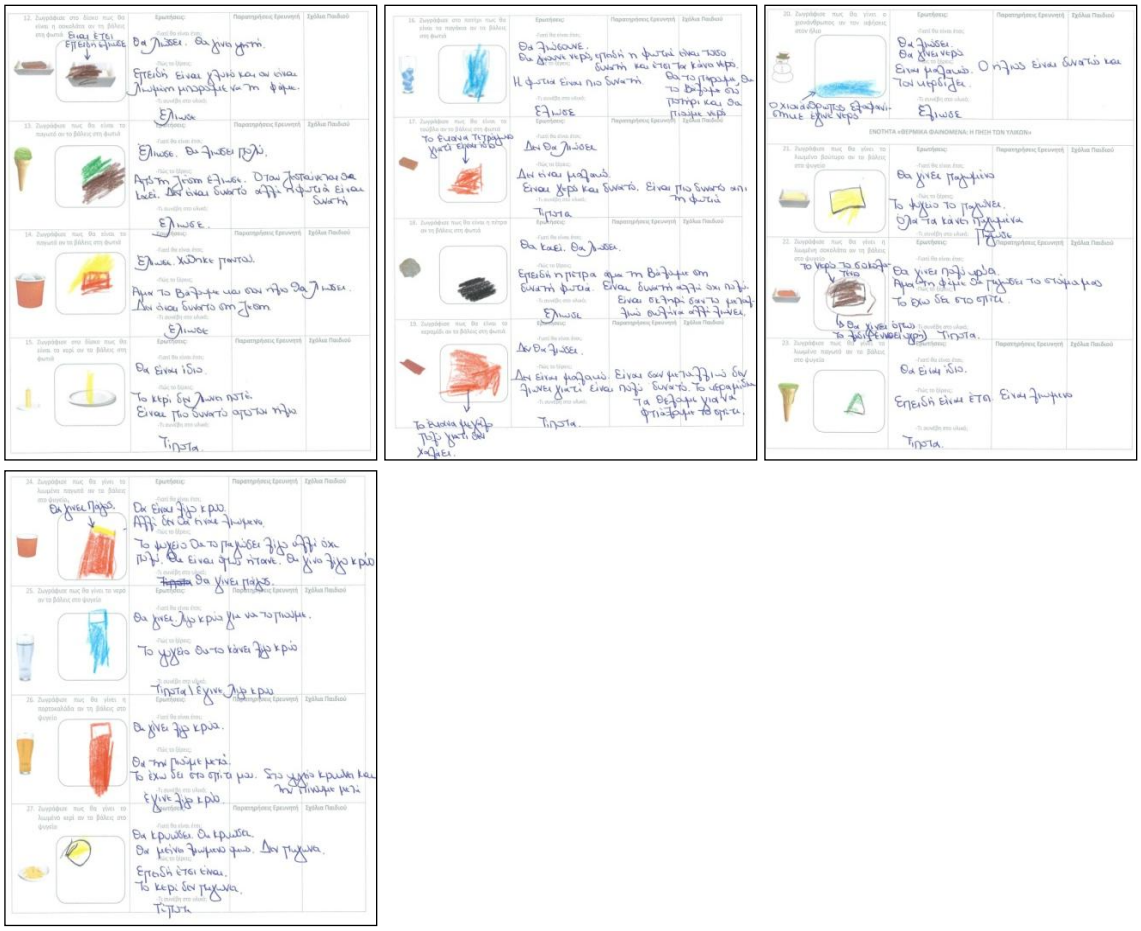
Όσον αφορά το θερμικό φαινόμενο της πήξης, στην αρχική ταξινόμηση, το παιδί είχε αναφέρει ότι δεν πήζει η πορτοκαλάδα και το νερό, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά τα είχε κατατάξει σε αυτά που πήζουν. Τα υλικά ταξινομήθηκαν με αυτό τον τρόπο, γιατί όπως ανέφερε, τα λιωμένα υλικά πήζουν, ενώ τα άλλα που δεν είναι λιωμένα δεν πήζουν. Στο pre test σκέφτηκε με τον ίδιο τρόπο για την αναπαράσταση και το σχολιασμό των υλικών. Ακόμη, φάνηκε πως έχει συνδέσει την πήξη με τη συσκευή του ψυγείου. Όταν αναφερόταν στην πήξη των υλικών, έδειχνε πως αντιλαμβάνεται ότι αυτά αλλάζουν κατάσταση, αφού τα χαρακτήριζε ως «*σκληρά*». Ωστόσο, όταν τα απέδωσε με σχέδιο, τα ζωγράφισε ίδια, όπως ήταν πριν την τήξη τους, γεγονός που αποδεικνύεται και από τα σχόλιά του: «*θα γίνει ίδιο με πριν*», «*έγινε όπως πρώτα πριν το βάλουμε στο φούρνο*».

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Κωνσταντίνος Μ.

Ηλικία: 4 ετών και 2 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Αρχικά, το παιδί ταξινόμησε όλα τα υλικά στα μη διαλυτά και μόνο το αλάτι τοποθέτησε στη λίστα με τα διαλυτά υλικά. Όταν ερωτήθηκε τι θα πάθουν τα μη διαλυτά υλικά ανέφερε ότι «*μόνο θα βραχούνε*», ενώ για το διαλυτό υλικό ανέφερε ότι «*αν ρίξεις λίγο τέτοιο θα χαθεί*». Το παιδί απέδωσε στα υλικά ανιμιστικά στοιχεία («*δεν θα διαλυθεί.. επειδή είναι πάρα πολύ αδύναμο*…») για να εξηγήσει τη μη διάλυσή τους και εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητα των υλικών («*επειδή είναι πιο σκληρή*»).

Στο pre test ανέφερε ότι οι φακές και το αλάτι είναι διαλυτά υλικά, ενώ όλα τα υπόλοιπα είναι μη διαλυτά. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα εξής ρήματα: «*λιώνει*», «*έφυγε*», «*εξαφανίστηκε*», «*ποτέ δεν το βλέπουμε γιατί δεν είναι εκεί*». Για να περιγράψει τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε εκφράσεις όπως: «*δεν έπαθε τίποτα*», «*δεν τα χαλάει το νερό*», «*δεν χάνεται*», «*δεν εξαφανίζεται*», «*δεν λιώνει*». Το παιδί έδωσε ανιμιστικές εξηγήσεις για να αιτιολογήσει τις επιλογές του. Πιο συγκεκριμένα για το αλάτι ανέφερε ότι «*λιώνει στο ποτήρι.. δεν είναι στο ποτήρι, πηγαίνει σε μια άλλη χώρα σε άλλο ποτήρι… η θάλασσα έχει νερό με αλάτι.. ποτέ δεν το βλέπουμε γιατί δεν είναι εκεί…*». Κριτήριο για την κατάταξη των υλικών στα μη διαλυτά ήταν η

σκληρότητά τους («*είναι λίγο σκληρά και δεν χάνονται*»), η χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*είναι πιο δύσκολο να εξαφανιστούν γιατί τα φύλλα μας δίνουν οξυγόνο και δεν θα χαθούν*», «*δεν εξαφανίζεται γιατί το θέλουμε για τη φωτιά*») και το χρώμα τους («*είναι καφέ γι αυτό θα φαίνεται στο νερό*»). Επίσης, και σε αυτή την περίπτωση απέδωσε στα υλικά ανιμιστικά στοιχεία, όπως «*είναι λίγο δυνατά… δεν λιώνουν*». Όσον αφορά στην αναπαράσταση των υλικών στα ποτήρια, δεν ζωγράφισε αυτά τα υλικά που θεωρούσε διαλυτά, ενώ εκείνα που πίστευε ότι είναι μη διαλυτά, τα ζωγράφισε μέσα στα υγρά να αιωρούνται.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στο pre test, όσο και στην ταξινόμηση το παιδί ανέφερε πως από τα προς εξέταση υλικά θα τήκονταν το βούτυρο, η σοκολάτα, τα δύο παγωτά, τα παγάκια, η πέτρα και ο χιονάνθρωπος, ενώ δεν θα τήκονταν το κερί, το κεραμίδι και το τούβλο. Για να εξηγήσει τη μη τήξη των υλικών χρησιμοποίησε ανιμιστικού τύπου εξηγήσεις («*είναι δυνατό… είναι πιο δυνατό από τη φωτιά*», «*το κερί δεν λιώνει ποτέ… είναι πιο δυνατό από τον ήλιο…*»), ενώ αναφέρθηκε στην ανθεκτικότητα των υλικών («*είναι γερό*») και στη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*είναι σαν μεταλλικό δεν λιώνει γιατί είναι πολύ δυνατό… τα κεραμίδια τα θέλουμε για να φτιάξουμε το σπίτι…*»). Αντίθετα τα υλικά που τήκονται χαρακτηρίστηκαν ως «*λιωμένα*» και «*ψητά*». Και σε αυτή την περίπτωση ανέφερε ανιμιστικού τύπου εξηγήσεις, όπως «*δεν είναι δυνατό, αλλά η φωτιά είναι δυνατή*» ή «*δεν είναι δυνατό από τον ήλιο*».

Όταν ερωτήθηκε, στην αρχική συζήτηση, για την αιτία τήξης των υλικών ανέφερε τη φωτιά αποδίδοντάς της ανθρωπιστικά χαρακτηριστικά («*γιατί η φωτιά είναι λίγο δυνατή*»). Επίσης, εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητα των υλικών και τη συνέδεσε με την τήξη τους. Για παράδειγμα, υποστήριξε πως «*θα λιώσει, θα γίνει νερό, είναι μαλακός* (ο χιονάνθρωπος)» ή «*δεν θα λιώσει… δεν είναι μαλακό*». Ακόμη, σε δύο περιπτώσεις αναφέρθηκε στην αλλαγή κατάστασης του υλικού, αφού δήλωσε πως «*θα λιώσουνε* (τα παγάκια)… *θα γίνουνε νερό*». Τα τηγμένα υλικά τα ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα, ενώ τα μη τηγμένα με καθορισμένο.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Στην ενότητα της πήξης το παιδί θεώρησε πως το βούτυρο και το παγωτό κυπελάκι θα πάγωναν στο ψυγείο. Από τα σχόλιά του φαίνεται πως είναι πολύ μπερδεμένες οι σκέψεις του για το θερμικό φαινόμενο της πήξης και αυτό αποδεικνύεται από την επιλογή του να κατατάξει το ένα παγωτό σε αυτά που πήζουν και το άλλο σε αυτά που δεν πήζουν. Τόσο στην αρχική συζήτηση, όσο και στο pre test, το παιδί δυσκολεύτηκε να αιτιολογήσει τις επιλογές του. Σαν αιτία πήξης των υλικών, ανέφερε το ψυγείο δηλώνοντας ότι «*το ψυγείο όλα τα κάνει παγωμένα*». Για τη σοκολάτα δήλωσε ότι θα γίνει πολύ κρύα και πως αν τη φάμε θα παγώσει το στόμα μας, ενώ την κατέταξε με τα υλικά που δεν πήζουν και τη

ζωγράφισε σε υγρή κατάσταση («*νερό σοκολατένιο, όπως το λάδι*») (χρησιμοποίησε τη λέξη λάδι, αντί για τη λέξη υγρό). Την πορτοκαλάδα και το νερό, τα κατέταξε στα υλικά που δεν πήζουν. Για το κερί ανέφερε πως «*δεν παγώνει γιατί έτσι είναι το κερί δεν παγώνει*».

18.3 Περιγραφή Πιλοτικών Παρεμβάσεων

Πρώτο Παιδί

Όνομα: Ανδρέας

Ηλικία: 5 ετών και 8 μηνών

Ο Ανδρέας ξεκινάει την ενασχόλησή του με την κουζίνα για τα «Θερμικά Φαινόμενα» διαλέγει το βούτυρο και το τοποθετεί στο φούρνο.

-*Για να δούμε… Θα λιώσει… Λιώνει… Είχα δίκιο* (ενθουσιασμένος)

Ο Μη Ενεργός Χαρακτήρας τον ρωτάει «*τι θα συμβεί στο βούτυρο αν το βάλει στο ψυγείο*».

-*Θα παγώσει…*

Παρατηρεί την πήξη του υλικού και αναφέρει:

- *Έπεσε κάτω… Τώρα τι να κάνω;*
-*Παίξε με όποιο υλικό θες.*
-*Θέλω να μαγειρέψω αλλά δεν γίνεται… Να πάρω τη σοκολάτα; Θα πάρω τη σοκολάτα…*

Προσπαθεί να τη πάρει και την τοποθετεί στο μάτι της κουζίνας.

-*Λιώνει… Είναι μαύρη σοκολάτα…*

Πειραματίζεται και ανοίγει όλα τα ντουλάπια. Στη συνέχεια παίρνει τη λιωμένη σοκολάτα και τη βάζει στην κατάψυξη.

-*Το έβαλα στην κατάψυξη. Πάγωσε. Κοίτα τώρα το βγάζει από το μπολ… Να βάλω κάτι άλλο στο ψυγείο.*

Διαλέγει την πορτοκαλάδα και τη βάζει στο ψυγείο.

-*Τι έπαθε η πορτοκαλάδα;*
-*Μισοπάγωσε…*

Προσπαθεί να κλείσει το ψυγείο, αλλά δεν τα καταφέρνει.

-*Κυρία, δεν κλείνει* (εννοεί το ψυγείο)… Θα λιώσει το κερί αν το βάλουμε στο φούρνο; Για να δούμε…

Παίρνει το κερί και το βάζει στο φούρνο. Παρατηρεί την τήξη του.

-*Λιώνει…*

Παίρνει το κερί και το βάζει στο ψυγείο.

-*Τι έκανες τώρα;*
-*Το έβαλα στο ψυγείο.*
-*Και τι έπαθε;*
-*Πάγωσε…*

-*Τα δοκίμασες όλα;*
-*Ναι εκτός απ' το νερό.*
-*Κυρία, δεν μπαίνει…* (προσπαθεί να το βάλει στο φούρνο) *Θα το βάλω στο ψυγείο*. (παρατηρεί την πήξη του νερού) *Βασικά πάγωσε*…

Πατάει το χερούλι της κατάψυξης και ανακαλύπτει και τα υλικά που βρίσκονται εκεί.
-*Ωχ! Έβαλε καινούρια. Για να δούμε αν το παγωτό λιώνει στο φούρνο*. (βάζει το παγωτό χωνάκι στο φούρνο) *Ναι… Λιώνει… Έλιωσε!*

Βάζει το ποτήρι με τα παγάκια.

-*Σίγουρα θα λιώσουν και θα γίνουν νερό…* (παρατηρεί την τήξη τους) *Κυρία, έλιωσαν…*

Κυρία θέλω να βγω να πατήσω το βελάκι ή το Χ;

Προσπαθεί να πατήσει το βελάκι στη γραμμή εργαλείων και καταλαβαίνει πως δεν μπορεί από εκεί να πάει σε άλλο παιχνίδι. Πατάει το σπιτάκι από τη γραμμή εργαλείων και βγαίνει από το Flash. Εκεί γίνεται παρέμβαση της ερευνήτριας που ξαναβάζει το παιδί στο περιβάλλον του Flash. Το παιδί επιλέγει να διαλέξει την αυλή για τα «Θερμικά Φαινόμενα».

Αφού πειραματίζεται λίγο με το terrain, επιλέγει πρώτα την πέτρα και την τοποθετεί στη φωτιά.

-*Η πέτρα δεν έλιωσε… Το ήξερα… Ωχ έλιωσε και το χιόνι…*
- *Γιατί;*
- *Γιατί πέρασε ο καιρός ήρθε η άνοιξη με τον ήλιο.*
-*Στη συνέχεια, διαλέγει το κεραμίδι και το βάζει στη φωτιά.*
-*Το κεραμίδι σίγουρα θα λιώσει… Όχι;! Δεν έλιωσε!* (έκπληκτος)

-*Για να δούμε το τούβλο* (τοποθετεί το τούβλο στη φωτιά) *Για να δούμε… Τι θα δούμε; Έλιωσε; Τσου! Όχι!*

Στη συνέχεια, ψάχνει να βρει τρόπο για να βγει από αυτή την πίστα. Πατάει το κουμπί του Κεντρικού Μενού και από εκεί επιλέγει την πίστα για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά» στο χώρο της αυλής. Ακούει τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα και δεν καταλαβαίνει τι ζητάει.

-*Τι είπε;*

Βγαίνει πάλι στο Κεντρικό Μενού και ξαναμπαίνει στην ίδια πίστα για να ξανακούσει την οδηγία.

-*Α κατάλαβα!* (παίρνει το ξύλο) *Δεν διαλύεται.*

Στη συνέχεια, διαλέγει την πέτρα.

-*Όχι…* (εννοεί πως δεν διαλύεται) *Θα διαλυθεί το φύλλο… Ωχ! Κυρία, δεν διαλύθηκε… Επιπλέει κιόλας…* (παίρνει το δεύτερο φύλλο) *Ναι κυρία, επιπλέει.. Ούτε που διαλύεται… Διαλύθηκαν σημαίνει εξαφανίστηκαν σωστά;*
Η άμμος δεν διαλύθηκε…
Τα βότσαλα δεν διαλύθηκαν… Είναι κάτω να τα…

Μόλις ολοκληρώνει τον πειραματισμό του βγαίνει στο Κεντρικό Μενού πατώντας το κουμπί-σπιτάκι. Εκεί επιλέγει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Επιλέγει την πορτοκαλάδα και προσπαθεί να διαλέξει και το γάλα. Δεν τα καταφέρνει και δοκιμάζει να ανοίξει τα υπόλοιπα ντουλάπια. Τοποθετεί τα φασόλια πάνω στο τραπέζι και προσπαθεί να βάλει και τις φακές, χωρίς να τα καταφέρνει. Προσπαθεί να επιλέξει τη σοκολάτα και τυχαία διαλέγει το ποτήρι. Παρατηρεί το πείραμα.

-*Α! Κατάλαβα! Χύνεται η πορτοκαλάδα. Δεν διαλύθηκαν.*
-*Δεν διαλύθηκαν;*
-*Όχι δεν διαλύθηκαν!*

Έπειτα, επιλέγει τις φακές και προσπαθεί να διαλέξει και τη σοκολάτα. Δεν τα καταφέρνει. Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και ξαναεπιστρέφει. Επιλέγει πάλι τις φακές, το ποτήρι και την πορτοκαλάδα.

-*Δεν διαλύθηκαν…*
-*Πώς το ξέρεις;*
-*Γιατί το είδα…*

Αρχικά, τοποθετεί τη ζάχαρη στο τραπέζι και προσπαθεί να βάλει και τη σοκολάτα. Καταλαβαίνει πως δεν γίνεται και επιλέγει το ποτήρι. Στη συνέχεια, προσπαθεί να βάλει

και το αλάτι. Αφού συνειδητοποιεί πως δεν του επιτρέπεται αυτή η ενέργεια, επιλέγει το γάλα. Παρατηρεί το πείραμα.

-Εξαφανίστηκαν! Διαλύθηκαν!
-Διαλύθηκαν;
-Ναι! Γιατί η ζάχαρη είναι μαλακή!
-Και τι έγιναν;
-Εξαφανίστηκαν!

Έπειτα επιλέγει το νερό, το ποτήρι και το αλάτι. Παρατηρεί το πείραμα.

-Θα διαλυθούν τώρα; Έβαλα νερό και αλάτι… Σίγουρα θα εξαφανιστούν! (παρατηρεί τη διάλυση) *Ναι διαλύθηκαν!!!*

Έπειτα, επιλέγει να ξαναπαίξει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά» στο χώρο της αυλής. Επιλέγει τα χαλίκια.

-Βάζω τα βότσαλα. Δεν διαλύθηκαν!

Επιλέγει την άμμο

-Όχι! Τίποτα.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

-Η άμμος δεν διαλύεται.
-Τα φύλλα δεν διαλύονται.
-Η πέτρα δεν διαλύεται.
-Το αλάτι διαλύεται.
-Τα βότσαλα δεν διαλύονται.
-Το φύλλο δεν διαλύεται.
-Η ζάχαρη διαλύεται.
-Ο καφές διαλύεται.
-Οι πετρούλες δεν διαλύονται.
-Και οι φακές όχι δεν διαλύονται.
-Είσαι σίγουρος;
-Ναι!

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-Θες να μου λες τι κάνεις;
-Εντάξει. Η σοκολάτα πήζει. Το τούβλο όχι.
-Η πορτοκαλάδα δεν πήζει.
Βάζει το νερό στην στήλη με αυτά που δεν πήζουν, αλλά το αλλάζει αμέσως.

-Ωχ! Το νερό πήζει! Λάθος!
-Το κερί ναι.
-Το βούτυρο πήζει.
-Το παγωτό πήζει.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

-Η σοκολάτα λιώνει.
-Το κερί λιώνει.
-Το κεραμίδι όχι.
-Το παγωτό λιώνει.
-Τα παγάκια ναι.
-Ο χιονάνθρωπος ναι.
-Το βούτυρο λιώνει.
-Το τούβλο δεν λιώνει.

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Αντώνης

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών

-Να βάλω όποιο θέλω;
-Ναι.

Διαλέγει το παιχνίδι για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της αυλής.

-Ποιο να πατήσω;
-Όποιο θες.

Προσπαθεί να καταλάβει τι γίνεται.

-Δεν μπορώ να το πιάσω.
-Ποιο;
-Το τούβλο.
-Προσπάθησε.

Δοκιμάζει να το πάρει με κλικ.

-Κυρία, δεν πάει.
-Προσπάθησε.

Προσπαθεί με drag and drop, αλλά δεν καταφέρνει να το βάλει στη φωτιά.

-Κυρία, το μετακινώ και μου φεύγει.

Προσπαθεί να πάρει το κεραμίδι και τα καταφέρνει.

-*Τα κατάφερα!!!* (γελάει)
-*Τι έπαθε;*
-*Δεν έλιωσε.*

Επιλέγει το τούβλο.

-*Ούτε αυτό έλιωσε. Τώρα θα πάρω την πέτρα.*
-*Σου αρέσει;*
-*Ναι.*
-*Τι παρατηρείς;*
-*Ότι δεν έλιωσε.*
-*Θέλω να παίξω άλλο παιχνίδι.*
-*Να παίξεις;*
-*Ναι. Πώς βγαίνει;*
-*Σκέψου.*

Ψάχνει να βρει τρόπο για να διαλέξει άλλο παιχνίδι.

-*Είναι εύκολο κυρία;*
-*Ναι.*
-*Ο Ανδρέας το βρήκε;* (εννοεί το προηγούμενο παιδί)
-*Ναι.*
-*Τότε θα το βρω κι εγώ.* (πατάει το κουμπί της Μουσικής) *Όχι τη μουσική τη θέλουμε. Δεν είναι αυτό.*

Πατάει το κουμπί για το Κεντρικό Μενού και από εκεί επιλέγει το παιχνίδι για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της κουζίνας. Ανοίγει τα ντουλάπια. Επιλέγει το αλάτι. Πάει να διαλέξει το ποτήρι. Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και ξαναεπιστρέφει. Επιλέγει πάλι τα ίδια υλικά και βγαίνει εκ νέου στο Μενού από όπου μεταβαίνει στο χώρο της κουζίνας για τα Θερμικά Φαινόμενα.

-*Με το που το έβαλα στο φούρνο έλιωσε* (εννοεί το βούτυρο).*Το λιωμένο βούτυρο μπήκε στο ψυγείο έπεσε από το πιάτο, γιατί πάγωσε. Ήταν πολλή ώρα στο ψυγείο.*
-*Πώς το ξέρεις;*
-*Είδα το ρολόι. Ήταν πολλή ώρα και πάγωσε.*

Επιλέγει να βγει στο Κεντρικό Μενού και να μεταβεί στο παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Επιλέγει το αλάτι, το ποτήρι και πατάει το κουμπί μετάβασης στο Κεντρικό Μενού.

-*Άλλαξα γνώμη. Θα αλλάξω τα υλικά. Δεν θέλω να βάλω αυτά.* (χρησιμοποιεί το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού αντί για το reset)

Μπαίνει πάλι στο παιχνίδι και επιλέγει το αλάτι, το νερό και το ποτήρι. Παρατηρεί τη διάλυση του αλατιού.

-Το νερό εξαφάνισε το αλάτι.
-Να πάρω τη ζάχαρη;
-Αν θες..

(Παίρνει τη ζάχαρη)

-Θα πάρω και το παγωμένο νερό (διαλέγει το γάλα) *Τελικά δεν είναι κρύο νερό. Είναι γάλα. Η ζάχαρη έλιωσε στο γάλα. Διαλύθηκε εντελώς.*

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει «Τα Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας. Σέρνει τη σοκολάτα στο φούρνο και παρατηρεί την τήξη της.

-Έλιωσε έγινε ζουμί. Λιώνει η σοκολάτα. (Βάζει τη σοκολάτα στην κατάψυξη και παρατηρεί την πήξη της.) *Έπεσε η σοκολάτα γιατί έλιωσε στο φούρνο και μετά στο ψυγείο που την έβαλα πάγωσε πολύ και έγινε πάγος και μπορεί να βγει από το πιάτο.*

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και από εκεί στο χώρο της αυλής για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά. Επιλέγει το ξύλο. Προσπαθεί να το βάλει στον κουβά και τον δυσκολεύει λίγο, μετά από λίγο ρίχνει το ξύλο στον κουβά.

-Δεν λιώνει το ξύλο. Εεε βέβαια είναι σκληρό.

Παίρνει τα φύλλα.

-Ούτε αυτά διαλύονται. Είναι ίδια.

Διαλέγει τα χαλίκια και την άμμο.

-Η άμμος σίγουρα διαλύεται. Ωχ! Η άμμος δεν διαλύεται…Βρίσκω κάποια υλικά που δεν διαλύονται. Έχει όλα αυτά που δεν διαλύονται.
-Πώς το ξέρεις ότι δεν διαλύονται;
-Το κατάλαβα απ' το παιχνίδι.
-Δηλαδή;
-Δηλαδή άμα τα βάλουμε στο νερό δε θα λιώσουν. Θα είναι ίδια. Θα είναι μέσα στον κουβά.

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και ύστερα στο παιχνίδι για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της αυλής. Επιλέγει να σύρει το τούβλο στη φωτιά.

-Το τούβλο δεν έλιωσε στη φωτιά.
-Γιατί;

-*Γιατί ήταν από γερό υλικό. Θα προσπαθήσω τώρα την πέτρα*. (προσπαθεί να πιάσει την πέτρα) *Έχει ιδρώσει το χέρι μου γι' αυτό γλιστράει το ποντίκι. Θέλει λίγο υπομονή.* (βάζει την πέτρα στη φωτιά) *Ούτε η πέτρα έλιωσε στη φωτιά.* (βάζει το κεραμίδι στη φωτιά) *Ούτε το κεραμίδι.*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και μεταβαίνει στο παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής. Ανοίγει το ψυγείο.

-*Έχει μόνο αυτά τα τρία: νερό, γάλα, πορτοκαλάδα. Ποιο από όλα να πάρω;*
-*Όποιο θες.*

Επιλέγει την πορτοκαλάδα, τα φασόλια και το ποτήρι.

-*Κυρία, δεν διαλύθηκαν. Φαίνονται στην πορτοκαλάδα.*

Βάζει τις φακές και το νερό πάνω στο τραπέζι.

-*Πρέπει να βάλω και το ποτήρι για να χυθεί το νερό*. (παρατηρεί το πείραμα) *Δεν έλιωσαν ούτε οι φακές.*

Επιλέγει τα φασόλια. Προσπαθεί να ανοίξει το συρτάρι πάνω από το ντουλάπι που βρίσκονται τα φασόλια.

-*Δεν ανοίγει. Δεν έχει τίποτα γι' αυτό.* (ανοίγει το ψυγείο και επιλέγει το γάλα) *Εμείς στο σπίτι μου έχουμε και έξω στο μπαλκόνι ψυγείο. Ούτε τα φασολάκια διαλύθηκαν. Φαίνονται στο ποτήρι. Κουράστηκε το χέρι μου. Ίδρωσε γι' αυτό.*

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και από εκεί στην πίστα για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας. Παίρνει το βούτυρο και το σέρνει στο φούρνο.

-*Έλιωσε…* (βάζει το λιωμένο βούτυρο στο ψυγείο) Γίνεται πάλι κανονικό. Και το γυρίζει ανάποδα. Γίνεται όπως ήταν στην αρχή πριν το βάλω στο ψυγείο. Έλιωσε όταν το έβαλα στο φούρνο και μετά το έβαλα στο ψυγείο και πάγωσε ξανά.

Το παιδί πηγαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει το παιχνίδι για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της κουζίνας.

-*Μου αρέσει η κουζίνα. Η μαμά μου μαγειρεύει και φτιάχνει μικρό και μεγάλο κέικ με πορτοκάλι. Θα βάλω την πορτοκαλάδα και τη ζάχαρη* (επιλέγει τα υλικά και παρατηρεί τη διάλυση της ζάχαρης στο υγρό). *Η ζάχαρη διαλύθηκε. Τώρα θα ρίξω το αλάτι στο γάλα.* (επιλέγει τα υλικά και παρατηρεί το πείραμα) *Τώρα θα βάλω τη σοκολάτα και το γάλα. Γιατί η αδελφή μου φτιάχνει κρυφά γάλα με σοκολάτα.* (βάζει τη σοκολάτα και το γάλα στο τραπέζι και παρατηρεί το πείραμα) *Το γάλα έγινε σοκολατένιο. Έγινε καφέ, γιατί διαλύθηκε η σοκολάτα! Τώρα θα βάλω πάλι τη ζάχαρη, το ποτήρι και το χυμό… Για να δούμε… Πάλι θα διαλυθεί… Διαλύθηκε… Πάντα διαλύεται η ζάχαρη…*

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και στο παιχνίδι για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας. Ανοίγει την κατάψυξη.

-*Θα βάλω το παγωτό.* (το βάζει στο φούρνο) *Λιώνει από τη ζέστη. Τώρα θα ανοίξω την κατάψυξη και θα το βάλω μέσα στο ψυγείο.* (βάζει το λιωμένο παγωτό στην κατάψυξη) *Στο ψυγείο μέσα εκεί που το έβαλα πάγωσε. Το γύρισε ανάποδα κι έγινε όπως πριν το κυπελάκι. Τώρα μου έρχεται να πάρω τα παγάκια.*

Επιλέγει τα παγάκια και τα σέρνει πάνω στο τραπέζι.

-*Έλιωσαν τα παγάκια από τη ζέστη. Έγιναν νερό*. (βάζει το ποτήρι με το νερό στην κατάψυξη) *Τώρα έγινε ένα ποτήρι παγάκι. Πάγωσε ολόκληρο.*

Σέρνει το παγωτό χωνάκι πάνω στο τραπέζι.

-*Λιώνει… λιώνει… λιώνει… Έλιωσε…* (χαίρεται) *Έχει ζέστη έξω γι' αυτό.* (βάζει το λιωμένο παγωτό χωνάκι στο ψυγείο) *Πάγωσε… Τώρα έγινε πάλι πάγος… Χαλασμένο αλλά πάγος.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

-*Στον κίτρινο πίνακα είπαμε αυτά που δεν διαλύονται;*
-*Ναι.*
-*Αυτά που διαλύονται στο ροζ; Να τα βάλω όπου θέλω;*
-*Όπως σου είπε το κορίτσι.*
-*Στο σπίτι παίζω με το laptop αγγλικά παιχνίδια…..* (παύση) *Προσπαθώ να σκεφτώ….. Δεν διαλύονται όλα αυτά.*
-*Δηλαδή;*
-*Δεν διαλύονται το ξύλο, η άμμος, η πέτρα, τα φύλλα, τα φασολάκια και οι φακές.*
-*Πώς το ξέρεις ότι δεν διαλύονται;*
-*Δεν διαλύονται ούτε οι μικρές πετρούλες.*
-*Το είδα πριν μένουν στο νερό μέσα. Φαίνονται…. Διαλύεται η ζάχαρη, η σοκολάτα και το αλάτι.*
-*Πώς το ξέρεις ότι διαλύονται;*
-*Το έχω σκεφτεί τόση ώρα. Δεν φαίνονταν στο νερό.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-*Το παγωτό όχι στον κίτρινο πίνακα. Το παγωτό πήζει. Το παγωτό σε κυπελάκι πήζει και αυτό.Η σοκολάτα πήζει… είπα… Πού την έβαλα;* (μπερδεύεται *αρχικά και τη βάζει με τα υλικά που δεν πήζουν την αλλάζει αμέσως όμως και τη βάζει στο σωστό πίνακα*) *Στον κίτρινο πρέπει να τη βάλω. Το παγωτό αν είναι στο ψυγείο θα παγώσει, αν δεν είναι θα λιώσει. Το κερί δεν πήζει. Το βούτυρο πήζει και αυτό. Το νερό αν είναι παγωμένο, θα πήζει. Το τούβλο και το κεραμίδι δεν πήζουν με τίποτα.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

-Τα παγάκια λιώνουν… Ο χιονάνθρωπος λιώνει και το χιόνι γίνεται νερό και αυτό.. Η σοκολάτα λιώνει, λιώνει από τη ζέστη. Το κερί δεν λιώνει. Το βούτυρο λιώνει πολύ.
-Πώς το ξέρεις ότι λιώνουν;
-Το είδα στο παιχνίδι. Όλα αυτά έλιωναν γίνονται ζουμί από τη ζέστη το παθαίνουν.

Τρίτο Παιδί

Όνομα: Ειρήνη

Ηλικία: 6 ετών και 3 μηνών

Από το Κεντρικό Μενού επιλέγει να μεταβεί στο παιχνίδι για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας.

-Τώρα τι κάνω;
-Τι σου είπε το κορίτσι;
-Τι θα πάθει το βούτυρο αν το βάλω στο φούρνο. Θα λιώσει το ξέρω.

Παίρνει το λιωμένο βούτυρο και το βάζει στο ψυγείο. Στη συνέχεια, επιλέγει να βάλει τη σοκολάτα στο φούρνο.

-Τώρα έβαλα τη σοκολάτα.
-Η σοκολάτα έλιωσε.

Παίρνει το νερό και το βάζει στην κατάψυξη.

-Κυρία, δυσκολεύομαι.
-Τι σε δυσκολεύει;
-Ότι δεν το έχω παίξει ξανά.
-Δεν χρειάζεται να το έχεις ξαναπαίξει.

Σέρνει το ποτήρι με το νερό στην κατάψυξη και παρατηρεί την πήξη του.

-Το νερό ήταν νερό. Το έβαλα στην κατάψυξη και έγινε όλο πάγος.

Επιλέγει το κερί και το σέρνει στην κατάψυξη.
-Το κερί που έχει λιώσει….
-Τώρα προσπαθούσα να το κάνω ξανά έτσι, αλλά δεν πέτυχε (εννοεί να αναποδογυρίσει το κερί, γι' αυτό προσπαθούσε να παρέμβει κάνοντας κλικ μέσα στην κατάψυξη).

Στη συνέχεια, σέρνει τα παγάκια στο φούρνο και παρατηρεί την τήξη τους.

-Τα παγάκια έγιναν νερό. (βάζει το ποτήρι με το νερό στην κατάψυξη) *Να το νερό ξαναέγινε πάγος. Μεγάλος αυτή τη φορά. Ένα ποτήρι γεμάτο πάγο.*

Διαλέγει το παγωτό χωνάκι και το σέρνει στο φούρνο.

-*Το παγωτό το βάζω στο φούρνο μικροκυμάτων… Για να δούμε τώρα….* (παρατηρεί την τήξη του υλικού, έπειτα το παίρνει και το βάζει στην κατάψυξη) *Το παγωτό δεν έγινε ξανά μπάλα. Πάγωσε, αλλά δεν έγινε όπως πρώτα. Όταν πήρα γρανιτάκια με τη μαμά έλιωσαν λίγο και τα έβαλα στην κατάψυξη και έγιναν ξανά γρανιτάκια. Τώρα δεν έγινε μπάλα. Κυρία πώς βγαίνουμε;*
-*Σκέψου μόνη σου…*
-*Να πατήσω την πόρτα;*
-*Ό,τι θες…*

Πατάει την πόρτα και βγαίνει στο χώρο της αυλής. Προσπαθεί να σύρει το χιονάνθρωπο στο χώρο της φωτιάς, αλλά δεν τα καταφέρνει.

-*Κυρία, πάω το χιονάνθρωπο στο τζάκι, αλλά δεν πάει.* (παρατηρεί τον ήλιο) *Βρήκα τον ήλιο. Το χιόνι λιώνει με τον ήλιο και τη ζέστη.* (πατάει τον ήλιο) *Είχα δίκιο έλιωσε το χιόνι.*

Επιλέγει την πέτρα και προσπαθεί να τη ρίξει στο πηγάδι.

-*Τι θα γίνει αν την ρίξουμε στο πηγάδι; Δεν γίνεται…*

Παίρνει το κεραμίδι και το βάζει στη φωτιά.

-*Το κεραμίδι δεν έλιωσε…*

Στη συνέχεια, επιλέγει το τούβλο.

-*Και το τούβλο δεν έλιωσε. Για να δοκιμάσω την πέτρα… Ούτε η πέτρα έλιωσε… Δεν έχει τίποτα άλλο εδώ… Να βγω…. Πώς θα βγω;*
-*Δοκίμασε…*

Πατάει το σπιτάκι-κουμπί που οδηγεί στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Επιλέγει με κλικ την πορτοκαλάδα και το ποτήρι.

-*Να τη βάλω* (εννοεί την πορτοκαλάδα) *στο ποτήρι; Κυρία, δεν μπορώ να τη βάλω στο ποτήρι.*
-*Θυμήσου τι σου είπε το παιδί.*
-*Α ναι! Λείπει η ζάχαρη.*

Βάζει τη ζάχαρη και παρατηρεί το πείραμα.

-*Η ζάχαρη έλιωσε!*

Έπειτα, επιλέγει το γάλα και τις φακές. Αφού παρατηρεί το πείραμα αναφέρει:

-Οι φακές δεν διαλύθηκαν.

Στη συνέχεια, διαλέγει τη σοκολάτα και το νερό.

-Το νερό έγινε καφές γιατί έλιωσε ο καφές μέσα στο νερό.

Επιλέγει τη σοκολάτα και την πορτοκαλάδα.

-Όταν έριξε τον καφέ μέσα στην πορτοκαλάδα, η πορτοκαλάδα έγινε καφέ. Έλιωσε!

Μετά διαλέγει τη ζάχαρη και το νερό.

-Η ζάχαρη διαλύθηκε μέσα στο νερό. Δεν φαίνεται καθόλου.

Έπειτα επιλέγει το γάλα και τα φασόλια.

-Τα φασόλια δεν διαλύθηκαν.

Όπως πειραματίζεται με το terrain ανακαλύπτει το κουμπί για τον πίνακα ταξινόμησης και το πατάει. Κάνει την ταξινόμηση των υλικών, αλλά τη δυσκολεύουν η άμμος και τα φύλλα, γιατί δεν έχει παίξει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής.

-Τα φύλλα δεν πρέπει να διαλύονται. Έτσι νομίζω… Οι πέτρες μου φαίνεται πως διαλύονται…

Έπειτα μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού, όπου διαλέγει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής. Επιλέγει την άμμο και τη σέρνει στον κουβά.

-Η άμμος πρέπει να διαλύεται. Για να δούμε… (παίρνει την άμμο) *Η άμμος δεν διαλύεται. Όχι δεν διαλύεται…*
-Κυρία, ποια υλικά διαλύονται;
-Δεν ξέρω πρέπει να δοκιμάσεις.
-Τα χαλίκια.
-Ούτε τα χαλίκια διαλύονται.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

-Τα φασόλια δεν διαλύονται.
-Ούτε τα φύλλα δεν διαλύονται.
-Η ζάχαρη διαλύεται στο νερό.
-Η άμμος πρέπει στο ροζ γιατί δεν διαλύεται (είχε μπερδευτεί και είχε βάλει την άμμο στη στήλη με τα υλικά που διαλύονται, όμως το διόρθωσε)
-Η ζάχαρη διαλύεται και κάνει την πορτοκαλάδα γλυκιά.

-*Προσπάθησα με το νερό και τον καφέ. Έγινε το νερό καφέ. Διαλύεται ή δεν διαλύεται* (αναρωτιέται).*Διαλύεται. Το έβαψε καφέ* (είχε βάλει στην αρχή τον καφέ στη στήλη με τα υλικά που δεν διαλύονται και το διόρθωσε)

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-*Το λιωμένο βούτυρο πήζει.*
-*Το νερό μάλλον πάει στον κίτρινο πίνακα. Δεν είμαι σίγουρη πολύ. Τα παγάκια έγιναν νερό και το νερό γίνεται πάγος. Πήζουν.*
-*Γιατί τα χώρισες έτσι;*
-*Γιατί γίνονται ξανά όπως ήταν πριν παγωμένα. Το νερό θα γίνει πάγος Η λιωμένη σοκολάτα θα γίνει ξανά κανονική. Αυτά εδώ που δεν παγώνουν: η πέτρα, το κεραμίδι και το τούβλο.*
-*Πώς το ξέρεις;*
-*Μόνη μου το σκέφτηκα. Έχω μεγαλώσει πολύ. Αφού δεν λιώνουν, δεν παγώνουν.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

-*Λοιπόν, το παγωτό το κυπελάκι, το παγωτό το χωνάκι, ο χιονάνθρωπος, το κερί λιώνουν αν τα βάλουμε στο φούρνο.*
-*Πώς το ξέρεις;*
-*Το είδα στο παιχνίδι… Είδα που το έβαλα το κερί και έλιωσε και έγινε ζουμί.*
-*Η πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι δεν χρειάζονται φούρνο μικροκυμάτων είναι πολύ σκληρά. Δεν παθαίνουν τίποτα. Τα έβαλα στο τζάκι και έμειναν ίδια. Δεν έλιωσαν καθόλου.*

Τέταρτο Παιδί

Όνομα: Ειρήνη

Ηλικία: 6 ετών και 3 μηνών

-*Πού να πάω; Εδώ;* (δείχνει το παιχνίδι για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας)
-*Όπου επιθυμείς…*

Από το Κεντρικό Μενού επιλέγει το παιχνίδι για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας. Ακούει τις οδηγίες το Μη Ενεργού Χαρακτήρα και σέρνει το βούτυρο στο φούρνο. Παρατηρεί την τήξη του υλικού.

-*Έλιωσε… Έλιωσε από τη ζέστη.*

Ακούει το Μη Ενεργό Χαρακτήρα να την παροτρύνει να τοποθετήσει το λιωμένο βούτυρο στο ψυγείο.

-*Θα γίνει, όπως ήταν, αν το βάλω στο ψυγείο* (σέρνει το βούτυρο στο χώρο της κατάψυξης).

Δοκιμάζει να βάλει το παγωμένο βούτυρο στο μάτι της κουζίνας και στη συνέχεια το σέρνει πάλι στο ψυγείο.

-*Πάλι έλιωσε και μετά πάγωσε… Τώρα τι πρέπει να κάνω;*
-*Ό,τι θες… Πάρε άλλο υλικό…*

-*Παίρνω τη σοκολάτα.* (παρατηρεί την τήξη του υλικού) *Είδες πως το έκανε; Να λιώνει…* (τη σέρνει στην κατάψυξη) *Τώρα θα την παγώσει είμαι σίγουρη…*

Επιλέγει τα παγάκια και τα σέρνει στο μάτι της κουζίνας.

-*Λιώσανε τα παγάκια…*
-*Από τι;*
-*Από αυτό εδώ…* (δείχνει το μάτι) *Από τη φωτιά.*

Σέρνει το ποτήρι με το νερό στην κατάψυξη.

-*Πάγωσε, κυρία!*
-*Από τι πάγωσε;*
-*Από το κρύο… Το ψυγείο έχει πολύ κρύο μέσα…*

Επιλέγει το παγωτό κυπελλάκι και το βάζει στο φούρνο…

-*Για να δούμε…* (παρατηρεί την τήξη του) *Έλιωσε… Για να δούμε τώρα…* (το σέρνει στο ψυγείο) *Πάγωσε…*

Στη συνέχεια, διαλέγει το παγωτό χωνάκι. Το σέρνει πάνω στο τραπέζι..

-*Έλιωσε γιατί πέρασε πολλή ώρα… Αν μείνει πολλλή ώρα έξω από το ψυγείο λιώνει…* (το τοποθετεί στο ψυγείο) *Ε ναι! πάγωσε πάλι…*

Πατάει στην πόρτα και βγαίνει στο χώρο του κήπου για τα Θερμικά Φαινόμενα. Επιλέγει το τούβλο και το σέρνει στη φωτιά.

-*Τι έπαθε;*
-*Τίποτα. Δεν έλιωσε. Το μόνο που έλιωσε ήταν ο χιονάνθρωπος και το χιόνι.*
-*Από τι έλιωσε;*
-*Από τη ζέστη…*

Στη συνέχεια, σέρνει το κεραμίδι στη φωτιά.

-*Δεν έλιωσε, κυρία.*

Έπειτα, επιλέγει την πέτρα. Παρατηρεί πως παραμένει αναλλοίωτη και σχολιάζει:

-*Ούτε η πέτρα έλιωσε..*

Στη συνέχεια, ανακαλύπτει από μόνη της το κουμπί για τους Πίνακες Ταξινόμησης και ταξινομεί τα υλικά και για τα δύο φαινόμενα[69].

-*Να πατήσω το σπιτάκι και να αλλάξω παιχνίδι;*
-*Ναι βεβαίως.*

Επιλέγει την πίστα για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Επιλέγει με κλικ τη σοκολάτα, το νερό και το ποτήρι και παρατηρεί τη διάλυση της σοκολάτας στο υγρό.

-*Τι συνέβη;*
-*Διαλύθηκε… Τώρα θα βάλω την πορτοκαλάδα, το ποτήρι και τον καφέ.*

Δεν καταφέρνει να επιλέξει το ποτήρι και κάνει reset. Τα αντικείμενα επανέρχονται στην αρχική τους θέση και το παιδί ξαναεπιλέγει τα ίδια υλικά.

-*Διαλύθηκε πάλι ο καφές και έκανε την πορτοκαλάδα καφέ. Να βάλω τις φακές;*
-*Ναι! Αν θες!*

Πατάει την πόρτα και βγαίνει στην αυλή. Επιλέγει την πέτρα και τη σέρνει στον κουβά με το νερό.

-*Καλά, ούτε που διαλύθηκε.*

Έπειτα, σέρνει το φύλλο στο νερό.

-*Ούτε πάλι…*

Σέρνει το ξύλο.

-*Όχι δεν διαλύθηκε…*

Τέλος, επιλέγει την άμμο.

-*Δεν διαλύθηκε καθόλου… Τίποτα δεν διαλύθηκε…*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

-*Η ζάχαρη διαλύεται είναι μικροί κόκκοι και διαλύεται εύκολα. Το αλάτι το ίδιο είναι εύκολο να διαλυθεί.*
- *Η άμμος δεν διαλύεται.*

[69] Για την ταξινόμηση των υλικών θα αναφερθούμε αναλυτικά στην επόμενη ενότητα

-Ούτε τα φασόλια και οι φακές διαλύονται είναι πιο σκληρά.
-Η πέτρα είναι πολύ σκληρή και δεν διαλύεται με τίποτα.
-Το ξύλο δεν θα διαλυθεί.
-Ο καφές πάντα διαλύεται. Κάνει το νερό καφετί.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-Όλα θα παγώσουν αλλά το τούβλο και η πέτρα και το κεραμίδι δεν παγώνουν. Αυτά δεν παγώνουν γιατί δεν λιώνουν.
-Τα παγωτά παγώνουν γιατί τα βάζουμε στο ψυγείο.
-Το βούτυρο παγώνει στο ψυγείο.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

-Το παγωτό θα λιώσει στο φούρνο.
-Τα παγάκια θα λιώσουν και θα γίνουν νερό.
-Το κερί λιώνει.
-Ο χιονάνθρωπος λιώνει από τον ήλιο.
-Το κεραμίδι δεν θα λιώσει γιατί είναι γερό.
-Το τούβλο και η πέτρα το ίδιο δεν θα λιώσει.

Πέμπτο Παιδί

Όνομα: Έκτορας

Ηλικία: 4 ετών 9 μηνών

Από το Κεντρικό Μενού επιλέγει το παιχνίδι για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο τις κουζίνας. Προσπαθεί να ανοίξει το ψυγείο. Επιλέγει το βούτυρο και το σέρνει στο μάτι τις κουζίνας.

-Το βούτυρο έλιωσε. (βάζει το λιωμένο βούτυρο στην κατάψυξη). *Το έβαλα στην κατάψυξη και πάγωσε.*

Στη συνέχεια, επιλέγει τη σοκολάτα και τη σέρνει στο μάτι.

-Την έβαλα τη σοκολάτα στο γκάζι και έλιωσε. (βάζει τη λιωμένη σοκολάτα στο ψυγείο και την παρατηρεί) *Τώρα η σοκολάτα πάγωσε πάλι.*

Προσπαθεί να βάλει το ποτήρι πάνω στο μάτι τις κουζίνας ή πάνω στο τραπέζι και δεν τα καταφέρνει. Ανοίγει το ψυγείο και τη σέρνει στην κατάψυξη.

-Έβαλα το χυμό στην κατάψυξη και πάγωσε.. Έγινε τι μεγάλος πάγος…

Προσπαθεί να σύρει το κερί μέσα στο ψυγείο, δεν τα καταφέρνει και σχολιάζει:

-*Δεν με αφήνει… Πρέπει να το βάλω στο γκάζι πρώτα.* (σέρνει το κερί στο μάτι τις κουζίνας) *Ευτυχώς λιώνει…. Έλιωσε όλο… Έγινε λιώμα…* (τοποθετεί το κερί στο ψυγείο) *Το έβαλα μέσα* (εννοεί το ψυγείο). *Πάγωσε και αυτό.*

Παίρνει το ποτήρι με το νερό και το σέρνει στο φούρνο. Προσπαθεί να κάνει το ίδιο και με την πορτοκαλάδα. Τελικά, σέρνει την πορτοκαλάδα στο ψυγείο.

-*Την πάγωσε…* (γελάει) *Η κατάψυξη έχει παγάκια, δύο παγωτά χωνάκι και κυπελλάκι. Τα παγάκια στο γκάζι τώρα…. Τώρα θα δείτε… Θα τις κάνω εγώ νερό….* (παρατηρεί την τήξη του πάγου) *Γίνανε νερό! Σωστά το είπα! Τώρα θα το βάλω στο ψυγείο…* (τοποθετεί το ποτήρι με το νερό στην κατάψυξη και παρατηρεί την πήξη του) *Το έβαλα στην κατάψυξη… Και έγινε πάγος…. Δεν έγιναν παγάκια, αλλά πάγος σαν το ποτήρι… Παγώσανε μέσα στο ποτήρι για αυτό. Τώρα θα λιώσω το κερί* (το βάζει στο μάντι τις κουζίνας). *Έλιωσε από τη ζέστη… Τώρα θα σε βάλω στο ψυγείο να γίνεις πάγος.* (τοποθετεί το λιωμένο κερί στην κατάψυξη) *Στην κατάψυξη πάγος έγινε.* (Σέρνει το βούτυρο στο μάτι τις κουζίνας) *Θα σε βάλω βούτυρο εκεί* (εννοεί στο μάτι τις κουζίνας). *Άναψα το μάτι και αν λιώσει το βούτυρο δεν με νοιάζει στο ψυγείο θα παγώσει από το πολύ κρύο. Κουράστηκα… Θέλω να βγω..*

Πατάει το κουμπί Μετάβασης και από το Κεντρικό Μενού επιλέγει την πίστα για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο τις κουζίνας. Ακούει τις οδηγίες του Μη Ενεργού χαρακτήρα και ψάχνει να βρει τα υλικά που του χρειάζονται για την εκτέλεση του πειράματος.

-*Πού είναι η πορτοκαλάδα; Εδώ;* (ανοίγει το πρώτο ντουλάπι) *Όχι! Εδώ;* (ανοίγει το δεύτερο ντουλάπι) *Όχι! Εδώ;* (ανοίγει το ψυγείο) *Ναι!!!! Εδώ είναι κρυμμένη!!!*

Επιλέγει την πορτοκαλάδα, το ποτήρι και τη ζάχαρη. Παρατηρεί το πείραμα.

-*Θα βρω και άλλα υλικά. Στο πι και φι! Είναι πολύ αστείο! Σίγουρα! Θα το κάνει πάλι!* (επιλέγει ξανά τα υλικά και το παρακολουθεί από την αρχή) *Βάζει στην πορτοκαλάδα μια κουταλιά και να διαλύεται!!! Τόσο απλό!* (χαίρεται)

Επιλέγει τα υλικά: νερό και αλάτι

-*Έβαλα το αλάτι, το ποτήρι και το νερό. Έριξε το νερό και τώρα θα βάλει το αλάτι. Διαλύθηκε το αλάτι.*

Επιλέγει τα φασόλια και το γάλα.

-*Δεν διαλύθηκαν* (εννοεί τα φασόλια). *Θα βάλω άλλο τώρα* (εννοεί παιχνίδι).

Από το Κεντρικό μενού επιλέγει την πίστα για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά υλικά στο χώρο τις αυλής.

-Τι να βάλω τώρα; Ε κυρία; Τι να βάλω;
-Ό,τι θες… Διάλεξε..

Επιλέγει να σύρει στον κουβά το ένα φύλλο.

-Έβαλα το φύλλο. Όχι δεν διαλύεται… Τώρα θα βάλω το χώμα… (σέρνει την άμμο στον κουβά) *Όχι δεν διαλύθηκε ούτε και αυτό.* (σέρνει το ξύλο στον κουβά) *Θα δεις τώρα ξύλο.. Μη σε βάλω στη φωτιά και σε κάψω… Μα ούτε το ξύλο διαλύθηκε… Θα διαλυθεί η πέτρα, κυρία;*
-Δεν ξέρω δοκίμασε…
(σέρνει την πέτρα στο νερό)
-Όχι.. Θα βάλω κάτι άλλο… (βάζει τα χαλίκια) *Θα διαλυθεί το χαλίκι; Όχι… Θα βάλω άλλο… Τι να βάλω; Δεν έχει άλλο υλικό… Θα πάω αλλού…* (εννοεί άλλο παιχνίδι)

Βγαίνει στο Κεντρικό μενού και επιλέγει το παιχνίδι για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο τις αυλής. Προσπαθεί να σύρει το χιονάνθρωπο στη φωτιά και δεν τα καταφέρνει.

-Το χιονάνθρωπο θα τον βάλω στη φωτιά. Δεν πάει ο χιονάνθρωπος. Θα δοκιμάσω το τούβλο. Θα το βάλω στη φωτιά… Έτσι (προσπαθεί να βάλει το τούβλο στη φωτιά και αφού τα καταφέρνει, παρατηρεί τι συμβαίνει) *Τίποτα δεν έκανε…. Από το χιονάνθρωπο δεν έλιωσε το καπέλο και το καρότο. Ο χιονάνθρωπος έλιωσε γιατί είναι φτιαγμένος από χιόνι. Θα βάλω το κεραμίδι…* (σέρνει το κεραμίδι στη φωτιά) *Δεν έλιωσε…. Θα βάλω την πέτρα…* (σέρνει την πέτρα στη φωτιά) *Τίποτα…*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

-Ο καφές διαλύεται…. Η ζάχαρη διαλύεται…. Διαλύεται και το αλάτι…
-Τι εννοείς «διαλύεται»;
-Δεν φαίνονται στο νερό…
-Στο ροζ πίνακα τι έβαλες;
-Όλα αυτά που δεν διαλύονται…. Το ξύλο, τα φύλλα, την πέτρα, τις φακές και τα φασόλια… Αυτά φαίνονται στο νερό γι' αυτό δεν διαλύονται.
-Πώς το ξέρεις;
-Τώρα τα έπαιξα…

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-Δεν παγώνουν η πέτρα και το κεραμίδι και το τούβλο.
-Πώς το ξέρεις; Αφού δεν λιώνουν, δεν παγώνουν κιόλας…
-Τα υπόλοιπα υλικά;
-Όλα τα άλλα παγώνουν…
-Τι εννοείς;
-Αν είναι λιώμα από τη ζέστη του φούρνου και τα βάλεις στην κατάψυξη θα παγώσουν.

-Ποια υλικά παγώνουν;
-Παγώνει το νερό, το κερί, το παγωτό, το παγωτό χωνάκι, το βούτυρο και η σοκολάτα και ο χυμός. Τα έβαζα στο ψυγείο και γινόντουσαν πάγος σκέτος. Τα γύριζε μετά ανάποδα και τα έβλεπα είχαν παγώσει.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

-Τι έβαλες στον κίτρινο πίνακα;
-Αυτά που λιώνουν. Τα παγωτά, τα παγάκια, το κερί, το βούτυρο, το χιονάνθρωπο και τη σοκολάτα. Αυτά λιώνουν αν τα βάλουμε στο φούρνο. Λιώνουν από τη ζέστη γίνονται ζουμί. Η ζέστη τα λιώνει.
-Στο ροζ πίνακα ποια υλικά έβαλες;
-Την πέτρα, το κεραμίδι και το τούβλο.
-Γιατί τα έβαλες εκεί;
-Γιατί δεν θα λιώσουν από τη ζέστη αν τα βάλω στη φωτιά. Είναι ίδια…

Έκτο Παιδί

Όνομα: Κωνσταντίνος

Ηλικία: 6 ετών

Από το Κεντρικό Μενού διαλέγει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής.

-Θα πάρω τα φύλλα αυτά δεν διαλύονται. Θα το βάλω μέσα. Είμαι σίγουρος πως δεν διαλύονται. (παρατηρεί πως τα φύλλα δεν διαλύθηκαν) *Να! Τίποτα δεν έπαθαν!*

Παίρνει την άμμο τη σέρνει πάνω από τον κουβά.

-Ούτε η άμμος διαλύθηκε.

Δοκιμάζει την πέτρα.

-Η πέτρα δεν έπαθε τίποτα.

Σέρνει το ξύλο μέσα στον κουβά.

-Αυτό πάντως δεν διαλύεται. (παρατηρεί τη μη διάλυση του ξύλου στο υγρό) *Στο είπα!*

Επιλέγει να ρίξει τα χαλίκια στο νερό.

-Δεν έλιωσαν. Κανένα δεν έλιωσε.

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και από εκεί στο παιχνίδι «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Προσπαθεί να ανοίξει το ψυγείο.

-*Γιατί δεν ανοίγει;* (εννοεί το ψυγείο)

Καταφέρνει και ανοίγει το ψυγείο και διαλέγει την πορτοκαλάδα. Ξαναπατάει πάνω στο κορίτσι για να ακούσει τις οδηγίες και τότε επιλέγει την πορτοκαλάδα. Ανοίγει τα ντουλάπια και επιλέγει το ποτήρι. Ξαναπατάει πάνω στο κορίτσι και διαλέγει και τη ζάχαρη. Παρατηρεί το πείραμα.

-*Η ζάχαρη έλιωσε. Διαλύθηκε*.

Στη συνέχεια, επιλέγει τη σοκολάτα και την πορτοκαλάδα.

-*Και ο καφές έλιωσε. Έκανε σκούρο καφέ την πορτοκαλάδα.*

Έπειτα επιλέγει τα φασόλια. Προσπαθεί να διαλέξει και τις φακές.

-*Δεν γίνεται. Θα βάλω την πορτοκαλάδα τότε*. (παρατηρεί το πείραμα) *Τα φασόλια ούτε που διαλύθηκαν.*

Επιλέγει τη ζάχαρη και προσπαθεί να φέρει στο τραπέζι και το αλάτι.

-*Πάλι δεν γίνεται. Μα γιατί;*

Επιλέγει την πορτοκαλάδα. Παρακολουθεί το πείραμα με τη διάλυση της ζάχαρης.

-*Πάλι διαλύθηκε. Τώρα θα πάρω τις φακές και θα τις ρίξω στην πορτοκαλάδα.* (παρατηρεί το πείραμα) *Οι φακές έμειναν ίδιες στο ποτήρι. Δεν έλιωσαν. Γιατί όμως δεν πατιέται το αλάτι; Τώρα θα το βάλω πρώτο.*. (δεν έχει καταλάβει πως πρέπει να τοποθετεί στο τραπέζι μία διαλυμένη ουσία και ένα διαλύτη)

Πάει να πατήσει το αλάτι και παρατηρεί ότι ο δείκτης του ποντικιού έγινε χεράκι πάνω από την πόρτα.

-*Ωχ! Πού θα μας πάει τώρα;*

Πατώντας στην πόρτα, μεταβαίνει στο χώρο της αυλής για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά.

-*Αυτό το έπαιξα μόλις τώρα. Θα πάω πάλι στην κουζίνα.*

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας.

-*Νερό με καφέ έκανα;* (επιλέγει το νερό και τον καφέ και παρατηρεί τη διάλυση του υλικού στο υγρό) *Ο καφές έκανε το νερό απλώς σκούρο καφέ. Διαλύθηκε.*

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει το παιχνίδι για «Τα Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της αυλής. Προσπαθεί να σύρει το χιονάνθρωπο στη φωτιά.

-Δεν πάει ο χιονάνθρωπος, κυρία!

Όπως περιεργάζεται το terrain πηγαίνει τυχαία ο δείκτης του ποντικιού πάνω στον ήλιο και παρατηρεί πως από βελάκι γίνεται χεράκι.

-Ωχ! Τι θα γίνει; (πατάει τον ήλιο και παρατηρεί την τήξη του χιονιού) *Ναι! Ο ήλιος έλιωσε το χιονάνθρωπο. Τον έκανε νερό.*

Επιλέγει να σύρει το τούβλο στη φωτιά.

-Κυρία, το τούβλο δεν λιώνει, αλλά ο χιονάνθρωπος έλιωσε.

Έπειτα το κεραμίδι στη φωτιά και σχολιάζει:

-Το κεραμίδι δεν λιώνει ούτε αυτό, αφού είναι σκληρό. Για να δούμε τι θα γίνει με την πέτρα (σέρνει την πέτρα στη φωτιά) *Ούτε η πέτρα έλιωσε.*

Μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει την πίστα για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας. Ακούει τα λόγια του Μη Ενεργού Χαρακτήρα και σέρνει στο φούρνο το βούτυρο.

-Κυρία, το βούτυρο έλιωσε από τη ζέστη. (βάζει το λιωμένο βούτυρο στο ψυγείο) *Τώρα ξαναέγινε καλό και σκληρό όπως στην αρχή.*

Προσπαθεί να βάλει την πορτοκαλάδα στο φούρνο, ενέργεια που δεν επιτρέπεται.

-Δεν γίνεται. Θα πάρω το κερί (παρατηρεί την τήξη του κεριού) *Το κερί λιώνει. Γίνεται σα νερό.* (βάζει το λιωμένο κερί στην κατάψυξη και παρατηρεί την πήξη του) *Το κερί ήταν λιωμένο και τώρα απλώς ξεράθηκε, πάγωσε…*

Επιλέγει το μπολ με το παγωτό και το βάζει στο φούρνο.

-Τι παρατηρείς;
-Έλιωσε… (βάζει το τηγμένο παγωτό στην κατάψυξη) *Τώρα απλώς έγινε σαν παγάκι.*

Παίρνει το παγωτό χωνάκι και το σέρνει στο φούρνο.

-Το παγωτό έλιωσε, κυρία. (το τοποθετεί στην κατάψυξη) *Τώρα έγινε πολύ κρύο. Πάγος. Έτοιμο να το φάμε.*

Επιλέγει τα παγάκια.

Τα παγάκια θα γίνουν νερό, αν τα βάλουμε στο φούρνο. (παρατηρεί την τήξη του πάγου και τοποθετεί το ποτήρι με το νερό στην κατάψυξη) *Έγινε σκέτο παγάκι. Το ξέρα το έχω κάνει στο σπίτι μου σε αληθινό νερό.*

Παίρνει την πορτοκαλάδα την τοποθετεί στο ψυγείο.

-Το ίδιο έγινε και εδώ… Σαν νερό. Έγινε πάγος.

Διαλέγει πάλι το κερί πάει να το βάλει στο ψυγείο και αυτό επιστρέφει, διότι πρώτα πρέπει να το τοποθετήσει στο φούρνο και αφού λιώσει αν το βάλει στο ψυγείο. Ανακαλύπτει το κουμπί reset και σχολιάζει:

-Αχ ξέρω…. Τώρα με αυτό το κουμπί έκλεισε το ντουλάπι. Έκλεισαν όλα.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

-Η πέτρα δεν θα διαλυθεί. Δεν σπάει με τίποτα.
-Το φύλλο δεν θα διαλυθεί.
-Ούτε οι πετρούλες θα διαλυθούν. Είναι και αυτές σαν τη μεγάλη.
-Βάζει πρώτα τα φασόλια στον κίτρινο πίνακα. Ωχ! Έκανα λαθάκι στο φύλλο. Θα το αλλάξω τώρα. Το φύλλο δεν διαλύεται.
-Η ζάχαρη και το αλάτι γίνονται αόρατα γιατί διαλύονται. Στον κίτρινο πίνακα το είδα και το έχω μάθει. Τη ζάχαρη την έχω δει και στο σπίτι μου.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-Δεν ξέρω γιατί δεν παγώνει το τούβλο. Είναι το υλικό. Πάντως δεν παγώνει.
- Θες να μου εξηγήσεις γιατί τα έβαλες έτσι;
-Τα παγωτά παγώνουν στο ψυγείο. Το νερό και η πορτοκαλάδα γίνονται μεγάλα παγάκια. Το κερί παγώνει γίνεται σκληρό στο ψυγείο. Δεν παγώνουν το κεραμίδι, η πέτρα και το τούβλο. Είναι ίδια.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

-Γιατί τα έβαλες έτσι;
-Γιατί τα ξέρω. Είμαι έξι και τα ξέρω. Τα είδα και τώρα που έπαιξα. Αν ζεσταθούν λιώνουν.
-Τα άλλα δεν λιώνουν είναι το υλικό τους. Δεν χαλάνε. Ούτε λιώνουν, ούτε παγώνουν.

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Μάριος

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών

Από το Κεντρικό Μενού πηγαίνει στο παιχνίδι για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της αυλής. Αρχικά, προσπαθεί να πάρει μη ενεργό αντικείμενο (τη γλάστρα). Πατάει τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα για να ακούσει ξανά τις οδηγίες. Στη συνέχεια, διαλέγει το τούβλο.

-Το τούβλο δεν έλιωσε.

Επιλέγει το κεραμίδι.

-*Ούτε το κεραμίδι έλιωσε.*

Παίρνει την πέτρα

- *Η πέτρα δεν έλιωσε.*
- *Πώς το ξέρεις;*
- *Επειδή έμεινε ίδια. Θέλω να βγω.*
- *Προσπάθησε.*

Πατάει το σπιτάκι για το Κεντρικό Μενού. Διαλέγει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά» στο χώρο της κουζίνας. Ακούει τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα και ανοίγει τα ντουλάπια και το ψυγείο.

- *Αυτό πατάμε* (δείχνει την πορτοκαλάδα)
- *Ό,τι θες…*

Διαλέγει το νερό, το ποτήρι και τη ζάχαρη.

-*Έγινε νερό η ζάχαρη. Διαλύθηκε.*

Έπειτα, επιλέγει να βγει στο Κεντρικό Μενού και από εκεί διαλέγει να ασχοληθεί με την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» για το χώρο της αυλής. Παίρνει με drag and drop την άμμο.

- *Δεν έλιωσε.*
- *Πώς;*
- *Δεν έλιωσε.*

Επιλέγει να πειραματιστεί με τα χαλίκια.

- *Είμαι σίγουρος πως δεν θα λιώσουν.*
- *Πώς το ξέρεις;*
-*Όλα μου τα λέει ο μπαμπάς μου για να μάθω.*

Επιλέγει να βγει από το παιχνίδι.

- *Δεν άντεξα πολύ αυτό το παιχνίδι.*
- *Σε κούρασε; Ήταν βαρετό;*
- *Λίγο… Αφού τα ξέρω…*

Επιλέγει να παίξει στην κουζίνα για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά». Διαλέγει την πορτοκαλάδα και προσπαθεί να κάνει κλικ και στο νερό. Καταλαβαίνει πως δεν γίνεται και τότε προσπαθεί να επιλέξει το γάλα.

- *Θα πάρω το ποτήρι.*
- *Το πατάω και δεν γίνεται τίποτα* (εννοεί το νερό που προσπαθεί να το επιλέξει ξανά)

Πατάει το αλάτι και παρακολουθεί την διάλυση του.

-*Το αλάτι έλιωσε.*
-*Πώς το ξέρεις;*
-*Μα μου το έδειξε…*

Επιλέγει να βγει στο Κεντρικό Μενού και από εκεί πηγαίνει στην ενότητα «Τα Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της αυλής.

- *Ο χιονάνθρωπος σίγουρα λιώνει* (πατάει τον ήλιο). *Τον έλιωσε…*
- *Τι έγινε δηλαδή;*
- *Τον έλιωσε… Τον έκανε νερό. Το καρότο όμως έμεινε. Αυτό λιώνει και μαγειρεύεται στη φωτιά, αλλά δεν γίνεται νερό.*

Επιλέγει το κεραμίδι.

-*Αυτό δεν θα λιώσει ή θα λιώσει; Για να δούμε…* (παρατηρεί ότι το κεραμίδι παραμένει αναλλοίωτο)
-*Μου το έδειξε πριν. Αλλά το ξέρω... Μου το 'χε πει και ο μπαμπάς μου…*

Επιλέγει το τούβλο και το σέρνει στη φωτιά.

-*Δεν έλιωσε το τούβλο.*

Σέρνει στη φωτιά την πέτρα.

-*Ούτε αυτή.*
-*Τι εννοείς;*
-*Ούτε αυτή έλιωσε. Ούτε και το καπέλο ας πούμε θα καεί από τη φωτιά αλλά ο ήλιος δεν το λιώνει… Δεν το κάνει νερό.*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει «Τα Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας. Ακούει τις οδηγίες. Παίρνει το βούτυρο και το βάζει στο φούρνο.

-*Θα λιώσει.. Μάλλον θα λιώσει… Μπορεί και όχι όμως…*
-*Τι έπαθε;*
-*Ναι έλιωσε… Για να δούμε τώρα τι θα πάθει…* (σέρνει το βούτυρο στην κατάψυξη) *Πάγωσε!!!* (λέει αυθόρμητα μες στον ενθουσιασμό). *Τώρα θα βάλω τη σοκολάτα…* (παρατηρεί την τήξη της) *Έλιωσε στο φούρνο… Τώρα που έλιωσε μοιάζει με λουκάνικο.*

Βάζει τη λιωμένη σοκολάτα στην κατάψυξη και παρατηρεί την πήξη της.
-*Άντε γύρνα την! Γύρνα την γρήγορα! Την πάγωσες! Γύρνα την!*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει να ξαναπαίξει στο χώρο της κουζίνας για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά». Επιλέγει τη ζάχαρη, την πορτοκαλάδα και το ποτήρι.

-*Έβαλα την πορτοκαλάδα και τη ζάχαρη μαζί* (παρατηρεί τη διάλυση της ζάχαρης) *Διαλύθηκε ζάχαρη. Βασικά έλιωσε.*

Επιλέγει το νερό και τις φακές.

-*Έβαλα και τις φακές.* (παρατηρεί ότι οι φακές δεν διαλύονται) *Δεν έλιωσαν!!!* (χαίρεται) *Το παιδάκι είναι γελαστό, του αρέσουν τα πειράματα* (εννοεί το Μη Ενεργό Χαρακτήρα)

Στη συνέχεια, επιλέγει τη σοκολάτα, το ποτήρι και το γάλα.

-*Τώρα να βάλω το νερό; Θα βάλω το γάλα;*
-*Ο καφές διαλύθηκε.*
-*Πώς το ξέρεις;*
-*Μου το έδειξε. Το γάλα έγινε καφέ.*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει να παίξει στην αυλή για «Τα Θερμικά Φαινόμενα». Κάνει κλικ στον χιονάνθρωπο.

-*Λιώνει το χιόνι. Από αυτά τα τρία* (εννοεί το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι) *κανένα δεν λιώνει. Τα έβαλα και τα τρία και δεν έπαθαν τίποτα. Μόνο το χιόνι λιώνει εδώ* (εννοεί σε αυτό το παιχνίδι).

Ξαναδοκιμάζει να βάλει στη φωτιά το κεραμίδι και το τούβλο.

-*Να κυρία! Δεν λιώνει κανένα! Το είδα ξανά!*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και πηγαίνει στην κουζίνα για «Τα Θερμικά Φαινόμενα». Παίρνει το βούτυρο και το βάζει στο φούρνο.

-*Θα λιώσει το ξαναείδα πριν.*

Βάζει το βούτυρο στο ψυγείο.

-*Τι έγινε;*
-*Έγινε πάλι κανονικό.*
-*Τι εννοείς;*
-*Πάγωσε.*

Προσπαθεί να βάλει το ποτήρι με το νερό στο τραπέζι και στο φούρνο. Επιλέγει τελικά να πάρει τη σοκολάτα.

-*Θα δω αν λιώσει. Έγινε λιώμα.*

Παίρνει τη λιωμένη σοκολάτα και τη βάζει στο ψυγείο.

-*Το έβαλα στην κατάψυξη.*
-*Τι έγινε;*
-*Έγινε πάλι όπως πριν. Δηλαδή πάγωσε.*

Παίρνει το παγωτό χωνάκι και το βάζει στο φούρνο.

-*Έλιωσε… έλιωσε… έλιωσε…* (χαίρεται) *Το λιωμένο παγωτό θα το βάλω…* (το βάζει τν κατάψυξη) *πάγωσε εκεί.*

Επιλέγει τα παγάκια και τα τοποθετεί στην κατάψυξη.

-*Λιώνουν τα παγάκια μετά από λίγες ώρες και μετά γίνονται νερό* (βάζει το νερό στην κατάψυξη). *Έγινε ένα παγάκι που είναι σαν ποτήρι. Τα παγάκια έλιωσαν και έγιναν νερό βασικά. Το νερό έγινε πάγος.*

Παίρνει το παγωτό κυπελάκι και το σέρνει πάνω στο φούρνο.

-*Το παγωτό θα λιώσει*. (το βάζει στην κατάψυξη) *Έγινε ένα κυπελάκι με το παγωτό.*
-*Τι εννοείς;*
-*Έλιωσε έγινε νερό και όταν το έβαλα στο ψυγείο έγινε όπως το σχήμα από το κυπελάκι επειδή πάγωσε.*

Παίρνει το νερό και το βάζει στο ψυγείο.

-*Έγινε ένα ποτήρι πάγος το νερό.*

Στη συνέχεια, σέρνει την πορτοκαλάδα στο ψυγείο.

-*Έγινε η πορτοκαλάδα, έγινε πάγος σε ποτήρι.*

Έπειτα, σέρνει το κερί στο ψυγείο.

-*Αυτό λιώνει… Μάλλον λιώνει… Δεν είμαι και πολύ σίγουρος…*(παρατηρεί την τήξη του κεριού) *Λιώνει… λιώνει… λιώνει* (ενθουσιασμένος) *Έλιωσε τελείως… Θα το βάλω στο ψυγείο* (σέρνει το λιωμένο κερί στην κατάψυξη) *θα γίνει κανονικό πάλι… Δεν έγινε κανονικό το σχήμα του…. Ήταν λιωμένο αλλά πάγωσε…*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και πηγαίνει στην πίστα για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Επιλέγει την πορτοκαλάδα, το αλάτι και το ποτήρι. Παρατηρεί τη διάλυση του αλατιού στο υγρό.

-Έλιωσε το αλάτι και είναι στο χυμό. Ο χυμός είναι πολύ αλμυρός τώρα (γελάει)

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Ερευνήτρια: *Θα ήθελα να μου εξηγείς γιατί τα βάζεις όπως τα βάζεις*

-Ο καφές διαλύεται.
-Ωχ! Μπέρδεψα τις φακές. (αρχικά βάζει τις φακές στο πίνακα «Διαλύονται» αλλά το συνειδητοποιεί και τις αλλάζει αμέσως)
-Ούτε τα φασόλια.
-Το χώμα δεν διαλύεται!
-Η πέτρα δεν διαλύεται.
-Αυτές είναι μικρές πετρούλες και ούτε αυτές διαλύονται..
-Το φύλλο δεν διαλύεται.
-Το ξύλο δεν διαλύεται
-Το αλάτι όμως διαλύεται.
-Ούτε το άλλο φύλλο διαλύεται.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-Αυτό (το κεραμίδι) *δεν θα παγώσει.*
-Το παγωτό παγώνει. (το βάζει σε λάθος λίστα) *Ωχ μπερδεύτηκα! Το παγωτό στον κίτρινο.*
-Η σοκολάτα πάντα παγώνει.
-Η πορτοκαλάδα γίνεται πάγος.
-Το παγωτό κυπελλάκι πάντα παγώνει.
-Η πέτρα δεν παγώνει με τίποτα.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

-Το παγωτό λιώνει.
-Και το βούτυρο…. Και το κερί.
-Είπαμε αυτά που δεν λιώνουν εδώ (δείχνει το ροζ πίνακα και βάζει το τούβλο εκεί)
- Ο χιονάνθρωπος στον κίτρινο γιατί λιώνει.

Όγδοο Παιδί

Όνομα:Νικόλας

Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών

Από το Κεντρικό Μενού επιλέγει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο επίσης κουζίνας. Επιλέγει την πορτοκαλάδα. Προσπαθεί να ανοίξει τα ντουλάπια.

-Κυρία, δεν ανοίγει το ντουλάπι.
-Προσπάθησε.

Προσπαθεί με drag and drop. Μετά προσπαθεί με κλικ. Επιλέγει την πορτοκαλάδα, τον καφέ και το ποτήρι. Παρατηρεί το πείραμα.

-Τι παρατηρείς;
-Ο καφές έκανε το χυμό καφέ γιατί έλιωσε.

Επόμενα υλικά που επιλέγει είναι οι φακές και το γάλα. Παρατηρεί και σχολιάζει.

-Οι φακές δεν διαλύθηκαν.

Στη συνέχεια, επιλέγει τα φασόλια και το γάλα.

-Τι παρατηρείς;
-Ότι τα φασόλια δεν διαλύονται.

Έπειτα, προσπαθεί αν πάρει το νερό μαζί με το γάλα.

-Κυρία, δεν γίνεται.
-Τι βλέπεις; Θες να μου πεις;
-Η ζάχαρη διαλύθηκε.

Επιλέγει ξανά επίσης φακές και το γάλα.

-Κυρία, οι φακές πάλι δεν διαλύθηκαν. Δεν διαλύονται ποτέ.

Ξαναβάζει τα φασόλια και το γάλα.

-Τα φασόλια δεν έλιωσαν στο γάλα. Το ήξερα από πριν.

Μετά διαλέγει το αλάτι και την πορτοκαλάδα.

-Το αλάτι πάλι δεν διαλύθηκε. Να βγω;
-Αν θες..

Πατάει την πόρτα και βγαίνει στον εξωτερικό χώρο. Συνεχίζει τον πειραματισμό με τα μη διαλυτά υλικά του κήπου. Προσπαθεί να πάρει το φύλλο και δεν τα καταφέρνει. Παίρνει το φύλλο και το πηγαίνει δεξιά-αριστερά στην οθόνη. Μετά από ώρα σέρνει το φύλλο στον κουβά.

-Δεν διαλύθηκε.

Επιλέγει τα χαλίκια.

-Τα χαλίκια όχι ούτε αυτά.

Σέρνει την άμμο στον κουβά.

-Δεν διαλύθηκε η άμμος.

Επιλέγει την πέτρα.

-Δεν διαλύθηκε ούτε η πέτρα.

Επιλέγει το ξύλο.

-Το ξύλο δεν διαλύθηκε πάλι.

Κάνει απροσδιόριστα κλικ πάνω στο terrain και επιλέγει να ξαναδοκιμάζει το φύλλο και τα χαλίκια. Κοιτάζει την ερευνήτρια και απευθύνεται σε αυτή.

-Ορίστε.. Δεν διαλύεται κανένα… Δεν έχει τίποτα άλλο θα βγω…

Προσπαθεί να βρει τρόπο για επιστροφή στο Κεντρικό Μενού. Μετά από λίγη ώρα πατάει το σπιτάκι-κουμπί Μετάβασης και βγαίνει. Επιλέγει την πίστα με τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της αυλής. Προσπαθεί να σύρει το χιονάνθρωπο στη φωτιά. Κάνει απροσδιόριστα κλικ στο terrain. Σέρνει το τούβλο και πηγαίνει να το βάλει με το χιονάνθρωπο.

-Προσπαθώ να βάλω το χιονάνθρωπο στη φωτιά για να λιώσει.

Σέρνει το τούβλο στη φωτιά.

-Τι παρατηρείς;
-Το τούβλο δεν έλιωσε.

Σέρνει την πέτρα.

-Η πέτρα δεν έλιωσε.

Έπειτα, δοκιμάζει το κεραμίδι.

-Δεν έλιωσε ούτε αυτό.

Κάνει απροσδιόριστα κλικ πάνω στο terrain για να ανακαλύψει και άλλα ενεργά αντικείμενα. Επιλέγει να σύρει πάλι στη φωτιά το κεραμίδι. Στη συνέχεια, βγαίνει στο Κεντρικό μενού από όπου επιλέγει το παιχνίδι για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας. Επιλέγει το βούτυρο και το σέρνει στο φούρνο. Στη συνέχεια, βάζει το λιωμένο βούτυρο στο ψυγείο.

-Το βούτυρο πάγωσε από το κρύο του ψυγείου.

Ξαναβάζει το βούτυρο στο φούρνο και έπειτα στο ψυγείο.

-Όταν το έβαλα στο φούρνο έλιωσε και μετά πάγωσε.

Επιλέγει τη σοκολάτα και την τοποθετεί στο φούρνο.

-Λιώνει…. (την τοποθετεί στο ψυγείο) *τώρα παγώνει….*

Έπειτα, επιλέγει το ποτήρι με την πορτοκαλάδα το τοποθετεί στην κατάψυξη.

-Πάγωσε και αυτό.

Σέρνει το κερί στο φούρνο.

-Τι παρατηρείς; Τι σκέφτεσαι;
-Το κερί έλιωσε από τη ζέστη.

Βάζει το βούτυρο ξανά στο φούρνο και μετά τοποθετεί το παγωτό χωνάκι στο φούρνο.

-Το παγωτό έλιωσε εντελώς.

Τέλος, επιλέγει το παγωτό κυπελλάκι και τα παγάκια.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

-Τι έβαλες στον κίτρινο πίνακα;
-Τη ζάχαρη, τον καφέ και το αλάτι.
-Δηλαδή αν τα ρίξουμε στο νερό τι θα πάθουν;
-Θα χαλάσουν.
-Στο ροζ πίνακα τι έβαλες;
-Το άλλο φύλλο, το ξύλο, την άμμο (πήγε αρχικά να την τοποθετήσει στον κίτρινο πίνακα, αλλά το μετάνιωσε και την έβαλε στο ροζ), *τα φασόλια, την πέτρα.*
-Αυτά τι θα πάθουν, αν τα ρίξουμε στο νερό;
-Δεν θα πάθουν τίποτα.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-Θες να μου εξηγήσεις, γιατί τα τοποθέτησες έτσι;
-Στον κίτρινο έβαλα το παγωτό, το παγωτό, το κερί, το βούτυρο, την πορτοκαλάδα, το ποτήρι με το νερό και τη σοκολάτα. Και στον ροζ πίνακα έβαλα το τούβλο, το κεραμίδι, και την πέτρα.
-Αυτά που είναι στον κίτρινο τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο;
-Θα παγώσουν από το κρύο.
-Αυτά που είναι στο ροζ πίνακα;
-Δεν θα παγώσουν.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

-Τι έβαλες στον κίτρινο πίνακα;

-Τη σοκολάτα, το παγωτό, το παγωτό, το κερί, το βούτυρο, το χιονάνθρωπο, τα παγάκια.
-Τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στο φούρνο;
-Θα λιώσουν έχει πάρα πολλή ζέστη ο φούρνος γι' αυτό.
-Στο ροζ πίνακα τι έβαλες;
-Το τούβλο, το κεραμίδι, την πέτρα.
-Αυτά τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στη φωτιά;
-Δεν θα λιώσουν.
-Πώς το ξέρεις;
-Το έχω δει.

Ένατο Παιδί

Όνομα: Παναγιώτα

Ηλικία: 5 ετών και 6 μηνών

Από το Κεντρικό Μενού επιλέγει το παιχνίδι για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά.

-Πώς θα ανοίξει το ψυγείο;
-Πρέπει να το βρεις.

(ανοίγει το ψυγείο)

-Ωραία το άνοιξα.

Επιλέγει την πορτοκαλάδα και προσπαθεί να διαλέξει και το γάλα.

-Δεν μπορώ να πάρω το μπουκάλι. Αυτό προσπαθώ να πάρω.

Επιλέγει το ποτήρι και μετά τη ζάχαρη.

-Ορίστε έβαλα και τη ζάχαρη.

Ακούει τα λόγια του Μη Ενεργού Χαρακτήρα:

-Μου είπε να βρω και άλλα υλικά που διαλύονται. Τι άλλο υλικό διαλύεται, κυρία;
-Πρέπει να τα βρεις μόνη σου..

Διαλέγει το γάλα, το αλάτι και το ποτήρι και παρατηρεί το πείραμα.

-Έλιωσε το αλάτι. Τώρα τι πρέπει να φτιάξω;
-Ό,τι θέλεις..
-Ό,τι θέλω; Τώρα θα βάλω το ποτήρι και το χυμό… Βάζω και τον καφέ… (παρατηρεί το πείραμα) *Η πορτοκαλάδα έγινε καφέ… Κοίτα θα βάλω νερό μαζί με τον καφέ. Αυτό σχεδιάζω να φτιάξω… Παίρνω το ποτηράκι.*

Επιλέγει το νερό, τη σοκολάτα και το ποτήρι και παρατηρεί το πείραμα. Στη συνέχεια, διαλέγει τα φασόλια, και την πορτοκαλάδα.

-*Τώρα θα πάω να πάρω το πράσινο μπολάκι με τα φασολάκια και λίγο χυμό και θα πάρω και το ποτήρι.*
-*Τι παρατηρείς;*
-*Ότι τα φασόλια δεν διαλύθηκαν. Τώρα θα πάρω το γάλα και τις φακές και θα πάρω και το ποτήρι.* (επιλέγει το γάλα, τις φακές και το ποτήρι και παρατηρεί την εκτέλεση του πειράματος) *Ορίστε δεν διαλύθηκαν το γάλα μαζί με τις φακές δεν διαλύθηκαν.*

Επιλέγει τη σοκολάτα και το ποτήρι και προσπαθεί να επιλέξει και τη ζάχαρη, ενέργεια η οποία δεν επιτρέπεται.

-*Κυρία, προσπαθώ να κατεβάσω τη ζάχαρη, αλλά δεν κατεβαίνει. Θέλω και τη ζάχαρη γιατί δεν γίνεται. Μάλλον πρέπει να διαλέξω το γάλα.*

Διαλέγει το γάλα και παρατηρεί το πείραμα.

-*Έφτιαξα γάλα με καφέ. Ο καφές διαλύθηκε και έκανε το γάλα καφετί. Δεν γίνεται αν φτιάξω γλυκό καφέ; Θέλω να πιω έναν γλυκό καφέ.*

Επιλέγει τα φασόλια και το γάλα.

-*Άλλαξα γνώμη… Θα πάω το γάλα στο ψυγείο.. Θέλω το χυμό και τα φασόλια.*

Προσπαθεί και καταφέρνει να στείλει το γάλα στο ψυγείο με διπλό κλικ. Στη συνέχεια, διαλέγει την πορτοκαλάδα και το ποτήρι. Παρατηρεί το πείραμα. Έπειτα προσπαθεί να βγει στο Κεντρικό Μενού και πατάει τυχαία το reset.

-*Με αυτό θα πάμε σε επόμενη πίστα;* (εννοεί με το reset). *Όχι δεν γίνεται με αυτό.*

Συνεχίζει την προσπάθεια να βγει στο Κεντρικό Μενού και τυχαία κάνει κλικ στον Πίνακα Ταξινόμησης. Ταξινομεί τα υλικά και τοποθετεί στη στήλη με τα διαλυτά υλικά τα εξής: ξύλο, σοκολάτα, ζάχαρη και αλάτι. Στη στήλη με τα μη διαλυτά υλικά τοποθετεί τα εξής υλικά: φασόλια, πέτρα, φακές, φύλλο και χαλίκια. Οι λανθασμένες επιλογές της οφείλονται στη μη ενασχόλησή της με το παιχνίδι για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο του κήπου.

Αφού τελειώνει με την ταξινόμηση των υλικών κάνει κλικ στο Κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού (το σπιτάκι).

-*Το βρήκα! Τώρα θα κάνω το μωβ παιχνίδι.*

Επιλέγει την πίστα για τα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο του κήπου.

-*Τα χαλίκια δεν διαλύονται στον κουβά το ξέρω… Να το ρίξω;*

-Ότι θέλεις.

Ρίχνει τα χαλίκια στον κουβά και σχολιάζει:

-Δοκίμασα. Τα έβαλα στον κουβά και δεν διαλύονται. Να τα!

Σέρνει την πέτρα στον κουβά.

-Η πέτρα δεν διαλύεται. Διαλύεται η άμμος. Να τη βάλω και αυτή στον κουβά.

Σέρνει την άμμο στο χώρο του κουβά και παρατηρεί το πείραμα.

-Μμμ! Καλέ κυρία, η άμμος δεν διαλύεται.

Σέρνει το ξύλο.

*-Το ξύλο… (*παρατηρεί τη μη διάλυσή του*) Ούτε το ξύλο διαλύεται… Δεν είδα τα φύλλα καθόλου (*σέρνει τα φύλλα στον κουβά*) σίγουρα δεν διαλύονται… (*παρατηρεί πως δεν διαλύονται*) Στο είπα δεν διαλύονται.*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει την πίστα για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της αυλής.

-Ο χιονάνθρωπος λιώνει ή δεν λιώνει; Λιώνει. Ναι λιώνει. Αλλά πού θα τον πάω; Στη φωτιά;

Κάνει κλικ πάνω στον χιονάνθρωπο για να δει αν μετακινείται μόνος του. Στη συνέχεια, προσπαθεί να σύρει άλλα αντικείμενα πάνω στο χιονάνθρωπο για να δει μήπως γίνεται κάτι. Κάνει απροσδιόριστα κλικ πάνω στο terrain, μέχρι που παρατηρεί τον ήλιο και τον πατάει.

-Να με τον ήλιο ο χιονάνθρωπος έλιωσε… Τι άλλο να πάρω τώρα κυρία;
-Ό,τι θες..
-Να πάρω το κεραμίδι;
-Ναι αν θες…

Σέρνει το κεραμίδι στη φωτιά.
-Δεν έλιωσε καθόλου. Τώρα θα βάλω το τούβλο στη φωτιά (το σέρνει στο χώρο της φωτιάς και παρατηρεί τη μη τήξη του) *Δεν έλιωσε ούτε το τούβλο. Τώρα θα βάλω την πέτρα…* (σέρνει την πέτρα στη φωτιά) *Ούτε η πέτρα… Τίποτα… Κάτι πρέπει να λιώσει δεν γίνεται..Δεν έλιωσε τίποτα… Είναι όλα σκληρά και γι' αυτό δεν έλιωσαν καθόλου.. Έπρεπε κάτι να λιώσει…*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και πηγαίνει στην πίστα για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας. Ακούει την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα, επιλέγει το βούτυρο και το σέρνει με drag and drop στο μάτι της κουζίνας.

-Σίγουρα θα λιώσει το βούτυρο. Πάντα λιώνει στη φωτιά. (ακούει τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα) *Το βάζω τώρα στο ψυγείο. Εκεί δεν έλιωσε, αλλά πάγωσε… Θα πάρω τη σοκολάτα τώρα… Πάντα λιώνει η σοκολάτα..* (επιλέγει τη σοκολάτα)
-Πώς το ξέρεις;
-Το ξέρω γιατί… Κοίτα; Είχα δίκιο έλιωσε… Τώρα θα το βάλω στο ψυγείο να δούμε τι θα γίνει.. Θα παγώσει… Τώρα θα βάλω το κερί πάνω στη φωτιά… Να δούμε αν θα λιώσει το κερί… (σέρνει το κερί στη φωτιά) *Παιδιά, δεν το ξέρω αν θα λιώσει το κερί. Ας το βάλω στο ψυγείο το κερί για να ξαναγίνει σωστό. Έγινε πάγος. Μμμ. Να δω τι έχει εδώ!* (ανοίγει το ντουλάπι) *θα πάρω την πορτοκαλάδα. Προσπαθώ να τη βάλω στο φούρνο και δεν μπορώ.* (σέρνει την πορτοκαλάδα στο ψυγείο) *Η πορτοκαλάδα έγινε παγάκι. Την είδα πάγωσε..* (σέρνει το νερό στο ψυγείο) *Το νερό θα παγώσει σίγουρα. Δεν υπάρχει νερό που δεν παγώνει. Πάγωσε.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

-Η ζάχαρη, ο καφές και το αλάτι διαλύονται στο νερό. Τα φύλλα, τα φασόλια, η άμμος, οι φακές, οι πέτρες και το ξύλο δεν διαλύονται στο νερό, γιατί είναι πολύ σκληρά.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-Τα παγωτά, το νερό, η πορτοκαλάδα, το βούτυρο και η σοκολάτα και το κερί παγώνουν γιατί αφού λιώνουν θα παγώσουν μετά. Το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν παγώνουν γιατί δεν λιώνουν.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

-Τα παγάκια, το κερί, ο χιονάνθρωπος, το παγωτό χωνάκι και το παγωτό κυπελλάκι λιώνουν από τη ζέστη. Αν τα βάλεις στο ψυγείο θα παγώσουν πάλι. Αν τα βάλεις στο φούρνο θα λιώσουν ξανά. Η πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι είναι πολύ σκληρά και δεν λιώνουν.

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Κωνσταντίνος Μ.

Ηλικία: 4 ετών και 2 μηνών

Ξεκινάει από το Κεντρικό Μενού.

-Έλα Κωνσταντίνε μου ξεκίνα, διάλεξε πιο παιχνιδάκι θες…
-Εεε…. Αυτό;
-Όποιο θες… Έλα..

Επιλέγει την κουζίνα για τα Θερμικά Φαινόμενα. Ανοίγει το ψυγείο.

-Ωχ!
-Τι παρατηρείς;
-Λιώνει..
-Πώς;
-Λιώνει…
-Γιατί λιώνει;
(δεν απαντά)
-Γιατί λιώνει;
(δεν απαντά)

Παίρνει το λιωμένο βούτυρο και το βάζει στο ψυγείο.

-Τι παρατηρείς;
-Εγώ λέω ότι έπεσε;
-Από τι;
-Από το ψυγείο…
- Γιατί έπεσε;
(δεν απαντά)
-Να δούμε το κορίτσι;

Πατάει το κορίτσι για να ακούσει οδηγία.

-Εγώ το έκανα μόνος μου.
-Μπράβο! Τι έπαθε Κωνσταντίνε;
-Έλιωσε..Θα το βάλω στο ψυγείο πάλι…
-Τι παρατηρείς Κωνσταντίνε μου;
-Έπεσε…
-Από πού έπεσε;
(δεν απαντά)
-Γιατί έπεσε;
(δεν απαντά)

-Τη σοκολάτα.
-Πάρα πολύ ωραία…
-Τι έπαθε;
-Έλιωσε..
-Από τι έλιωσε;
-Από το φούρνο.. Τι θα πάθει άμα το βάλουμε στο ψυγείο…

Βάζει τη σοκολάτα στο ψυγείο. Παρατηρεί την πήξη του υλικού.

-Έπεσε… Θα πατήσω την κούκλα…

Πατάει τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα.

-*Όχι πάλι…* (ανοίγει την κατάψυξη) *Θα πατήσω αυτό* (παίρνει το παγωτό χωνάκι). *Άμα το βάλουμε στο φούρνο θα γίνει ψητό…* (το βάζει στο ψυγείο)
-*Σου αρέσει;*
-*Ναι.*
-*Τι έπαθε το παγωτό;*
-*Έλιωσε…*

Κατά λάθος πατάει λάθος πλήκτρο στο ποντίκι και ζουμάρει τη διεπιφάνεια χρήστη. Η ερευνήτρια του ξεζουμάρει την διεπιφάνεια.

-*Κάτσε γιατί το έχεις ζουμάρει λίγο… Κάτι πάτησες και το ζούμαρες…*
-*Και το ποδήλατο μου ζούμαρε κάπως…*

Βγαίνει στο Κεντρικό Μενού.

-*Θέλω λίγο να κάνω αυτό… Όχι αυτό* (δείχνει την πίστα για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας)

Επιλέγει την ενότητα για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της αυλής. Ακούει την οδηγία που λέει το κορίτσι και λέει:

-*Είπε ποια λιώνουν από τη θερμότητα.. Α! Ο ήλιος… Έλα…*

Παίρνει το τούβλο το βάζει στη φωτιά…

-*Νομίζω ότι κάηκε..*

Ακούει την οδηγία.

-*Είπε λιώνουν από τη θερμότητα. Αυτό μπορεί και να καεί… Αυτό μπορεί και να καεί…*

Παίρνει το κεραμίδι και το βάζει στη φωτιά.

-*Τι έπαθε το κεραμίδι;*

-*Να σου πω πως το έκανα; Το έκανα κάπως έτσι* (παίρνει το τούβλο και το σέρνει στη διεπιφάνεια χρήστη)

Ρίχνει το τούβλο στη φωτιά.

-*Βλέπεις πως μπορείς να το βάλεις στη φωτιά;*
-*Τι έπαθε το τούβλο;*
-*Κάηκε…*
-*Έλιωσε;*

Πατάει τυχαία το κουμπί του ήχου και ο ήχος σταματάει.

-*Το κόλλησες λίγο*… (επειδή σταμάτησε η μουσική) Δεν πειράζει…

Πατάει το σπιτάκι και βγαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει την ενότητα για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της αυλής. Ακούει την οδηγία και παίρνει τα χαλίκια και τα ρίχνει στον κουβά με το νερό.

-*Μπορείς λίγο με αυτές τις λίγες πέτρες… (παρατηρεί το πείραμα) Λίγο γέμισε..*
-*Διαλύθηκαν;*
-*Όχι… Να είναι λίγο…. Είναι λίγο εύκολο… Κατά λάθος πάτησα αυτό…* (πάτησε λάθος πλήκτρο στο ποντίκι)

- *Δεν πειράζει συμβαίνει αυτό.. Πάτησες λάθος πλήκτρο…*

-*Όχι.. Αυτό.. αυτό το ξύλο που δεν μπορώ να το βρω… Τικ….* (το επιλέγει) *Τικ… Αντίο* (το αφήνει μέσα στον κουβά)
-*Γιατί του λες αντίο;*
-*Για να πέσει μες στο νερό.*
-*Διαλύθηκε;*
-*Όχι.. Βρέχτηκε.. Θα του βάλω λίγες πέτρες… Θα του βάλω να δούμε αν η πέτρα θα μείνει.. Θα του δείξω ποιο θα είναι το καλό… Είδες η πέτρα το γέμισε..*
-*Η πέτρα τι έπαθε;*
-*Δεν έλιωσε…*
-*Ωραία τι θα πάρεις τώρα;*
-*Αριστερά , αριστερά… Τικ…*(επιλέγει τα χαλίκια) *Πούκ…* (τα αφήνει πάνω από τον κουβά) *Είναι αστείο να το πατάς… Θα απλωθούν όλες οι πέτρες..*
-*Τι έπαθαν οι πετρούλες, τα χαλίκια;*
-*Να παίξουμε αυτό που έπαιξα χθες στη θάλασσα; Θα πάω στη θάλασσα…*
-*Θα πας στη θάλασσα;*
-*Ναι αυτή λέγεται θάλασσα αν πας θα δεις…*

Παρατηρεί τη μη διάλυσή του στο νερό.

-*Τι θα πάρεις τώρα;*
- *Δεν ξέρω ακόμα.*

Επιλέγει με το ποντίκι τα χαλίκια και παρατηρεί το πείραμα. Ακούει τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα.

-*Είπε ποια διαλύονται και ποια δεν διαλύονται με νερό..*
-*Ποια διαλύονται και ποια δεν διαλύονται στο νερό δεν σου είπε;*
-*Ναι..*
-*Τα δοκίμασες όλα;*

-Όχι. Έχω μόνο ένα πράγμα…
-Ποιο;
-Τα φύλλα… Ένα φύλλο θα βάλω… Τικ… Ωχ!!! Είναι ίδιο όπως τα κόψαμε… Είναι ίδιο όπως το κόψαμε…
- Και τι… Και τι άλλο έχεις;
-Έχω μόνο άλλο… Έχω μόνο ένα…

Παίρνει το ένα φύλλο και το ρίχνει στον κουβά.

-Τικ.. Τώρα θα το κόψω… Άμα δεις…. Τώρα θα το κόψω και θα γίνει κομματάκια…
-Όχι αυτό…(Πάει να διαλέξει την άμμο)
-Βάλε όποιο θέλεις…
-Θα πατήσω τον κουβά… (πατάει τον κουβά) *Τικ…* (αντιλαμβάνεται ότι δεν γίνεται τίποτα) *Θα βάλω αυτό το ξύλο… Να! Σε βοήθησα!*
-Με βοήθησες να κάνω τη δουλειά μου;
-Ναι!
-Μπράβο! Σε ευχαριστώ! Το ξύλο τι έπαθε;
-Βράχηκε.
-Τα δοκίμασες όλα τα υλικά;
-Μμμ… Μπορώ να βάλω άλλο επειδή τα τελείωσα όλα αυτά…
- Αν θες να βάλεις άλλο παιχνίδι βάλε άλλο…
-Ποιο πατάμε τώρα;
-Ποιο πατάμε;
-Αυτή να; (πατάει τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα)
-Δεν ξέρω μη με ρωτάς μόνος σου…

Ακούει τα λόγια του Μη Ενεργού Χαρακτήρα

-Εντάξει θα προσπαθήσω λίγο θα προσπαθήσω να κάνω λίγο πιο καλό… Θα σε βοηθήσω ξανά με τη δουλειά σου… Την πέτρα θέλεις;
-Όποιο θες εσύ Κωνσταντίνε μου…

Παίρνει την πέτρα και την σέρνει στη Διεπιφάνεια Χρήστη.

-Έλα που το πήγα στον ουρανό!!! Πού το πήγα; Α! Είναι κάτω… Α! Αριστερά! (βάζει την πέτρα στον κουβά) *Τικ! Την πήγα μέχρι τον ουρανό!*
-Τι έπαθε η πέτρα;
-Έχει βραχεί μέχρι τον ουρανό…
-Τώρα τι θα κάνεις;
-Θα προσπαθήσω ξανά και ξανά και ξανά προσπαθώ…. Θα το κάνω μόνος μου, μού το είπε η κυρία…

Ψάχνει να βρει τρόπο να βγει στο Κεντρικό Μενού, τυχαία περνάει πάνω από το κουμπί του Κεντρικού Μενού, παρατηρεί ότι γίνεται βελάκι και το πατάει.

-*Θα βάλουμε άλλο; Όποιο θέλω θα βάλω;*
-*Όποιο θέλεις θα βάλεις. Ποιο θέλεις.*
-*Νάτο* (πατάει το παιχνίδι για τη Διάλυση στο χώρο της κουζίνας)

Ακούει τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα και απαντάει:

-*Ναι! Ει! Πώς το ανοίγω;* (προσπαθεί να ανοίξει το ντουλάπι και το ψυγείο)
-*Προσπάθησε…*
-*Πού το ανοίγεις;*
-*Μόνος σου προσπάθησε…* (ανοίγει το ντουλάπι) *Είδες που τα κατάφερες;*
-*Είναι λίγο δύσκολο….* (ανοίγει και το ψυγείο) *Αυτό το κάνει πιο δύσκολο*…(επιλέγει την πορτοκαλάδα) *θα βάλω και λίγο νερό… Θα σου φέρω όποιο θέλει αυτή η κυρία* (εννοεί τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα). *Αυτό θέλω να βάλω νερό. Νεράκι θέλει…*

Πατάει το νερό για να πάει στο τραπέζι, αλλά δεν πηγαίνει μαζί με την πορτοκαλάδα και αυτό τον δυσκολεύει.

-*Τι σου είπε η κοπέλα ότι θέλει; Το κορίτσι;*

Πατάει το Μη Ενεργό Χαρακτήρα και ακούει τις οδηγίες.

-*Αυτό είπε…*
-*Τι είπε ότι θέλει να πιεί;*
-*Μια γλυκιά πορτοκαλάδα…*
-*Ωραία! Έχεις βάλει την πορτοκαλάδα, τι άλλο θέλεις να βάλεις για να γίνει γλυκειά;*
-*Αυτό…*
-*Ωραία βάλε το..*
-*Είναι δύσκολο…*
-*Γιατί είναι δύσκολο;*
-*Θέλω να κρυφτώ να μη με βρουν…*
-*Ποιος να σε βρει;*
(δεν απαντά και γελάει)

Επιλέγει το ποτήρι και το πάει στο τραπέζι.
-*Τώρα θέλω αυτό…*
-*Έλα πάρε το…*
-*Πώς;;;*
-*Ψάξε να βρεις… Μάθε τον τρόπο… Μην τα πειράζεις αυτά που είναι γύρω γύρω* (εννοεί τη γραμμή εργαλείων) *γιατί θα χάσεις το παιχνίδι.*
-*Τικ (πατάει με κλικ το νερό) Έλα …*

-Προσπάθησε να πάρεις άλλο υλικό Κωνσταντίνε…
-Προσπαθώ να πάρω άλλο… Δεν βρίσκω κανένα υλικό… (πατάει τη σοκολάτα) *Α! Αχ!* (γελάει)
-Είναι αστείο;! Η σοκολάτα

Παρατηρεί το πείραμα.

-Τι έπαθε η σοκολάτα μες στην πορτοκαλάδα;
-Έγινε καφέ… Θέλω να φτιάξω κάτι πολύ γλυκό…
-Θες να φτιάξεις κάτι πολύ γλυκό;
-Είναι γλυκό το…. (δεν γίνονται κατανοητά τα λόγια του) *Ε! Να δω ποιο λιώνει… Αυτό ντουλάπια θα κάνω κι εγώ αυτό από πάνω* (προσπαθεί να ανοίξει την κατάψυξη) *Τικ… Τικ…. Έλα* (δεν ανοίγει η πόρτα της κατάψυξης)
-Δοκίμασε Κωνσταντίνε..
-Δοκίμασα τόσο πολλές φορές..
-Δοκίμασε ένα άλλο…
-Θέλω να με ρωτήσει αυτή… Αυτή η γυναίκα θέλω να με βοηθήσει να τα κάνω (πατάει τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα) *Μια γλυκιά πορτοκαλάδα… Θέλω αυτή τη σοκολάτα… Αυτό το νερό*

Πατάει τις φακές, το ποτήρι και το νερό και παρατηρεί το πείραμα.

-Τι έπαθαν τα φασολάκια;
-Βράχηκαν…
-Διαλύθηκαν;
-Όχι. Πάτησα λάθος κουμπί..
-Πάτησες λάθος πλήκτρο;
-Ναι.
-Ωχ! (πατάει ξανά κατά λάθος το δεξί πλήκτρο του ποντικιού)
-Πάτησες πάλι;
-Ναι.

Πατάει τυχαία την πόρτα και βγαίνει στο χώρο της αυλής.

-Πού πήγες τώρα;
-Αυτή είπε ποιο … στο νερό… (γελάει) *Ωπ*! (βάζει το ένα φύλλο στο νερό) *Είπε... Αυτή είπε κάτι… Ποιο υλικό διαλύεται πολύ στο νερό… Είπε ποια διαλύονται και ποια δεν διαλύονται στο νερό… Αυτό είπε. (*παίρνει τα χαλίκια) *Τα χαλίκια μπορείς και να τα ρίξεις και να μείνουν…* (παρατηρεί το πείραμα) *Λίγο γεμίθηκε…*
-Τι άλλο θα διαλέξεις τώρα;
-Λέω λίγο να μην το κάνω λίγο…
-Να μην το κάνεις; Δεν θες να ρίξεις άλλο;

Γίνεται διάλειμμα και όταν επιστρέφει βγαίνει στο κεντρικό Μενού. Επιλέγει την πίστα για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της κουζίνας.

-*Θέλω να μας πει αυτή* (εννοεί τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα)

Πατάει τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα και ακούει την οδηγία.

-*Α! Είπε μια γλυκιά πορτοκαλάδα! Αυτό* (επιλέγει τη ζάχαρη), *το ποτήρι και αυτό* (επιλέγει την πορτοκαλάδα).
-*Για να δούμε τι θα γίνει…*

Παρατηρεί το πείραμα.

-*Τι έπαθε η ζάχαρη;*
- *Έχει χαλάσει…*
-*Για πάμε… Θα πάρεις άλλα υλικά;*
-*Θα πάρω τα φασολάκια..*
-*Τα φασολάκια;*
-*Ναι… Αυτό… Τα άλλα… Τα άλλα που είναι κάτω θα πάρω… Έλα ποτήρι* (επιλέγει το ποτήρι και ύστερα το νερό)
Παρατηρεί το πείραμα.
-*Τι έπαθαν;Τι παρατήρησες;*
-*Για να δω τι μας είπε;* (πατάει τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα και ακούει την οδηγία) *Ξανά αυτό… Συνέχεια το λέει..*
-*Θα διαλέξεις κάτι άλλο ή τα διάλεξες όλα;*
-*Τα διαλέγω όλα αυτά…*
- *Ωραία…*

Διαλέγει τις φακές, το ποτήρι και το γάλα.

-*Τι πήρες;*
-*Το γάλα και το βάζω…*
-*Τι έπαθαν οι φακές;*
-*Δεν χάλασαν.*

Πατάει την πόρτα και βγαίνει πάλι στην αυλή για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά». Επιλέγει τα χαλίκια.

-*Θα πάρω αυτό…* (παίρνει τα χαλίκια) *Λίγο γέμισαν… Έλα γιατί τώρα βράχηκαν…*
-*Διαλύθηκαν;*
-*Όχι μόνο που έγιναν βρεγμένες για το νερό.*

Πατάει το κουμπί του Κεντρικού Μενού και από εκεί επιλέγει την πίστα για τα Θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας.

-Μου αρέσει να κάνω κάτι που να είναι αστείο.

Ο Κωνσταντίνος ανοίγει το ψυγείο παίρνει το βούτυρο και το σέρνει πάνω στη διεπιφάνεια χρήστη.

-Α! Το πήγα πάνω στον ουρανό (εννοεί το πάνω μέρος της οθόνης)

Έπειτα σέρνει το βούτυρο στο φούρνο.

-Στο ταβάνι…
-Στην κουζίνα;
-Ναι (γελάει)
-Τι έπαθε το βούτυρο;
-Καίει…

Ακούει τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα *«Τι λες να πάθει το λιωμένο βούτυρο αν το βάλεις στο ψυγείο;».*

-Θα το κάψω λίγο… Θα το κάψω λίγο αυτό; Ξανά… Μάλλον δεν θέλω να καεί… Ε γιατί; Το έκαψα ήδη.. Το έλιωσα ήδη…
-Το έλιωσες ήδη;

Σέρνει το βούτυρο στο ψυγείο.

-Τι λες αυτό θα παγώσει;
-Εσύ τι λες; Θα παγώσει;
-Έγινε όπως ήταν και έπεσε…
-Έγινε όπως ήταν πριν;
-Ναι.
-Τι άλλο θα πάρεις;
-Θα πάρω τη ζάχαρη. Λίγο ζάχαρη…

Ανοίγει το ντουλάπι και παρατηρεί το κερί.

-Θα καεί λίγο αυτό.
-Το κερί;
- Ναι (το σέρνει στο μάτι της κουζίνας και παρατηρεί την τήξη του)
-Έλιωσε.
-Έλιωσε;
-Ναι.
-Γιατί έλιωσε;
-Απ' την πολλή και έχει γίνει και καυτή φωτιά.
-Να δούμε… να δούμε… να ρωτήσουμε λίγο αυτή να; (εννοεί τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα) *Αστην!* (σέρνει το λιωμένο κερί στην κατάψυξη) *Τώρα έχει γίνει πάγος…*

-Τι άλλο θα πάρεις τώρα;
-Το ψυγείο να ανοίξω… Για να δούμε τι θα πάθουνε… (σέρνει το βούτυρο στο μάτι) *Νομίζω ότι θα καεί… Νομίζω ότι έπεσε στον πάτο… Τι λες να πάθει το βούτυρο αν το βάλεις στο ψυγείο; Τι θα πάθει το λιωμένο βούτυρο αν το βάλεις στο ψυγείο; Αυτό είπε…* (επαναλαμβάνει τα λόγια του Μη Ενεργού Χαρακτήρα και σέρνει το λιωμένο βούτυρο στο ψυγείο)
-Τι θα διαλέξεις τώρα;
-Το παγάκι… Θέλει να πιει λίγο νεράκι… Έχεις δει; Εκεί έχει ρολόι… Έχει ρολόι… Είναι πίσω…
-Τώρα;
- Θα το βάλω εδώ (σέρνει το ποτήρι με το νερό στην κατάψυξη) *Δύο ποτήρια! Τι να βάλω; Θα το αφήσω κάτω εκεί στο τραπέζι* (προσπαθεί να αφήσει την πορτοκαλάδα στο τραπέζι και δεν τα καταφέρνει) *Έλα… εδώ να το κάνω…*
-Τι έγινε;
-Δύο ποτήρια.
-Το ένα τι είναι;
-Από την πορτοκαλάδα.
- Από την πορτοκαλάδα. Τι έπαθε στο ψυγείο η πορτοκαλάδα;
-Πάγωσε…
-Κουράστηκες;
-Όχι.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

-Αυτό δεν διαλύεται… αυτό διαλύεται…
-Αυτά που δεν διαλύονται στο ροζ πίνακα και αυτά που διαλύονται στον κίτρινο. Να τα πάρεις ένα-ένα μόνος σου…
- Αυτό δεν διαλύεται, αυτό δεν διαλύεται και αυτό δεν διαλύεται.
-Ωραία! Θες να τα κάνεις;
-Ναι.
-Ωραία! Τι θα πάρεις;
-Αυτή τη μια πέτρα (την ταξινομεί στα μη διαλυτά)
-Δεν διαλύονται;
-Όχι.
-Τι άλλο θα πάρεις;

Ταξινομεί το αλάτι στα διαλυτά υλικά.

-Κάνω πάρα πολύ καλή δουλειά.
-Είμαι βέβαιη.
-Μου αρέσει αυτή η δουλειά.
-Η πέτρα διαλύεται ή δεν διαλύεται;

-Δεν διαλύεται. (ταξινομεί την πέτρα στα μη διαλυτά υλικά)
-Σου αρέσει Κωνσταντίνε;
-Ναι. Μου αρέσει πάρα πολύ αυτή η δουλειά.
-Θα στο φέρνω κάθε μέρα να παίζεις.
-Ναι!!! Μου αρέσει μόνο αυτή η δουλειά.
-Τικ (παίρνει με το ποντίκι το ξύλο) *Αυτό δεν σπάει* (το ταξινομεί στα μη διαλυτά υλικά)
-Ποιο άλλο θα πάρεις; Έχεις και άλλα υλικά.
-Έχω τόσα πολλά υλικά.
-Διαλύονται οι φακές ή δεν διαλύονται;
-Δεν Διαλύονται.
Ταξινομεί τη σοκολάτα και τη ζάχαρη στα υλικά που διαλύονται.
-Το φύλλο διαλύεται ή δεν διαλύεται;
-Διαλύεται (το ταξινομεί στα διαλυτά υλικά). *Διαλύεται αυτό (εννοεί τα φασόλια, τα ταξινομεί στα διαλυτά υλικά)*
-Το φύλλο διαλύεται στο νερό;
-Ναι.
-Η άμμος;
-Ναι. Και αυτή διαλύεται..

Ταξινομεί τα φύλλα, την άμμο και τα φασόλια στα διαλυτά υλικά.

-Κοίτα, πόσο έχει; (εννοεί ο ροζ πίνακας)
-Πρόσεξε! Κοίταξε με λίγο… Μην κοιτάζεις το χώρο. Πρέπει να σκεφτείς ποια είδες πριν και έμαθες ότι διαλύονται και ποια δεν διαλύονται.

Το παιδί αφήνει τα υλικά όπως τα έχει ταξινομήσει.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

-Αυτό πήζει; (εννοεί τη σοκολάτα)
-Εσύ θα μου πεις… Πήζει;
-Ναι πήζει… (τοποθετεί τη σοκολάτα στα υλικά που πήζουν)
-Αυτό (εννοεί το κεραμίδι) *δεν πήζει.*
-Το παγωτό;
-Πήζει.
-Η πορτοκαλάδα;
-Αυτό δεν πήζει.
-Γιατί δεν πήζει;
-Δεν πήζει.
-Το βούτυρο;
-Πήζει. Αυτό λιώνει… Αυτό (εννοεί το κερί) *πήζει…*
-Αυτό δεν πήζει (εννοεί το τούβλο)

-Πήζε το τούβλο;
-Όχι.
-Το έβαλες στο «Δεν Πήζει» ε;
-Αυτό δεν χαλάει… Δεν πήζει… Θα τα βάλω παρέα (εννοεί το νερό).
-Ωραία! Από εδώ στον κίτρινο πίνακα έχεις βάλει αυτά που πήζουν και από εδώ έχεις βάλει που δεν πήζουν;
-Η πορτοκαλάδα πήζει;
-Ναι.
-Πού θα τη βάλεις;
-Εκεί.
-Βάλε τη.

Αλλάζει θέση στην πορτοκαλάδα και την ταξινομεί με τα υλικά που πήζουν.

-Το νερό πήζει;
-Όχι.
-Το νερό πήζει στο ψυγείο;
-Ναι.
-Πού θα το βάλεις λοιπόν;

Αλλάζει θέση στο νερό και την ταξινομεί με τα υλικά που πήζουν.

-Το παγωτό πήζει;
-Είναι κρύο.
-Παγώνει;
-Ναι.
-Πού θα το βάλεις;

Αλλάζει θέση στο παγωτό και την ταξινομεί με τα υλικά που πήζουν.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Βάλε τα υλικά που λιώνουν στον κίτρινο πίνακα και αυτά που δεν λιώνουν στο ροζ.
-Αυτά παγώνουν.
-Λιώνουν. Εδώ μιλάμε για όσα λιώνουν.
-Αυτό (εννοεί το τούβλο) *δεν λιώνει.*
-Βάλε το.
-Αυτό δεν λιώνει… (εννοεί το κεραμίδι) *Μόνο που παγώνει.*
-Λίγο κερί… Αυτό (εννοεί το κερί) *λιώνει… Αυτό* (το βούτυρο)

Ταξινομεί το βούτυρο με τα υλικά που λιώνουν.

-Αυτό πού είναι;
-Ποιο;

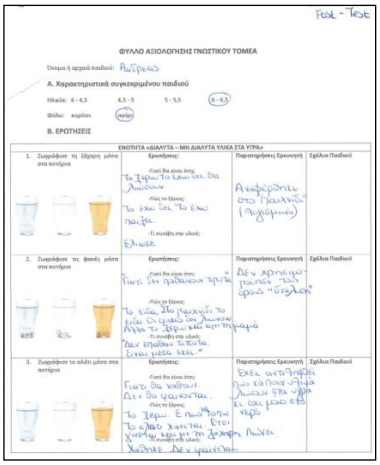
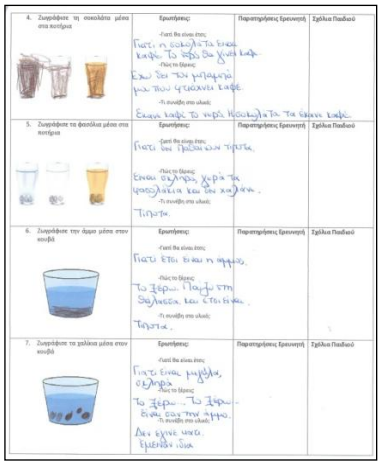
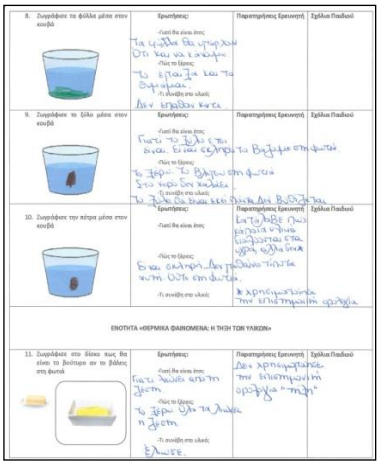
-Αυτό.
-Το παγωτό;
-Όχι. Αυτό.
-Να το πάρεις με το ποντίκι…
-Το παγωτό *λιώνει;*
-Ναι (γνέφει καταφατικά)
- Η πέτρα;
-Μόνο που σπάει. Η πέτρα σπάει… (την ταξινομεί με τα υλικά που δεν τήκονται). *Λιώνει* (το παγωτό), *λιώνει* (ο χιονάνθρωπος), *λιώνει* (ο πάγος) *και σπάει… και λιώνει* (η σοκολάτα). *Να τη βάλω και σε καλή θέση.*
-Τελείωσες;
-Ναι.
-Θες να αλλάξεις κάτι;
-Ναι.
-Τι θες να αλλάξεις;
-Τέλος.

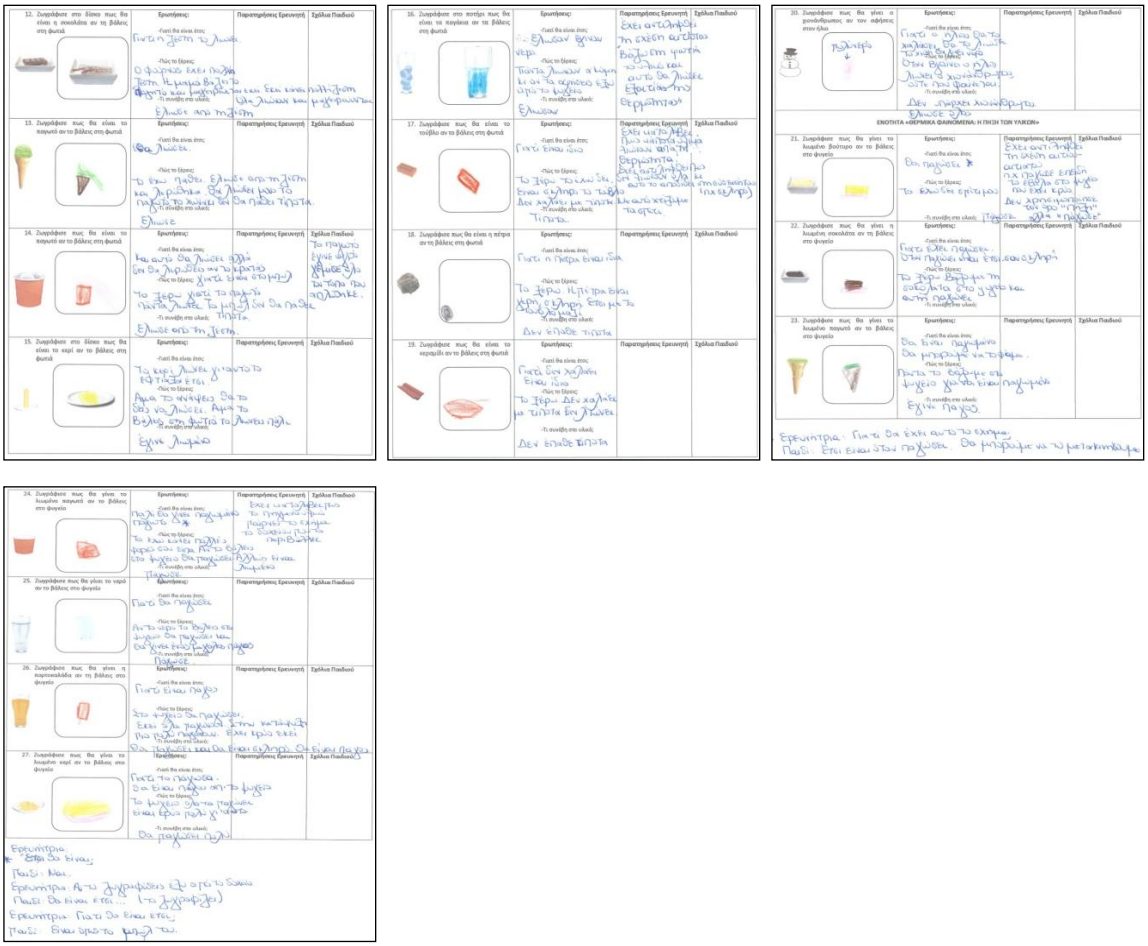
18.4 Post Test

Πρώτο Παιδί

Όνομα: Ανδρέας

Ηλικία: 5 ετών και 8 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στην ψηφιακή ταξινόμηση, όσο και στο post test, το παιδί ταξινόμησε σωστά τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά. Ακόμη, φάνηκε πως έχει αντιληφθεί ότι κάποια υλικά διαλύονται σε όλα τα υγρά και όχι μόνο στο νερό. Για να εξηγήσει τη διάλυση εστιάσε την προσοχή του στη σκληρότητα των υλικών (π.χ. *είναι σκληρά, γερά τα φασολάκια*) και στο μέγεθός τους (π.χ. *είναι μεγάλα, σκληρά*). Ακόμη, από τις ζωγραφικές αναπαραστάσεις φαίνεται πως κατάλαβε ότι τα μη διαλυτά υλικά μένουν με τη μορφή ιζήματος στο κάτω μέρος του δοχείου. Ωστόσο, δεν χρησιμοποίησε τους όρους «*διαλύονται*» «*δεν διαλύονται*», αλλά συνέχισε να χρησιμοποιεί ρήματα, όπως «*λιώνει*», και «*χάνονται*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των Υλικών

Από την ψηφιακή ταξινόμηση και το post test φάνηκε πως το παιδί διαχωρίζει τα υλικά που τήκονται, από εκείνα που δεν τήκονται. Διαπιστώθηκε πως το παιδί αντιλήφθηκε τις σχέσεις αιτιότητας, δηλαδή ότι τα υλικά λιώνουν εξαιτίας της θερμότητας του φούρνου, του ήλιου ή του περιβάλλοντος (π.χ. «*γιατί λιώνει από τη ζέστη*», «*άμα το ανάψεις θα το δεις να λιώνει, άμα το βάλεις στη φωτιά το λιώνεις πάλι*», «*πάντα λιώνουν ακόμη κι αν τα*

αφήσεις έξω από το ψυγείο», «*ο ήλιος θα το χαλάσει, θα το λιώσει*»). Για τα υλικά που δεν τήκονται προσπάθησε να δώσει εξηγήσεις για τη μη τήξη τους εστιάζοντας στη σκληρότητά τους (π.χ. *η πέτρα είναι σκληρή, γερή*).

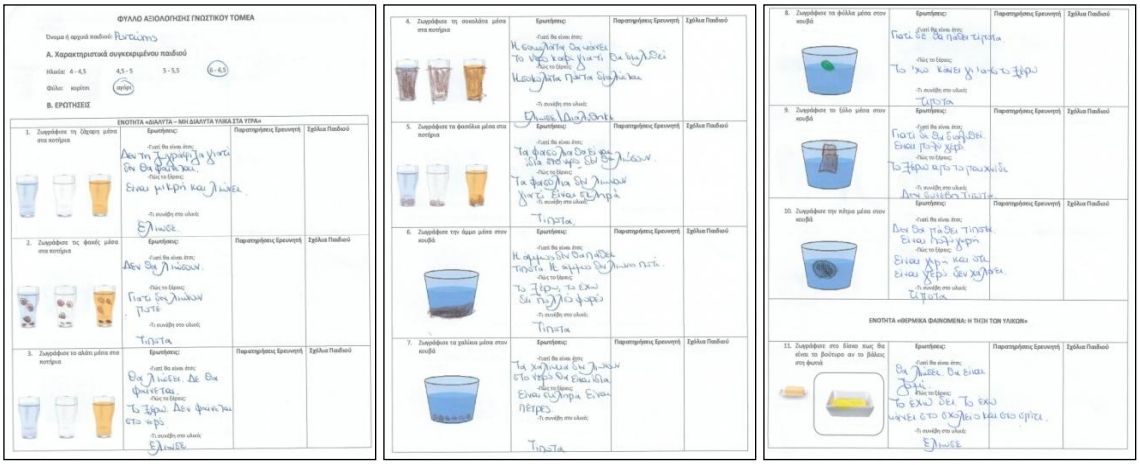
Ενότητα: Θερμικά Φαινόμενα: Η Πήξη των Υλικών

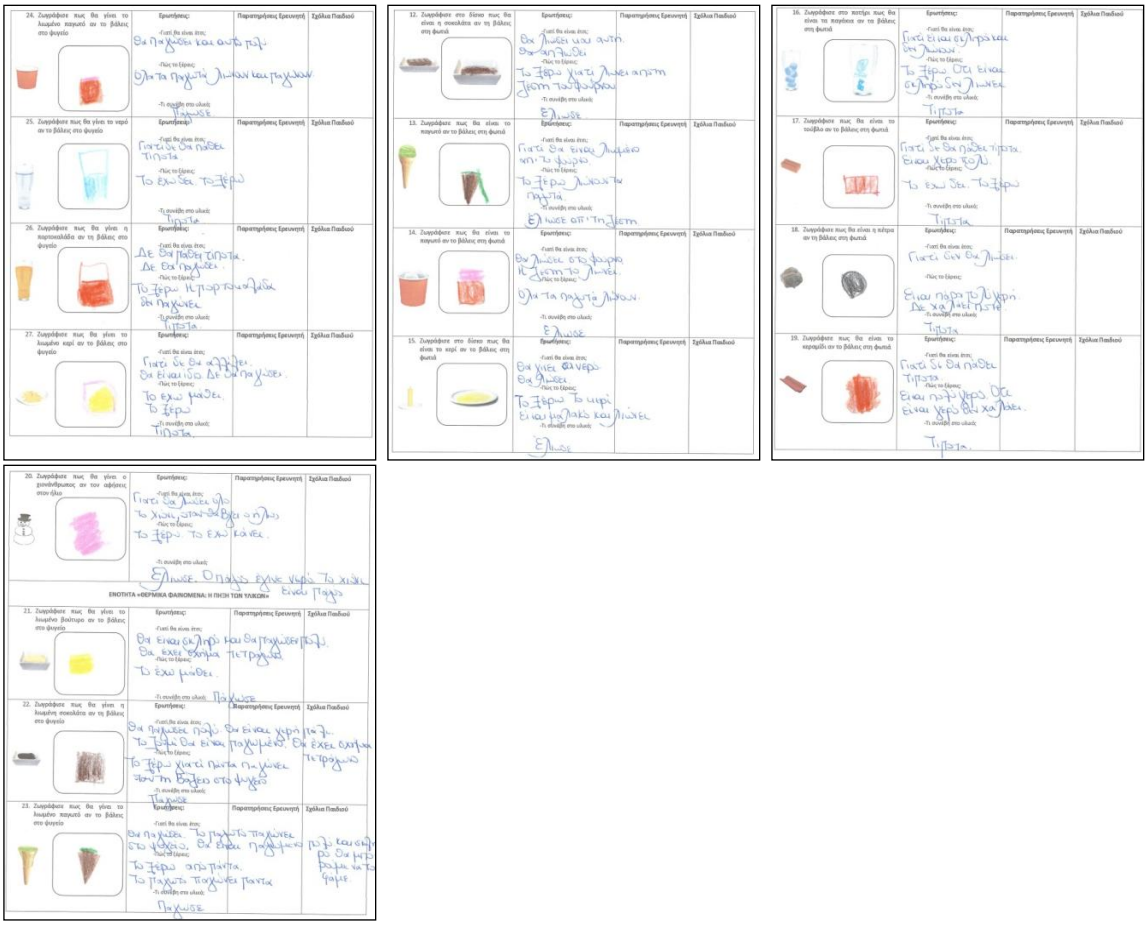
Στο post test το παιδί ανέφερε πως όλα τα προς εξέταση υλικά θα παγώσουν, ενώ στην ψηφιακή ταξινόμηση είχε αναφέρει ότι δεν θα έπηζε μόνο η πορτοκαλάδα, χωρίς όμως να αιτιολογήσει την επιλογή του. Για να αναφερθεί στην πήξη των υλικών χρησιμοποιούσε το ρήμα «*παγώνουν*» και όχι την επιστημονική ορολογία «πήζουν», «πήξη». Όταν περιέγραφε τα πηγμένα υλικά χρησιμοποιούσε τις εξής φράσεις «*είναι παγωμένο*», «*έγινε πάγος*», «*όταν παγώσει είναι έτσι σαν σκληρή*», «*έτσι θα είναι θα μπορούμε να το μετακινήσουμε*», «*θα είναι σκληρό, θα είναι πάγος*». Έχει αντιληφθεί τη σχέση αιτιότητας, δηλαδή ότι στο ψυγείο πήζουν τα υλικά (π.χ. «*στην κατάψυξη πιο πολύ παγώνουν… έχει κρύο εκεί*», «*το ψυγείο όλα τα παγώνει είναι κρύο πολύ γι' αυτό*»). Επίσης, αντιλήφθηκε πως τα πηγμένα υλικά παίρνουν το σχήμα του δοχείου που τα περιβάλλει, γεγονός που αποδεικνύεται τόσο από τα σχέδιά του, όσο και από τα σχόλιά του (π.χ. «*είναι όπως το μπολ*»). Ακόμη, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι το παιδί έχει αντιληφθεί την μεταβολή του υλικού από υγρή σε στερεή κατάσταση, κάτι που αποδεικνύεται τόσο από τα σχέδιά του, όσο από τα σχόλια του: «*θα μπορούμε να το μετακινήσουμε*», «*όταν παγώνει είναι έτσι σκληρή*».

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Αντώνης

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε πως θα διαλυθεί η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα και πως όλα τα υπόλοιπα υλικά δεν διαλύονται. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*διαλύεται*», «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*». Ενώ για να αναφερθεί στη μη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τις εξής εκφράσεις: «*δεν λιώνει*», «*δεν χάλασε*», «*είναι ίδιο*». Επίσης, φαίνεται πως έχει συνδέσει τη διαλυτότητα των υλικών με το μέγεθος τους (π.χ. «*είναι μικρή και λιώνει*»), τη σκληρότητά τους (π.χ. «*είναι σκληρά.. είναι πέτρες*») και την αντοχή τους («π.χ. *είναι πολύ γερό*»). Σε κάποιες περιπτώσεις (χαλίκια, άμμος, φασόλια, φακές) μη διαλυτών υλικών το παιδί ζωγράφισε το ίζημά τους στο κάτω μέρος του ποτηριού.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test, το παιδί ανέφερε πως τέσσερα υλικά δεν θα λιώσουν: τα παγάκια, το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι, ενώ όλα τα υπόλοιπα ανέφερε πως τήκονται. Πιο συγκεκριμένα, τα τηγμένα υλικά τα ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα και όταν τα περιέγραφε χρησιμοποιούσε εκφράσεις του τύπου «*θα γίνει ζουμί*», «*θα απλωθεί*», «*θα γίνει σα νερό*». Αντίθετα, κάθε μη τηγμένο υλικό το ζωγράφισε με καθορισμένο σχήμα

και ανέφερε πως «*δεν παθαίνει τίποτα*» ή «*δεν χαλάει*». Όσον αφορά τις αιτίες που προκαλούν την τήξη των υλικών, το παιδί ανέφερε πολύ συχνά τη ζέστη, είτε από το φούρνο, είτε από τον ήλιο, κάτι που αποδεικνύει ότι έχει αντιληφθεί τις σχέσεις αιτιότητας. Επίσης, αναφέρθηκε στην σκληρότητα των υλικών («*π.χ. είναι μαλακό και λιώνει*», «*είναι σκληρά και δεν λιώνουν*») και στην αντοχή τους (*π.χ.* «*είναι πάρα πολύ γερή*»). Υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι το παιδί έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης του υλικού από στερεό σε υγρό και συνεπώς τη θεμελιώδη έννοια της μεταβολής, αφού είχε αναφέρει ότι «*ο πάγος έγινε νερό*».

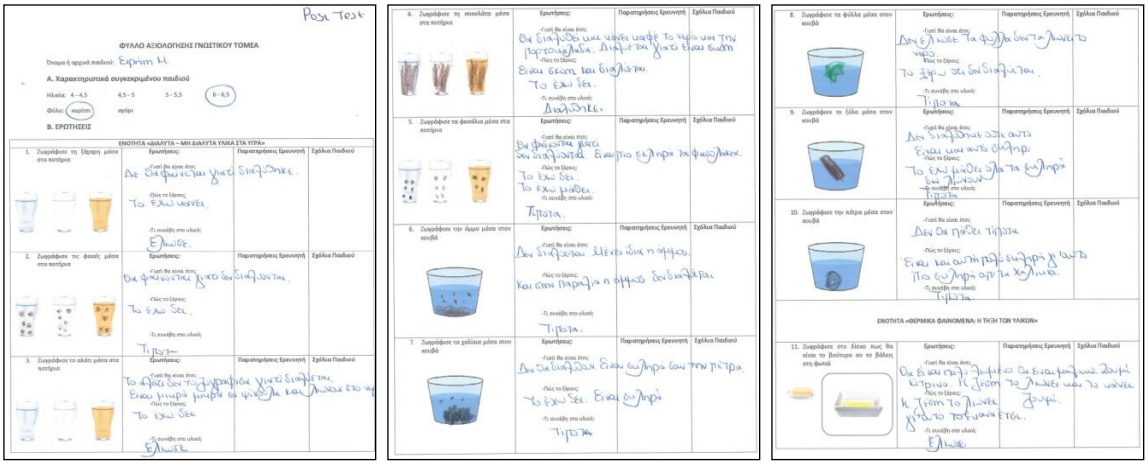
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

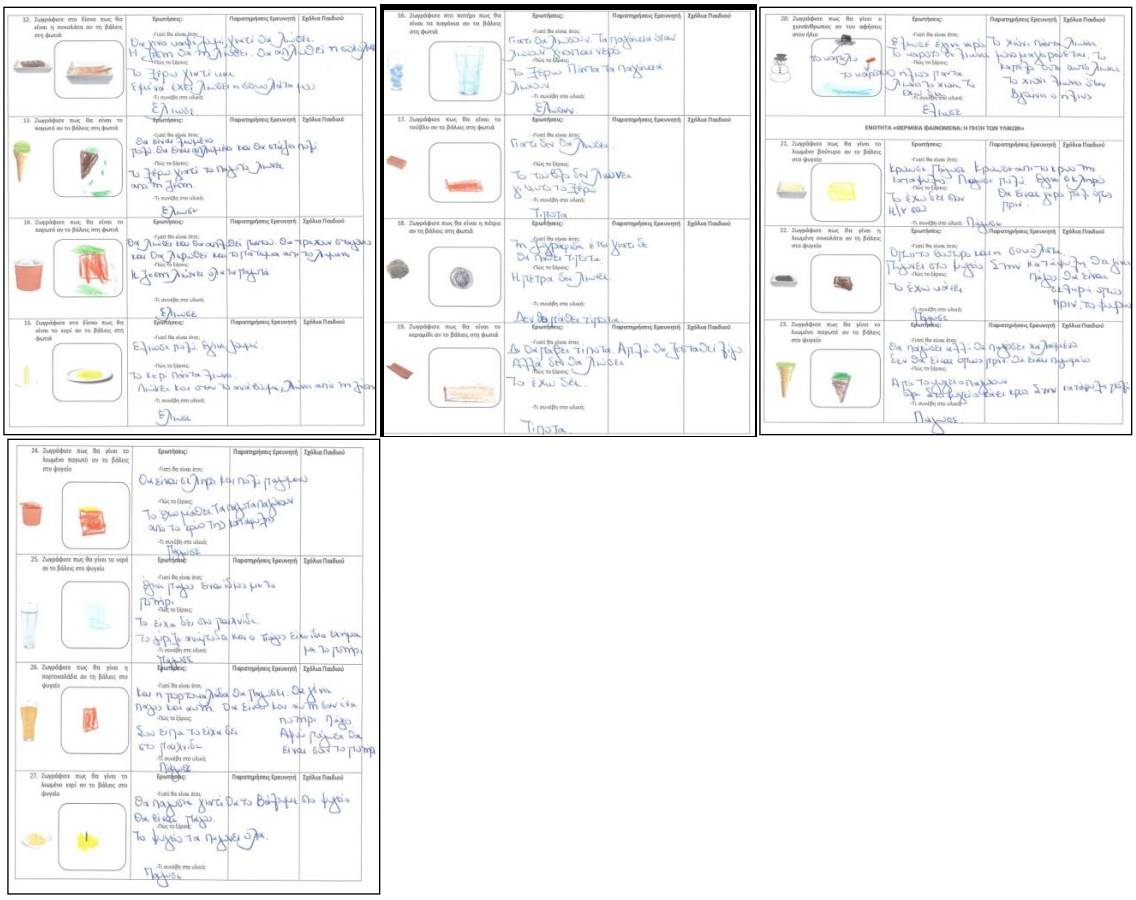
Το παιδί ανέφερε πως το βούτυρο, η σοκολάτα και τα παγωτά θα παγώσουν. Τα υλικά που έπηζαν, τα ζωγράφισε με καθορισμένο σχήμα και ανέφερε πως «*θα έχουν τετράγωνο σχήμα*». Όταν περιέγραφε τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε τις εξής φράσεις: «*το ζουμί θα είναι παγωμένο*», «*θα είναι σκληρό και θα παγώσει πολύ*», «*θα είναι παγωμένο πολύ και σκληρό και θα μπορούμε να το φάμε*». Υλικά που πίστευε ότι δεν θα πήξουν (νερό, πορτοκαλάδα και κερί) τα ζωγράφισε ίδια με τα σχήματα του φύλλου αξιολόγησης και ανέφερε πως «*δεν θα πάθουν τίποτα*», «*δεν θα παγώσουν*», «*θα είναι ίδια*».

Τρίτο Παιδί

Όνομα: Ειρήνη

Ηλικία: 6 ετών και 3 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Το παιδί ανέφερε τα διαλυτά και μη διαλυτά υλικά, αιτιολογώντας σε κάθε περίπτωση τις επιλογές του. Φάνηκε πως άλλαξε τις αρχικές του ιδέες για κάποια υλικά (φασόλια, χαλίκια, άμμο, φύλλα), αφού τα κατέταξε σε εκείνα που διαλύονται και τα περισσότερα τα αναπαρίστανε με τη μορφή ιζήματος. Στην προσπάθειά του να εξηγήσει τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά αναφέρθηκε στη σκληρότητά τους («*θα φαίνονται γιατί δεν διαλύονται είναι πιο σκληρά τα φασολάκια*», «*το έχω μάθει όλα τα σκληρά δεν λιώνουν*»). Ακόμη, φάνηκε πως χρησιμοποιούσε πιο συστηματικά και συνειδητά το ρήμα «*διαλύεται*», το οποίο χρησιμοποιούσε εναλλακτικά με το ρήμα «*λιώνει*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί παρουσίασε παρόμοια εικόνα με αυτή του pre test. Και σε αυτή την περίπτωση, θεώρησε πως θα τήκονταν το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, τα παγάκια, το κερί και ο χιονάνθρωπος. Σαν αιτία τήξης ανέφερε τη ζέστη και φάνηκε πως έχει αντιληφθεί τη σχέση αιτιότητας. Αναπαρίστανε τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα, ενώ στα δύο παγωτά ζωγράφισε σταγόνες, για να δείξει ότι στάζουν. Τα τηγμένα υλικά τα περιέγραψε ως «*λιωμένα*», «*μαλακά*» και «*απλωμένα*». Τόσο από τα σχόλια του, όσο

και από τις ζωγραφιές του παιδιού, φαίνεται πως το παιδί έχει αντιληφθεί ότι κατά την τήξη το υλικό αλλάζει κατάσταση από στερεό σε υγρό.

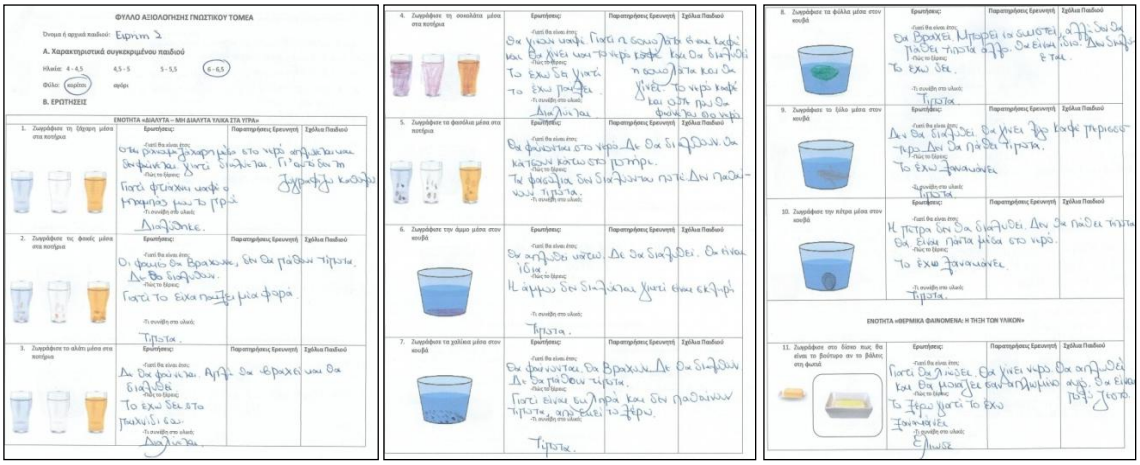
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

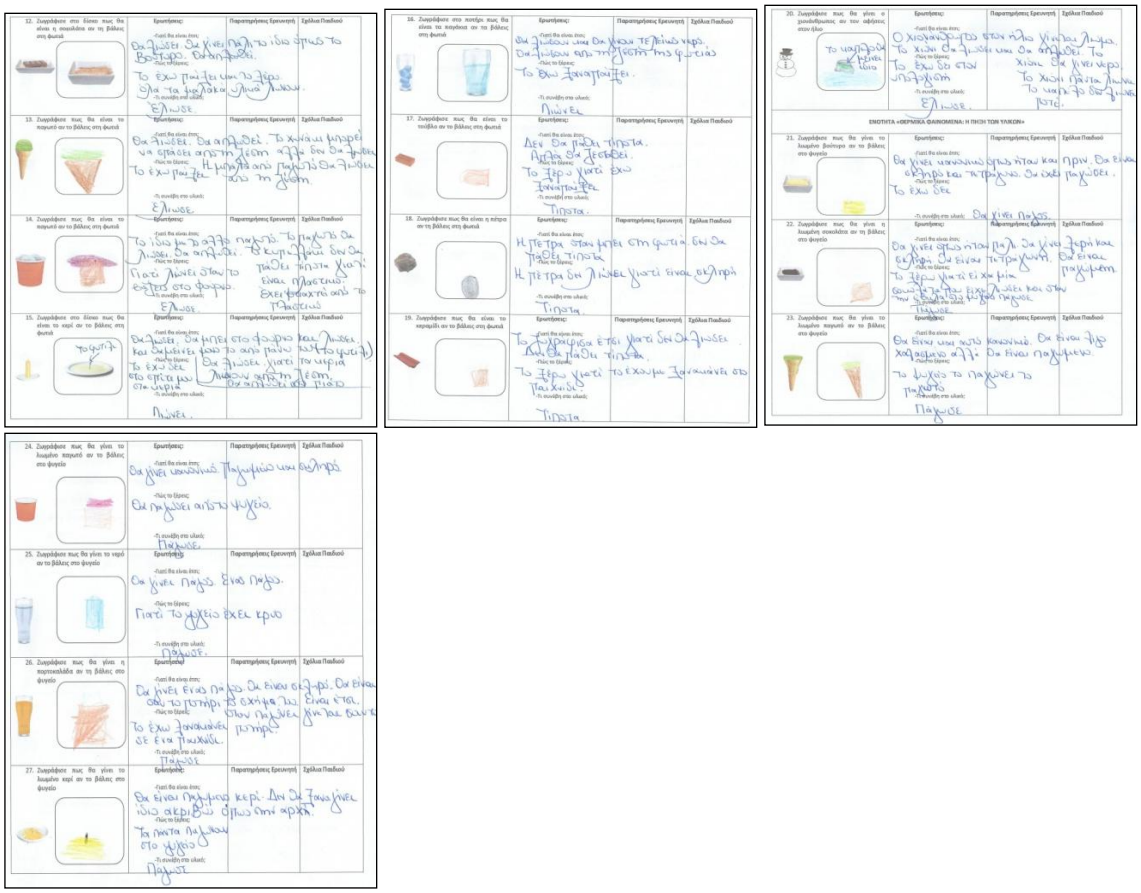
Στο post test το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα έπηζαν, ωστόσο δεν χρησιμοποίησε το ρήμα «*πήζω*», αλλά «*παγώνω*». Από τα σχόλια και τα σχέδιά του, συμπεραίνουμε πως είχε αντιληφθεί ότι η πήξη ενός υλικού σήμαινε αλλαγή της κατάστασής του («*έγινε σκληρό*», «*έγινε πάγος*», «*θα γίνει σκληρή, όπως πριν τα φούρνο*»). Επίσης, είχε κατανοήσει τη σχέση αιτιότητας (ψύξη→πήξη), αφού όπως ανέφερε «*στο ψυγείο κάνει κρύο… στην κατάψυξη πιο πολύ και εκεί παγώνουν όλα…*». Χαρακτήρισε τα πηγμένα υλικά ως «*σκληρά*», «*γερά*» και «*παγωμένα*». Φάνηκε πως το παιδί αντιλήφθηκε ότι το πηγμένο υλικό θα έχει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει και πως δεν θα επανέλθει στο σχήμα που είχε πριν την τήξη του («*θα παγώσει χαλασμένο… δεν θα είναι όπως πριν… θα είναι παγωμένο*», «*το έχω δει στο παιχνίδι.. το γύριζε ανάποδα.. έχει το ίδιο σχήμα με το ποτήρι…*»).

Τέταρτο Παιδί

Όνομα: Ειρήνη

Ηλικία: 6 ετών και 3 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στην ψηφιακή ταξινόμηση, όσο και στο post test το κορίτσι ανέφερε ως μη διαλυτά υλικά, τη ζάχαρη, το αλάτι και τη σοκολάτα, ενώ ως διαλυτά τις φακές, τα φασόλια, την άμμο, τα χαλίκια, τα φύλλα και την πέτρα. Φαίνεται πως για το συγκεκριμένο παιδί, μοναδικό κριτήριο για τη διαλυτότητα ενός υλικού είναι η σκληρότητά του «*δεν διαλύεται γιατί είναι σκληρή*». Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών ανέφερε ρήματα όπως: «*διαλύεται*», «*λιώνει*». Χρησιμοποίησε σωστά το ρήμα «*διαλύεται*» και έδειξε πως αντιλαμβάνεται τη σημασία του (π.χ. «*όταν ρίχνουμε τη ζάχαρη μέσα στο νερό απλώνεται και δεν φαίνεται, γιατί διαλύεται… γι' αυτό δεν τη ζωγραφίζω καθόλου*», «*δεν φαίνεται, απλά θα βραχεί και θα διαλυθεί*»). Για τη μη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε φράσεις όπως: «*δεν θα διαλυθούν*», «*θα κάτσουν κάτω στο ποτήρι*», «*θα είναι ίδιο*». Ακόμη, αντιλήφθηκε πως κάποιες από τις μη διαλυτές ουσίες σχηματίζουν ίζημα στο κάτω μέρους του δοχείου, κάτι που αποδεικνύεται τόσο από τα σχέδια, όσο και από τα σχόλιά του («*δεν θα διαλυθούν, θα κάτσουν κάτω στο ποτήρι*», «*θα απλωθεί κάτω*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην ψηφιακή ταξινόμηση, το παιδί ανέφερε πως θα έλιωναν όλα τα υλικά, εκτός από το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι. Ίδιες ήταν οι επιλογές του και στο post test. Το παιδί

δεν άλλαξε τις αρχικές του ιδέες σχετικά με τα υλικά που τήκονται και αυτά που δεν τήκονται. Ως κριτήριο τήξης ενός υλικού έθεσε τη σκληρότητά του. Πιο συγκεκριμένα ανέφερε: «*όλα τα μαλακά λιώνουν*», «*δεν λιώνει γιατί είναι σκληρή*». Σαν αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη ζέστη από το φούρνο, τη φωτιά και τον ήλιο. Εκφράσεις που χρησιμοποίησε για τα τηγμένα υλικά ήταν: «*θα γίνει νερό*», «*θα είναι πολύ ζεστό*», «*θα απλωθεί στο πιάτο*», «*θα γίνουν τελείως νερό*», «*γίνεται λιώμα*». Ενώ για τα μη τηγμένα «*δεν θα πάθει τίποτα, απλά θα ζεσταθεί*», «*δεν θα λιώσει*». Ακόμη, εστίασε την προσοχή του σε διάφορα μέρη των αντικειμένων που μπορεί να μην έλιωναν. Για παράδειγμα, ανέφερε ότι το χωνάκι, το μπολ του παγωτού και το καπέλο του χιονάνθρωπου δεν θα λιώσουν («*το χωνάκι μπορεί να σπάσει από τα ζέστη, αλλά δεν θα λιώσει*», «*το κυπελάκι δεν θα πάθει τίποτα γιατί είναι πλαστικό*», «*το καπέλο θα μείνει ίδιο*»). Όσον αφορά στα σχέδια ζωγραφικής, το παιδί και σε αυτή τη φάση ζωγράφισε τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα και τα τηγμένα με συγκεκριμένο.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Τόσο στην ψηφιακή ταξινόμηση, όσο και στο post test, το παιδί δήλωσε πως όλα τα υλικά θα πάγωναν. Προκειμένου να τεκμηριώσει την άποψή του για την πήξη των υλικών, αναφέρθηκε αρκετές φορές στο λογισμικό («*το έχω ξανακάνει σε ένα παιχνίδι*»). Εστίασε την προσοχή του στην κατάσταση του υλικού επισημαίνοντας ότι «*θα γίνουν σκληρά*», υπονοώντας ότι θα έχουν στερεή μορφή. Ακόμη, αναφέρθηκε στο σχήμα των πηγμένων υλικών δηλώνοντας ότι «*θα είναι λίγο χαλασμένα, αλλά θα είναι παγωμένα*» και «*θα είναι σαν το ποτήρι το σχήμα του…*» γιατί «*είναι έτσι όταν παγώνει… γίνεται σαν το* ποτήρι…». Αναπαράστησε τα πηγμένα υλικά με καθορισμένο σχήμα, αλλά ανόμοιο με το αυτό που είχαν πριν την τήξη τους, προσπαθώντας να δείξει ότι θα είναι παγωμένα, αλλά με διαφορετικό σχήμα από το αρχικό τους. Ως αιτία πήξης των υλικών ανέφερε το κρύο του ψυγείου. Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε φράσεις όπως «*είναι παγωμένο*», «*θα γίνει πάγος*», «*θα γίνει κανονικό*».

Πέμπτο Παιδί

Όνομα: Έκτορας

Ηλικία: 4 ετών 9 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Κατά το post test και την ψηφιακή ταξινόμηση, το παιδί ανέφερε πως η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα θα διαλυθούν και χρησιμοποίησε τα ρήματα «*διαλύεται*» και «*χάνεται*», για να περιγράψει τη διάλυσή τους. Τα υπόλοιπα υλικά τα θεώρησε μη διαλυτά και τα αναπαρίστανε με τη μορφή ιζήματος στο κάτω μέρος του δοχείου. Για να αιτιολογήσει τις επιλογές του αναφερόταν τόσο σε καθημερινές εμπειρίες του, όσο και στο λογισμικό.

Σε μια περίπτωση συνέδεσε τη διαλυτότητα του υλικού με την ανθεκτικότητά του (π.χ «*είναι γερό»*).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στην ψηφιακή ταξινόμηση, όσο και στο post test, το παιδί διαχώρισε με σωστό τρόπο τα υλικά που τήκονται από αυτά που δεν τήκονται. Από τις ζωγραφικές του αναπαραστάσεις και τα σχόλιά του αντιλαμβανόμαστε πως έχει αντιληφθεί ότι η τήξη ενός υλικού είναι η αλλαγή κατάστασής του από στερεό σε υγρό («*θα λιώσει… θα γίνει υγρό…*», «*θα γίνουν νερό*», «*το χιόνι γίνεται πάντα νερό*»). Ακόμη, έχει αντιληφθεί τις σχέσεις αιτιότητας, αφού ανέφερε πως η ζέστη και ο ήλιος θα λιώσουν τα υλικά. Εστίασε στην ανθεκτικότητα των υλικών («*πολύ γερά», «πολύ δυνατά*», «*μαλακά*») για να εξηγήσει την τήξη ή τη μη τήξη τους. Ακόμη, χρησιμοποίησε τη λογική, για να εξηγήσει γιατί δεν λιώνουν κάποια από τα υλικά («*το ξέρω από το σπίτι… τα κεραμίδια στη σκεπή δεν λιώνουν από τον ήλιο, αν έλιωναν θα έμπαινε μέσα νερό*»). Στην περίπτωση του χιονάνθρωπου ζωγράφισε ασχηματοποιημένο το σώμα δηλώνοντας ότι «*θα λιώσει από τη ζέστη, θα γίνει νερό*» και αναλλοίωτο το καπέλο του («*θα λιώσει μόνο το χιόνι όχι το καπέλο του*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

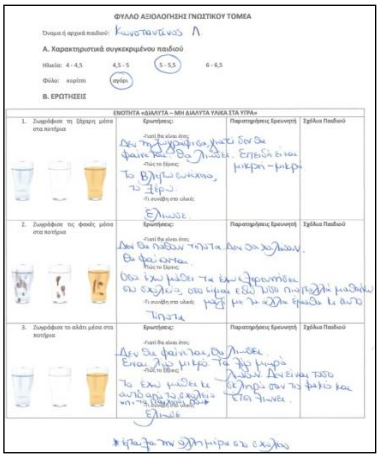
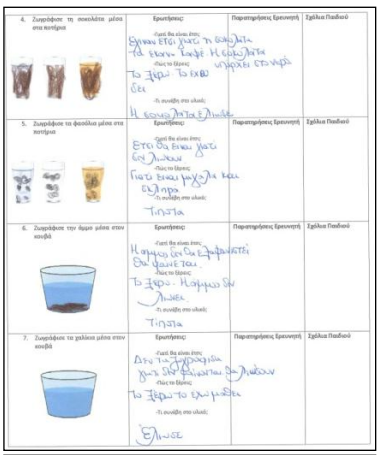
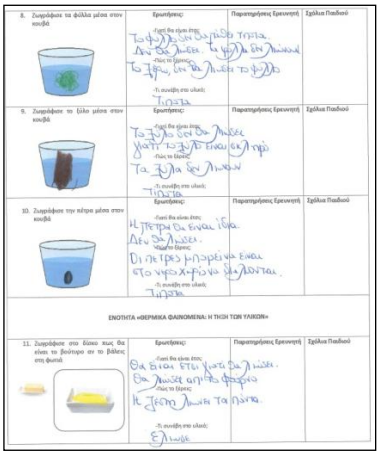
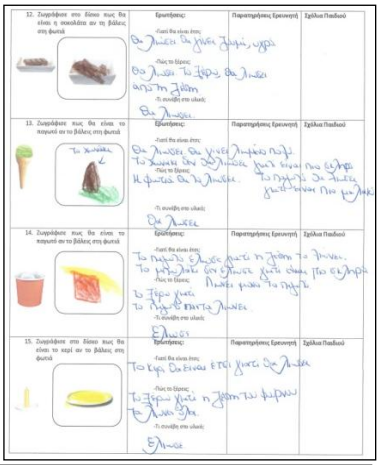
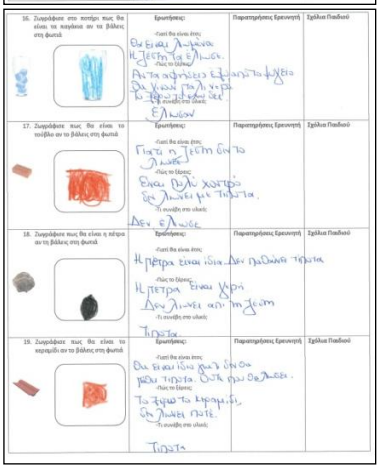
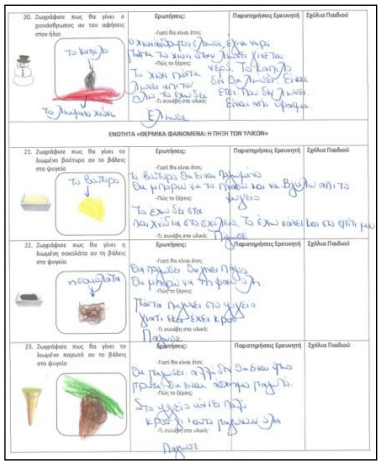
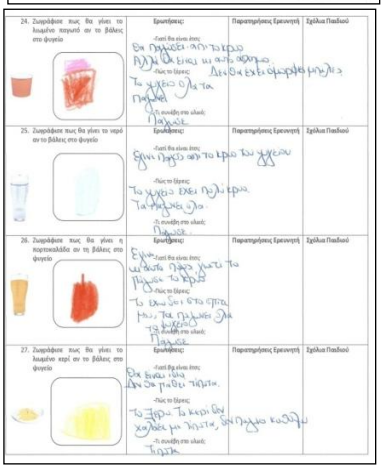
Στην ψηφιακή ταξινόμηση, το παιδί θεώρησε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, το νερό, η πορτοκαλάδα, το κερί και τα παγωτά, θα πήξουν, αν τοποθετηθούν στο ψυγείο. Ίδιες ήταν οι επιλογές του και στο post test, όπου εστίασε την προσοχή του στο σχήμα του πηγμένου υλικού. Ζωγράφισε τα υλικά με καθορισμένο σχήμα και ανέφερε ότι θα έχουν σχήμα «*τετραγώνου*» (βούτυρο και σοκολάτα) και «*κύκλου*» (νερό και πορτοκαλάδα). Όταν ερωτήθηκε γιατί θα είναι έτσι το σχήμα τους ανέφερε ότι «*το πιατάκι είναι τετράγωνο και αυτό*», ισχυρή ένδειξη ότι το παιδί έχει αντιληφθεί πως το πηγμένο υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει. Επίσης, αναφέρθηκε στο λογισμικό λέγοντας ότι «*στο παιχνίδι γύριζε ανάποδα* (η σοκολάτα) *και έπεφτε το σοκολατάκι*».

Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε φράσεις όπως «*θα γίνει πάγος*», «*θα είναι γερό*». Ενώ από τους σχολιασμούς του καταλαβαίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης του υλικού («*θα είναι γερό, θα μπορούμε να το πιάσουμε*», «*όταν είναι λιωμένο είναι ζουμερό… όταν παγώνει είναι σκληρό…*»).

Έκτο Παιδί

Όνομα: Κωνσταντίνος

Ηλικία: 6 ετών

Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην ψηφιακή ταξινόμηση το παιδί ταξινόμησε σωστά τα υλικά στις δύο τάξεις. Ωστόσο, για τα διαλυτά υλικά ανέφερε ότι «*γίνονται αόρατα γιατί διαλύονται».* Στο pre test ανέφερε ότι θα έλιωναν και τα χαλίκια, χωρίς όμως να αιτιολογήσει την επιλογή του. Ως κριτήριο διαλυτότητας έθεσε το μέγεθος των υλικών («*είναι λίγο μικρό…. Τα λίγα μικρά λιώνουν*») και τη σκληρότητά τους («*δεν είναι τόσο σκληρό*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*», ενώ για τα μη διαλυτά τις φράσεις «*δεν παθαίνει τίποτα*», «*δεν εξαφανίζεται*», «*φαίνεται*», «*δεν λιώνει*» και «*δεν διαλύεται*». Σε δύο περιπτώσεις (φασόλια και άμμο) ζωγράφισε ίζημα στα σχέδιά του, ωστόσο δεν έκανε το ίδιο και για τα υπόλοιπα υλικά (φακές και πέτρα). Μία παρατήρησή του για το διαλυτό υλικό της σοκολάτας ήταν ότι «(τα υγρά) *έγιναν έτσι γιατί η σοκολάτα τα έκανε καφέ… η σοκολάτα υπάρχει στο νερό*». Συνεπώς, το παιδί έχει αντιληφθεί πως όταν ένα υλικό διαλύεται δεν σημαίνει ότι εξαφανίζεται από το υγρό, αλλά συνεχίζει να υπάρχει σε αυτό.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην ψηφιακή ταξινόμηση το παιδί κατέταξε όλα τα υλικά σε εκείνα που λιώνουν, εκτός από το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι. Παρόμοιες ήταν οι επιλογές του και στο post test, όπου ως αιτίες τήξης ανέφερε τη ζέστη του περιβάλλοντος («*αν τα αφήσεις έξω θα γίνουν πάλι νερό*»), του φούρνου («*θα λιώσει από το φούρνο*»), του ήλιου («*το χιόνι πάντα λιώνει από τον ήλιο*») και της φωτιάς («*η φωτιά θα το λιώσει*»). Το τηγμένο υλικό το περιέγραψε ως «*ζουμί*», «*υγρό*» και «*λιωμένο*», ενώ τα μη τηγμένα τα περιέγραψε ως «*ίδια*». Σε δύο περιπτώσεις αναφέρθηκε στην αλλαγή κατάστασης των υλικών από τη στερεή στην υγρή («*αν τα αφήσεις έξω από το ψυγείο, θα γίνουν πάλι νερό*», «*ο χιονάνθρωπος έλιωσε έγινε νερό*»). Όλα τα τηγμένα υλικά τα ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα, ενώ έδωσε έμφαση σε μέρη των τηγμένων υλικών που δεν θα τήκονταν. Για παράδειγμα, ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα το λιωμένο χιόνι του χιονάνθρωπου και με συγκεκριμένο το καπέλο του, αναφέροντας ότι «*το καπέλο δεν θα λιώσει»* γιατί «*είναι από ύφασμα*». Ως παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη των υλικών ανέφερε τη σκληρότητα («*θα λιώσει γιατί είναι πιο μαλακό*», «*το μπολάκι δεν έλιωσε γιατί είναι πιο σκληρό*»), τον όγκο («*είναι πολύ χοντρό*») και την ανθεκτικότητά τους («*η πέτρα είναι γερή δεν λιώνει από τη ζέστη*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

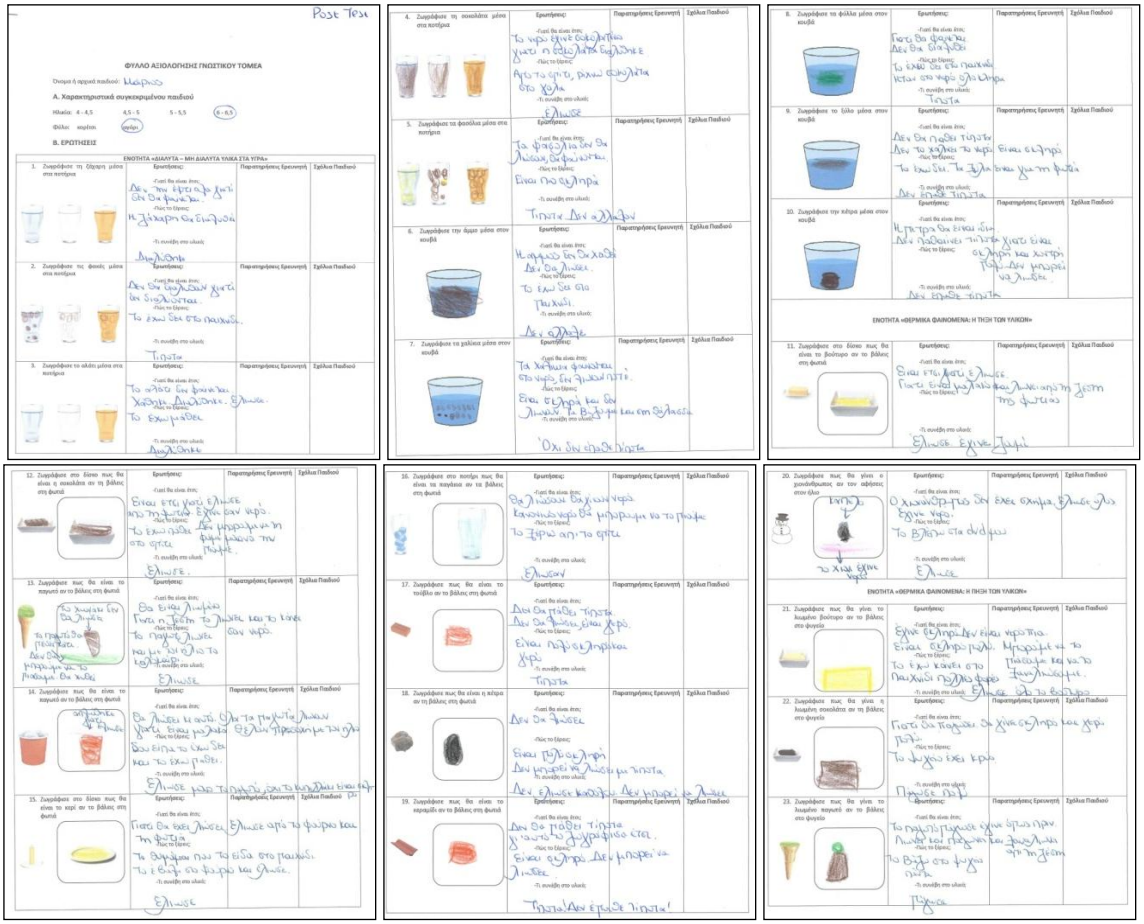
Στην ενότητα της πήξης το παιδί ταξινόμησε σωστά τα υλικά που πήζουν και εκείνα που δεν πήζουν, στον ψηφιακό πίνακα. Ωστόσο στο post test που έγινε μετά από μία εβδομάδα μετά την παρέμβαση ανέφερε πως το κερί δεν θα έπηζε γιατί «*δεν χαλάει με τίποτα*». Περιέγραψε τα πηγμένα υλικά ως «*παγωμένα*» και «*χαλασμένα*» στο σχήμα. Ανέφερε πως τα υλικά «*θα παγώσουν, αλλά δεν θα είναι όπως πρώτα*», αποδεικνύοντας

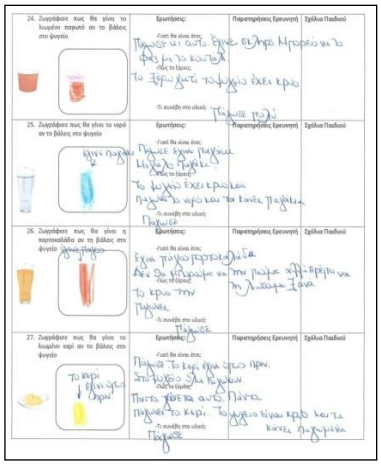
ότι αντιλήφθηκε πως τα πηγμένα υλικά δεν επανέρχονται στο σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους. Όμως δεν υπήρχε κάποια ένδειξη ότι κατάλαβε ότι το πηγμένο υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει. Τέλος, τόσο στο pre test, όσο και στο post test αναφέρθηκε στο κρύο του ψυγείου ως αιτία πήξης ων υλικών («*στο ψυγείο κάνει πολύ κρύο γι αυτό παγώνουν*»).

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Μάριος

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην ψηφιακή ταξινόμηση το παιδί ταξινόμησε τη ζάχαρη, το αλάτι και τη σοκολάτα στα διαλυτά υλικά και όλα τα υπόλοιπα στα μη διαλυτά. Από τα σχόλιά του στο post test αντιλαμβανόμαστε πως έθεσε ως κριτήριο ταξινόμησης τη σκληρότητα των υλικών («*είναι σκληρά και δεν λιώνουν*») και τον όγκο τους («*είναι σκληρή και χοντρή πολύ δεν μπορεί να λιώσει*»). Χρησιμοποίησε το ρήμα «*διαλύεται*», αλλά παράλληλα χρησιμοποιούσε τα ρήματα «*δεν φαίνεται*», «*χάνεται*» και «*λιώνει*». Αντίθετα χρησιμοποίησε το ρήμα «*δεν διαλύονται*» για τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά, αλλά και ρήματα όπως «*δεν λιώνει*» και «*δεν παθαίνει τίποτα*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί ταξινόμησε το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι σε αυτά που δεν λιώνουν και όλα τα υπόλοιπα σε εκείνα που λιώνουν. Ως κριτήρια ταξινόμησης χρησιμοποίησε τη σκληρότητα των υλικών («*λιώνουν γιατί είναι μαλακά*», «*είναι πολύ σκληρή, δεν θα λιώσει*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι γερό, δεν θα λιώσει*»). Για να περιγράψει τα τηγμένα υλικά χρησιμοποίησε εκφράσεις, όπως «*είναι μαλακό*», «*έγινε ζουμί*», «*έγινε σαν νερό*» και «*είναι λιωμένο*». Από τα παραπάνω σχόλια και από την αναπαράσταση των τηγμένων υλικών με ακαθόριστο σχήμα, συμπεραίνεται ότι έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών. Σχετικά με αυτό ανέφερε ότι ένα τηγμένο υλικό «*δεν μπορούμε να το φάμε μόνο να το πιούμε*» και «*δεν θα μπορούμε να το πιάσουμε γιατί θα χυθεί*» υπονοώντας ότι θα γίνει υγρό. Ακόμη, έδωσε έμφαση στις αιτίες που προκαλούν την τήξη των υλικών, αναφέροντας ότι λιώνουν από τη ζέστη, τη φωτιά, τον φούρνο και τον ήλιο. Από τα σχόλιά του διαπιστώνεται πως έχει αντιληφθεί τις σχέσεις αιτιότητας (ζέστη→ τήξη υλικού).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

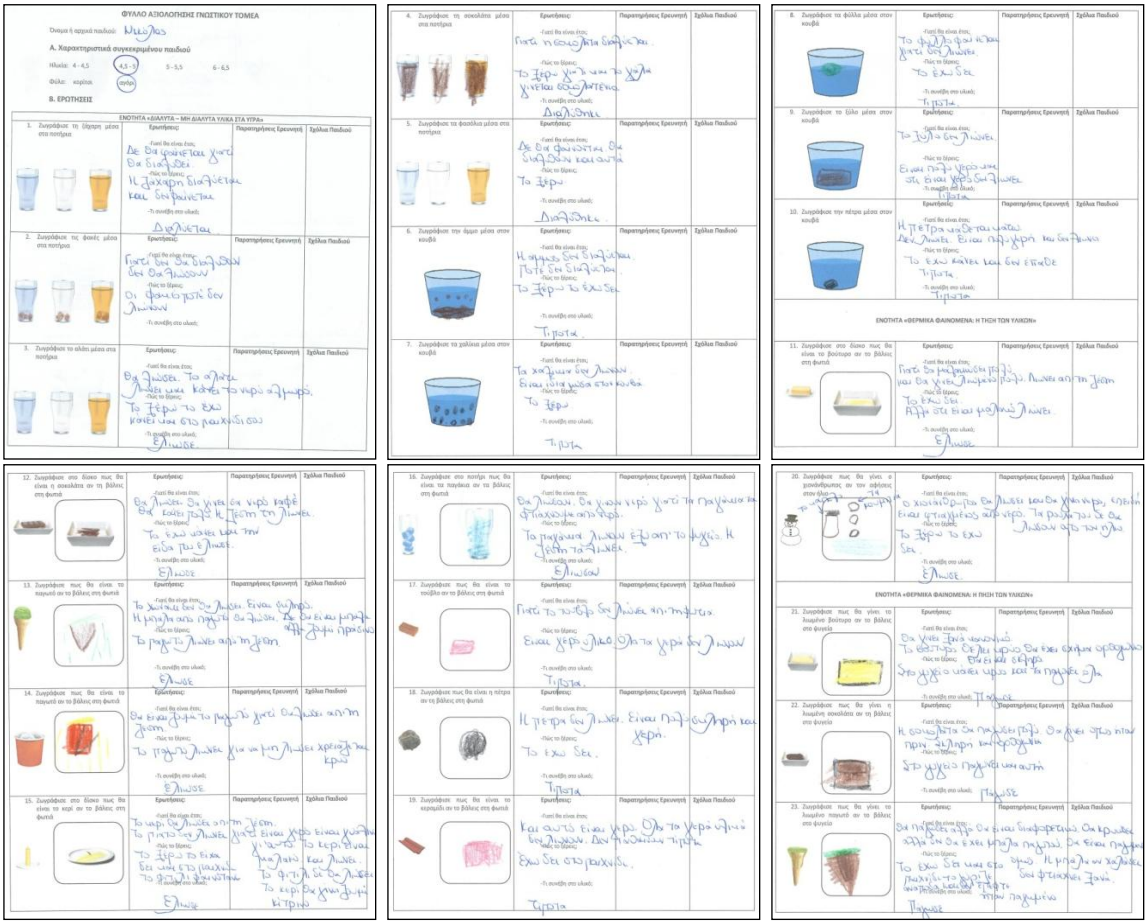
Στην ενότητα της πήξης το παιδί ταξινόμησε στους ψηφιακούς πίνακες το τούβλο, το κεραμίδι και την πέτρα σε εκείνα που δεν πήζουν, ενώ όλα τα υπόλοιπα σε εκείνα που

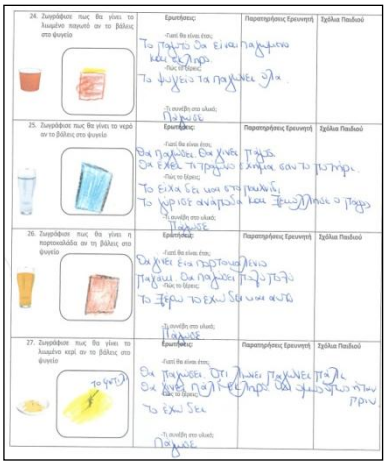
πήζουν. Από τα σχόλιά του συμπεραίνεται ότι έχει συνδέσει την πήξη ενός υλικού με την τήξη του και αντίστροφα («*μπορούμε να το πιάσουμε και να το ξαναλιώσουμε*», «*λιώνει και παγώνει και ξαναλιώνει από τη ζέστη*»). Φαίνεται πως έχει αντιληφθεί ότι τα υλικά θα αποκτήσουν στερεή μορφή («*πάγωσε… μπορείς να το φας με το κουτάλι*», «*δεν θα μπορούμε να την πιούμε* (την πορτοκαλάδα), *αλλά πρέπει να τη λιώσουμε ξανά*»). Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε εκφράσεις όπως «*είναι σκληρό*», «*έγινε παγάκι*», «*έγινε πάγος*», «*έγινε γερό*». Έχει αντιληφθεί τις σχέσεις αιτιότητας (κρύο ψυγείου→ πήξη υλικού, θερμότητα→ τήξη). Όσον αφορά στις αναπαραστάσεις των υλικών, τα σχεδίασε όλα με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους, με εξαίρεση το νερό και την πορτοκαλάδα που τα αναπαράστησε με τετράγωνο σχήμα και ανέφερε ότι «*έγιναν πάγος*».

Όγδοο Παιδί

Όνομα:Νικόλας

Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στον ψηφιακό πίνακα αξιολόγησης το παιδί είχε κατατάξει στα διαλυτά υλικά τις φακές, τα φύλλα, τη ζάχαρη και τη σοκολάτα και στα μη διαλυτά τα φασόλια, το αλάτι, την άμμο, τα χαλίκια, την πέτρα και το ξύλο. Όταν ερωτήθηκε τι θα πάθαιναν τα υλικά που διαλύονται στο νερό ανέφερε ότι «*θα χαλάσουν*», ενώ όταν για αυτά που δεν διαλύονται ανέφερε πως «*δεν πάθαιναν τίποτα*».

Διαφορετική ήταν η εικόνα του παιδιού στο post test. Κατέταξε τη ζάχαρη, το αλάτι και τη σοκολάτα στα διαλυτά υλικά, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά στα μη διαλυτά. Για να αναφερθεί στη διαδικασία διάλυσης χρησιμοποίησε το ρήμα «*διαλύονται*», και για να τεκμηριώσει τις επιλογές του αναφέρθηκε στο λογισμικό («*το έχω κάνει στο παιχνίδι σου*»). Προκειμένου να αναφερθεί στα μη διαλυτά υλικά χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν λιώνουν*» και «*δεν διαλύονται*». Δεν αναφέρθηκε στις αιτίες της διάλυσης των υλικών και δεν συνέδεσε τη διαλυτότητά με κάποιο χαρακτηριστικό τους. Σε δύο μη διαλυτά υλικά αναφέρθηκε στην ανθεκτικότητά τους («*είναι πολύ γερό και ότι είναι γερό δεν λιώνει*», «*είναι πολύ γερή* (η πέτρα) *και δεν λιώνει*»), και επέλεξε να ζωγραφίσει τα ποτήρια με τη διαλυμένη σοκολάτα με καφέ χρώμα αναφέροντας ότι «*η σοκολάτα διαλύεται*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Κατά την ψηφιακή ταξινόμηση το παιδί είχε αναφέρει ότι όλα τα υλικά θα λιώσουν, εκτός από το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι. Σαν αιτία τήξης είχε δηλώσει ότι «*έχει πάρα πολλή ζέστη ο φούρνος*» και γι΄αυτό θα λιώσουν. Κατά το post test το παιδί κατέταξε τα υλικά με τον ίδιο τρόπο. Ως αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη ζέστη, τη σύσταση των υλικών («*είναι μαλακό και λιώνει*») και την απομάκρυνσή τους από το κρύο του ψυγείου («*τα παγάκια λιώνουν έξω από το ψυγείο…*»). Κάθε τηγμένο υλικό το ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα και το περιέγραψε ως «*ζουμί*» και σε πολλές περιπτώσεις, σαν «*νερό*» («*θα γίνει σαν νερό καφέ*»). Εστίασε την προσοχή του σε μέρη των τηγμένων υλικών που δεν λιώνουν. Για παράδειγμα ανέφερε ότι «*το πιάτο δεν*

λιώνει, γιατί είναι γερό, είναι γυάλινο» και «*τα ρούχα του* (χιονάνθρωπου) *δεν θα λιώσουν από τον ήλιο*». Τα μη τηγμένα υλικά τα ζωγράφισε με καθορισμένο σχήμα. Ως αιτίες μη τήξης τους ανέφερε την ανθεκτικότητά τους («*είναι γερό*») και τη σκληρότητά τους («*είναι πολύ σκληρή*»). Σε δύο περιπτώσεις, αναφέρθηκε στην αλλαγή κατάστασης των υλικών, αφού δήλωσε ότι «*θα γίνουν νερό* (τα παγάκια)*, γιατί τα παγάκια τα φτιάχνουμε από νερό*» και «*ο χιονάνθρωπος θα γίνει νερό, επειδή είναι φτιαγμένος από νερό*».

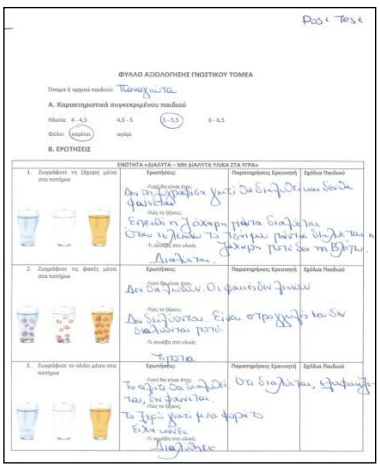
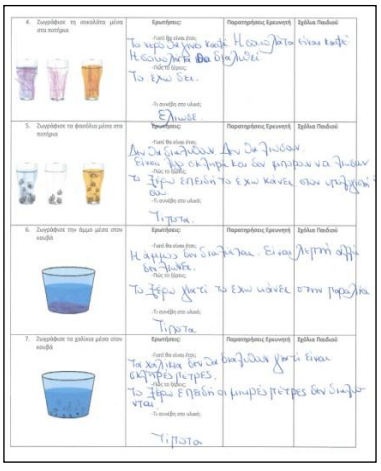
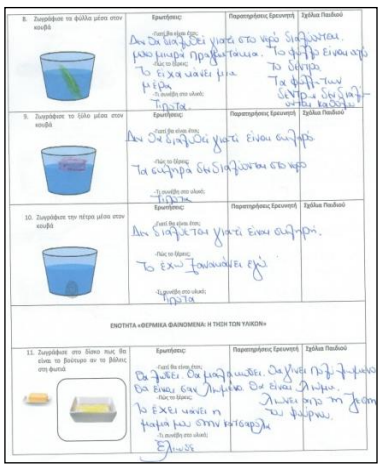
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

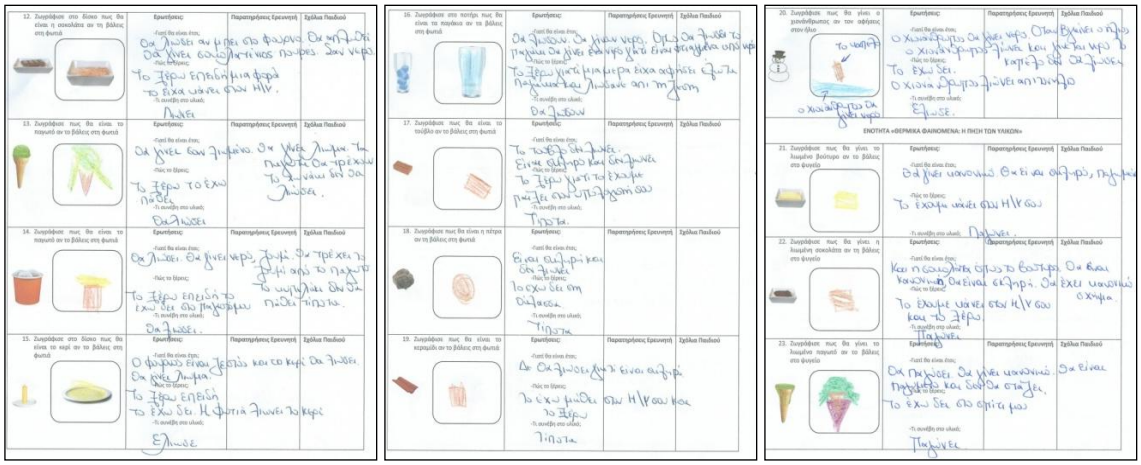
Στην ψηφιακή ταξινόμηση είχε αναφέρει ότι το νερό και η πορτοκαλάδα δεν θα έπηζαν, ωστόσο στο post test κατέταξε όλα τα υλικά σε αυτά που πήζουν. Αναφέρθηκε στα πηγμένα υλικά με τις εξής εκφράσεις: «*θα είναι σκληρό*», «*θα είναι παγωμένο*», «*θα γίνει πάγος*». Υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις ότι το παιδί αντιλήφθηκε την αλλαγή κατάστασης του υλικού από υγρό σε στερεό, αφού χαρακτηριστικά ανέφερε ότι «*θα παγώσει πολύ πολύ* (η πορτοκαλάδα)… *θα γίνει ένα πορτοκαλένιο παγάκι*». Σαν αιτία πήξης των υλικών ανέφερε το ψυγείο, γιατί εκεί «*κάνει κρύο*». Μετά την παρέμβαση εστίασε την προσοχή του περισσότερο στο σχήμα των υλικών («*θα έχει σχήμα ορθογώνιο*», «*θα παγώσει, αλλά θα είναι διαφορετικό… θα κρυώσει αλλά δεν θα έχει μπάλα παγωτού*»), και για να αιτιολογήσει τη σκέψη του ανέφερε πως το είχε δει στο παιχνίδι. Φάνηκε πως αντιλήφθηκε ότι τα πηγμένα υλικά παίρνουν το σχήμα του δοχείου που τα περιβάλλει («*θα έχει τετράγωνο σχήμα σαν το ποτήρι*»).

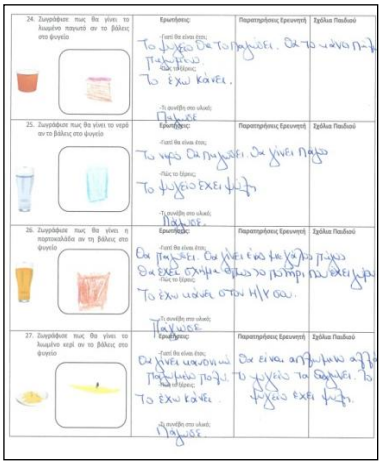
Ένατο Παιδί

Όνομα: Παναγιώτα

Ηλικία: 5 ετών και 6 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην ψηφιακή ταξινόμηση, το παιδί είχε κατατάξει τη ζάχαρη, το αλάτι, τη σοκολάτα και το ξύλο στα διαλυτά υλικά, ενώ όλα τα υπόλοιπα στα μη διαλυτά. Κατά το post test ανέφερε πως το ξύλο δεν διαλύεται και το αναπαράστησε ολόκληρο μέσα στο νερό. Ακόμη, συνέδεσε τη διαλυτότητα των υλικών με το σχήμα τους («*είναι στρογγυλές και δεν διαλύονται*») και τη σκληρότητα τους («*είναι λίγο σκληρά και δεν μπορούν να λιώσουν*»). Φάνηκε πως αντιλήφθηκε ότι το μέγεθος του υλικού δεν σχετίζεται πάντα με τη διάλυσή του («*είναι λεπτή, αλλά δεν λιώνει*», «*οι μικρές πέτρες δεν διαλύονται*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*διαλύεται*» και «*έλιωσε*». Στην περίπτωση των μη διαλυτών υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «δεν διαλύονται» και «δεν λιώνουν». Όλα τα μη διαλυτά υλικά τα ζωγράφισε με τη μορφή ιζήματος στο κάτω μέρος του δοχείου.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στην ψηφιακή ταξινόμηση, όσο και στο post test, το παιδί διαχώρισε σωστά τα υλικά που τήκονται και φάνηκε πως έχει αντιληφθεί τις σχέσεις αιτιότητας, αφού συνέδεσε την τήξη τους με τη ζέστη του φούρνου («*λιώνει από τη ζέστη του φούρνου*»),

της φωτιάς («*η φωτιά λιώνει το κερί*»), του ήλιου («*ο χιονάνθρωπος λιώνει από τον ήλιο*») και του περιβάλλοντος («τα είχα αφήσει έξω και *λιώσανε από τη ζέστη*»). Αντιλήφθηκε την αλλαγή κατάστασης των υλικών, γεγονός που φαίνεται τόσο στα σχόλια («*όπως θα λιώσει το παγάκι… θα γίνει νερό, γιατί είναι φτιαγμένα από νερό…*»), όσο και στα σχέδιά του. Στις ζωγραφικές του αναπαραστάσεις παρουσίασε όλα τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα, ενώ τα μη τηγμένα με καθορισμένο. Σε ορισμένες περιπτώσεις (παγωτά και χιονάνθρωπος) ανέφερε πως κάποια μέρη τους δεν θα λιώσουν. Ακόμη, εστίασε την προσοχή του στην σκληρότητα των μη τηγμένων υλικών για να εξηγήσει τη μη τήξη τους.

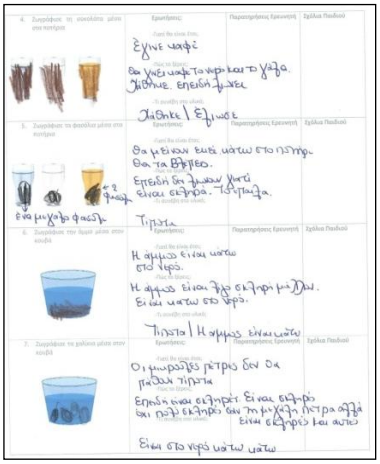
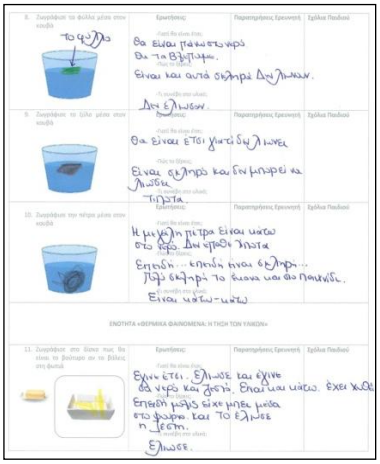
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

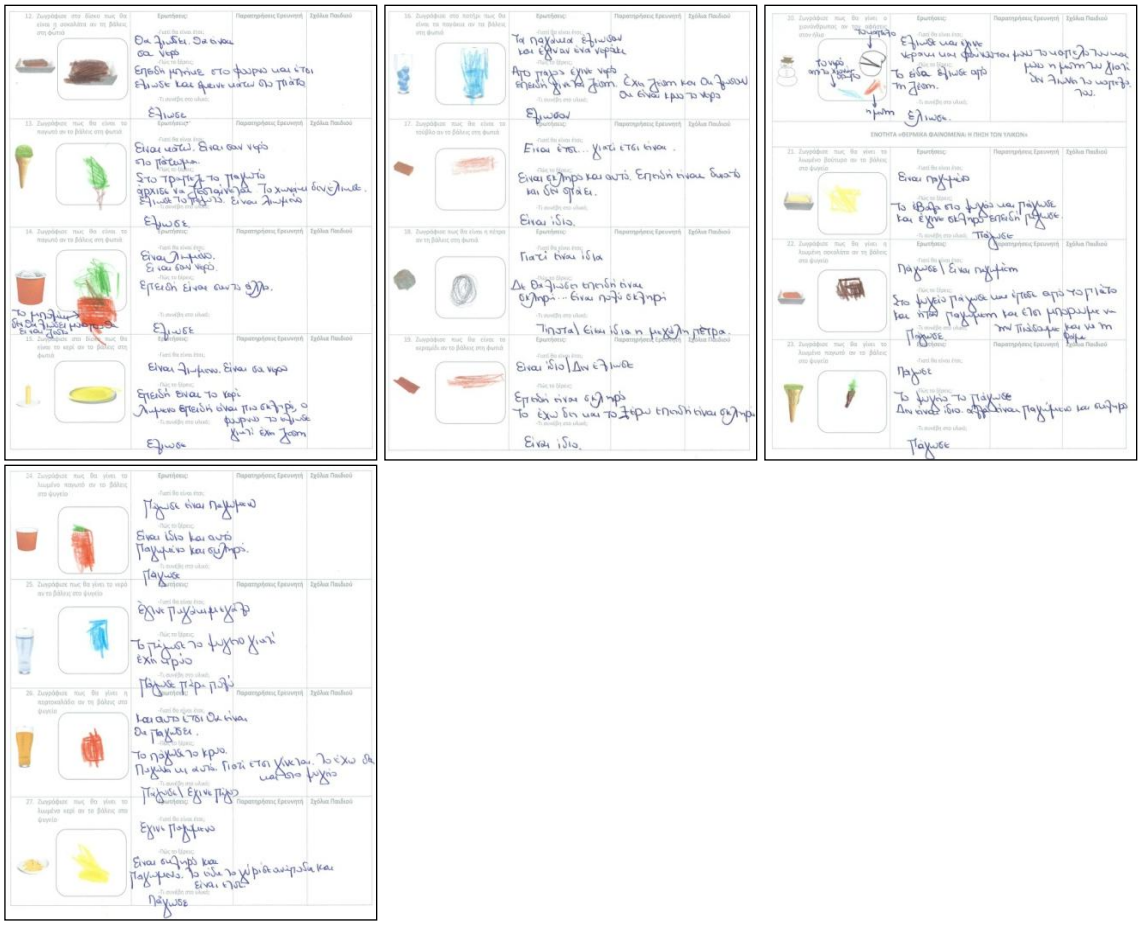
Μετά την αλληλεπίδραση με το λογισμικό, το παιδί άλλαξε τις αρχικές του ιδέες για το νερό και την πορτοκαλάδα και υποστήριξε πως θα «*παγώσουν*» στο ψυγείο. Τόσο στην ψηφιακή ταξινόμηση, όσο και στο post test ταξινόμησε τα δύο υλικά σε αυτά που πήζουν. Χαρακτήρισε τα πηγμένα υλικά ως «*σκληρά*» και «*παγωμένα*» και «*κανονικά*». Το επίθετο «*κανονικό*» το χρησιμοποίησε για να περιγράψει την αλλαγή κατάστασής τους, αφού όπως ανέφερε «*θα γίνει κανονικό, θα είναι παγωμένο και δεν θα στάζει*», «*θα γίνει κανονικό, θα είναι σκληρό και παγωμένο*», «*θα γίνει κανονικό, θα είναι απλωμένο, αλλά παγωμένο πολύ*». Υπήρξαν ενδείξεις ότι αντιλήφθηκε τη σχέση αιτιότητας (ψύξη ψυγείου→ πήξη), αφού όπως ανέφερε «*θα γίνει πάγος… το ψυγείο έχει ψύξη…*», «*το ψυγείο τα παγώνει… το ψυγείο έχει ψύξη…*». Ακόμη, κατανόησε ότι το πηγμένο υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει, και υποχώρησε η αρχική άποψή του ότι με την πήξη, το υλικό θα πάγωνε και θα αποκτούσε το σχήμα που είχε πριν την τήξη του.

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Κωνσταντίνος Μ.

Ηλικία: 4 ετών και 2 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test φάνηκε πως το παιδί εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητα των υλικών για να τα κατατάξει σε διαλυτά και μη διαλυτά («*είναι σκληρό και δεν μπορεί να λιώσει*»). Από τα προς εξέταση υλικά ανέφερε ότι το αλάτι, η ζάχαρη και η σοκολάτα είναι διαλυτά, ενώ όλα τα υπόλοιπα τα κατέταξε στα μη διαλυτά. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν φαίνεται*», «*λιώνει*», «*χάνεται, επειδή λιώνει*», ενώ για τα μη διαλυτά χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν λιώνει*», «*είναι στο νερό*», «*δεν παθαίνει τίποτα*». Δημιούργησε και περιέγραψε ίζημα («*είναι κάτω-κάτω*») για όσα μη διαλυτά υλικά σχηματίζουν.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε πως θα λιώσουν τα παγωτά, η σοκολάτα, το βούτυρο, το κερί και ο χιονάνθρωπος, ενώ δεν θα έλιωναν το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα. Τα μη τηγμένα υλικά τα ζωγράφισε με συγκεκριμένο σχήμα, ενώ τα τηγμένα με ακαθόριστο. Δεν εξήγησε την τήξη των υλικών, απλά τη συνέδεσε με τη ζέστη του φούρνου, ένδειξη ότι έχει αντιληφθεί τις σχέσεις αιτιότητας. Απέδωσε τη μη τήξη των υλικών στη σκληρότητά τους («*δεν θα λιώσει επειδή είναι σκληρή.. είναι πολύ σκληρή…*») και

ανέφερε πως «*θα είναι ίδια*». Αντίθετα, περιέγραψε τα τηγμένα υλικά ως «*λιωμένα*», τα παρομοίασε με το νερό («*είναι σαν νερό*») και ανέφερε πως «*θα χυθούν κάτω*». Ακόμη, έδωσε έμφαση σε μέρη των υλικών που δεν τήκονται. Για παράδειγμα, ανέφερε ότι το χωνάκι του παγωτού, το κυπελάκι, το καπέλο και η μύτη του χιονάνθρωπου δεν θα λιώσουν. Για τα παγάκια και το χιονάνθρωπο ανέφερε πως θα «*λιώσουν και θα γίνουν νεράκι*», δίνοντας έμφαση στην αλλαγή κατάστασης του υλικού.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε πως θα πάγωναν όλα τα υλικά και συνέδεσε την πήξη τους με το ψυγείο και το κρύο που υπάρχει μέσα σε αυτό. Αντιλήφθηκε πως όταν ένα υλικό παγώνει, αλλάζει κατάσταση και από υγρό γίνεται στερεό, γιατί ανέφερε: «*στο ψυγείο πάγωσε και έπεσε από το πιάτο και ήταν παγωμένη και έτσι μπορούμε να την πιάσουμε και να τη φάμε*». Περιέγραψε τα πηγμένα υλικά ως «*σκληρά*» και «*παγωμένα*» και τα ζωγράφισε με συγκεκριμένο σχήμα.

19 Τέταρτο Παράρτημα: Παρέμβαση Πειραματικής Ομάδας σε ομαδικό επίπεδο

19.1 Απομαγνητοφωνήσεις Πειραματικής Ομάδας

Πρώτο Παιδί

Όνομα: Αριστέα

Ηλικία: 4 ετών και 5 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
(Γνέφει ναι)
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια έβαλες κάτω από το «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Εεε… Αυτό…*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Η σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα διαλύεται;*
(Γνέφει ναι)
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Λιώνει*..
Ερευνήτρια: Λιώνει… Γιατί;
Παιδί: *Γιατί δεν είναι… δεν… γερή…*
Ερευνήτρια: *Ποιο έβαλες κάτω από το «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Εεε.. Αυτό…*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό*;
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Πες μου ποιο είναι. Ποια είναι αυτά; Θες να μου τα πεις;*
Παιδί: *Όμως αυτό…*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Αυτό ποιο είναι, που μου έδειξες;*
Παιδί: *Εεε… Δεν είναι αυτό λιωμένο…*
Ερευνήτρια: *Δεν είναι λιωμένο… Ποιο είναι αυτό; Τα φασόλια;*

Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Δεν διαλύονται τα φασόλια;*
Παιδί: (Γνέφει αρνητικά) *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί*;
Παιδί: *Γιατί και αυτά το ίδιο… Και αυτά είναι γερά…*
Ερευνήτρια: *Είναι γερά;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Γι΄ αυτό δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο έβαλες;*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Οι φακές.*
Ερευνήτρια: *Οι φακές;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο;*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Η ζάχαρη…*
Ερευνήτρια: *Μμμ.*
Παιδί: *Και το…*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι;*
Παιδί: *Ναι το αλάτι… Και τα φύλλα και τα χαλίκια.*
Ερευνήτρια: *Αυτά δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αν τα ρίξουμε στο νερό τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν διαλύονται αυτά;*
Παιδί: *Γιατί είναι και αυτά το ίδιο…*
Ερευνήτρια: *Τι δηλαδή;*
Παιδί: *Και αυτά είναι..*
Ερευνήτρια: *Τι είναι;*
Παιδί: *Και αυτά είναι γερά…*
Ερευνήτρια: *Ενώ το κακάο διαλύεται;*
Παιδί: *Ναι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία*



πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες*;
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Το σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες κάτω από το «Πήζουν»;*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Το βούτυρο, η σοκολάτα, το κερί, το παγωτό, το παγωτό, το νερό και η πορτοκαλάδα.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν αυτά αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Μμμ… Θα παγώσουν απλά.*
Ερευνήτρια: *Γιατί θα παγώσουν;*
Παιδί: *Γιατί μπορεί να είναι ζεστό το νερό και μετά άμα είναι κρύο δεν το βάζουμε στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν στο ψυγείο, Αριστέα;*
Παιδί: *Κρύα θα γίνουν.*
Ερευνήτρια: *Και τι άλλο;*
Παιδί: *Τίποτα…*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία «Δεν Πήζουν» ποια είναι;*
Παιδί: *Μμμ. Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Δεν πήζει;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αν το βάλουμε στο ψυγείο, τι θα πάθει;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Τίποτα; Η πέτρα;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Τίποτα και η πέτρα;*
Παιδί: *Και αυτό όχι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες Αριστέα μου;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις ποια λιώνουν;*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Η σοκολάτα, τα παγάκια, το παγωτό, το παγωτό και ο χιονάνθρωπος και το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν δηλαδή αυτά αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Παιδί: *Θα λιώσουνε.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν σα νερό.*
Ερευνήτρια: *Και τι έβαλες στη στήλη με το «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό;*
Παιδί: *Η πέτρα, το τούβλο και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Θα καούν.*
Ερευνήτρια*: Θα λιώσουν;*
Παιδί: *Ναι. Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Άρα θα τα βάλεις όλα από εδώ;* (δείχνει τη στήλη με το Λιώνουν)
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Άρα λιώνουν όλα;*
Παιδί: *Όχι και όλα. Αυτά όχι.*
Ερευνήτρια: *Α! Για δες τα… Ποια δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Εεε.. Η πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα….*
Παιδί: *Το κεραμίδι…*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι…*
Παιδί: *Και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Και το κερί… Το τούβλο λιώνει;*
Παιδί: *Εεε. Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά δηλαδή, αν τα βάλουμε στο φούρνο τι θα πάθουν;*
(παύση)

Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Εεε… Θα καούν.*
Ερευνήτρια: *Ποια θα λιώσουν λοιπόν;*
Παιδί: *Εεε.. Το παγωτό, το παγωτό, η σοκολάτα, τα παγάκια, το βούτυρο και ο χιονάνθρωπος.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν αυτά αν θα λιώσουν;*
Παιδί: *Μμμ… Θα λιώσουν και μετά δεν θα… δεν θα μπορούμε να τα φάμε…*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα είναι;*
Παιδί: *Σα νερό.*
Ερευνήτρια: *Θα είναι νερό;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά από εδώ: το τούβλο και η πέτρα και το κεραμίδι και το κερί αν τα βάλουμε στο φούρνο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν θα καούν.*

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Δανάη

Ηλικία: 5 ετών και 4 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*

Ερευνήτρια: *Ναι; Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια έβαλες στη λίστα «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Αυτό…*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Η ζάχαρη, τα χαλίκια και τα φύλλα…*
Ερευνήτρια: *Γιατί.. Τι σημαίνει «διαλύονται»;*
Παιδί: *Δεν φαίνονται…*
Ερευνήτρια: *Πού δεν φαίνονται;*
Παιδί: *Έτσι..*
Ερευνήτρια: *Πού δεν φαίνονται;*
Παιδί: *Εεε… στο ποτήρι…*
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες στη λίστα «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Εεε αυτό…*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό; Την άμμο εννοείς;*

Παιδί: *Ναι, οι γίγαντες, την πέτρα, το αλάτι, εεε οι φακές και αυτό* (δείχνει το ξύλο) *και αυτό* (δείχνει τη σοκολάτα)
Ερευνήτρια: *Πες μου, Δανάη μου, αυτά τι θα πάθουν αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή είναι πολύ σκληρά…*
Ερευνήτρια:*Γιατί;Τι εννοείς;*
Παιδί: *Όχι. Επειδή δεν λιώνουνε.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνουνε;*
Παιδί: *Επειδή είναι πολύ σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Θες να μου πεις κάτι άλλο για αυτά που δεν διαλύονται;*
(γνέφει αρνητικά)
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί διαλύονται;*
Παιδί: *Επειδή είναι μέσα σε νερό…*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Αόρατα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή είναι μέσα σε νερό.*
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί διαλύονται και αυτά δεν διαλύονται; Τι έχουν αυτά που τα κάνει να διαλύονται;*
Παιδί: *Ε το νερό…*
Ερευνήτρια: *Το νερό τα κάνει;*
Παιδί: *Ναι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες στο «Πήζουν»;*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Είναι το βούτυρο, τη σοκολάτα, το παγωτό, το παγωτό χωνάκι, την πορτοκαλάδα και το νερό.*
Ερευνήτρια: *Τι σημαίνει «πήζουν»;*
Παιδί: *Δεν θα φαίνονται..*

Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν αυτά τα υλικά αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα παγώσουν…*
Ερευνήτρια: *Γιατί θα παγώσουν;*
Παιδί: *Επειδή είναι πολύ κρύα….*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Εεε πώς το λένε… λίγο … εεε θα φτιάξουν…*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα είναι μετά;*
Παιδί: *Παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Στο «Δεν Πήζουν» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Αυτό και το τούβλο…*
Ερευνήτρια: *Την πέτρα πού θα τη βάλεις;*
Παιδί: *Κάτω από το ψυγείο* (δείχνει τη λίστα με τα υλικά που δεν πήζουν)…
Ερευνήτρια: *Από ποιο ψυγείο; Αυτό που έχει το Χ;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Σε αυτά που δεν πήζουν δηλαδή;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή η πέτρα δεν πήζει.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Τι θα πάθουν αυτά, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί*: Αυτά τα δύο* (δείχνει το κερί και το τούβλο);
Ερευνήτρια: *Ναι και η πέτρα που είπες ότι δεν πήζει. Τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί αυτά δεν παθαίνουν τίποτα και αυτά εδώ μου είπες ότι παγώνουν; Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή κάποια δεν παγώνουν από αυτά και κάποια παγώνουν από αυτά.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Εντάξει; Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από τη στηλή «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: Τα σκέφτηκες;
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες κάτω από τη στηλή «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Το βούτυρο, τη σοκολάτα, τα παγάκια, το χιονάνθρωπο και τα δύο τα παγωτά.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν, δηλαδή, αυτά αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν*.

Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Λιώμα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή είναι μέσα στο φούρνο.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Και αυτά; Τι έβαλες στο «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Αυτό το κεράκι, το τούβλο και το κεραμίδι…*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα πού θα πάει;*
Παιδί: *Εεε.. Στο Χ.*
Ερευνήτρια: *Στην κουζίνα με το Χ;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Στη στηλή «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά που είπες τώρα, αν τα βάλουμε στο φούρνο τι θα πάθουν*;
Παιδί: *Αυτά;*
Ερευνήτρια: *Αυτά που είπες τώρα, την πέτρα, το κεραμίδι και το κεράκι, τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Δηλαδή.. αυτά λιώνουν και αυτά δεν λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί λιώνουν και εκείνα δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Επειδή αυτά είναι πιο μαλακά και εκείνα είναι πιο σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις κάτι άλλο;*
Παιδί: *Όχι.*

Τρίτο Παιδί

Όνομα: Ελίνα

Ηλικία: 5 ετών και 5 μηνών

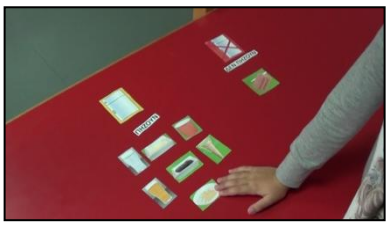
Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Εντάξει Ελίνα μου;*
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα έβαλες τώρα;*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες κάτω από τη στηλή «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Τη ζάχαρη, το αλάτι και το κακάο.*

Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν δηλαδή αυτά να τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Κάτω από το «Δεν Διαλύονται» τι έβαλες;*
Παιδί: *Τα φύλλα του δέντρου, το άμμο, τα χαλίκια, τις φακές, την πέτρα, τα φασόλια*
Ερευνήτρια: *Γιατί αυτά δεν διαλύονται; Τι θα πάθουν, αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα είναι όπως είναι πριν.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνουν, αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Επειδή είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις κάτι άλλο;*
Παιδί: *Όχι*.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες κάτω από τη στηλή «Πήζουν»;*
Παιδί: *Το νερό, την πορτοκαλάδα, το κερί, τη σοκολάτα, το παγωτό και το παγωτό και το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν, δηλαδή, αυτά να τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Από τι θα παγώσουν;*
Παιδί: *Επειδή το ψυγείο είναι κρύο θα τους παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν όταν παγώσουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Μόνο αυτό;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και τι έβαλες κάτω από τη στηλή «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα πού θα πάει στη στηλή «Πήζουν» ή στη στηλή «Δεν πήζουν»;*
Παιδί: *Στο «Δεν Πήζουν».*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*

Παιδί: *Αυτό δεν θα λιώσει… Δεν παγώσει…*
Ερευνήτρια: *Τι σημαίνει «πήζουν»;*
Παιδί: *Δεν θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *«Δεν παγώνει» σημαίνει «δεν πήζουν». Αυτό;*
Παιδί: Ναι.
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν παγώνουν αυτά;*
Παιδί: *Επειδή αυτά είναι πολύ ζεστά.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γι' αυτό δεν παγώνουν;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Επειδή είναι πολύ ζεστά;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα είναι μέσα στο ψυγείο;*
Παιδί: *Δεν θα είναι λιωμένα… ε παγωμένα…*
Ερευνήτρια: *Αλλά;*
Παιδί: *Αλλά θα κρυώνουμε, όταν θα τα πιάνουμε…*
Ερευνήτρια: *Και το τούβλο; Το τούβλο θα κρυώνει; Μόνο αυτό;*
Παιδί: *Ναι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες Ελίνα μου;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ε λίγο…*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από το «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Ναι. Άμα είναι παγωμένα και τα βάλεις σε κάτι ζεστό, τότε λιώνουν πολύ.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνουν;*
Παιδί: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν, Ελίνα μου;*
Παιδί: *Ε νερό.*
Ερευνήτρια: *Και ποια έβαλες κάτω από τη στηλή «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Τα παγάκια, ο χιονάνθρωπος, το παγωτό, το βούτυρο, το κερί, τη σοκολάτα, το παγωτό.*

Ερευνήτρια: *Ωραία! Θες να μου μιλάς λίγο πιο δυνατά;*
Ερευνήτρια: *Και ποια έβαλες κάτω από τη στηλή «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Το τούβλο και την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι πού θα το βάλεις κάτω από το «Λιώνουν» ή κάτω από το «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Κάτω από το «Δεν Λιώνουν».*
Ερευνήτρια: *Γιατί αυτά εδώ δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Επειδή είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Αυτά εδώ γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Επειδή είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν, αν θα λιώσουν.*
Παιδί: *Αυτό που λιώνει εννοείς;*
Ερευνήτρια: *Ναι.*
Παιδί: *Ε θα θα… Τι είπες;*
Ερευνήτρια: *Πώς θα γίνουν, όταν λιώσουν;*
Παιδί: *Νεράκι.*
Ερευνήτρια: *Μμμ… Όλα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνουν;*
Παιδί: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις κάτι άλλο;*
Παιδί: *Όχι.*

Τέταρτο Παιδί

Όνομα: Εμμανουέλα

Ηλικία: 4 ετών 6 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Εντάξει; Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια διαλύονται;*

(δείχνει την εικόνα με το αλάτι)
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Το αλάτι…*
Ερευνήτρια: *Και ποιο άλλο;*
Παιδί: *Η ζάχαρη…*
Ερευνήτρια: *Και τι σημαίνει «διαλύονται»;*
Παιδί: *Γιατί θα λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Θα λιώσουν;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί*: Από το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι άσπρα.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Ποια έβαλες στο «Δεν Διαλύονται»;*
(δείχνει τις εικόνες)
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά;*
Παιδί: *Τα χαλιά*
Ερευνήτρια: *Τα χαλίκια;*
Παιδί: *Ναι και το άμμο.*
Ερευνήτρια: *Μμμ.*
Παιδί: *Το ξύλο, η πέτρα, η σοκολάτα, οι φακές, τα φύλλα.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Αυτά δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αν τα βάλουμε στο νερό τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Τίποτα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν διαλύονται αυτά;*
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρά.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*

Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τα έφτιαξες; Εντάξει;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θέλεις να μου πεις ποια έβαλες κάτω από τη στηλή «Πήζουν»;*
Παιδί: *Ναι. Το βούτυρο, το παγωτό, το παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί παγώνουν.*
Παιδί: *Γιατί… γιατί… να τα φάμε παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Και τι έβαλες κάτω από τη στηλή «Δεν Πήζουν»; Κάτω από το ψυγείο με το Χ τι έβαλες;*
Παιδί: *Τούβλο, σοκολάτα, κερί, νερό.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Τι θα πάθουν, δηλαδή αυτά, αν τα βάλουμε στο ψυγείο; Αυτά εδώ, τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα … θα είναι πάγος, γιατί το πίνουμε. Άμα, άμα, όταν είναι παγωμένο. Άμα δεν είναι παγωμένο, το πίνουμε*.
Ερευνήτρια: *Αν δεν είναι παγωμένο, το πίνουμε;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Γι' αυτό το έβαλες εδώ;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά, δηλαδή, τα υλικά αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν παγώνουν.*
Ερευνήτρια: *Δεν παγώνουν;*
Παιδί: *Όχι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει Εμμανουέλλα;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι*.

Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι βάζεις κάτω από τη στηλή «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Τα παγάκια, ο χιονάνθρωπος, το βούτυρο και η σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί αυτά θέλουμε… θέλουμε να τα φάμε…*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Αν τα βάλουμε στο φούρνο τι θα πάθουν αυτά τα υλικά;*
Παιδί: *Θα καίνε..*
Ερευνήτρια: *Πώς θα γίνουν, αν τα βάλουμε το φούρνο;*
Παιδί: *Ζουμί.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν Εμμανουέλλα μου;*
Παιδί: *Γιατί εμείς θα τα φάμε…*
Ερευνήτρια: *Από τι τα κάνει να λιώνουν;*
Παιδί: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Στη στηλή «Δεν Λιώνουν» ποια υλικά έβαλες;*
Παιδί: *Η πέτρα και το τούβλο.*
Ερευνήτρια*: Και ποια άλλα;*
Παιδί: *Το κερί, το παγωτό και το παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί, γιατί το παγωτό από τον ήλιο λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να το αλλάξεις και να τα βάλει εδώ και τα δύο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Είσαι σίγουρη;*
Παιδί: *Ναι.*
(Αλλάζει στήλη στις εικόνες των δύο παγωτών και τα ταξινομεί σε αυτά που λιώνουν)
Ερευνήτρια: *Αυτά εδώ γιατί δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρά.*

Πέμπτο Παιδί

Όνομα: Μάκης

Ηλικία: 4 ετών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες Μάκη;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες στο «Διαλύονται»;*



Παιδί: *Δεν λιώνουν….*
Ερευνήτρια: *Δεν λιώνει τίποτα;*
Παιδί: *Έχουμε κάποια που λιώνουν και κάποια που δεν λιώνουν…*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια λιώνουν;*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και η ζάχαρη;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί δεν είναι μεγάλα…*
Ερευνήτρια: *Και ποια δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Το ξύλο, τα φασόλια δεν λιώνουν αυτά καθόλου.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο;*
Παιδί: *Ούτε αυτό δεν λιώνει..*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Είναι… Είναι..*
Ερευνήτρια: *Τα φύλλα εννοείς;*
Παιδί: *Τα φύλλα.*
Ερευνήτρια: *Η άμμος;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα χαλίκια;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι μεγάλα.*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα λιώνει;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Άρα ποια λιώνουν; Ποια διαλύονται;*
Παιδί: (δεν απαντά)
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες στη στηλή «Διαλύονται», Μάκη μου;*
Παιδί: *Ότι εξαφανίζονται.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί δεν είναι μεγάλα και φριχτά…*
Ερευνήτρια: *Πώς;*
Παιδί: *Δεν είναι μεγάλα και φριχτά…*
Ερευνήτρια: *Και φριχτά;*
Παιδί: *Όχι δεν είναι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια πήζουν;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια πήζουν;*
Παιδί: *Αυτό πήζει.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Είναι η πορτοκαλάδα.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο πήζει;*
Παιδί: *Αυτό τι είναι;*
Ερευνήτρια: *Το κερί. Πήζει ή δεν πήζει;*
Παιδί: *Ναι πήζει.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Η σοκολάτα;*
Παιδί: *Και αυτή πήζει.*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το νερό πήζει ή δεν πήζει;*
Παιδί: *Πήζει.*
Ερευνήτρια: *Το παγωτό;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το άλλο παγωτό;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Άρα ποια πήζουν;*
Παιδί: *Αυτό, αυτό, με αυτό.*
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα, το νερό και ποιο άλλο έβαλες; Το κερί, τη σοκολάτα και το βούτυρο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν δηλαδή αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Μέσα στο ψυγείο λιώνουν;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά εδώ, αν τα βάλουμε στο ψυγείο, τι θα πάθουν, τα δύο παγωτά;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν…*

Ερευνήτρια: *Το τούβλο πήζει ή δεν πήζει;*
Παιδί: *Δεν πήζει.*
Ερευνήτρια: *Ωραία, δηλαδή αν το βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθει;*
Παιδί: *Δε θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι μεγάλο και σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά εδώ, γιατί τα έβαλες εκεί;* (του δείχνει τη λίστα «Πήζουν»)
Παιδί: *Γιατί είναι η σοκολάτα και το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Και πώς είναι αυτά; Γιατί τα έβαλες εκεί;*
Παιδί: *Γιατί πήζουν.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι πού το έβαλες; Στο «Πήζουν» ή στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Ναι, πήζει.*
Ερευνήτρια: *Πήζει το κεραμίδι;*
Παιδί: *Ναι, πήζει.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή, αν το βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθει;*
Παιδί: *Θα λιώσει.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες Μάκη;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις ποια έβαλες στη στηλή «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Είναι σε αυτό;*
Ερευνήτρια: *Ποιο;*
(δείχνει το βούτυρο)
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θα το βάλεις στη στηλή «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Ναι γιατί λιώνει αυτό.*
Ερευνήτρια: *Άρα λιώνει το βούτυρο… Ωραία! Το παγωτό;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι εννοείς;*
Παιδί: *Λιώνει…*

Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα;*
Παιδί: *Λιώνει και αυτή…*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το παγωτό;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το άλλο παγωτό λιώνει;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα παγάκια;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το κερί λιώνει;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ο χιονάνθρωπος;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Άρα ποια λιώνουν;*
Παιδί: *Αυτά τα δύο.*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά τα δύο; Η σοκολάτα και το βούτυρο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν αυτά αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα.. θα γίνουν σαν τη πισίνα.*
Ερευνήτρια: *Σαν την πισίνα; Δηλαδή τι εννοείς;*
Παιδί: *Αυτό χαμηλώνει* (δείχνει το βούτυρο) *και όσο χαμηλώνει είναι σαν τη θάλασσα…*
Ερευνήτρια: *Θα είναι σαν τη θάλασσα; Σαν νερό δηλαδή;*
Παιδί: *Ναι σαν νερό.*
Ερευνήτρια: *Και αυτά τα οποία δεν λιώνουν πώς θα γίνουν δηλαδή;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Σημαίνει ότι δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνει;*
Παιδί: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί δεν είναι μεγάλα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι μεγάλα.*

Έκτο Παιδί

Όνομα: Τζένη

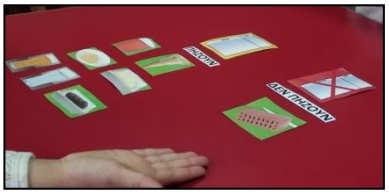
Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Εντάξει; Πολύ ωραία… Θες να τα βάλεις σε ομαδούλες;*
Ερευνήτρια*: Τα έβαλες;*
Παιδί*: Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θες να μου πεις ποια έβαλες στο «Δεν Διαλύονται»; Μμμ… Ακούω..*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Τα φύλλα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τις φακές, το αλάτι, την πέτρα, τα φασόλια, πέτρα και άμμος…. Ζάχαρη…*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία! Τι θα πάθουν, δηλαδή αυτά εδώ αν τα ρίξουμε στο νερό; Τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα…*
Ερευνήτρια: *Ενώ όταν διαλύονται τι παθαίνουν, όταν τα ρίχνουμε στο νερό; Τι πιστεύεις ότι παθαίνουν, όταν διαλύονται;*
Παιδί: *Εεε…*
Ερευνήτρια: *Τι πιστεύεις;*
Παιδί: *Θα εξαφανιστούν…*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Ωραία; Κατάλαβες;*
Ερευνήτρια: *Το σκέφτηκες; Θες να μου πεις, ποια έβαλες στο «Πήζουν»;*
Παιδί: Ναι.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Σε ακούω…*

Παιδί*: Το παγωτό, το παγωτό, το κερί, το βούτυρο, την πορτοκαλάδα, το νερό και τη σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν αυτά, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα γίνουν σαν αυτό* (δείχνει το τούβλο)…
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο; Πώς θα γίνουν; Τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο;*
Παιδί: *Εεε… Θα παγώσουν…*
Ερευνήτρια: *Θα παγώσουν;*
Παιδί: *Και πώς θα γίνουν όταν θα παγώσουν;*
Ερευνήτρια: *Παγωμένα σαν αυτό.*
Παιδί: *Παγωμένα;*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις αυτά τα οποία δεν πήζουν ποια είναι;*
Παιδί: *Κεραμίδι…*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο… Ποιο άλλο έχεις βάλει εδώ;*
Παιδί: *Το τούβλο και την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Λιώνουν στο ψυγείο τα υλικά;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αλλά;*
Παιδί: *Παγώνουν…*
Ερευνήτρια: *Δεν θα παγώσουν;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Και όταν παγώνει ένα υλικό πώς γίνεται, Τζένη μου; Όταν παγώνει ένα υλικό πως γίνεται;*
Παιδί: *Έτσι.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή; Πώς είναι όταν παγώνει ένα υλικό;*
Παιδί: *Εεεε…*
Ερευνήτρια: *Αν το πιάσουμε πώς είναι;*
Παιδί: *Θα λιώνει…*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από*

την κουζίνα (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Ωραία Τζένη μου; Τα σκέφτηκες;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θες να μου πεις ποια λιώνουν;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία!*
Παιδί: *Το βούτυρο, τα παγωτά, ο χιονάνθρωπος, η σοκολάτα, τα παγάκια και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν αυτά αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Σα νερό.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή; Τι εννοείς;*
Παιδί*: Σαν που λιώνει ο χιονάνθρωπος στον ήλιο.*
Ερευνήτρια: *Τι εννοείς; Θες να μου το εξηγήσει τι εννοείς;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει ο χιονάνθρωπος;*
Παιδί: *Από τον ήλιο πού είναι ζεστός.*
Ερευνήτρια: *Και τι παθαίνει όταν λιώνει;*
Παιδί: *Παθαίνει… Λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Και ποια έβαλες στη στήλη «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Την πέτρα και το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδί: *Και το κεραμίδι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Θες να μου πεις τι θα πάθουν αυτά τα οποία δεν λιώνουν;*
Παιδί*: Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για πες μου…*
Παιδί: *Εεε…*
Ερευνήτρια: *Αν τα βάλουμε στη φωτιά τι θα πάθουν η πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι;*
Παιδί: *Εεε*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Ενώ τα άλλα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν; Πώς θα γίνουν αυτά πού λιώνουν;*
Παιδί: *Λιωμένα σαν το παγωτό…*
Ερευνήτρια: *Σαν το παγωτό;*
Παιδί: *Ναι.*

Ερευνήτρια: *Πού το έχεις δει το παγωτό να λιώνει;*
Παιδί: *Το βλέπω.*

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Μαριλένα

Ηλικία: 4 ετών και 3 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*

Ερευνήτρια: *Εντάξει; Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι…*
Ερευνήτρια: *Για πες μου..*
Παιδί: *Διαλύονται…*
Ερευνήτρια: *Ποια;*
Παιδί: *Η άμμος, η ζάχαρη, ο καφές…*
Ερευνήτρια: *Και ποια δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Τα λουλούδια* (εννοεί τα φύλλα), *η πέτρα, τα φασόλια και το ξύλο…*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι;*
Παιδί: *Το αλάτι όχι.*
Ερευνήτρια: *Ούτε το αλάτι; Τα χαλίκια;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία διαλύονται πώς θα είναι μέσα στο ποτήρι;*
Παιδί: *Εεε λιωμένα…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Εεε θα γίνουν σαν το νερό και μετά… και μετά…. εεε*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία δεν διαλύονται πώς θα είναι αν τα ρίξουμε μες στο νερό;*
Παιδί: *Θα είναι πάλι σκληρά.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Ποια θα πήξουν Μαριλένα μου;*
Παιδί: *Θα παγώσουν… Αυτό…*

Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Το νερό, ο χυμός…*
Ερευνήτρια: *Ωραία.*
Παιδί: *Το παγωτό…*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο;*
Παιδί: *Το κερί, η σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί θα παγώσουν;*
Παιδί: *Γιατί….*
Ερευνήτρια: *Από τι παγώνουν;*
Παιδί: *Από το κρύο.*
Ερευνήτρια: *Μμμ…. Και πώς γίνονται;*
Παιδί: *Σαν νερό…*
Ερευνήτρια: *Όταν παγώνουν;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ποια δεν θα παγώσουν;*
Παιδί: *Το ξύλο και το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο εννοείς;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Η πέτρα παγώνει;*
Παιδί: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδί: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν θα παγώσουν αυτά;*
Παιδί: *Γιατί είναι ξύλινα…*
Ερευνήτρια: *Γι' αυτό δεν παγώνουν;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: Και το βούτυρο είναι ξύλινο;
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν παγώνει;*
Παιδί: *Γιατί είναι πολύ σκληρό.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Κατάλαβες Μαριλένα μου;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Ποια λιώνουν Μαριλένα μου; Θα μου τα πεις; Πες μου ποια είναι;*
Παιδί: *Το παγωτό.*

Ερευνήτρια: *Το παγωτό; Και ποιο άλλο;*
Παιδί: *Τα παγάκια.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Τα παγάκια…*
Ερευνήτρια: *Ποια άλλα έβαλες στο λιώνουν.*
Παιδί: *Το παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν αυτά, αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Παιδί: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν… Θα γίνουν σαν το νερό…*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες στη στηλή «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Αυτά λιώνουν…*
Ερευνήτρια: *Τα παγάκια… Ωραία! Τι έβαλες στη στηλή «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Δεν λιώνει αυτό…*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Η πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποιο άλλο έβαλες εδώ πέρα;*
Παιδί: *Το κερί, η σοκολάτα, εεε το τυρί….*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο λιώνει ή δεν λιώνει;*
Παιδί: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Ο χιονάνθρωπος;*
Παιδί: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί αυτά εδώ δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Και τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Παιδί: *Τίποτα.*

Όδγοο Παιδί

Όνομα: Χαρά

Ηλικία: 5 ετών και 3 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*

Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*



Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια διαλύονται Χαρούλα;*
Παιδί: *Εεε!!! Αυτά…*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά;*
Παιδί: *Είναι η ζάχαρη και το αλάτι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί διαλύονται;*
Παιδί: *Γιατίιι… εξαφανίζονται…*
Ερευνήτρια: *Γιατί εξαφανίζονται αυτά;*
Παιδί: *Γιατί είναι άσπρα…*
Ερευνήτρια: *Μόνο γι' αυτό;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και πώς θα είναι μέσα στο νερό;*
Παιδί: *Εεε λιωμένα…*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία δεν διαλύονται ποια είναι;*
Παιδί: *Είναι η άμμος, τα φασόλια, η πέτρα, το ξύλο, οι φακές, η σοκολάτα και τα φύλλα.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Αυτά τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στο νερό;*
Παιδί: *Τίποτα…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: Γιατί είναι… όχι όπως αυτά (δείχνει τα διαλυτά υλικά)
Ερευνήτρια: *Τι έχουν εκείνα* (τα μη διαλυτά) *που δεν έχουν αυτά* (τα διαλυτά);
Παιδί: *Εεεε…*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι αυτά* (τα διαλυτά υλικά);
Παιδί: Πώς είναι… Σαν πέτρες σκληρά…
Ερευνήτρια: *Και πώς το ξέρεις εσύ ότι αυτά εδώ δεν διαλύονται; Από πού το ξέρεις;*
Παιδί: *Το σκέφτηκα!!!*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Εεε ναι…*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από το «Πήζουν»;*

Παιδί: *Έβαλα το βούτυρο, τη σοκολάτα, το παγωτό με το χωνάκι, το παγωτό με το κυπελάκι, το ποτήρι με το νερό, το ποτήρι και την πορτοκαλάδα και αυτό εδώ το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Αυτά δηλαδή τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα παγώσουν..*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν σκληρά..*
Ερευνήτρια: *Σκληρά;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Τι έβαλες στη στηλή «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Έβαλα το κερί…*
Ερευνήτρια: *Το κερί αν το βάλουμε στο ψυγείο δεν θα παγώσει;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα πού πάει;*
Παιδί: *Η πέτρα.. Στο Χ.*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο με το Χ; Στη στηλή «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Ναι…*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδί: *Εεεε… Στο Χ στο…*
Ερευνήτρια: *Στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Ναι…*
Ερευνήτρια: *Δεν θα παγώσουν ούτε αυτά αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί παγώνουν αυτά… Γιατί πήζουν; Γιατί παγώνουν;*
Παιδί: *Έτσι γίνεται πάντα.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Ωραία; Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι…*
Ερευνήτρια: *Τα έβαλες;*
Παιδί: *Εεε… Ναι!*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες στη στηλή «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Έβαλα τη…. το βούτυρο, τη σοκολάτα, το χιονάνθρωπο και τα παγάκια…*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Και τι έβαλες στο «Δεν λιώνουν»;*
Παιδί: *Την πέτρα, το χωνάκι, το τούβλο και το κερί.*

Ερευνήτρια: *Αυτά που λιώνουν τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν..*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Παιδί: *Από…*
Ερευνήτρια: *Λιώνουν. Τι τα κάνει και λιώνουν;*
Παιδί: *Ανάβει ένα φωτάκι και τα λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Μμμ.. Και γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Εεεε*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία δεν λιώνουν τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Το κερί δεν λιώνει;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα παγωτά;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνουν τα παγωτά;*
Παιδί: *Γιατί θέλουμε να τα φάμε.*
Ερευνήτρια: *Αυτά που λιώνουν πως θα γίνουν αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Εεε… Θα γίνει… σαν ζουμί…*
Ερευνήτρια: *Μμμ…. Θες να μου πεις κάτι άλλο;*
Παιδί: *Όχι.*

Ένατο Παιδί

Όνομα: Ζώης

Ηλικία: 4 ετών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Εντάξει Ζώη;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από τη στηλή «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Τι έβαλες;*
Παιδί: *Έβαλα τη σοκολάτα. Έβαλα τις φακές. Έβαλα τη άμμο. Έβαλα τη ζάχαρη. Έβαλα τη άμμο.*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες;*

Παιδί: *Τη άμμο.*
Ερευνήτρια: *Και τι άλλο;*
Παιδί: *Τα φασόλια.*
Ερευνήτρια: *Αυτά διαλύονται;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν, αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνουν;*
Παιδί: *Από το νερό.*
Ερευνήτρια: *Και γιατί λιώνουν αυτά; Τι έχουν αυτά και λιώνουν;*
Παιδί: *Δεν φαίνεται και είναι άσπρο…*
Ερευνήτρια: *Και τι άλλο;*
Παιδί: *Και αυτά* (δείχνει τα φασόλια)
Ερευνήτρια: *Και τα φασόλια είναι άσπρα, γι' αυτό λιώνουν;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις στο «Δεν Διαλύονται» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για πες μου…*
Παιδί: *Το ξύλο, η πέτρα, τα φύλλα, η ζάχαρη.*
Ερευνήτρια: *Η ζάχαρη διαλύεται ή δεν διαλύεται;*
Παιδί: *Διαλύεται.*
Ερευνήτρια: *Άρα δεν έβαλες τη ζάχαρη;*
(γνέφει αρνητικά)
Ερευνήτρια: *Ωραία! Αυτά γιατί δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Γιατί είναι δυνατά.*
Ερευνήτρια: *Και αν τα ρίξουμε στο νερό, πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Αυτά θα λιώσουν; Το ξύλο, η πέτρα και τα φύλλα;*
Παιδί*: Ναι.*
Ερευνήτρια: *Είσαι σίγουρος;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Άρα θα πάνε όλα από εδώ;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Στο «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Ναι.*
(ταξινομεί όλα τα υλικά σε εκείνα που διαλύονται)

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει Ζώη;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες στο «Πήζουν»;*
Παιδί: *Το τούβλο, η σοκολάτα, το κερί, το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Και τι άλλο;*
Παιδί: *Το νερό, η πορτοκαλάδα.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Και αυτό;*
Παιδί: *Το παγωτό που λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Πήζει και αυτό;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Για πες μου τώρα κάτι, αυτά που πήζουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν όλα κρύα.*
Ερευνήτρια: *Και αν τα πιάσουμε πώς θα είναι;*
Παιδί: *Κρύα.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα γίνουν κρύα.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Κατάλαβες Ζώη μου;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από τη στηλή «Λιώνουν»; Ποια υλικά έβαλες;*

Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για πες μου*
Παιδί: *Το βούτυρο, το παγωτό, το χιονάνθρωπο, τη σοκολάτα, το κερί, τα παγάκια, η πέτρα, το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι λιώνει ή δεν λιώνει;*
Παιδί: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Δεν λιώνει το κεραμίδι;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Όλα αυτά που έβαλες στο λιώνουν, γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι ξερά.*
Ερευνήτρια: *Είναι ξερά;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και τι τα λιώνει;*
Παιδί: *Τα λιώνει η φωτιά.*
Ερευνήτρια: *Η φωτιά τα λιώνει;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνονται όταν λιώσουν;*
Παιδί: *Λιωμένα*.
Ερευνήτρια: *Στο «Δεν Λιώνουν» έβαλες μόνο το κεραμίδι;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι δεν λιώνει;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Λιώνει ή δεν λιώνει;*
Παιδί: *Λιώνει*.
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Παιδί: *Από τη φωτιά.*
(ταξινομεί το κεραμίδι στα υλικά που τήκονται)

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Χριστίνα

Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*



Ερευνήτρια: *Εντάξει Χριστίνα;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τα κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από αυτό εδώ το ποτήρι; Κάτω από το «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Ναι. Φύλλο, σοκολάτα και…*
Ερευνήτρια: *Τη ζάχαρη;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και αυτό εδώ;*
Παιδί: *Το αλάτι*.
Ερευνήτρια: *Αυτά τι θα πάθουν, αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα χαθούν.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί η κατσαρόλα είναι πολύ βαθιά.*
Ερευνήτρια: *Στο «Δεν Διαλύονται» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Το ξύλο, τα φασόλια, εεε τις φακές, τα χαλίκια, εεε την άμμο και την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τι θα πάθουν αν τα ρίξουμε μέσα στο ποτήρι μέσα στο νερό;*
Παιδί: *Θα φαίνονται.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί δεν είναι…*
Ερευνήτρια: *Τι δεν είναι;*
Παιδί: *Όπως τα άλλα.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι αυτά;*
Παιδί: *Σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Ενώ τα άλλα;*
Παιδί: *Μαλακά.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει Χριστίνα;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις ποια έβαλες στη στηλή «Πήζουν»;*

Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Το κερί πού πάει;*
Παιδί: *Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Στο «Πήζουν»;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα;*
Παιδί*: Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποιο άλλο έβαλες εκεί;*
Παιδί: *Και τη σοκολάτα και το βούτυρο και το παγωτό και το παγωτό και το νερό.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Πάγος.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Το τούβλο πού το έβαλες;*
Παιδί: *Στο Χ.*
Ερευνήτρια: *Δεν θα πήξει δηλαδή;*
Παιδί: *Όχι*.
Ερευνήτρια: Τι θα πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο;
Παιδί: *Τίποτα*.
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδί: *Όχι τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Πού το έβαλες;*
Παιδί: *Στο ψυγείο με το Χ.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Άρα ποια έβαλες στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Το κεραμίδι, το τούβλο και την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία! Αυτά αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Τα άλλα γιατί παγώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι πολύ μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά;*
Παιδί: *Είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Γι' αυτό δεν παγώνουν;*
Παιδί: *Ναι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα*

οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).



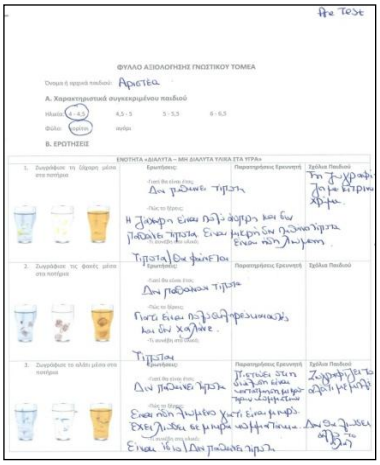
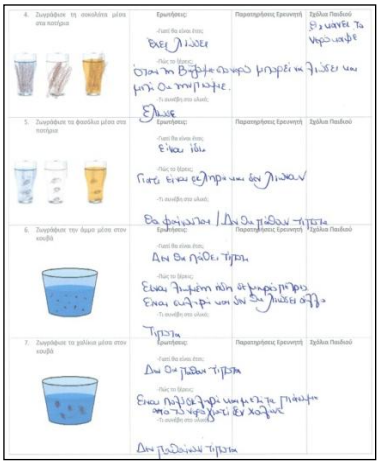
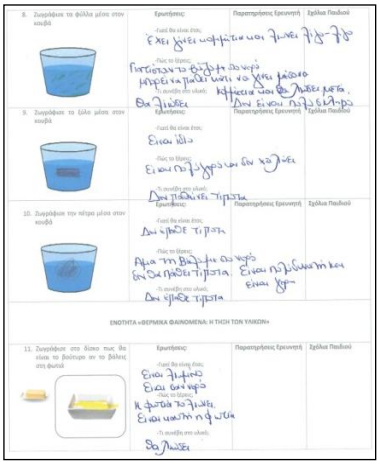
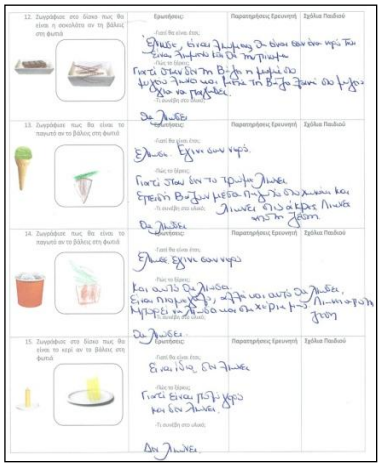
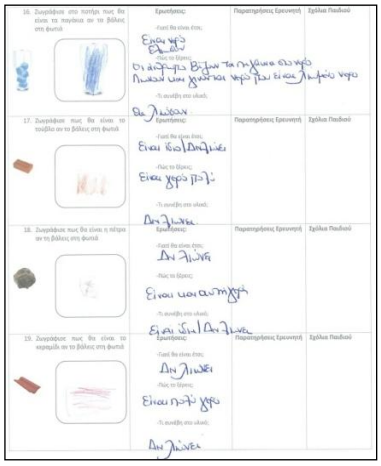
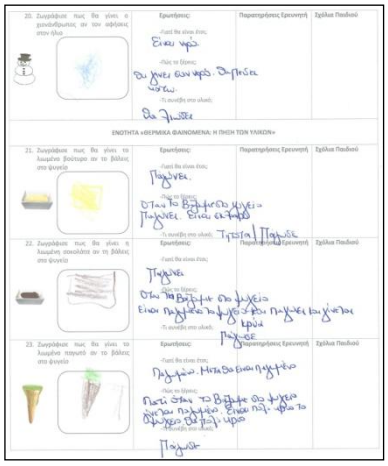
Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες Χριστίνα μου;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί*: Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από τη στήλη «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες;*
Παιδί: *Κερί, χιονάνθρωπος, σοκολάτα, παγωτό, παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν αυτά, αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Παιδί: *Θα καούν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί έχει φωτιά.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Μαύρα.*
Ερευνήτρια: *Τι δεν λιώνει;*
Παιδί: *Η πέτρα. Το κεραμίδι.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο λιώνει;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά δηλαδή αν τα βάλουμε στη φωτιά πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Μαύρα.*
Ερευνήτρια: *Πώς;*
Παιδί: *Μαύρα.*
Ερευνήτρια: *Θα λιώσουν;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Μόνο αυτά εδώ είπες ότι θα καούν;*
Παιδί*: Ναι.*

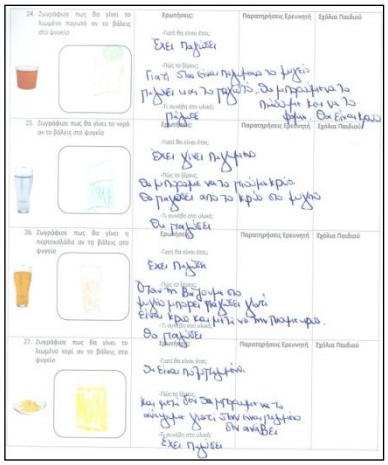
19.2 Pre Test

Πρώτο Παιδί

Όνομα: Αριστέα

Ηλικία: 4 ετών και 5 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Κατά την αρχική ταξινόμηση, το παιδί κατέταξε στα διαλυτά υλικά τη σοκολάτα, ενώ στο pre test ανέφερε ως διαλυτά τη σοκολάτα («*γιατί δεν είναι γερή…*») και τα φύλλα («*γιατί όταν το βάζουμε στο νερό μπορεί να πάθει κάτι να γίνει μεσαία κομμάτια και θα λιώσει μετά… δεν είναι πολύ σκληρό*»). Για τα υλικά, ζάχαρη και αλάτι, φαίνεται πως το παιδί δεν έχει ξεκάθαρη σκέψη, αφού από τη μια αναφέρει ότι «*δεν παθαίνουν τίποτα*», ενώ από την άλλη ανέφερε ότι «*είναι ήδη λιωμένα, γιατί είναι μικρά*». Ωστόσο, τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση τα κατατάσσει στα μη διαλυτά υλικά. Σαν κριτήριο διάλυσης των υλικών αναφέρει τη σκληρότητά τους («*γιατί είναι πολύ σκληρές και αυτές και δεν χαλάνε…*») και την ανθεκτικότητά τους («*γιατί και αυτά το ίδιο… και αυτά είναι γερά* (εννοεί τα φασόλια)»). Για να περιγράψει τη διάλυση, χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για τη μη διάλυση ανέφερε πως «*δεν παθαίνουν τίποτα*», «*δεν χαλάνε*», «*θα φαίνονται*» και «*θα είναι τα ίδια*». Στις ζωγραφικές αναπαραστάσεις των υλικών παρατηρούμε πως το παιδί ζωγράφισε όλα τα υλικά μέσα στα υγρά, ακόμη και εκείνα που πίστευε ότι θα έλιωναν, ενώ στην περίπτωση της σοκολάτας ζωγράφισε τα υγρά καφέ, αναφέροντας ότι «*όταν τη βάζουμε στο νερό, μπορεί να λιώσει και μετά θα την πιούμε… θα κάνει το νερό καφέ..*». Σε κανένα από τα μη διαλυτά υλικά δεν ζωγράφισε ίζημα.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ανέφερε ότι θα έλιωναν το βούτυρο, η σοκολάτα, τα δύο παγωτά και τα παγάκια, ενώ δεν θα έλιωναν το κερί, το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι. Στην αρχική ταξινόμηση είχε αναφέρει πως τα υλικά που δεν λιώνουν, θα καούν, αν τα βάλουμε στη φωτιά, ιδέα που στην πορεία τροποποίησε. Σαν αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη ζέστη («*λιώνει από τη ζέστη*») και τη φωτιά(«*η φωτιά το λιώνει*»). Τα υλικά που δεν τήκονται χαρακτηρίστηκαν ως «*γερά*», προκειμένου να αιτιολογηθεί η μη τήξη τους. Ενώ το τηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*λιωμένο*» και «*νερό*». Το παιδί εστίασε στην αλλαγή κατάστασης των υλικών αφού

ανέφερε ότι «*τα παγάκια λιώνουν και γίνονται νερό*» και ότι ο χιονάνθρωπος «*θα γίνει σαν νερό*». Όσον αφορά την αναπαράσταση των υλικών το παιδί ζωγράφισε όλα όσα τήκονται ασχηματοποιημένα, ενώ αυτά που δεν τήκονται με συγκεκριμένο σχήμα.

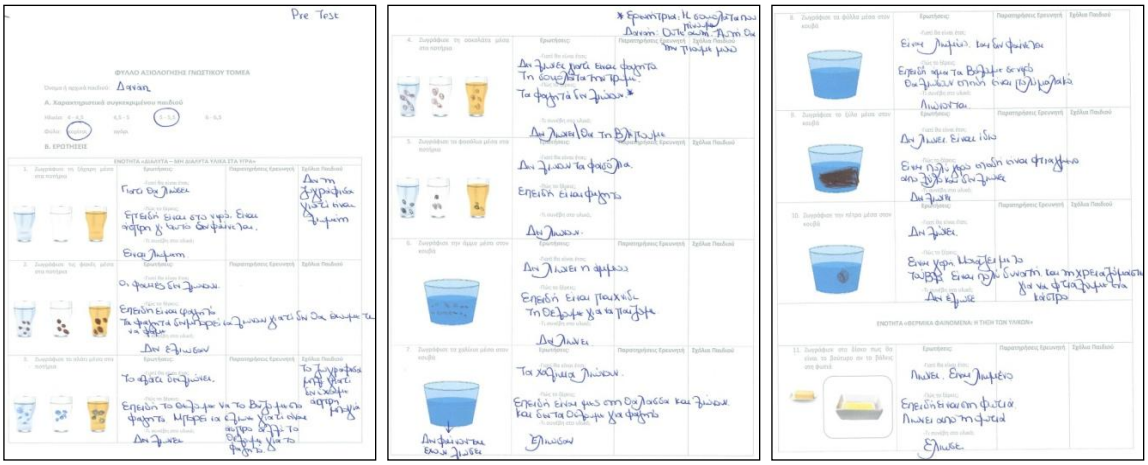
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

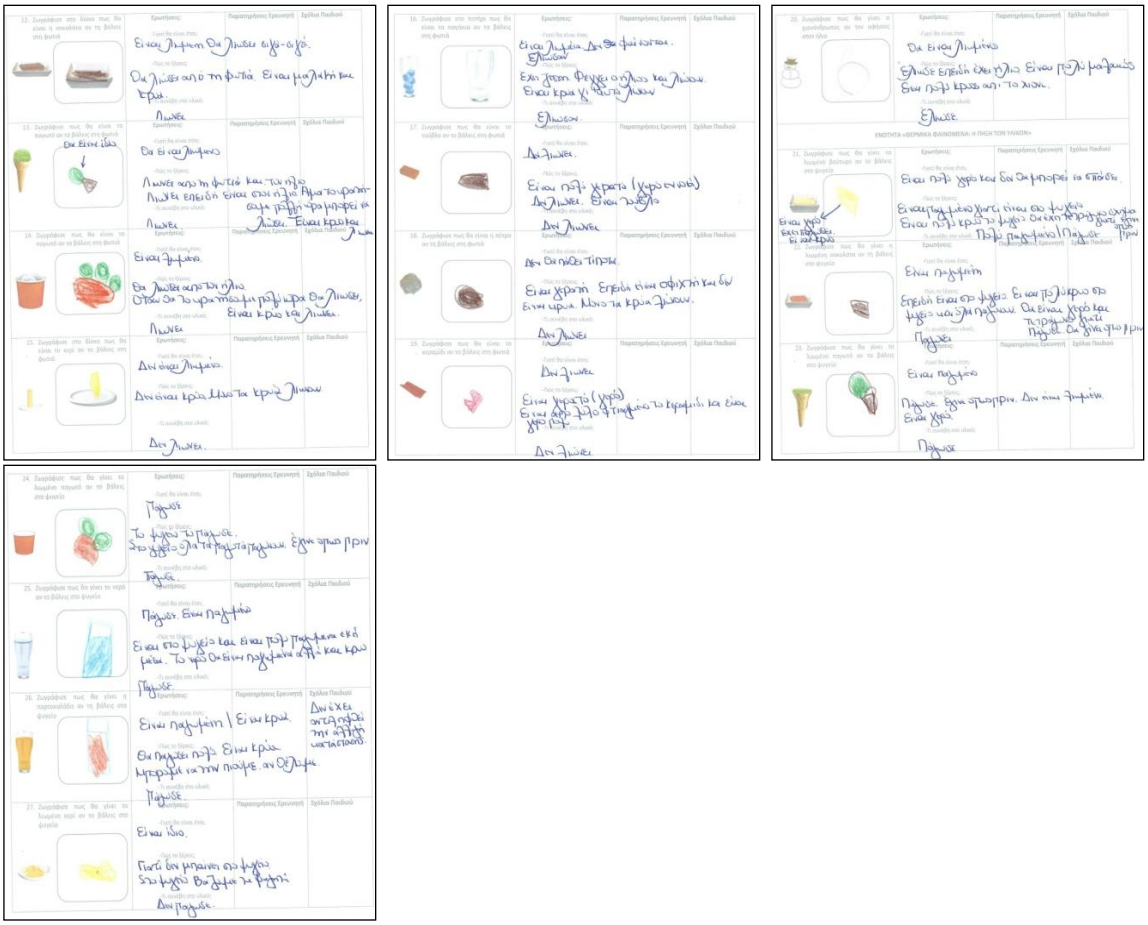
Κατά το pre test η Αριστέα ανέφερε πως όλα τα υλικά (βούτυρο, σοκολάτα, παγωτά, νερό, χυμός και κερί) θα πάγωναν στο ψυγείο. Σαν αιτία για την πήξη τους ανέφερε το «*παγωμένο*» και «*κρύο*» ψυγείο. Για να περιγράψει το πηγμένο υλικό χρησιμοποίησε επίθετα όπως «*σκληρό*», «*κρύο*» και «*παγωμένο*». Σε ορισμένες περιπτώσεις έδειξε να αντιλαμβάνεται την αλλαγή της κατάστασης των υλικών («*παγώνει το παγωτό και θα μπορούμε να το πιάσουμε και να το φάμε*»), ενώ στην περίπτωση των υγρών πίστευε ότι θα παραμείνουν υγρά («*θα μπορούμε να το πιούμε κρύο*», «*όταν τη βάζουμε στο ψυγείο* (την πορτοκαλάδα) *μπορεί να παγώσει γιατί είναι κρύο και μετά να την πιούμε*»). Από τις ζωγραφικές αναπαραστάσεις φαίνεται πως το παιδί πίστευε ότι μετά την πήξη του το υλικό θα είχε σχήμα, ίδιο με αυτό που είχε πριν την τήξη του.

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Δανάη

Ηλικία: 5 ετών και 4 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test το παιδί ανέφερε κατέταξε στα διαλυτά υλικά τη ζάχαρη, τα χαλίκια και τα φύλλα, ενώ στα μη διαλυτά τις φακές, το αλάτι, τη σοκολάτα, τα φασόλια, την άμμο, το ξύλο και την πέτρα. Το παιδί συσχέτισε τη διαλυτότητα των υλικών με το χρώμα τους («*είναι άσπρη γι' αυτό δεν θα φαίνεται στο νερό… λιώνει*»), τη σκληρότητά τους («*θα λιώσουν επειδή είναι πολύ μαλακά*», «*είναι σκληρά, δεν λιώνουν*»), την ανθεκτικότητά τους («*είναι γερή…*») και τη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*τα φαγητά δεν λιώνουν γιατί δεν θα έχουμε τι να φάμε*»). Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με όσα ανέφερε, διαλύονται, όσα υλικά είναι «*άσπρα*», «*μαλακά*» και «*δεν τα χρειαζόμαστε για φαγητό και παιχνίδι*». Αντίθετα δεν διαλύονται όλα όσα είναι «*σκληρά*», «*γερά*», «*δυνατά*» και «*τα χρειαζόμαστε για φαγητό και παιχνίδι*». Μερικές φορές για να καταλήξει σε συμπεράσματα απέκλεισε κάποια από τα παραπάνω κριτήρια και χρησιμοποίησε το πιο ισχυρό. Για παράδειγμα στην περίπτωση του αλατιού ανέφερε «*το αλάτι δεν λιώνει… επειδή το θέλουμε να το βάζουμε στο φαγητό… μπορεί να έλιωνε γιατί είναι άσπρο, αλλά το θέλουμε για το φαγητό*». Προκειμένου να περιγράψει τη διάλυση των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ στην αρχική ταξινόμηση είχε αναφέρει ότι τα υλικά που λιώνουν, θα

γίνουν «*αόρατα*». Κατά την αρχική ταξινόμηση, ερωτήθηκε για τη σημασία του ρήματος «διαλύεται» και ανέφερε ότι σημαίνει: «*δεν φαίνεται*». Αντίθετα, για τη μη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*δεν λιώνει*». Ολοκληρώνοντας το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει μόνο τα υλικά που πίστευε ότι δεν θα διαλύονταν στα υγρά. Τα αναπαρέστησε να αιωρούνται μέσα στα δοχεία, χωρίς να σχηματίζουν ιζήματα.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο στο pre test το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα δύο παγωτά, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν, ενώ το κερί, το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι δεν θα έλιωναν. Ως αιτίες τήξης των υλικών το παιδί ανέφερε τη φωτιά, τον ήλιο και τη ζέστη, ενώ ως κριτήριο τήξης τους ανέφερε τη σκληρότητά τους. Για παράδειγμα, η σοκολάτα «*θα λιώσει από τη φωτιά…*» γιατί *«είναι μαλακή και κρύα*» και το παγωτό «*είναι κρύο και λιώνει*». Αντιθέτως, η πέτρα και το τούβλο δεν τήκονται γιατί είναι «*σκληρά*», «*σφιχτά*», «*γερά*» και δεν είναι «*κρύα*». Το παιδί επέλεξε να αναπαραστήσει με συγκεκριμένο σχήμα τόσο τα υλικά που τήκονται, όσο και τα υλικά που δεν τήκονται. Για παράδειγμα, ζωγράφισε με καθορισμένα σχήματα το χιονάνθρωπο και τα δύο παγωτά, ενώ ανέφερε ότι θα έλιωναν. Επίσης, στην περίπτωση του πάγου ανέφερε ότι θα έλιωνε, αλλά δεν ζωγράφισε τίποτα μέσα στο ποτήρι. Από τα υλικά που θα τήκονταν αναπαρίστανε με ακαθόριστο σχήμα μόνο τη σοκολάτα και το βούτυρο. Σημειώνεται ότι το παιδί δεν αναφέρθηκε στην αλλαγή κατάστασης των τηγμένων υλικών, ούτε στην αρχική συζήτηση, ούτε στο pre test.

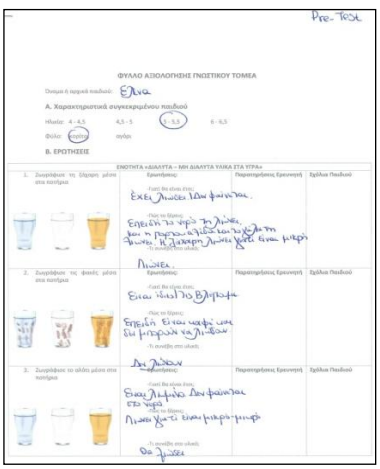
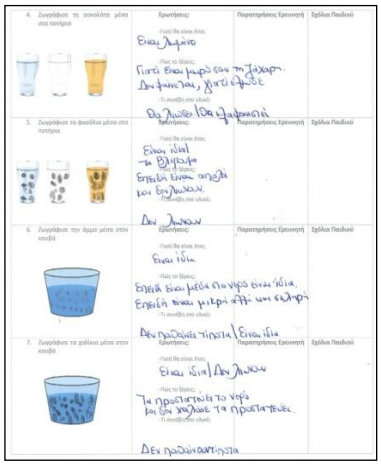
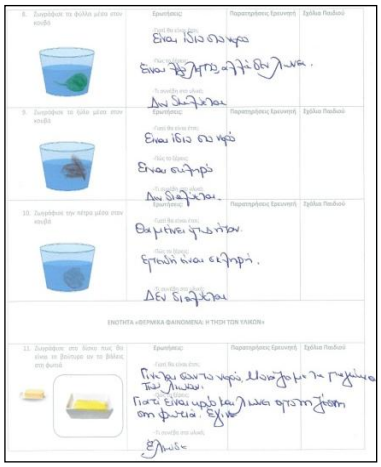
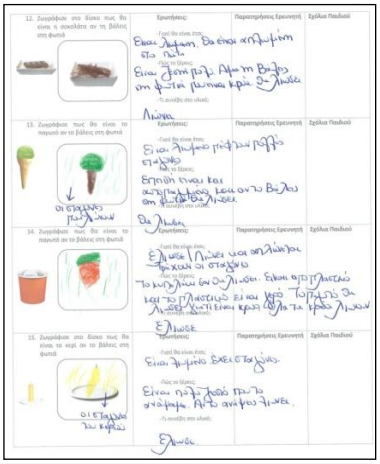
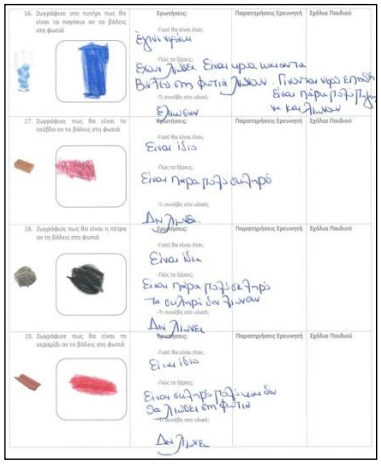
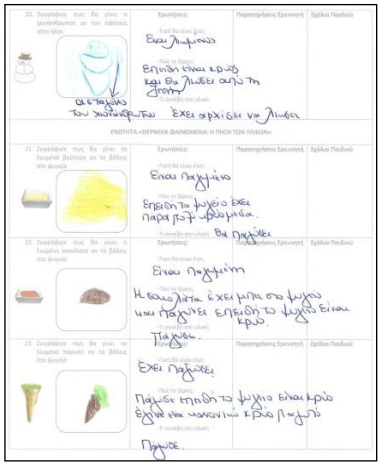
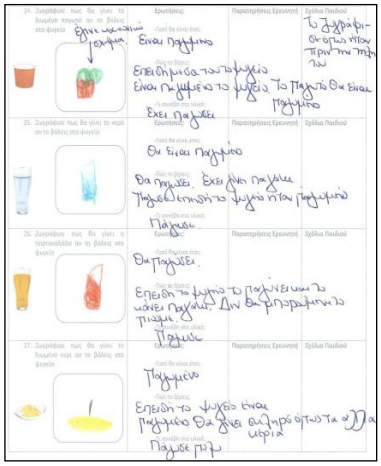
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Στην αρχική ταξινόμηση και στο pre test το παιδί ανέφερε ότι θα έπηζε το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, η πορτοκαλάδα και το νερό, και δεν θα έπηζε το κερί. Σαν αιτία πήξης των υλικών ανέφερε το κρύο του ψυγείου.Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε τις εξής φράσεις: «*είναι παγωμένο*», «*είναι γερό*», «*είναι τετράγωνο, θα γίνει όπως πριν*», «*είναι κρύο*». Τα παραπάνω σχόλια δεν αποδεικνύουν ότι το παιδί έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών, αφού ανέφερε πως «*θα μπορούμε να την πιούμε* (την πορτοκαλάδα), *αν θέλουμε*». Για το κερί που πίστευε ότι δεν θα έπηζε ανέφερε ότι «*είναι ίδιο*» και «*δεν πάγωσε*». Για να αιτιολογήσει τη μη πήξη του ανέφερε πως «*είναι ίδιο… γιατί δεν μπαίνει στο ψυγείο…. Στο ψυγείο βάζουμε τα φαγητά…*». Όσον αφορά τα σχεδιά του, το παιδί επέλεξε να απεικονίσει το βούτυρο και τη σοκολάτα με τετράγωνο σχήμα, ενώ τα δύο παγωτά τα ζωγράφισε με τη μορφή που είχαν πριν λιώσουν, θεωρώντας πως με την πήξη τους στο ψυγείο θα επανέρχονταν το αρχικό τους σχήμα. Αντίθετα, το κερί που πίστευε ότι δεν θα έλιωνε δεν το ζωγράφισε με το αρχικό του σχήμα, αλλά όπως απεικονίζονταν στην εικόνα.

Τρίτο Παιδί

Όνομα: Ελίνα

Ηλικία: 5 ετών και 5 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση, το παιδί κατέταξε τη ζάχαρη, το αλάτι και τη σοκολάτα στα διαλυτά υλικά, ενώ όλα τα υπόλοιπα στα μη διαλυτά. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε εκφράσεις όπως «*λιώνει*», «*δεν φαίνεται*», «*είναι λιωμένο*» και «*θα εξαφανιστεί*», ενώ για τη μη διάλυση τους ανέφερε ότι «*φαίνονται*», «*είναι ίδια*», «*δεν χαλάνε*», «*δεν λιώνουν*» και «*δεν παθαίνουν τίποτα*». Συνέδεσε τη διαλυτότητα με το μέγεθος των υλικών (π.χ. «*η ζάχαρη λιώνει γιατί είναι μικρή*»), τη σκληρότητά τους (π.χ. «*το ξύλο δεν λιώνει επειδή είναι πάρα πολύ σκληρό και τα σκληρά δεν λιώνουν*»), το χρώμα τους (π.χ. «*οι φακές δεν λιώνουν επειδή είναι καφέ και δεν μπορούν να λιώσουν*»). Πιο συγκεκριμένα υποστήριξε ότι τα μικρά και μαλακά υλικά λιώνουν, ενώ τα σκληρά και καφέ δεν λιώνουν. Επίσης, σε μία περίπτωση αναφέρθηκε στην υφή του υλικού (π.χ. «*τα φασόλια δεν λιώνουν, επειδή είναι απαλά*»). Στη ζωγραφική επέλεξε να μην ζωγραφίσει κανένα από τα υλικά που θεωρούσε ότι θα διαλύονταν (ζάχαρη, αλάτι και σοκολάτα), ενώ ζωγράφισε τα μη διαλυτά σχεδιάζοντας για κάποια από αυτά ίζημα (φακές, φασόλια, χαλίκια, πέτρα).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο από τη συζήτηση στην αρχική ταξινόμηση, όσο και από το Pre test φάνηκε πως το παιδί είχε αρκετές γνώσεις για τα υλικά που τήκονται. Πιο συγκεκριμένα, ταξινόμησε το βούτυρο, τη σοκολάτα, το κερί, τα παγωτά, τα παγάκια και το χιονάνθρωπο στα υλικά που τήκονται, ενώ το τούβλο, το κεραμίδι και την πέτρα σε εκείνα που δεν τήκονται. Ως αιτίες τήξης ανέφερε τη φωτιά, τον ήλιο και τη ζέστη. Για να λιώσει ένα υλικό θα πρέπει να είναι παγωμένο («*επειδή το παγωτό είναι και αυτό παγωμένο και αν το βάλεις στη φωτιά θα λιώσει*», «*άμα είναι παγωμένα και τα βάλεις σε κάτι ζεστό τότε λιώνουν*») και μαλακό («*λιώνουν επειδή είναι μαλακά*»). Αντίθετα για να εξηγήσει τη μη τήξη κάποιων υλικών εστίασε στη σκληρότητά τους («*είναι πάρα πολύ σκληρό, τα σκληρά δεν λιώνουν*»), στην ανθεκτικότητά τους και στο υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο («*το κυπελάκι δεν θα λιώσει, είναι από πλαστικό και το πλαστικό είναι γερό*»). Περιέγραψε τα τηγμένα υλικά ως «*λιωμένα με σταγόνες*», «*ζεστά*», «*απλωμένα κάτω*» και «*σαν νερό*». Το παιδί εστίασε την προσοχή του στην αλλαγή κατάστασης των υλικών, αφού κάποια (βούτυρο και σοκολάτα) τα ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα σαν «*απλωμένα*» κάτω στο πιάτο (π.χ. «*είναι λιωμένη, θα είναι απλωμένη στο πιάτο*») κάποια άλλα (παγωτά, κερί, χιονάνθρωπο) με σταγόνες («*είναι λιωμένο πέφτουν πολλές σταγόνες*»), ενώ για τα παγάκια ανέφερε ότι «*έγιναν νεράκι*» και ζωγράφισε ένα μπλε υγρό μέσα στο ποτήρι.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

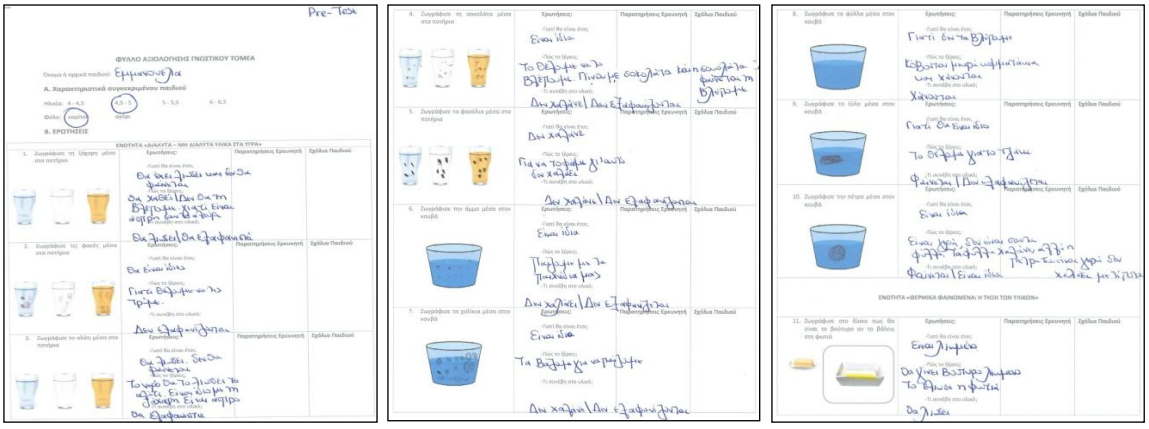
Στο Pre test το παιδί ανέφερε πως θα έπηζαν τα παγωτά, το βούτυρο, η σοκολάτα, το κερί, το νερό και η πορτοκαλάδα, ενώ το κεραμίδι, η πέτρα και το τούβλο δεν θα πάγωναν. Όταν στην αρχική συζήτηση ερωτήθηκε σχετικά με τη σημασία του ρήματος

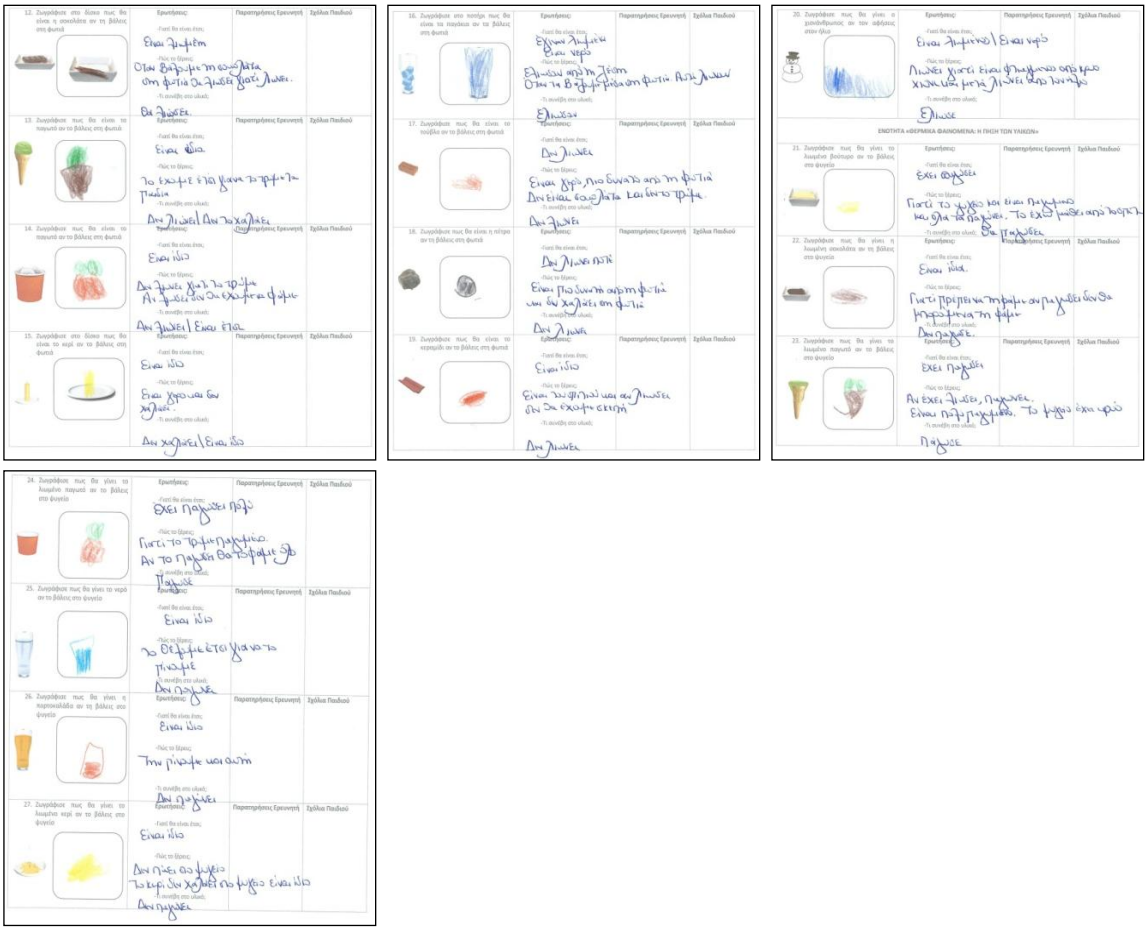
«*πήζω*», ανέφερε ότι «*δεν πήζουν, σημαίνει δεν παγώνουν*» και για τα μη πηγμένα υλικά ανέφερε ότι όσα είναι «*πολύ ζεστά και δεν παγώνουν*». Τα πηγμένα υλικά τα χαρακτήρισε ως «*παγωμένα*», «*κανονικά*», «*κρύα*» και «*σκληρά*». Αντίθετα τα υλικά που δεν πήζουν ανέφερε ότι «*δεν θα είναι παγωμένα, αλλά θα κρυώνουμε όταν θα τα πιάνουμε*», αποδεικνύοντας ότι έχει ήδη τη γνώση των διαφορετικών εννοιών των ρημάτων «*πήζω*» και «*παγώνω*». Ως αιτία πήξης των υλικών ανέφερε «*το κρύο που έχει το ψυγείο*», ωστόσο δεν εξήγησε γιατί τα συγκεκριμένα υλικά πήζουν στο ψυγείο, ενώ κάποια άλλα δεν πήζουν. Όσον αφορά στην αλλαγή κατάστασης του υλικού το παιδί έδειξε πως την αντιλήφθηκε, αφού επισήμανε ότι «*το νερό θα γίνει παγάκι*» και η πορτοκαλάδα θα παγώσει γιατί *«το ψυγείο το παγώνει και το κάνει παγάκι και δεν θα μπορούμε να το πιούμε*». Στην αναπαράσταση των υλικών επέλεξε να ζωγραφίσει όλα τα υλικά με καθορισμένο σχήμα, διαφορετικό όμως από αυτό που είχαν πριν την τήξη τους. Εξαίρεση αποτέλεσαν τα δύο παγωτά που τα ζωγράφισε με το αρχικό τους σχήμα, αναφέροντας ότι «*έγιναν κανονικά*».

Τέταρτο Παιδί

Όνομα: Εμμανουέλα

Ηλικία: 4 ετών 6 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση, το παιδί κατέταξε στα διαλυτά υλικά τη ζάχαρη, το αλάτι και τα φύλλα, ενώ στα μη διαλυτά υλικά τις φακές, τη σοκολάτα, τα φασόλια, την άμμο, τα χαλίκια, το ξύλο και την πέτρα. Για να περιγράψει η διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα: «*λιώνουν*», «*δεν φαίνονται*», «*εξαφανίζονται*», «*χάνονται*». Από την άλλη για να εξηγήσει τη μη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τους αρνητικούς τύπους των παραπάνω ρημάτων, καθώς και τη φράση «*είναι ίδια*». Ως παράγοντες που επηρεάζουν τη διαλυτότητα των υλικών αναφέρθηκαν το χρώμα («*θα χαθεί, δεν θα τη βλέπουμε, γιατί είναι άσπρη σαν το αλεύρι*») και η ανθεκτικότητά τους («*δεν είναι γερά*»). Ακόμη, ανέφερε ότι τα υλικά λιώνουν από το «*ποτήρι*» και από το «*νερό*». Αντίθετα για να εξηγήσει τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά αναφέρθηκε στην ανθεκτικότητά τους («*η πέτρα που είναι γερή, δεν χαλάει με τίποτα*»), στη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*το* (το ξύλο) *θέλουμε για το τζάκι*», «*είναι ίδια* (τα χαλίκια)… *τα βάζουμε για να παίζουμε*», «*για να το φάμε γι' αυτό δεν χαλάει*») και στη σκληρότητά τους («*γιατί είναι σκληρά*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί επέλεξε να μη ζωγραφίσει κανένα από τα διαλυτά υλικά, ενώ σε κανένα από τα μη διαλυτά δεν ζωγράφισε ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στην ταξινόμηση, όσο και στο pre test το παιδί είχε τοποθετήσει το βούτυρο, τη σοκολάτα, τα παγάκια και το χιονάνθρωπο, στα υλικά που θα τήκονταν, ενώ τα παγωτά, το κερί, το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα, σε εκείνα που δεν τήκονται. Ωστόσο, στη συζήτηση μετά την ταξινόμηση, το παιδί ανέφερε ότι «*τα παγωτά θα έλιωναν από τον ήλιο*» και τα ταξινόμησε στη στήλη με τα υλικά που τήκονται. Αντίθετα, στο pre test δήλωσε ότι δεν θα έλιωναν γιατί «*αν λιώσουν δεν θα έχουμε να φάμε*». Οι παραπάνω ενέργειες αποδεικνύουν ότι το παιδί δεν ήταν βέβαιο για την επιλογή του.

Τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*», «*νερό*» και «*ζουμί*». Για να περιγράψει τη διαδικασία της τήξης χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*». Από την άλλη, για να περιγράψει τη μη τήξη των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν χαλάει*» και «*δεν λιώνει*». Ως αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη φωτιά, τη ζέστη και τον ήλιο. Για να εξηγήσει την τήξη κάποιων αντικειμένων εστίασε στο υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένα («*λιώνει επειδή είναι φτιαγμένο από κρύο χιόνι*»). Αντίθετα, για να εξηγήσει τη μη τήξη των υλικών αναφέρθηκε στην ανθεκτικότητά τους («*είναι γερό και δεν χαλάει*»), στη σκληρότητά τους («*είναι σκληρά*»), στη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*είναι του σπιτιού και αν λιώσει δεν θα έχουμε σκεπή*», «*αν λιώσει δεν θα έχουμε να φάμε*»), ενώ έδωσε και ανιμιστικού τύπου εξηγήσεις («*είναι πιο δυνατή από τη φωτιά*»).

Το παιδί αναφέρθηκε στην αλλαγή κατάστασης του πάγου και του χιονάνθρωπου («*έλιωσαν από τη ζέστη… έγιναν λιωμένα… είναι νερό*», «*λιώνει γιατί είναι φτιαγμένος από κρύο χιόνι και λιώνει από τον ήλιο… είναι λιωμένος… είναι νερό*»). Όσον αφορά στις αναπαραστάσεις των υλικών, επέλεξε να ζωγραφίσει με ακαθόριστο σχήμα, εκείνα τα υλικά που θεωρούσε ότι θα τήκονταν και με καθορισμένο, όσα πίστευε ότι δεν θα τήκονταν.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

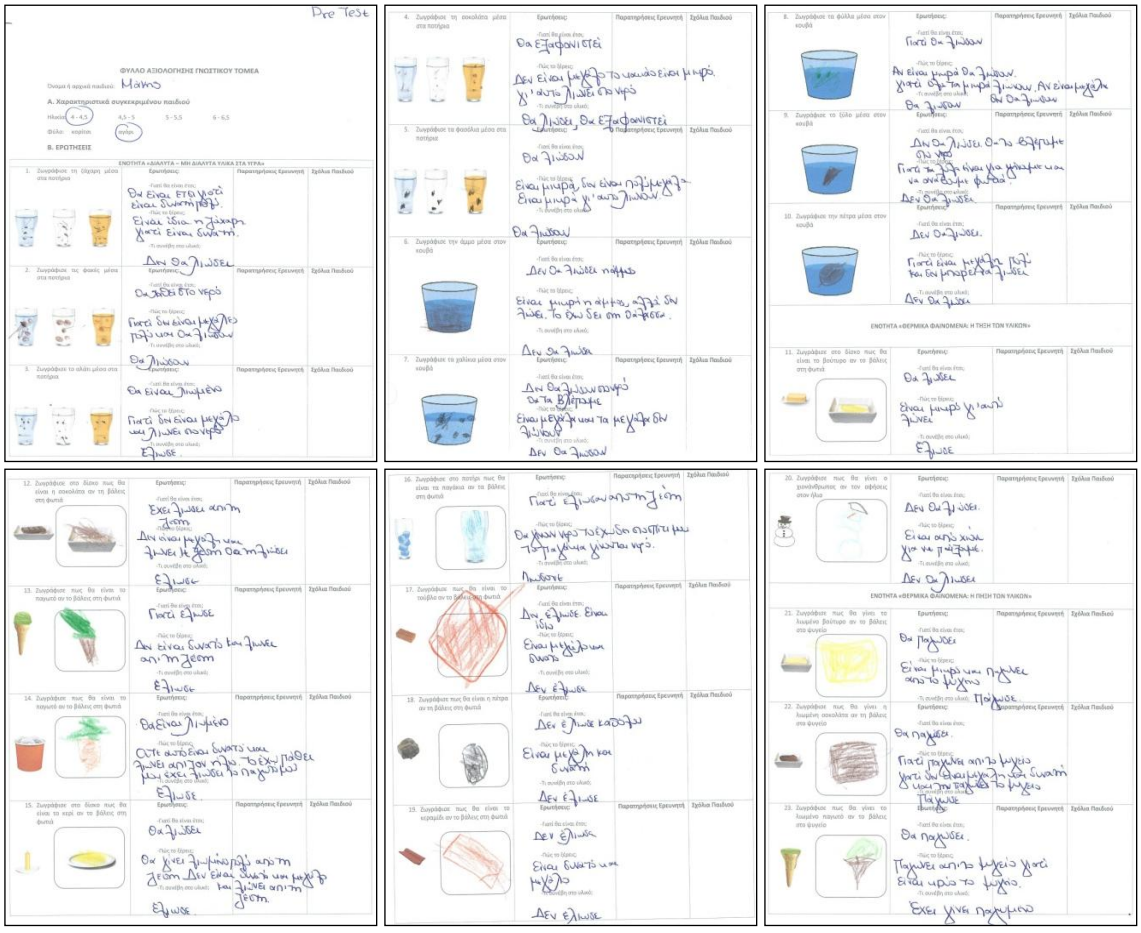
Κατά το pre test, το παιδί είχε αναφέρει ότι θα έπηζαν μόνο το βούτυρο και το κερί, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά δεν θα έπηζαν. Ως αιτία για την πήξη των υλικών ανέφερε «*το ψυγείο που είναι παγωμένο*». Κριτήριο για να πήξουν τα υλικά είναι η υπάρχουσα κατάστασή τους, δηλαδή ένα λιωμένο υλικό θα παγώσει αν το τοποθετήσουμε στο ψυγείο (π.χ. «*αν έχει λιώσει, παγώνει*»). Όσα υλικά είναι χρήσιμα για τον άνθρωπο δεν πήζουν (π.χ. η σοκολάτα δεν παγώνει «*για να μπορούμε να τη φάμε*» και το νερό «*το θέλουμε για να το πίνουμε*»). Για να περιγραφεί η πήξη των υλικών χρησιμοποιήθηκε το ρήμα «*παγώνει*», ενώ για τη μη πήξη τους ο αρνητικός τύπος του. Τα πηγμένα υλικά χαρακτηρίστηκαν ως «*παγωμένα*». Ωστόσο, στο pre test δεν υπήρξαν σαφείς ενδείξεις για το αν είχε αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών. Μόνο στη συζήτηση κατά την αρχική ταξινόμηση είχε γίνει αναφορά στην κατάσταση του νερού, δηλώνοντας ότι «*θα είναι πάγος, γιατί το πίνουμε…. αν δεν είναι παγωμένο το πίνουμε».* Όσον αφορά στον

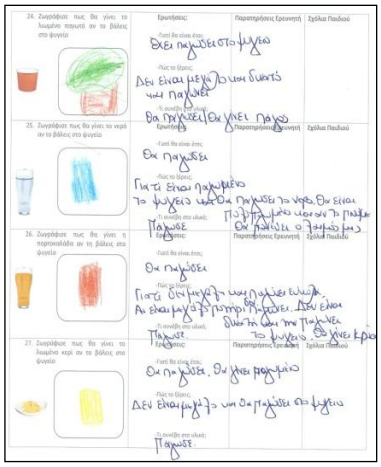
τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί ζωγράφισε εκείνα που θεωρούσε ότι πήζουν με ακαθόριστο σχήμα, ενώ τα υπόλοιπα με το σχήμα που είχαν.

Πέμπτο Παιδί

Όνομα: Μάκης

Ηλικία: 4 ετών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ανέφερε ότι στη στήλη με τα διαλυτά υλικά ταξινομούνται η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα, ενώ όλα τα υπόλοιπα στα μη διαλυτά. Στο pre test έκανε διαφορετικές επιλογές, αφού ανέφερε ότι από τα προς εξέταση υλικά, η ζάχαρη, το αλάτι, η σοκολάτα και τα φασόλια θα διαλύονταν, ενώ οι φακές, το ξύλο, η πέτρα, τα χαλίκια και η άμμος δεν θα διαλύονταν. Όσον αφορά τα φύλλα ανέφερε ότι «*αν είναι μικρά, θα λιώσουν… αν είναι μεγάλα δεν θα λιώσουν*». Στη συζήτηση κατά την αρχική ταξινόμηση είχε αναφέρει ότι η διαλυτότητα των υλικών εξαρτάται από το μέγεθός τους («*δεν είναι μεγάλα, γι' αυτό εξαφανίζονται*»), παράγοντας που αναφέρθηκε και στο pre test («*θα λιώσουν, γιατί δεν είναι μεγάλες*», «*είναι μικρά, δεν είναι πολύ μεγάλα… είναι μικρά γι' αυτό λιώνουν*») μαζί με τη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*δεν θα λιώσει γιατί τα ξύλα είναι για να ψήνουμε και να ανάβουμε φωτιά*») και την απόδοση ανιμιστικών χαρακτηριστικών (π.χ. «*θα είναι έτσι γιατί είναι δυνατή πολύ*»).

Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε τα ρήματα: «*χάνονται*», «*λιώνουν*» και «*εξαφανίζονται*», ενώ για τη μη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*θα τα βλέπουμε*» και «*δεν λιώνουν*». Τα διαλυμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*». Όσον αφορά στην αναπαράσταση των υλικών που θεωρούνταν διαλυτά, αυτά επέλεξε να τα ζωγραφίσει μέσα στα δοχεία, ενώ στις περιπτώσεις εκείνων των υλικών που θεωρούνταν μη διαλυτά τα ζωγράφισε χωρίς να σχεδιάσει ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί κατέταξε μόνο τη σοκολάτα και το βούτυρο στα υλικά που τήκονται, ενώ όλα τα υπόλοιπα σε εκείνα που δεν τήκονται. Στο pre test ανέφερε ότι θα τήκονταν το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί και το νερό, ενώ δεν θα τήκονταν το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι. Ως αιτία τήξης των υλικών ανέφερε τη ζέστη, ενώ στους παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη είναι το μέγεθός τους («*δεν είναι*

μεγάλη και λιώνει») και η χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*δεν θα λιώσει… είναι από χιόνι για να παίζουμε*»). Ακόμη, απέδωσε στα υλικά ανιμιστικά χαρακτηριστικά, όπως «*θα είναι λιωμένο… ούτε αυτό είναι δυνατό και λιώνει*». Στην περίπτωση του πάγου εστίασε την προσοχή του στην αλλαγή κατάστασής του («*έλιωσαν από τη ζέστη, θα γίνουν νερό*»). Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*» και τις εκφράσεις «*είναι λιωμένο*», «*θα γίνουν σαν πισίνα… χαμηλώνει και όσο χαμηλώνει είναι σαν τη θάλασσα… είναι σαν νερό…*». Ενώ για να περιγράψει τα μη τηγμένα υλικά χρησιμοποίησε τη φράση «είναι ίδια». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα, ενώ όσα δεν τήκονταν με συγκεκριμένο.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

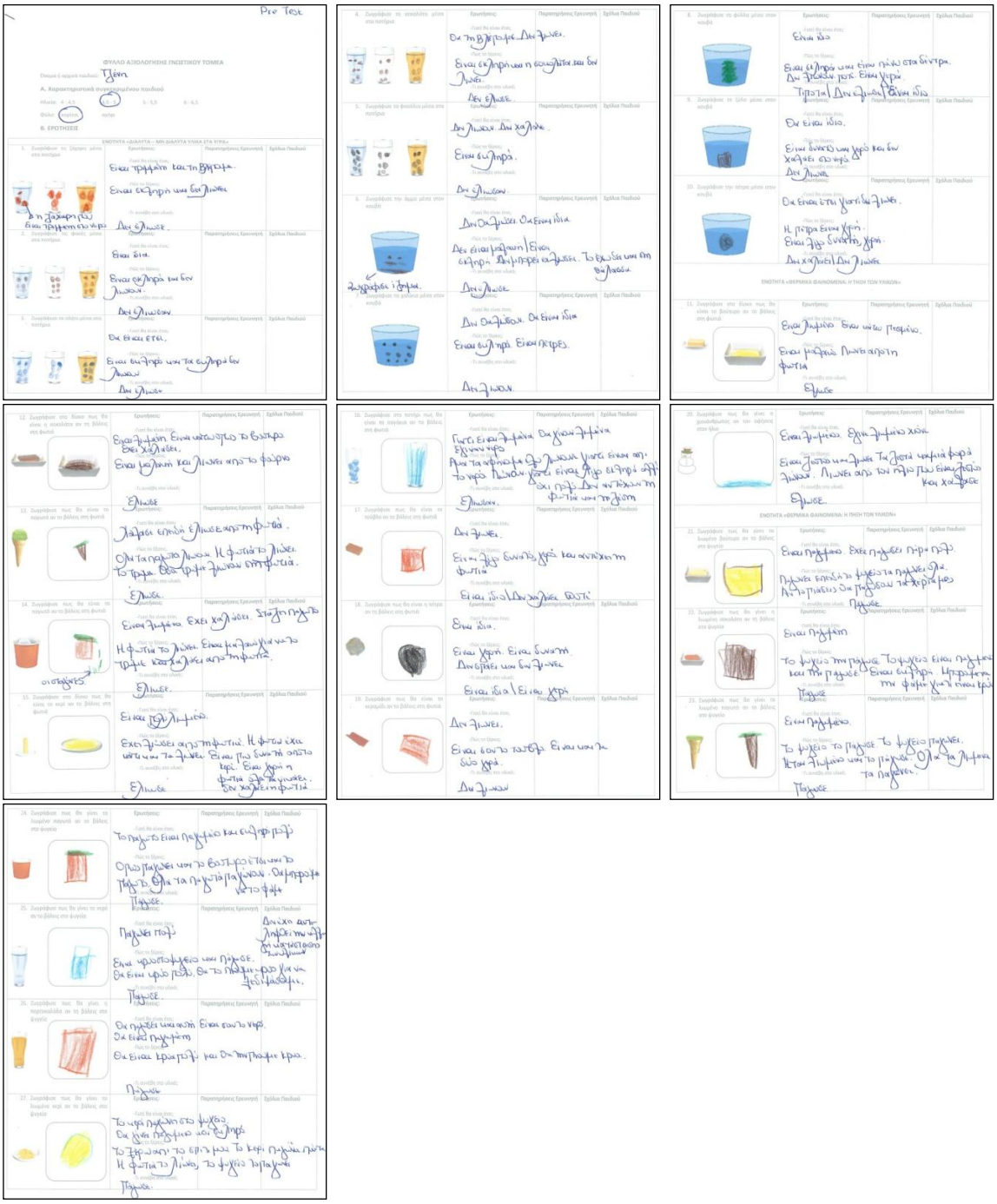
Στην αρχική ταξινόμηση, το παιδί κατέταξε το τούβλο, τα παγωτά, το κεραμίδι, την πέτρα και τη σοκολάτα στα υλικά που πήζουν, ενώ το βούτυρο, το κερί, το νερό και την πορτοκαλάδα σε εκείνα που δεν πήζουν. Αυτή η ταξινόμηση έγινε με τυχαίο τρόπο, γιατί το παιδί δεν γνώριζε τη σημασία του ρήματος «*πήζω*» και θεωρούσε πως σήμαινε «*λιώνω*», αφού όταν ερωτήθηκε τι θα πάθαιναν τα υλικά, αν τοποθετούνταν στο ψυγείο, απάντησε πως «*θα έλιωναν*».

Παρατηρώντας τις απαντήσεις του παιδιού στο pre test συμπεραίνουμε πως εκείνες της αρχικής ταξινόμησης ήταν τυχαίες. Στο pre test ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το νερό και η πορτοκαλάδα θα πάγωναν, ενώ ως αιτία για την πήξη τους ανέφερε «*το κρύο και παγωμένο ψυγείο*». Ωστόσο, από τις απαντήσεις του συμπεραίνουμε πως δεν έχει αντιληφθεί ότι με την πήξη το υλικό θα αλλάξει κατάσταση από υγρό σε στερεό. Το παιδί χρησιμοποιούσε το ρήμα «*παγώνει*», αντί για το ρήμα «*κρυώνει*». Ενδεικτικός είναι ο ακόλουθος σχολιασμός: «*θα είναι πολύ παγωμένο αν το πιούμε θα πονέσει ο λαιμός μας*». Στην προσπάθειά του να εξηγήσει την πήξη των υλικών εστίασε στο μέγεθός τους («*είναι μικρό και παγώνει από το ψυγείο*»), και τους απέδωσε ανιμιστικά χαρακτηριστικά («*δεν είναι μεγάλο και δυνατό και παγώνει*»). Για να περιγράψει την πήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*», ενώ τα πηγμένα υλικά τα ζωγράφισε όπως ήταν πριν την τήξη τους, χωρίς να κάνει κάποια ιδιαίτερη αναφορά στο σχήμα τους.

Έκτο Παιδί

Όνομα: Τζένη

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στην αρχική συζήτηση, όσο και στο pre test το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά είναι μη διαλυτά. Για να εξηγήσει τη μη διάλυσή τους εστίασε στη σκληρότητά τους («είναι σκληρά», «δεν είναι μαλακά») και στην ανθεκτικότητά τους (« είναι γερά»), ενώ έδωσε και ανιμιστικές εξηγήσεις («είναι δυνατό και δεν χαλάει στο νερό»). Για να περιγράψει τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά, χρησιμοποίησε τα εξής ρήματα και φράσεις: «δεν έλιωσε», «είναι ίδια», «θα είναι έτσι» και «δεν χαλάει». Όταν στην αρχική συζήτηση ερωτήθηκε σχετικά το τι παθαίνουν τα υλικά όταν διαλύονται, ανέφερε ότι «*εξαφανίζονται*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί τα ζωγράφισε την πέτρα, το ξύλο, την άμμο, τα φασόλια, τη σοκολάτα και τη ζάχαρη με τη μορφή ιζήματος στο κάτω μέρος του δοχείου.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί κατέταξε το βούτυρο, τη σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί και το χιονάνθρωπο στα υλικά που λιώνουν, ενώ το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι σε εκείνα που δεν λιώνουν. Σαν αιτία τήξης των υλικών, στην αρχική συζήτηση ανέφερε «*τον ήλιο που είναι ζεστός*», και στο pre test έκανε λόγο για τη φωτιά, το φούρνο και τη ζέστη. Μάλιστα στη φωτιά απέδωσε ανθρωπομορφικά χαρακτηριστικά, αφού ανέφερε ότι «*η φωτιά είναι πιο δυνατή… είναι γερή… η φωτιά όλα τα νικάει*». Προκειμένου να εξηγήσει την τήξη των υλικών, τους απέδωσε ανιμιστικά χαρακτηριστικά («*είναι λίγο δυνατό και αντέχει τη φωτιά*»), εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητά τους («*είναι μαλακή και λιώνει από το φούρνο*») και στην ανθεκτικότητά τους («*είναι γερή.. είναι δυνατή… δεν λιώνει»*). Όσον αφορά στις αναπαραστάσεις των υλικών, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα υλικά που λιώνουν με ακαθόριστο σχήμα, ενώ εκείνα που δεν λιώνουν με καθορισμένο.Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*χαλάει*», ενώ για τη μη τήξη τους αρνητικούς τους τύπους. Τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*» και «*πεσμένα* κάτω», ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις ανέφερε ότι θα «*στάζουν*» και ότι «*θα γίνουν σα νερό*», ένδειξη ότι έχει σημαντικές προέννοιες γύρω από την αλλαγή της κατάστασης τους.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

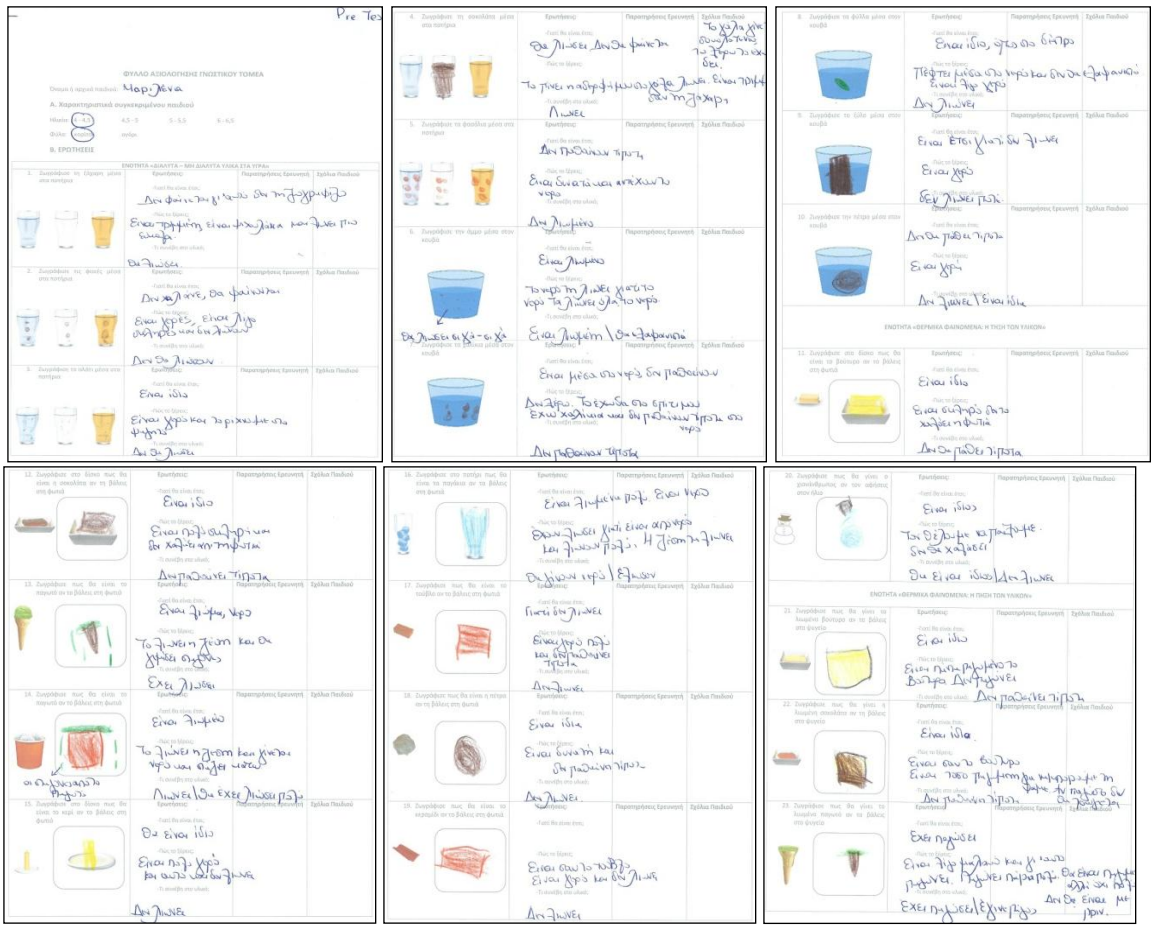
Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο Pre test το παιδί ανέφερε ότι θα έπηζαν όλα τα υλικά. Ως αιτία πήξης των υλικών ανέφερε το ψυγείο που όλα τα παγώνει και το κρύο που υπάρχει σε αυτό. Το παιδί ανέφερε ότι τα λιωμένα υλικά παγώνουν και με βάση αυτό το κριτήριο διαχώρισε τα υλικά σε αυτά που πήζουν, και σε εκείνα που δεν πήζουν. Για να περιγράψει την πήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*» και για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε τις εκφράσεις «*είναι παγωμένο*», «*είναι σκληρό*» και «*μπορούμε να τη φάμε* (τη σοκολάτα) *κρύα*». Από τα σχόλιά του, αλλά και

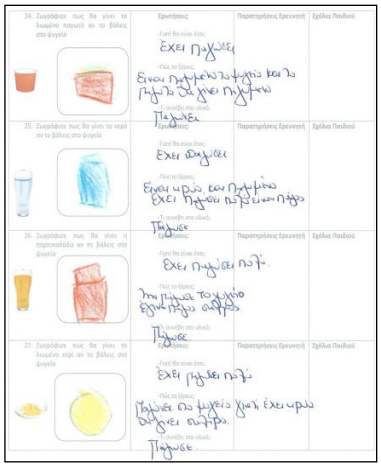
από τον τρόπο που επέλεξε να ζωγραφίσει τα υλικά, φαίνεται πως δεν έχει συνδέσει την πήξη με την αλλαγή της κατάστασής τους από υγρή σε στερεή μορφή (π.χ. «*είναι κρύο στο ψυγείο* (το νερό) *και πάγωσε… θα είναι κρύο πολύ.. θα το πιούμε κρύο για αν ξεδιψάσουμε*»).

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Μαριλένα

Ηλικία: 4 ετών και 3 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη και η άμμος διαλύονται στα υγρά, ενώ η σοκολάτα διαλύεται μόνο στο γάλα. Αντιθέτως, στα μη διαλυτά κατέταξε τις φακές, το αλάτι, τα φασόλια, τα χαλίκια, το φύλλο, το ξύλο και την πέτρα. Ως παράγοντες που επηρεάζουν τη διαλυτότητα ενός υλικού ανέφερε τη «δύναμη», ως ανιμιστικό χαρακτηριστικό που τα βοηθάει να μένουν αναλλοίωτα («*είναι δυνατά και αντέχουν το νερό*»), τη σκληρότητα («*είναι λίγο σκληρές και δεν λιώνουν*»), την ανθεκτικότητα («*είναι γερό, δεν λιώνει ποτέ*») και τη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*είναι γερό και το ρίχνουμε στο φαγητό... δεν θα λιώσει*»). Για να περιγράψει τη διάλυση ενός υλικού στο υγρό χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*», «*εξαφανίζεται*», «*δεν φαίνεται*» και τη φράση «*είναι ίδιο*». Τα διαλυμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*τριμμένα*», «*λιωμένα*» και παρομοιάστηκαν με «*ψιχουλάκια*». Αντιθέτως για τη μη διάλυσή τους χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν χαλάνε*», «*φαίνονται*», και «*δεν λιώνουν*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί επέλεξε να μην ζωγραφίσει τη ζάχαρη που θεωρούσε ότι θα διαλύονταν στα υγρά, ενώ την άμμο που πίστευε ότι θα έλιωνε τη ζωγράφισε με μικρές κουκκίδες σχολιάζοντας ότι «*θα λιώσει σιγά-σιγά*». Στην περίπτωση της σοκολάτας ζωγράφισε μόνο το ποτήρι με το γάλα με καφέ χρώμα αναφέροντας ότι «*στο γάλα λιώνει, είναι τριμμένο σαν τη ζάχαρη... το γάλα γίνεται σοκολατένιο*». Τα μη διαλυτά υλικά τα ζωγράφισε διάσπαρτα μέσα στα δοχεία, χωρίς να σχηματίζουν ίζημα.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί κατέταξε τα δύο παγωτά και τα παγάκια στα υλικά που έλιωναν, ενώ όλα τα υπόλοιπα σε εκείνα που δεν λιώνουν. Για να εξηγήσει την τήξη των αντικειμένων, τους απέδωσε ανιμιστικά χαρακτηριστικά («είναι δυνατή και δεν παθαίνει τίποτα») και εστίασε στο υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένα («έχουν λιώσει γιατί είναι από νερό»), στη σκληρότητα («είναι σκληρό και δεν το χαλάει η φωτιά»), στην ανθεκτικότητα («είναι γερό και δεν λιώνει») και στη

χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («τον θέλουμε για να παίξουμε (τον χιονάνθρωπο), δεν θα χαλάσει»). Ως αιτία τήξης ανέφερε τη ζέστη.

Τα τηγμένα υλικά τα χαρακτήρισε ως «*λιωμένα*» και τα παρομοίασε με το «*νερό*». Για να περιγράψει την τήξη τους χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για να περιγράψει τη μη τήξη τους χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν χαλάνε*», «*δεν λιώνουν*» και τη φράση «*είναι ίδια*». Από τα σχόλια του παιδιού συμπεραίνουμε πως έχει διαμορφώσει αρκετές προέννοιες γύρω από την τήξη των υλικών και πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασής τους (π.χ. «*το λιώνει η ζέστη και γίνεται νερό και στάζει κάτω*», «*έχουν λιώσει γιατί είναι από νερό και λιώνουν πολύ, η ζέστη τα λιώνει, θα γίνουν νερό*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί ζωγράφισε τα δύο παγωτά με ακαθόριστο σχήμα και μολυβιές γύρω γύρω που συμβολίζουν τις σταγόνες. Στην περίπτωση του πάγου ζωγράφισε μέσα στο ποτήρι ένα ακαθόριστο, γαλάζιο σχήμα που συμβόλιζε το νερό και ανέφερε ότι «*θα γίνουν νερό*». Αντίθετα, τα υλικά που δεν τήκονται τα ζωγράφισε όμοια με τις εικόνες που του δίνονταν.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

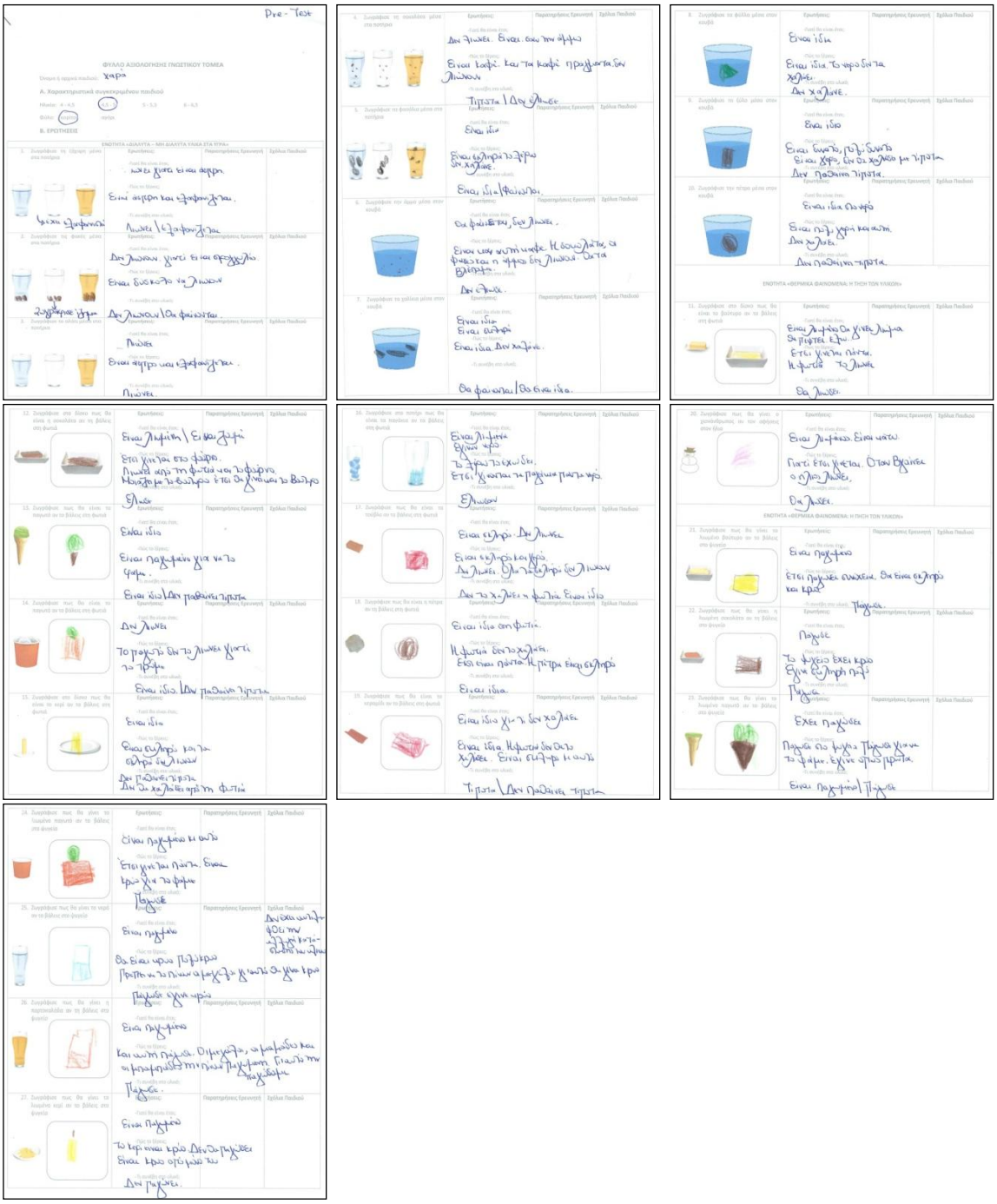
Στην ενότητα της πήξης, το παιδί ανέφερε ότι τα δύο παγωτά, το νερό, η πορτοκαλάδα και το κερί θα έπηζαν, ενώ το βούτυρο και η σοκολάτα δεν θα έπηζαν. Ως αιτίες για την πήξη των υλικών ανέφερε «*το κρύο του ψυγείου*». Για να εξηγήσει την πήξη ενός υλικού εστίασε στη σκληρότητά του («*είναι λίγο μαλακό γι' αυτό παγώνει*»), ενώ για να εξηγήσει την μη πήξη του αναφέρθηκε στη χρήση τους από τον άνθρωπο («*είναι τόσο παγωμένη για να μπορούμε να την τρώμε, αν παγώσει δεν θα τρώγεται*»).

Για να περιγράψει την πήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «παγώνει», ενώ το πηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*κρύο*», «*πάγος*», «*σκληρό*» και «*παγωμένο*». Αντιθέτως, τα μη πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*ίδια*». Από τους σχολιασμούς του παιδιού συμπεραίνουμε πως έχει διαμορφώσει προέννοιες σχετικά με την κατάσταση των υλικών, αφού ανέφερε ότι τα πηγμένα υλικά θα «*είναι πάγος*» και «*σκληρά*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης τους, τα ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα, αναφέροντας ότι «*θα είναι παγωμένο, αλλά δεν θα είναι ίδιο με πριν*».

Όγδοο Παιδί

Όνομα: Χαρά

Ηλικία: 5 ετών και 3 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test, το παιδί ανέφερε ότι από τα προς εξέταση υλικά μόνο η ζάχαρη και το αλάτι θα έλιωναν, ενώ όλα τα υπόλοιπα δεν θα έλιωναν. Σύμφωνα με το παιδί οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διαλυτότητα των υλικών είναι το χρώμα («*είναι άσπρη και εξαφανίζεται*», «*τα καφέ πράγματα δεν λιώνουν*»), το σχήμα («*δεν λιώνουν γιατί είναι στρογγυλές*»), η σκληρότητα («*είναι σκληρά, το ξέρω, δεν χαλάνε*») και η ανθεκτικότητά τους («*είναι πολύ γερή και αυτή και δεν χαλάει*»). Ακόμη, στα μη διαλυτά υλικά απέδωσε ανιμιστικά χαρακτηριστικά για να εξηγήσει τη μη διάλυσή τους («*είναι δυνατό, πολύ δυνατό, δεν θα χαλάσει με τίποτα*»).

Στις περιγραφές της διάλυσης των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνουν*», «*εξαφανίζονται*» και τη φράση «*είναι λιωμένα μέσα στο νερό*». Αντίθετα, για τα μη διαλυτά υλικά χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν λιώνουν*», «*δεν χαλάνε*» και τη φράση «*θα είναι ίδια*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί επέλεξε να μην ζωγραφίσει, εκείνα που πίστευε ότι είναι διαλυτά, ενώ όσα πίστευε ότι είναι μη διαλυτά τα ζωγράφισε μέσα στα δοχεία.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην ενότητα «Η τήξη των υλικών», τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test, το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν, ενώ το τούβλο, το κεραμίδι, η πέτρα, τα παγωτά και το κερί δεν θα έλιωναν. Σαν αιτίες για την τήξη των υλικών ανέφερε τη φωτιά, το φούρνο και τον ήλιο. Όσον αφορά στους παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη ενός υλικού, το παιδί ανέφερε πως ένα υλικό δεν λιώνει, είτε επειδή καλύπτει τις ανθρώπινες ανάγκες («*είναι παγωμένο για να το φάμε*»), είτε λόγω της σκληρότητας («*είναι σκληρό και τα σκληρά δεν λιώνουν*») και της ανθεκτικότητάς του («*είναι σκληρό και γερό, δεν λιώνει*»).

Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για την μη τήξη τους τα ρήματα «*δεν χαλάει*», «*δεν λιώνει*», «*δεν παθαίνει τίποτα*» και τη φράση «*είναι ίδιο*». Τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*», «*ζουμί*» και «*λιώμα*». Από τα σχόλια του παιδιού αλλά και από τον τρόπο που επέλεξε να αναπαραστήσει τα υλικά συμπεραίνουμε πως έχει σχηματίσει ιδέες για την αλλαγή της κατάστασής τους. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση του πάγου, το παιδί ανέφερε ότι «*είναι λιωμένα… έγιναν νερό.. το ξέρω το έχω δει.. έτσι γίνονται τα παγάκια πάντα νερό… έλιωσαν*» και ζωγράφισε με γαλάζιο χρώμα ένα ακαθόριστο σχήμα μέσα στο ποτήρι, αναπαριστώντας το νερό. Ολοκληρώνοντας, όσον αφορά την αναπαράσταση των υλικών το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει με ακαθόριστο σχήμα εκείνα που πίστευε ότι θα τήκονταν, ενώ όλα τα υπόλοιπα με συγκεκριμένο.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

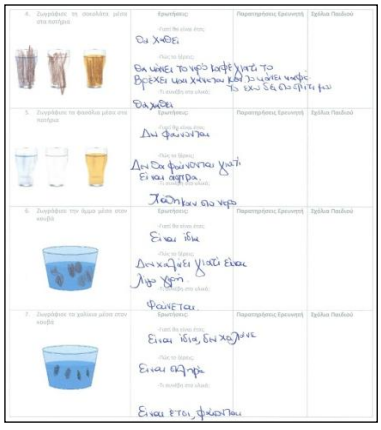
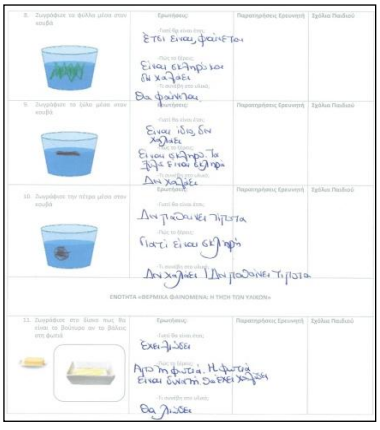
Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το νερό και η πορτοκαλάδα θα έπηζαν, ενώ το κερί δεν θα έπηζε. Για να περιγράψει την πήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνω*», ενώ για τα πηγμένα υλικά, τα περιέγραψε ως «*παγωμένα*», «*κρύα*» και «*σκληρά*». Ως αιτία πήξης των υλικών ανέφερε το κρύο του ψυγείου, και ως παράγοντας που επηρεάζει την πήξη του υλικού αναφέρθηκε η χρησιμότητά του για τον άνθρωπο («*πάγωσε για να το φάμε*»). Αντιθέτως στην περίπτωση του κεριού που θεωρούσε ότι δεν θα έπηζε ανέφερε ότι «*έτσι γίνεται πάντα*» και πως «*δεν παγώνει γιατί είναι κρύο από μόνο του*». Από τα σχόλια του παιδιού («*θα είναι κρύο, πολύ κρύο* (το νερό)*… πρέπει να το πίνουν οι μεγάλοι γι' αυτό θα γίνει κρύο*») συμπεραίνουμε πως δεν έχει αντιληφθεί ότι κατά την πήξη του ένα υλικό αλλάζει κατάσταση από υγρή σε στερεή. Τέλος, τόσο από τα σχόλιά του, όσο και από τις ζωγραφικές του αναπαραστάσεις φαίνεται πως πίστευε ότι με την πήξη τα υλικά θα αποκτήσουν το αρχικό τους σχήμα, δηλαδή αυτό που είχαν πριν την τήξη τους («*έγινε όπως πρώτα*»).

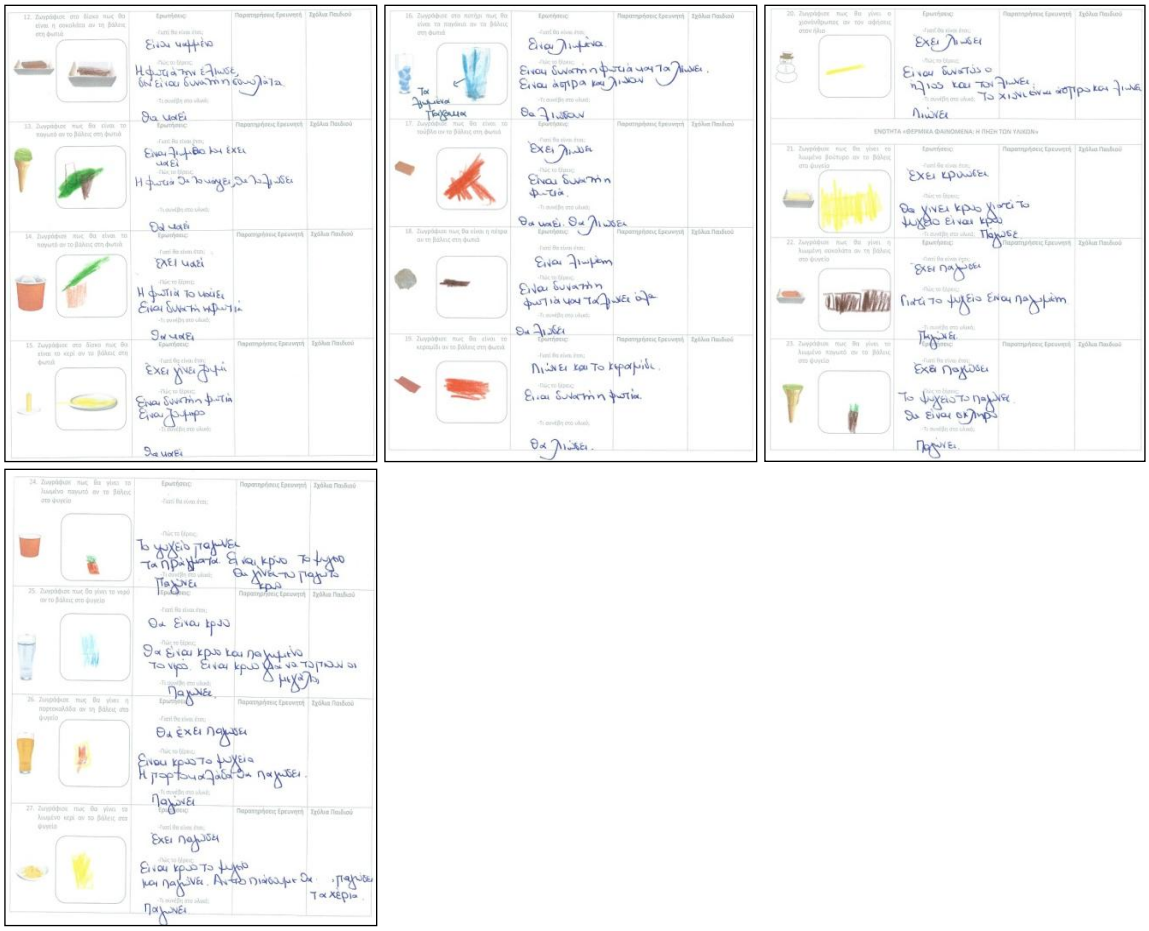
Ένατο Παιδί

Όνομα: Ζώης

Ηλικία: 4 ετών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί πειραματίστηκε αρκετή ώρα με τα υλικά, αλλάζοντας αρκετές φορές τις επιλογές του, ώσπου κατέληξε να τα τοποθετήσει όλα στα διαλυτά. Αντιθέτως, στο pre test ανέφερε ότι η ζάχαρη, οι φακές, το αλάτι, η σοκολάτα και τα φασόλια διαλύονται, ενώ η άμμος, τα φύλλα, τα χαλίκια, το ξύλο και η πέτρα δεν διαλύονται. Από τις επιλογές του συμπεραίνουμε πως δεν χρησιμοποίησε κάποιο σταθερό κριτήριο για την ταξινόμηση των υλικών. Ωστόσο, από τα σχόλια του φάνηκε πως συνέδεσε τη διαλυτότητα των υλικών με το χρώμα («*δεν φαίνεται γιατί το αλάτι είναι άσπρο... έχει χαθεί…*», «*χάθηκαν γιατί είναι καφέ δεν θα τις βλέπω*»), την ανθεκτικότητα («*είναι ίδια... δεν χαλάει γιατί είναι γερή*») και τη σκληρότητά τους («*είναι ίδια, δεν χαλάνε γιατί είναι σκληρά*»).

Για να περιγράψει τη διάλυση ενός υλικού στα υγρά χρησιμοποίησε τα ρήματα «*χάνεται*» και «*δεν το βλέπουμε*». Αντιθέτως, για τη μη διάλυσή του χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν χαλάει*», «*φαίνεται*» και τις φράσεις «*δεν παθαίνει τίποτα*» και «*είναι ίδια*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί ζωγράφισε τα μη διαλυτά υλικά διάσπαρτα μέσα στα δοχεία. Αντιθέτως, επέλεξε να μην ζωγραφίσει, όσα από αυτά θεωρούσε ότι θα διαλύονταν, με εξαίρεση τη σοκολάτα που χρωμάτισε τα υγρά με καφέ

χρώμα αναφέροντας ότι «*θα κάνει το νερό καφέ γιατί το βρέχει και χάνεται και το κάνει καφέ*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ταξινόμησε όλα τα υλικά σε εκείνα που λιώνουν, με εξαίρεση το κεραμίδι που ανέφερε ότι δεν θα έλιωνε, άποψη την οποία άλλαξε στη συνέχεια, αφού το ταξινόμησε σε εκείνα που τήκονται. Όμοιες ήταν οι επιλογές του και στο pre test, αφού ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα έλιωναν. Προκειμένου να εξηγήσει την τήξη των υλικών απέδωσε ανιμιστικά χαρακτηριστικά στη φωτιά και στον ήλιο («*η φωτιά είναι δυνατή θα τα χαλάσει*», «*είναι δυνατός ο ήλιος και τον λιώνει*») που θεωρούσε πως εξαιτίας αυτών των δύο προκαλείται η τήξη. Παράλληλα εστίασε την προσοχή του στο χρώμα τους («*είναι άσπρα και λιώνουν*»). Για να περιγράψει την τήξη χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*», «*χαλάει*» και «*καίγεται*», ενώ το τηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*ζουμί*», «*λιωμένο*» και «*ζουμερό*». Το παιδί δεν αναφέρθηκε στην αλλαγή της κατάστασης των υλικών, ωστόσο, επέλεξε να ζωγραφίσει όλα τα υλικά με ακαθόριστο σχήμα, καθώς θεωρούσε πως όλα θα έλιωναν κατά την έκθεσή τους στη θερμότητα.

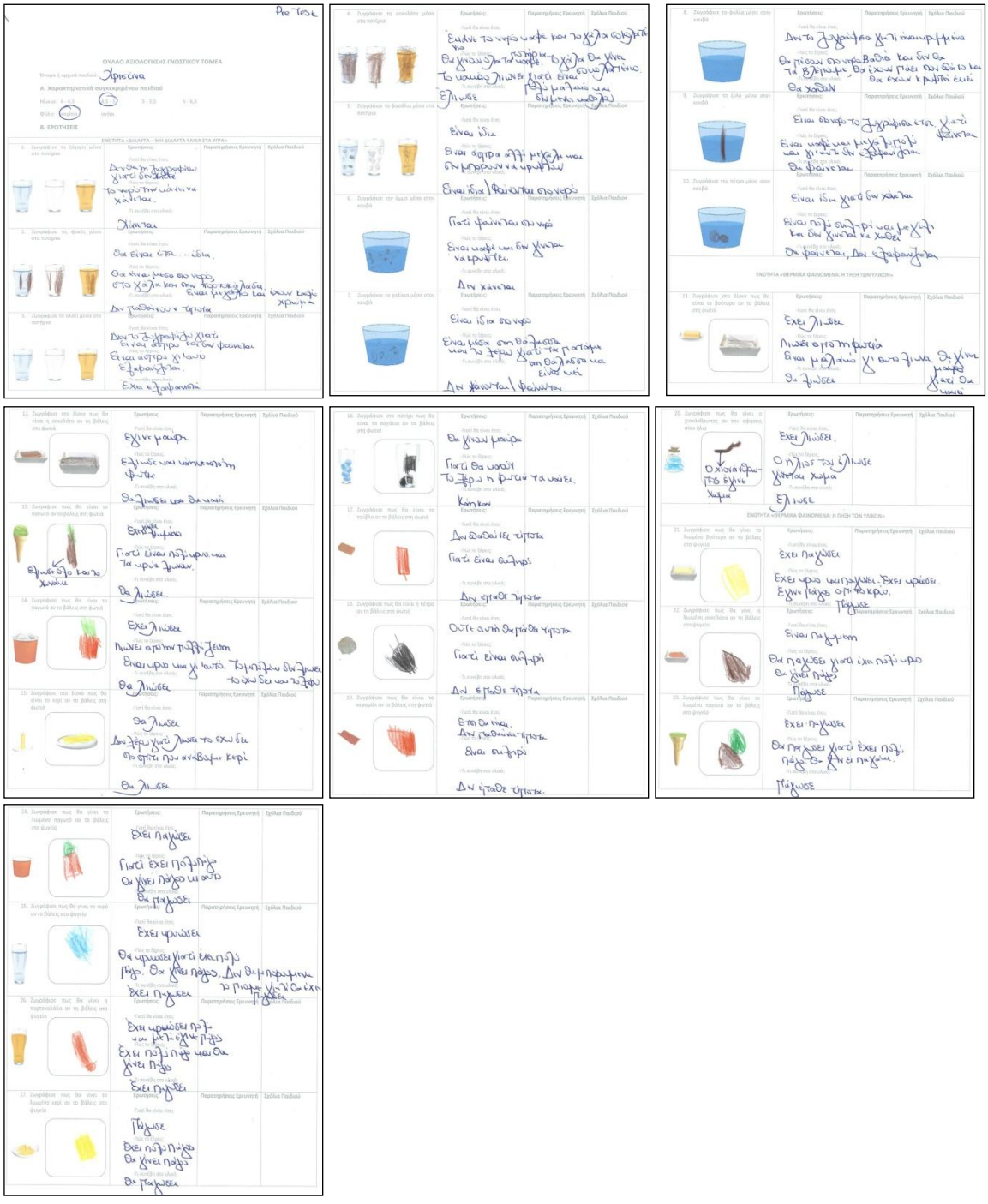
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test, το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα πάγωναν, εξαιτίας «*του ψυγείου που είναι κρύο*». Για να περιγράψει την πήξη ενός υλικού χρησιμοποίησε τα ρήματα «*κρυώνει*» και «*παγώνει*», ενώ το πηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*κρύο*», «*σκληρό*», «*παγωμένο*». Από τα σχόλια του παιδιού συμπεραίνουμε πως δεν είχε αντιληφθεί ότι κατά την πήξη αλλάζει η κατάσταση των υλικών από υγρή σε στερεή («*είναι κρύο για να το πιούνε οι μεγάλοι*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί ζωγράφισε τα δύο παγωτά με ακαθόριστο σχήμα, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά τα σχεδίασε με ορθογώνιο.

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Χριστίνα

Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί κατέταξε τη ζάχαρη, τα φύλλα, τη σοκολάτα και το αλάτι στα διαλυτά υλικά, ενώ τις φακές, τα φασόλια, την άμμο, τα χαλίκια, το ξύλο και την πέτρα στα μη διαλυτά. Σύμφωνα με το παιδί η διαλυτότητα ενός υλικού εξαρτάται από τη σκληρότητα («*είναι μαλακά και λιώνουν*», «*είναι πολύ σκληρή και δεν γίνεται να χαθεί*»), το χρώμα («*είναι άσπρο γι' αυτό εξαφανίζεται*», «*είναι καφέ και δεν γίνεται να κρυφτεί*») και το μέγεθός του («*είναι μεγάλα και δεν μπορούν να κρυφτούν*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*χάνονται*», «*εξαφανίζονται*» και «*δεν φαίνονται*», ενώ για τη μη διάλυσή τους χρησιμοποίησε το ρήμα «*δεν χάνονται*» και τη φράση «*είναι ίδια*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί επέλεξε να μη ζωγραφίσει τα διαλυτά υλικά, με εξαίρεση τη σοκολάτα που ζωγράφισε τα υγρά με καφέ χρώμα σχολιάζοντας ότι «*θα γίνουν όλα τα ποτήρια καφέ… το κακάο λιώνει γιατί είναι πολύ μαλακό και δεν μένει καθόλου*». Τα μη διαλυτά τα ζωγράφισε μέσα στα δοχεία χωρίς να σχηματίζουν ιζήματα.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα δύο παγωτά, το κερί και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν, ενώ το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι δεν θα έλιωναν. Για να εξηγήσει για ποιο λόγο κάποια υλικά τήκονται και κάποια δεν τήκονται εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητα («*είναι μαλακό γι' αυτό λιώνει*», «*δεν παθαίνει τίποτα γιατί είναι σκληρό*»). Σαν αιτίες τήξης ανέφερε τη φωτιά, τη ζέστη και τον ήλιο. Για να περιγράψει τι θα πάθαιναν τα υλικά στη φωτιά, χρησιμοποίησε το ρήμα «*καίγεται*» και πιο σπάνια το ρήμα «*λιώνει*». Τα υλικά που θεωρούσε ότι θα έλιωναν ή θα καίγονταν τα περιέγραψε ως «*μαύρα*» και «*λιωμένα*» και τα ζωγράφισε με μαύρο χρώμα και ακαθόριστο σχήμα, με εξαίρεση τα παγάκια που τα ζωγράφισε με τετράγωνο σχήμα. Από τα σχόλια του παιδιού, τόσο κατά το pre test, όσο και κατά την αρχική ταξινόμηση, συμπεραίνουμε ότι δεν είχε αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών από στερεή σε υγρή, ενώ πίστευε ότι τα υλικά στη φωτιά θα καίγονταν.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, το κερί, τα παγωτά, το νερό και η πορτοκαλάδα θα έπηζαν και σαν αιτία για την πήξη τους ανέφερε το κρύο. Για να περιγράψει την πήξη, χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνουν*» και «*κρυώνουν*», ενώ τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*πάγος*», «*παγάκια*» και «*παγωμένα*». Προκειμένου να εξηγήσει την πήξη τους εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητά τους («*είναι πολύ μαλακά και παγώνουν*», «*είναι σκληρά και δεν παγώνουν*»). Ακόμη, από τους σχολιασμούς του φάνηκε πως είχε αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών κατά την πήξη τους, αφού για το νερό ανέφερε ότι «*δεν θα*

μπορούμε να το πιούμε γιατί θα έχει παγώσει, θα έχει γίνει πάγος». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα δύο παγωτά και το κερί με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους, αφού θεωρούσε πως με την πήξη το σχήμα τους θα επανέρχονταν.

19.3 Περιγραφή Ομαδικών Παρεμβάσεων

Πρώτη Ομάδα

Αποφασίζουν από κοινού να χειριστεί το ποντίκι πρώτη η Δανάη. Από το Κεντρικό Μενού η Δανάη επιλέγει να πάει στην κουζίνα για τα Θερμικά Φαινόμενα. Ακούνε την παρότρυνση του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Τι λες να συμβεί αν βάλεις το βούτυρο στο φούρνο*;»).

Δανάη: *Θα λιώσει.*
Αριστέα: *Θα λιώσει.*

Η Δανάη ανοίγει το ψυγείο και προσπαθεί να πάρει το βούτυρο. Με προσπάθεια, παίρνει το βούτυρο και το βάζει στο φούρνο.

Δανάη: *Yes το έβαλα!!! Κοίταξε!!!*
Αριστέα: *Ναι… Θα λιώσει…*
Δανάη: *Θα λιώσει…*
Αριστέα: *Ναι.*

Ακούνε την παρότρυνση του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («τι λες να πάθει το λιωμένο βούτυρο αν το βάλεις στο ψυγείο;»)
Δανάη: *Θα παγώσει…*
Αριστέα: *Θα παγώσει…*
Η Δανάη τοποθετεί το λιωμένο βούτυρο στο ψυγείο και παρατηρούν την πήξη του.
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάρετε τώρα; Για αποφασίστε μαζί…*
Δανάη: *Ε θα πάρουμε…*
Ερευνήτρια: *Ποιο λέτε να πάρετε Αριστέα;*
Αριστέα: *Ε το πάνω…*

Η Δανάη ανοίγει την κατάψυξη και προσπαθεί να πάρει το παγωτό χωνάκι. Σέρνει το παγωτό στο φούρνο.

Αριστέα: *Δεν θέλω το παγωτό μου να λιώσει….*
Δανάη: *Κοίτα! Θα λιώσει…*

Παρατηρούν την τήξη του παγωτού.

Ερευνήτρια: *Πες μου Αριστέα, τι θα κάνετε;*
Αριστέα: *Ε… Θα παγώσει…*
Δανάη: *Θα το βάλουμε στο ψυγείο για να παγώσει…*
Ερευνήτρια: *Μπορείτε να μιλάτε και μεταξύ σας… Εντάξει κορίτσια;*
Δανάη: *Τώρα θα ανοίξουμε το πάνω ψυγείο… Θα πάρουμε το άλλο παγωτό* (πάει να επιλέξει το άλλο παγωτό, αλλά το μετανιώνει), *εεε τα παγάκια…. Εντάξει Αριστέα;*
Αριστέα: *Ναι.*

Επιλέγει τα παγάκια.
Δανάη: *Πού θα τα βάλουμε τα παγάκια; Α στη θέση τους…*

Τοποθετεί τα παγάκια στο φούρνο.
Δανάη*: Κοίτα τι θα κάνουν εντάξει;*
Αριστέα: *Θα λιώσουν θα είναι σαν νεράκι…*
Δανάη: *Λιώνει…*

Η Δανάη παίρνει το ποτήρι με το νερό και το τοποθετεί στην κατάψυξη.
Δανάη: *Πάγωσε…*
Αριστέα: *Να πάρουμε…*
Δανάη: *Τι λες να πάρουμε; Να πάρουμε το παγωτό με το κυπελάκι;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Εντάξει.*

Η Δανάη επιλέγει το παγωτό και το τοποθετεί στο φούρνο. Παρατηρούν την τήξη του υλικού…
Δανάη: *Τι έπαθε; Έλιωσε;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Το βάζουμε στο ψυγείο…*
Δανάη: *Έλιωσε και το βάλαμε μέσα στο ψυγείο…*
Δανάη: *Τώρα τι να κάνουμε; Να ανοίξουμε το ντουλάπι;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Το κεράκι; Να το βάλουμε στη ζέστη…*

Η Δανάη σέρνει το κερί στο φούρνο.
Αριστέα: *Έλιωσε.*
Δανάη: *Αυτό θα το βάλουμε στο ψυγείο.*

Σέρνει το παγωτό στο ψυγείο. Παρατηρούν την πήξη του.
Δανάη: *Τώρα θα ανοίξουμε το άλλο ντουλάπι…*
Αριστέα: *Ναι…*
Δανάη: *Α! Έχει νερό…*

Η Δανάη προσπαθεί να πάρει το ποτήρι με το νερό και δεν τα καταφέρνει.

Αριστέα: *Βάλε το στο ψυγείο…*

Η Δανάη σέρνει το ποτήρι με το νερό στο ψυγείο, όπως της υπέδειξε η Αριστέα και παρατηρούν την πήξη του.
Δανάη*: Τώρα για πες μου… Πάγωσε;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Για να δούμε τώρα τι παγώσει… Το παγωτό θα παγώσει;*

Η Δανάη προσπαθεί να ανοίξει το ψυγείο.
Δανάη: *Τώρα θέλεις να πάρουμε το παγωτό;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Να δούμε αν θα… αν* (σέρνει το παγωτό στη φωτιά) *Για να δούμε…*

Η Δανάη σέρνει το βούτυρο στην κατάψυξη και παρατηρούν την πήξη του. Στη συνέχεια, προσπαθεί να τοποθετήσει την πορτοκαλάδα στο φούρνο, όταν παρατηρεί πως δεν τα καταφέρνει την σέρνει στο ψυγείο.
Δανάη: *Είδες;*
Αριστέα: *Πάγωσε…*
Δανάη: *Ναι…*
Δανάη: *Τώρα τη σοκολάτα… Θέλεις;*
Αριστέα: *Ναι.*

Σέρνει τη σοκολάτα στο φούρνο.
Δανάη: *Για να δούμε τι θα κάνουμε….*
Δανάη: *Έλιωσε;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Μμμ.*
Ερευνήτρια: *Για να δω τι κάνετε;*
Δανάη: *Έλιωσε η σοκολάτα… Τώρα τι θα πάθει στο ψυγείο;*
Αριστέα: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Από τι παγώνει;*
Δανάη: *Από το κρύο.*
Αριστέα: *Από το κρύο.*
Δανάη: *Τώρα θα βάλουμε..*

Η Δανάη πατάει το κουμπί του Κεντρικού Μενού και μεταβαίνει σε αυτό…
Ερευνήτρια: *Ποιο θα παίξετε;*
Δανάη: *Αυτό* (δείχνει με το δείκτη του ποντικού το παιχνίδι για τα «Διαλυτά- Μη Διαλυτά Υλικά»)
Ερευνήτρια: *Ναι Αριστέα;*
Αριστέα: *Ναι.*

Η Δανάη επιλέγει το παιχνίδι και ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Θέλω να πιω μια γλυκιά πορτοκαλάδα μπορείς να με βοηθήσεις*;»).

Δανάη: *Θέλεις αυτό;*
Αριστέα: *Ναι.*
Επιλέγουν τη ζάχαρη, το ποτήρι και την πορτοκαλάδα.
Δανάη: *Βάλαμε τρία από αυτά!*
Παρατηρούν την εκτέλεση του πειράματος.

Ερευνήτρια: *Τι θα βάλετε τώρα; Για σκεφτείτε…*
Δανάη: *Θα βάλουμε το αλάτι…*
Ερευνήτρια: *Συμφωνείς Αριστέα μου;*
Αριστέα: *Ναι.*
Η Δανάη επιλέγει το αλάτι.
Δανάη: *Τώρα θα βάλουμε….*
Ερευνήτρια: *Ποιο θα βάλετε τώρα.*
Δανάη: *Αυτό…* (δείχνει το νερό)
Ερευνήτρια: *Εσύ Αριστέα μου;*
Αριστέα: *Αυτό…* (δείχνει το γάλα)
Ερευνήτρια: *Το γάλα;*
Αριστέα: *Ναι.*
Η Δανάη επιλέγει το γάλα.
Δανάη: *Θα βάλω και το ποτηράκι…*
Επιλέγει και το ποτήρι και παρατηρούν το πείραμα.
Δανάη: *Θα βάλει μέσα το γάλα.* (περιγράφει το πείραμα) *Τώρα; Έλιωσε*;
Αριστέα: *Ναι.*

Δανάη: *Τώρα θα πάμε εδώ* (πατάει την πόρτα της κουζίνας και μεταβαίνει στον εξωτερικό χώρο για τα διαλυτά υλικά)
Δανάη: *Να πάρουμε την πέτρα.*
Σέρνει την πέτρα στον κουβά και παρατηρούν το πείραμα.
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε η πέτρα;*
Δανάη: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε Αριστέα μου;*
Αριστέα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για βρείτε και άλλα… Να τα παίξετε όλα τα υλικά… Ναι;*
Αριστέα: *Ναι.*

Επιλέγει το ξύλο και το ρίχνει στον κουβά.
Δανάη: *Τι λες; Διαλύθηκε;*
Αριστέα: *Ναι.*

Στη συνέχεια επιλέγουν τα φύλλα και τα χαλίκια.
Δανάη: *Αριστέα;*
Αριστέα: *Ναι*.
Δανάη: *Να δούμε αν διαλύονται…*
Αριστέα: *Δεν θα…*

Η Δανάη επιλέγει την άμμο.
Δανάη: *Αυτή είναι η άμμος διαλύθηκε;*
Αριστέα: *Όχι*.
Δανάη: *Όχι*;
Αριστέα: *Όχι*.

Ερευνήτρια: *Τι λέτε να κάνετε τώρα; Τα δοκιμάσατε όλα;*
Αριστέα – Δανάη: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θα τα δοκιμάσετε πάλι ή θέλετε να πάτε σε άλλο παιχνίδι;*
Δανάη: *Σε άλλο…*

Αριστέα: *Σε άλλο παιχνίδι….*
Δανάη: Ξέρω πατάμε αυτό…
Η Δανάη πατάει το κουμπί του Κεντρικού Μενού.
Αριστέα: *Να πάρουμε αυτό.* (δείχνει το παιχνίδι για τα Θερμικά Φαινόμενα στον εξωτερικό χώρο)
Η Δανάη επιλέγει το παιχνίδι.

Ερευνήτρια: *Ποιο να πάρετε;*
Δανάη: *Ε αυτό….* (δείχνει το κεραμίδι)
Αριστέα: *Ναι.*
Σέρνουν το κεραμίδι στη φωτιά και παρατηρούν τη μη τήξη του.
Δανάη: *Όχι*.

Στη συνέχεια επιλέγουν την πέτρα.
Δανάη: *Έλιωσε η πέτρα;*
Αριστέα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο θέλετε να πάρετε;*
Αριστέα: *Αυτό*.
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Αριστέα: *Ναι*.

Η Δανάη σέρνει το τούβλο στη φωτιά.
Δανάη: *Η πέτρα στη φωτιά δεν διαλύθηκε καθόλου.*

Ενώ η Δανάη χειρίζεται το ποντίκι παρατηρεί τη γραμμή εργαλείων.
Δανάη: *Τι κάνει;*

Ερευνήτρια: *Με το ποντίκι;*
Δανάη: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τίποτα αυτό είναι για άλλες δουλειές.*
Ερευνήτρια: *Ανακαλύψατε όλα τα υλικά;*
Δανάη: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να κάνετε τώρα;*
Αριστέα - Δανάη: *Μμμ….*
Δανάη: *Τα υλικά;* (εννοεί το κουμπί του ήχου)
Ερευνήτρια: *Α δεν ξέρω πάτησέ τα…*
Δανάη: *Τι να κάνω;*
Ερευνήτρια: *Δεν ξέρω…*

Η Δανάη πατάει το κουμπί του ήχου.
Δανάη: *Α! Σταματάει και ξεκινάει…*
Ερευνήτρια: *Ποιο πράγμα;*
Δανάη: *Αυτό εδώ* (δείχνει το κουμπί του ήχου)
Ερευνήτρια: *Τι σταματάει και ξεκινάει;*
Δανάη: *Σημαίνει ότι το κάνει pause, μετά δεν το κάνει…*
Ερευνήτρια: *Μμμ… σωστά! Λοιπόν τι θα κάνετε τώρα;*
Δανάη: *Ε τίποτα…*
Ερευνήτρια: *Θα παίξετε άλλο παιχνίδι; Τα δοκιμάσατε όλα τα υλικά;*
Δανάη: *Ναι.*
Αριστέα: *Να παίξουμε άλλο παιχνίδι…*
Δανάη: *Δεν έχει…*
Αριστέα: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Δεν έχει; Πήγατε στο Κεντρικό Μενού;*
Δανάη: *Όχι…*
Ερευνήτρια: *Για πάμε να δούμε…*

Η Δανάη αυθόρμητα επιλέγει την κουζίνα για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά.
Ερευνήτρια: *Δώσε και στην Αριστέα…*
Δανάη: *Θες να με βοηθήσεις;*
Αριστέα: *Ναι.*

Η Δανάη βοηθάει την Αριστέα με το χειρισμό του ποντικιού.
Δανάη: *Από εδώ… Κοίτα… Εδώ κοίτα…*

Κατά λάθος ελαχιστοποίησαν το παράθυρο του παιχνιδιού και βρέθηκαν στη διεπιφάνεια χρήστη του Η/Υ. Η ερευνήτρια τους επαναφέρει το παιχνίδι.
Δανάη: *Ε! Τι έκανε εδώ;*

Δανάη: *Εεε… Νάτο… Θα κάνουμε… Και ξεκινάει το παιχνίδι… Πήγαινε εδώ* (της δείχνει το ντουλάπι) *Εδώ… Περίμενε μέχρι να σου πω εγώ* (παρατηρεί ότι ο δείκτης του ποντικιού από βέλος γίνεται χεράκι) *Εδώ… Εδώ… Το πατάς*.

Η Αριστέα με τη βοήθεια και τις οδηγίες της Δανάη ανοίγει το ντουλάπι.
Δανάη: *Ένα ποτήρι… Πάρε το ποτήρι…*

Η Αριστέα επιλέγει το ποτήρι. Η Δανάη της κρατάει το χέρι, γιατί η Αριστέα δυσκολεύεται λίγο στο χειρισμό.
Δανάη: *Να ανοίξεις το ντουλάπι;*
Αριστέα: *Ναι*.

Ανοίγουν το ντουλάπι μαζί.
Δανάη: *Να πάρεις τη ζάχαρη;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Εδώ.* (επιλέγουν και τη ζάχαρη)
Δανάη: *Άνοιξε και το ψυγείο… Πρόσεχε…*

Ανοίγουν και το ψυγείο και επιλέγουν το γάλα. Παρατηρούν την εκτέλεση του πειράματος.
Ερευνήτρια: *Το γάλα πατήσατε;*
Δανάη: *Ναι*.
Δανάη: *Ξέρετε; Το γάλα να βάλουμε… θέ θέλω… σε αυτό που τρώμε*.
Ερευνήτρια: *Στο φούρνο εννοείς;*
Δανάη: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ναι*.
Δανάη: *Τώρα θέλεις να πάμε… Να ανοίξουμε το πάνω;* (εννοεί την κατάψυξη)
Η Δανάη προσπαθεί να ανοίξει την κατάψυξη, παρατηρεί ότι δεν ανοίγει και κοιτάζει την ερευνήτρια.

Δανάη: *Θέλεις τέτοιο;*
Αριστέα: *Ναι*. (επιλέγουν μαζί το νερό)
Ερευνήτρια: *Νερό;*
Δανάη: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Μπράβο κορίτσια! Σας αρέσει;*
Αριστέα - Δανάη: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τα βάλατε όλα τα υλικά από αυτό το ντουλάπι;*
Δανάη: *Όχι*.

Η Αριστέα παραχωρεί το ποντίκι στη Δανάη.
Ερευνήτρια: *Τα βάλατε όλα τα υλικά από αυτό το ντουλάπι;*
Δανάη: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία για δοκιμάστε και τα άλλα.*

Επιλέγουν το αλάτι.
Δανάη: *Θες να πάρουμε και το άλλο από εδώ;* (εννοεί το ποτήρι)
Αριστέα: *Ναι.*
Η Δανάη επιλέγει το ποτήρι και παρατηρούν την εκτέλεση του πειράματος.
Δανάη: *Να χυθεί από μόνο του. Εντάξει;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Τι βλέπουμε τώρα;*
Δανάη: *Το νερό το έλιωσε;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Όχι το νερό. Δεν έλιωσε το νερό. Έλιωσε η ζάχαρη. Εντάξει;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Θες να πάρουμε εδώ;* (δείχνει την πόρτα που οδηγεί στον εξωτερικό χώρο)
Αριστέα: *Ναι.*

Η Δανάη κάνει κλικ πάνω στην πόρτα και μεταβαίνουν στο χώρο της αυλής.
Δανάη: *Θες να δοκιμάσουμε αυτό;* (δείχνει το ξύλο)
Αριστέα: Ναι.
Δανάη: *Για πάρ' το…* (παραχωρεί το ποντίκι στην Αριστέα) *Πιο κάτω… Πιο κάτω…* (τις δίνει οδηγίες για να καταφέρει να το βάλει στον κουβά) *Κοίτα! Πάτα το! Κάνε ένα έτσι και… Κοίτα! Πάτα το! Πάτα το εδώ!*
Ερευνήτρια: *Σε δυσκολεύει γιατί σου έχει φύγει αυτό από εδώ κάτω…* (εννοεί το mouse pad)
Δανάη: *Να το βάλουμε λίγο πιο πάνω…. Πάνω πρέπει να το βάλουμε* (δίνει οδηγίες στην Αριστέα από ποιο ύψος να αφήσει το ξύλο για να πέσει στον κουβά)

Η Αριστέα ρίχνει το ξύλο στον κουβά.
Δανάη: *Είναι σαν ένα μικρό ξυλαράκι. Δεν έλιωσε!!!*
Δανάη: *Τα φύλλα διαλύονται;*
Ερευνήτρια: *Δοκίμασέ τα…*
Ερευνήτρια: *Εσύ Αριστέα τι λες;*
Αριστέα: *Εεε!!! Όχι. Δεν διαλύονται τα φύλλα…*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε να δούμε…*
Η Δανάη σέρνει το φύλλο στον κουβά και παρατηρούν τη μη διάλυσή του στο υγρό.
Δανάη: *Δεν έλιωσαν…*

Η Δανάη βγαίνει στο Κεντρικό Μενού.
Δανάη: *Δεν έχουμε δοκιμάσει από εδώ….*
Ερευνήτρια: *Δοκιμάστε το!!! Πρέπει να τα δοκιμάσετε όλα… Εντάξει; Για να τα μάθετε όλα…*

Επιλέγει το παιχνίδι για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της κουζίνας. Εκεί επιλέγουν τις φακές. Στη συνέχεια, η Δανάη διαλέγει το ποτήρι και το νερό και παρατηρούν το πείραμα.
Ερευνήτρια: *Σου αρέσει Αριστέα;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Και εμένα.*
Ερευνήτρια: *Τι σας αρέσει;*
Δανάη: *Γιατί αυτό το παιχνίδι δεν το ξέρω.. και το βλέπω… και το άλλο που είναι πολύ δύσκολο με τα τέτοια…*
Δανάη: *Θέλω να δοκιμάσω αυτό εδώ το κάτω…* (εννοεί τα φασόλια)
Ερευνήτρια: *Εσύ Αριστέα τι λες;*
Αριστέα: *Ναι.*

Η Δανάη επιλέγει τα φασόλια.
Δανάη: *Το ίδιο;*
Δανάη: Να δοκιμάσω την πορτοκαλάδα; Και ένα ποτηράκι δεν θέλεις;
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Για να…*

Επιλέγουν μαζί το ποτήρι και παρατηρούν το πείραμα.
Δανάη: *Τώρα ρίχνει το χυμό… Βλέπεις; Βάζουμε και τους γίγαντες… Έλιωσαν;*
Αριστέα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα δοκιμάσετε τώρα;*

Η Αριστέα επιλέγει τη σοκολάτα.
Δανάη: *Πάρε τώρα κι εσύ Δανάη να δούμε τι θα βάλεις…*

Η Δανάη επιλέγει το ποτήρι και το γάλα. Παρατηρούν το πείραμα.
Δανάη: *Τώρα θα βάλουμε τέτοιο* (εννοεί το γάλα). *Μετά… Τώρα τι έγινε;*
Δανάη: *Τώρα τι έγινε; Στο γάλα έλιωσε…*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Ερευνήτρια: *Ωραία! Τα κάνατε όλα… Θέλω να κάνετε αυτή εδώ την ασκησούλα…*
Η ερευνήτρια τους οδηγεί στον πίνακα ταξινόμησης για τα Διαλυτά – Μη Διαλυτά υλικά. Τα παιδιά ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα.
Ερευνήτρια: *Η άμμος πού θα πάει;*
Δανάη: *Εδώ* (δείχνει τον πίνακα για τα μη διαλυτά)
Ερευνήτρια: *Συμφωνείς Αριστέα;*
Ερευνήτρια: *Ναι.*
Τοποθετούν την άμμο στα μη διαλυτά υλικά.
Ερευνήτρια: *Ωραία βάλετε και τα άλλα υλικά.*
Τοποθετούν τα φασόλια στα μη διαλυτά υλικά.

Ερευνήτρια: *Το αλάτι τι λέτε;*
Δανάη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται;*
Αριστέα: *Ναι.*
Τοποθετούν το αλάτι στα διαλυτά υλικά.
Ερευνήτρια: *Οι φακές;*
Δανάη: *Αυτά δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Αριστέα: *Δεν διαλύεται.*
Τοποθετούν την πέτρα στα μη διαλυτά υλικά.
Ερευνήτρια: *Το φύλλο;*
Δανάη: *Δεν διαλύεται.*
Ερευνήτρια: *Εσύ Αριστέα;*
Αριστέα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται ή δεν διαλύεται; Στο ροζ ή στο κίτρινο;*
Αριστέα: *Εεε… Στο ροζ.*
Η Δανάη τοποθετεί το φύλλο στα διαλυτά υλικά.
Ερευνήτρια: *Η ζάχαρη;*
Αριστέα: *Διαλύεται!*
Η Δανάη τοποθετεί τη ζάχαρη στα διαλυτά υλικά.
Δανάη: *Αυτό διαλύεται…* (εννοεί τη σοκολάτα)
Τοποθετούν τη σοκολάτα στα διαλυτά υλικά.
Δανάη: *Το φύλλο στο «Δεν Διαλύεται».*
Ερευνήτρια: *Αριστέα, συμφωνείς;*
Αριστέα: *Ναι.*
Δανάη: *Να το βάλουμε εδώ στο ροζ ή στο κίτρινο;* (εννοεί το φύλλο)
Αριστέα: *Στο ροζ.*
Δανάη: *Στο ροζ…*
Τοποθετούν το φύλλο στα μη διαλυτά υλικά.
Ερευνήτρια: *Το ξύλο σας έχει μείνει…*
Τοποθετούν το ξύλο στα μη διαλυτά υλικά.
Ερευνήτρια: *Οι φακές;*
Δανάη: *Οι φακές διαλύονται.*
Τοποθετεί τις φακές στα διαλυτά υλικά. Στη συνέχεια τις αλλάζουν πίνακα και τις τοποθετούν στα μη διαλυτά υλικά.
Ερευνήτρια: *Οι πετρούλες οι μικρές;*
Αριστέα: *Όχι.*
Τοποθετούν τα βότσαλα στα μη διαλυτά υλικά.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Ωραία! Να παίξουμε ένα άλλο;*
Δανάη: *Ναι. Τι να παίξουμε;*
Ερευνήτρια: *Τώρα θα σας πω …*
Η ερευνήτρια τους οδηγεί στους πίνακες ταξινόμησης για τα «Τα Θερμικά Φαινόμενα». Ξεκινούν με την ταξινόμηση των υλικών που πήζουν και δεν πήζουν.

Ερευνήτρια: *Πάμε…*
Δανάη: *Θα βάλω αυτό.* (δείχνει το κερί)
Ερευνήτρια: *Ωραία! Πού θα το βάλετε το κερί; Πήζει ή δεν πήζει;*
Δανάη: *Πήζει.*
Ερευνήτρια: *Αριστέα συμφωνείς;*
Αριστέα: *Ναι.*
Τοποθετούν το κερί στη στήλη «Πήζουν».
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Αριστέα: *Δεν πήζει. Αυτό* (εννοεί τη σοκολάτα) *πήζει.*
Τοποθετούν το κεραμίδι στον πίνακα «Δεν Πήζουν» και τη σοκολάτα στον πίνακα «Πήζουν».
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα;*
Αριστέα - Δανάη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Συμφωνείς Αριστέα;*
Αριστέα: *Ναι.*
Τοποθετούν την πορτοκαλάδα στον πίνακα «Πήζουν».
Ερευνήτρια: *Το παγωτό;*
Δανάη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο;*
Δανάη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Συμφωνείς Αριστέα;*
Δανάη: *Αυτό πήζει;*
Αριστέα: *Ναι.*
Τοποθετούν το νερό και το παγωτό κυπελάκι στον πίνακα «Πήζουν».
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Δανάη: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Αριστέα*;
Δανάη: *Όχι*. *Πες*.
Αριστέα: *Όχι*.
Τοποθετούν το τούβλο και την πέτρα στον πίνακα «Δεν Πήζουν».
Δανάη: *Κυρία το ξέχασα..*
Ερευνήτρια: *Πρέπει να συμφωνεί και η Αριστέα. Ε, Αριστέα μου;*
Αριστέα: *Ναι.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ερευνήτρια: *Να τώρα θα παίξετε και με αυτό εδώ. Να σας το βάλω…*
Η ερευνήτρια τους οδηγεί στον πίνακα ταξινόμησης για την Τήξη.
Ερευνήτρια: *Εδώ… Ποια λιώνουν και ποια δεν λιώνουν.*
Τα παιδιά ακούνε τις οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα.
Δανάη: *Αυτά τα ξέρω… Αυτό δεν λιώνει…* (εννοεί το τούβλο)
Αριστέα: *Λιώνει* (εννοεί το βούτυρο)
Τοποθετούν το βούτυρο στον πίνακα με τα υλικά που λιώνουν.
Ερευνήτρια: *Αριστέα, λιώνει το κερί;*
Δανάη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αριστέα;*
Αριστέα: *Ναι*.
Τοποθετούν το κερί στον πίνακα με τα υλικά που λιώνουν.
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Αριστέα: *Όχι*.
Τοποθετούν το κεραμίδι στον πίνακα με τα υλικά που δεν λιώνουν.
Ερευνήτρια: *Το παγωτό;*
Αριστέα: *Ναι*.
Τοποθετούν το παγωτό στον πίνακα με τα υλικά που λιώνουν.
Ερευνήτρια: *Ο χιονάνθρωπος;*
Αριστέα: *Ναι*.
Τοποθετούν το χιονάνθρωπο στον πίνακα με τα υλικά που λιώνουν.
Ερευνήτρια: *Τα παγάκια τι λέτε;*
Αριστέα - Δανάη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Συμφωνείς Αριστέα μου;*
Αριστέα: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα;*
Αριστέα: *Ναι*.
Τοποθετούν τη σοκολάτα και το χιονάνθρωπο στον πίνακα με τα υλικά που λιώνουν.
Ερευνήτρια: *Σας άρεσε το παιχνίδι;*
Αριστέα - Δανάη: *Ναι!!!* (γελάνε)
Ερευνήτρια: *Μπράβο σας!!! Τελειώσαμε!!!*

Δεύτερη Ομάδα

Τα παιδιά από το Κεντρικό Μενού μεταβαίνουν στο χώρο της κουζίνας για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά». Η Εμμανουέλλα πατάει το κουμπί Μετάβασης και μεταβαίνουν στο Κεντρικό Μενού.

Ερευνήτρια: *Διαλέξτε τι θέλετε…*
Ελίνα: *Τι θες Εμμανουέλλα; Θες αυτό; Θες αυτό;*
Ερευνήτρια: *Εμμανουέλλα μου διαλέξτε μαζί…*
Ελίνα: *Αυτό*; *Αυτό*;

Επιλέγουν μαζί να μεταβούν στο χώρο της αυλής για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά». Ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Μπορείς να με βοηθήσεις να ανακαλύψω ποια υλικά διαλύονται και ποια δεν διαλύονται στο νερό;*». Επιλέγουν να ρίξουν ένα φύλλο στον κουβά με το νερό και στη συνέχεια την πέτρα.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ελίνα: *Τίποτα. Δεν διαλύονται.*

Έπειτα, επιλέγουν να ρίξουν το ξύλο, το άλλο φύλλο και την άμμο στο νερό.

Ελίνα: *Κυρία, μ' αφήνει να κάνω η Εμμανουέλλα…*
Ερευνήτρια: *Εντάξει*.

Η Ελίνα παίρνει το χειρισμό του ποντικιού από την Εμμανουέλλα.

Ερευνήτρια: *Τι θέλετε να πάρετε; Εμμανουέλλα τι θέλεις;*
Ελίνα: *Αυτό έχει μείνει.*

Η Ελίνα σέρνει τα χαλίκια μέσα στον κουβά και παρατηρούν την μη διάλυσή τους. Έπειτα, πατάνε το κουμπί Μετάβασης και μεταβαίνουν στο Κεντρικό Μενού.

Ελίνα: *Θες άλλο Εμμανουέλλα;*
Εμμανουέλλα: *Αυτό.*
Ελίνα: *Πάτησέ το…*

Η Εμμανουέλλα επιλέγει το παιχνίδι για τα θερμικά Φαινόμενα στο χώρο της αυλής και σέρνει το τούβλο στη φωτιά και παρατηρούν τη μη τήξη του.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ελίνα: *Ότι δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Εμμανουέλλα*;
Εμμανουέλλα: *Δεν λιώνει.*

Έπειτα, ρίχνουν στη φωτιά το κεραμίδι και την πέτρα.

Εμμανουέλλα: *Η πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Ελίνα: *Δεν λιώνει.*

Μεταβαίνουν στο Κεντρικό Μενού.

Ελίνα: *Ποιο θες;*
Εμμανουέλλα: *Αυτό.*

Πηγαίνουν στο χώρο της κουζίνας για τα θερμικά φαινόμενα. Ακούνε τις προτροπές του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Τι λες να πάθει το βούτυρο, αν το βάλεις στο φούρνο;*»). Η Ελίνα ανοίγει το ψυγείο, σέρνει το βούτυρο στο φούρνο και παρατηρούν την τήξη του. Έπειτα, ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Τι λες να συμβεί στο λιωμένο βούτυρο, αν το βάλεις στο ψυγείο;*»).

Ελίνα: *Θα παγώσει.*
Εμμανουέλλα: *Και τώρα τη σοκολάτα…*

Η Ελίνα σέρνει το βούτυρο στο ψυγείο και παρατηρούν την πήξη του.

Ερευνήτρια: *Εμμανουέλλα, τι έπαθε;*
Εμμανουέλλα: *Έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο;*
Εμμανουέλλα: *Ναι.*
Ελίνα: *Όχι. Πάγωσε από το κρύο.*
Εμμανουέλλα: *Πάγωσε.*

Η Εμμανουέλλα σέρνει τη σοκολάτα στο μάτι της κουζίνας και παρατηρούν την τήξη του. Μετά η Ελίνα πειραματίζεται με το κερί και την πορτοκαλάδα.
Ελίνα: *Να πάμε σε άλλο.*
Ερευνήτρια: *Τα είδατε όλα τα υλικά εδώ;*
Ελίνα: *Όχι.*

Τα παιδιά επιλέγουν να μεταβούν στο παιχνίδι για τα «Διαλυτά-Μη διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Ακούνε την οδηγία του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Θέλω να πιώ μια γλυκιά πορτοκαλάδα. Μπορείς να με βοηθήσεις;*»). Μετά από αρκετή ώρα ανοίγουν το ψυγείο και τα ντουλάπια.
Ελίνα: *Το ποτήρι* (επιλέγει το ποτήρι)

Μετά βάζουν και τη ζάχαρη στο τραπέζι. Επειδή δεν μπορούν να καταλάβουν τι πρέπει να κάνουν, πατάνε το κουμπί και μεταβαίνουν στο Κεντρικό Μενού. Ξαναεπιστρέφουν στο ίδιο παιχνίδι. Η Ελίνα ανοίγει το δεύτερο ντουλάπι και επιλέγει το ποτήρι, ανοίγει το ψυγείο και διαλέγει την πορτοκαλάδα και τελευταία τη ζάχαρη. Τα παιδιά παρατηρούν το πείραμα.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η ζάχαρη στην πορτοκαλάδα;*
Ελίνα: *Έλιωσε.*

Στη συνέχεια, επιλέγουν το αλάτι και το γάλα και παρατηρούν τη διάλυσή του.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ελίνα: *Έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Εμμανουέλλα;*
Εμμανουέλλα:…
Ελίνα: *Έλιωσε…*
Εμμανουέλλα: *Έλιωσε…*

Έπειτα, επιλέγουν τα φασόλια και το νερό και παρατηρούν το πείραμα.

Ερευνήτρια: *Τα φασόλια;*
Εμμανουέλλα: *Δεν έλιωσαν.*
Ελίνα: *Έμειναν όπως ήταν.*

Τα επόμενα πειράματα είναι: καφές-πορτοκαλάδα και φακές-γάλα.

Ερευνήτρια: *Οι φακές μέσα στο γάλα;*
Ελίνα: *Δεν έλιωσαν. Ήταν όπως ήταν πριν.*
Ερευνήτρια: *Εμμανουέλλα, συμφωνείς;*
Εμμανουέλλα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Εμμανουέλλα: *Δεν έλιωσαν.*

Στη συνέχεια, επιλέγουν τα φασόλια με το νερό.

Ελίνα: *Εμμανουέλλα, πάμε σε άλλο;*
Εμμανουέλλα: *Ναι*.
Ελίνα: *Ποιο θες;*
Εμμανουέλλα: *Αυτό.*

Η Ελίνα μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού και επιλέγει το παιχνίδι που της έδειξε η Εμμανουέλλα. Τα παιδιά αλληλεπιδρούν στο χώρο της κουζίνας για τα θερμικά φαινόμενα. Αρχικά επιλέγουν το βούτυρο και παρατηρούν την τήξη του και την πήξη του. Στη συνέχεια, επιλέγουν το παγωτό χωνάκι.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε;*
Ελίνα-Εμμανουέλλα: *Έλιωσε*.
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Ελίνα: *Από τη ζέστη*.

Έπειτα διαλέγουν να σύρουν το παγωτό κυπελλάκι και τα παγάκια στο τραπέζι και παρατηρούν την τήξη τους. Μετά τοποθετούν τα τηγμένα υλικά στην κατάψυξη και παρατηρούν την πήξη τους. Το επόμενο υλικό για πειραματισμό είναι η σοκολάτα. Η Εμμανουέλλα την τοποθετεί στο μάτι της κουζίνας για να λιώσει και ύστερα στο ψυγείο για να παγώσει. Ύστερα, προσπαθεί να σύρει το ποτήρι με το νερό και την πορτοκαλάδα

πάνω στο τραπέζι, αλλά δεν τα καταφέρνει, αφού προγραμματιστικά δεν επιτρέπεται αυτή η ενέργεια. Καταλήγει να επιλέξει το κερί που το τοποθετεί στο μάτι της κουζίνας για να λιώσει και έπειτα στο ψυγείο για να πήξει.

Ελίνα: *Εμμανουέλλα; Θες να πάμε σε άλλο;*
Εμμανουέλλα: *Ναι*.
Ελίνα: *Πατάμε το σπιτάκι…*

Η Εμμανουέλλα ακολουθεί την οδηγία της Ελίνας, πατάει το σπιτάκι και μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού.

Ελίνα: *Ποιο θες; Αυτό;*
Εμμανουέλλα: *Όχι αυτό.*
Ελίνα: *Εντάξει*.

Η Εμμανουέλλα επιλέγει το παιχνίδι για τα διαλυτά-μη διαλυτά υλικά στο χώρο της αυλής. Δυσκολεύεται λίγο να πιάσει με το ποντίκι τα υλικά και τη βοηθάει η Ελίνα να σύρει τα δύο φύλλα στο νερό. Στη συνέχεια ρίχνει στο νερό την άμμο, τα χαλίκια, το ξύλο και το φύλλο. Προσπαθεί να ρίξει την πέτρα, αλλά τη δυσκολεύει το σύρσιμο. Έπειτα προσπαθεί να σύρει ξανά την πέτρα και δυσκολεύεται. Τη βοηθάει η Ελίνα, αλλά δυσκολεύεται και αυτή.

Ελίνα: *Κυρία, προσπαθώ να βάλω την πέτρα και…* (καταφέρνει να ρίξει την πέτρα στον κουβά)
Εμμανουέλλα: *Πέφτει κάτω…*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Ερευνήτρια: *Τα κάνατε όλα;*
Ελίνα-Εμμανουέλλα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να κάνετε κάτι τώρα;*

Μεταβαίνουν στον ψηφιακό πίνακα για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά». Τα παιδιά ακούνε την οδηγία του Μη Ενεργού Χαρακτήρα και αρχίζουν να ταξινομούν τα υλικά. Η Ελίνα έχει το χειρισμό του ποντικιού και τοποθετεί στη λίστα με τα μη διαλυτά την άμμο, την πέτρα, το ξύλο και τα δύο φύλλα. Στα διαλυτά τοποθετεί τη ζάχαρη και τις φακές.

Ερευνήτρια: *Μιλήστε μεταξύ σας… Συμφωνείς εσύ, Εμμανουέλλα;*
Εμμανουέλλα: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Η ζάχαρη διαλύεται;*
Εμμανουέλλα: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Οι φακές διαλύονται;*
Εμμανουέλλα: *Όχι.*

Ερευνήτρια: *Οι φακές διαλύονται;*
Ελίνα: *Όχι* (τις έχει τοποθετήσει όμως κατά λάθος στα διαλυτά)
Ερευνήτρια: *Τι είπε το κοριτσάκι θυμάσαι;* (εννοεί τον Μη ενεργό Χαρακτήρα)
Ελίνα: *Όχι* (ακούει ξανά την οδηγία του κοριτσιού)
Ερευνήτρια: *Αυτά που δεν διαλύονται που τα βάζουμε;*
Ελίνα: *Εδώ* (δείχνει τον ροζ πίνακα)
Ερευνήτρια: *Οι φακές που θα τις βάλετε; Διαλύονται ή δεν διαλύονται;*
Ελίνα: *Δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Ωραία!*

Τοποθετούν τις φακές και τα φασόλια στο ροζ πίνακα.

Ελίνα: *Τα χαλίκια δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Συμφωνείς εσύ, Εμμανουέλλα;*
Εμμανουέλλα: *Ναι*.
Ελίνα: *Το αλάτι πάει…* (το τοποθετεί στα μη διαλυτά υλικά)
Ερευνήτρια: *Διαλύεται ή δεν διαλύεται;*
Ελίνα: *Δεν διαλύεται.*
Εμμανουέλλα: *Όχι.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Εμμανουέλλα: *Το τούβλο;*
Ελίνα: *Εκεί*.

Τοποθετούν τα δύο παγωτά, τη σοκολάτα, το κερί και το βούτυρο στη στήλη με τα υλικά που πήζουν. Η Ελίνα επιλέγει την πορτοκαλάδα και την βάζει ση στήλη με εκείνα που δεν πήζουν.

Ερευνήτρια: *Πήζει ή δεν πήζει η πορτοκαλάδα;*
Ελίνα: *Δεν πήζει*.
Ερευνήτρια: *Αν τη βάλουμε στο ψυγείο, πήζει ή δεν πήζει;*
Ελίνα: *Δεν πήζει.*
Ερευνήτρια: *Εσύ Εμμανουέλλα, συμφωνείς;*
Εμμανουέλλα: *Ναι*.
Ταξινομούν το νερό, την πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι στα υλικά που δεν πήζουν.

Ερευνήτρια: *Θέλετε να δείτε η πορτοκαλάδα και το νερό αν πήζουν;*
Ελίνα-Εμμανουέλλα: *Ναι.*

Μεταβαίνουν στο Κεντρικό Μενού και από εκεί στην κουζίνα για τα θερμικά φαινόμενα.

Ερευνήτρια: *Για πάρτε την πορτοκαλάδα να δοκιμάσετε… Θυμάστε που ήταν;*

Ανοίγουν το ντουλάπι με τα ποτήρια και «σέρνουν» στο ψυγείο πρώτα το νερό και ύστερα την πορτοκαλάδα.

Ερευνήτρια: *Έπηξαν;*
Ελίνα: *Ναι*.
Εμμανουέλλα: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *«Πήζω» σημαίνει «παγώνω»… Θέλετε να ξανασυμπληρώσετε αυτό τον πίνακα;*
Ελίνα-Εμμανουέλλα: *Ναι.*

Τα παιδιά ταξινομούν ξανά τα παγωτά, το βούτυρο, τη σοκολάτα, το κερί και την πορτοκαλάδα σε εκείνα που πήζουν, και το νερό, το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι σε εκείνα που δεν πήζουν.

Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα θα πήξει;*
Ελίνα-Εμμανουέλλα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το νερό;*
Ελίνα: *Ναι*.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ταξινομούν τα παγάκια, τη σοκολάτα, το χιονάνθρωπο, τα παγωτά, το κερί, το βούτυρο σε εκείνα τα υλικά που τήκονται.

Εμμανουέλλα: *Κυρία, πότε θα τελειώσουμε;*
Ερευνήτρια: *Κουράστηκες;*
Εμμανουέλλα: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Σε λίγο τελειώνετε…*
Ερευνήτρια: *Λιώνουν αυτά;*
Ελίνα: *Ναι.*
Εμμανουέλλα: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Και ποια δεν λιώνουν;*
Ελίνα: *Το τούβλο.*
Εμμανουέλλα: *Η πέτρα*.
Ελίνα: *Το κεραμίδι.*

Τρίτη Ομάδα
Τα παιδιά βρίσκονται στο Κεντρικό Μενού. Αποφασίζουν το χειρισμό του ποντικιού αρχικά να τον έχει η Τζένη.

Τζένη: *Κυρία, ποιο πατάω;*

Ερευνήτρια: *Όποιο θέλετε… Ποιο θέλετε;*
Μάκης: *Το χιονάνθρωπο…*

Η Τζένη επιλέγει το παιχνίδι για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της αυλής. Τα παιδιά ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Μπορείς να με βοηθήσεις να ανακαλύψω ποια υλικά λιώνουν και ποια δεν λιώνουν από τη θερμότητα;*»).

Μάκης: *Γιατί είναι έτσι;*
Τζένη: *Περίμενε…*

Η Τζένη προσπαθεί να μετακινήσει το κεραμίδι στη φωτιά και δυσκολεύεται να ανακαλύψει τον τρόπο. Μετά από λίγη ώρα διαπιστώνει ότι πρέπει να το σύρει και έτσι το τοποθετεί στη φωτιά. Τα παιδιά παρατηρούν τη μη τήξη του κεραμιδιού.

Μάκης: *Αυτό θέλουμε* (δείχνει με το χέρι του το τούβλο)

Η Τζένη ακολουθεί την οδηγία του Μάκη και σέρνει το τούβλο στη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Έλιωσε το τούβλο;*
Μάκης: *Ναι.*
Τζένη: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε, Μάκη;*
Μάκης: *Όχι.*

Στη συνέχεια, η Τζένη σέρνει στη φωτιά την πέτρα.

Τζένη: *Αυτό δεν μπαίνει.* (προσπαθεί να σύρει στη φωτιά τη γλάστρα που αποτελεί σταθερό στοιχείο του terrain)
Ερευνήτρια: *Τι είπες Τζένη;*
Τζένη: *Ποιο να βάλω;*
Ερευνήτρια: *Όποιο θες…*

Η Τζένη σέρνει στη φωτιά το κεραμίδι.

Μάκης: *Πάλι αυτό;*
Τζένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αν θέλετε μπορείτε να αλλάξετε το παιχνίδι.*
Τζένη: *Με τι θα το αλλάξουμε;*
Ερευνήτρια: *Θα το βρείτε μόνοι σας.*
Μάκης: *Αυτό είπε.*
Ερευνήτρια: *Ποια υλικά λιώνουν και ποια δεν λιώνουν από τη θερμότητα. Έλιωσε κανένα από αυτά που είδατε, Μάκη;*
Τζένη-Μάκης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Σίγουρα Τζένη;*

Τζένη: *Τσου* (γνέφει αρνητικά)
Μάκης: *Εγώ λέω τώρα να αλλάξουμε το παιχνίδι…*
Τζένη: *Πώς αλλάζει;*

Η Τζένη κάνει ακαθόριστα κλικ πάνω στη διεπιφάνεια χρήστη.

Ερευνήτρια: *Σκεφτείτε πώς τα αλλάζετε στα άλλα παιχνίδια που παίζετε.*

Η Τζένη πατάει πάνω στο κουμπί Μετάβασης και τα παιδιά βρίσκονται στο Κεντρικό Μενού.

Μάκης: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Αυτό λέτε;*
Μάκης: *Ναι.*
Τζένη: *Ναι.*

Η Τζένη επιλέγει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής. Μεταβαίνοντας σε αυτό τα παιδιά ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα «*Μπορείς να με βοηθήσεις να ανακαλύψω ποια υλικά διαλύονται και ποια δεν διαλύονται στο νερό;»*

Μάκης: *Εγώ λέω αυτό εδώ* (δείχνει την άμμο).
Ερευνήτρια: *Διαλύεται ή δεν διαλύεται, λες;*
Μάκης:… (δεν απαντά)
Τζένη: *Πώς πάει;*
Ερευνήτρια: *Προσπάθησε Τζένη… Σε δυσκολεύει το ποντίκι;*
Τζένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για προσπάθησε…*
Μάκης: *Εγώ λέω αυτό εδώ* (δείχνει την άμμο).…
Ερευνήτρια: *Θες να το πάρεις εσύ, Μάκη;*
Μάκης: *Ναι.*

Ο Μάκης παίρνει το ποντίκι και προσπαθεί να σύρει την άμμο στον κουβά.

Ερευνήτρια: *Μπράβο! Τα καταφέρνετε!*
Μάκης: *Και μετά την πέτρα!*
Ερευνήτρια: *Δοκιμάστε πρώτα το ένα και μετά το άλλο. Μπράβο!*

Η Τζένη προσπαθεί να τον βοηθήσει και μπερδεύονται.

Ερευνήτρια: *Θέλει να αφήσει ο ένας από τους δύο το ποντίκι στον άλλο;*
Μάκης: *Ναι.*

Η Τζένη παίρνει το χειρισμό του ποντικιού και σέρνει τα χαλίκια στον κουβά.

Ερευνήτρια: *Για να δούμε διαλύονται ή δεν διαλύονται;*
Τζένη: *Δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Μάκη… Τι θα βάλετε τώρα στο νερό;*
Μάκης: *Τέτοιο* (δείχνει με το χέρι του την άμμο)
Τζένη: *Άμμο;*
Μάκης: *Τη άμμο.*

Η Τζένη σέρνει την άμμο στον κουβά.

Μάκης: *Εγώ προτείνω αυτό εδώ το τσαλακωμένο* (δείχνει την πέτρα)
Τζένη: *Την πέτρα;*
Μάκης: *Ναι την πέτρα την τσαλακωμένη… Μέσα στο νερό εδώ!*

Η Τζένη σέρνει την πέτρα στον κουβά.

Τζένη: *Δεν διαλύεται.*
Ερευνήτρια: *Και αυτό δεν διαλύεται;*
Τζένη: *Ναι.*
Μάκης: *Το ξύλο.*
Ερευνήτρια: *Τι λες να πάθει το ξύλο στο νερό;*
Μάκης: … (δεν απαντά, είναι απορροφημένος στο παιχνίδι)

Η Τζένη σέρνει το ξύλο στο νερό. Ο Μάκης παίρνει το ποντίκι και προσπαθεί να σύρει το φύλλο στον κουβά.

Τζένη: *Αυτό το βάλαμε.*
Μάκης: *Αυτό εδώ μ' αρέσει. Μ' αρέσει αυτό εδώ.*

Η Τζένη σέρνει το φύλλο στον κουβά και παρατηρούν ότι δεν διαλύεται. Έπειτα, πατάει το κουμπί Μετάβασης και πηγαίνουν στο Κεντρικό Μενού. Επιλέγει το παιχνίδι για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά υλικά» στο χώρο της κουζίνας. Ακούνε την οδηγία του Μη Ενεργού Χαρακτήρα «*Θέλω να πιω μια γλυκιά πορτοκαλάδα, μπορείς να με βοηθήσεις;*».

Τζένη: *Κυρία, ποιο να πάρω;*
Ερευνήτρια: *Όποιο θέλετε…*
Μάκης: *Αυτό θέλω.* (δείχνει τη σοκολάτα)

Η Τζένη προσπαθεί να πιάσει με το ποντίκι τη σοκολάτα, αλλά αντιλαμβάνεται πως η μετακίνηση των αντικειμένων γίνεται με απλό κλικ. Ύστερα, ανοίγει το ψυγείο και παίρνει το νερό.

Μάκης: *Τώρα τι κάνουμε;*
Ερευνήτρια: *Πού πρέπει να χυθεί το νερό, Τζένη;*

Η Τζένη ανοίγει τα ντουλάπια. Τυχαία βρίσκει το ποτήρι και το επιλέγει.

Τζένη: *Στο ποτήρι.*

Τα παιδιά παρατηρούν τη διάλυση του καφέ.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε ο καφές;*
Μάκης: *Αυτά τα δύο θέλω. Ανοίγουμε το πάνω τώρα (εννοεί την κατάψυξη). Το πάνω… Το πάνω…*
Τζένη: *Δεν μπορώ… (ανοίγει τη συντήρηση)*
Μάκης: *Και αυτό μάλιστα* (δείχνει το γάλα)

Η Τζένη επιλέγει το γάλα.

Ερευνήτρια: *Αυτό, Μάκη;*
Μάκης: *Ναι! Και αυτό* (δείχνει το νερό)
Ερευνήτρια: *Τζένη, συμφωνείς;*
Τζένη: … (γνέφει καταφατικά)

Η Τζένη προσπαθεί να φέρει πάνω στο τραπέζι και το νερό, αλλά δεν μπορεί. Το αντιλαμβάνεται και φέρνει τις φακές στο τραπέζι.

Τζένη: *Θα το πάρουμε άλλη φορά.*
Ερευνήτρια: *Και τι άλλο χρειάζεται;*
Μάκης: *Και το κάτω… Κάτω… Έλα κάτω…*
Ερευνήτρια: *Τζένη, τι άλλο θα βάλεις; Τι σκέφτεσαι;*
Τζένη: *Το γάλα.*
Ερευνήτρια: *Το γάλα;*
Τζένη: *Ναι.*
Μάκης: *Αυτό εδώ.*
Ερευνήτρια: *Θέλεις τα φασόλια, Μάκη;*
Μάκης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για προσπάθησε Τζένη..*
Μάκης: *Τα φασόλια. Τα φασόλια μας αρέσουν.*

Η Τζένη προσπαθεί να φέρει και τα φασόλια στο τραπέζι, αλλά δεν μπορεί γιατί έχει ήδη πάνω τις φακές.

Μάκης: *Γίνεται; Σε αφήνει;*
Τζένη: *Όχι.*
Μάκης: *Σε αφήνει;*
Τζένη: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι άλλο έβαλες πριν στο τραπέζι για να γίνει το προηγούμενο πείραμα; Τρία πράγματα δεν έβαλες;*
Τζένη:… (γνέφει καταφατικά)

Ερευνήτρια: *Τι έβαλες;*
Τζένη: *Αυτό* (δείχνει τον καφέ)
Ερευνήτρια: *Και τι άλλο έβαλες;*
Τζένη: *Αυτό* (δείχνει το νερό)
Ερευνήτρια: *Και τι άλλο έβαλες για να γίνει το πείραμα;*
Μάκης: *Αυτό* (δείχνει τον καφέ)
Μάκης: *Εγώ θέλω να βάλουμε τα φασόλια μέσα.*

Μετά από λίγη ώρα σκέψης η Τζένη ανοίγει το ντουλάπι και επιλέγει το ποτήρι. Το πείραμα εκτελείται και τα παιδιά παρατηρούν ότι οι φακές δεν διαλύονται.

Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν οι φακές;*
Τζένη: *Τσου! (*γνέφει αρνητικά)
Ερευνήτρια: *Μάκη;*
Μάκης: … (γνέφει αρνητικά)
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να βάλετε τώρα;*
Μάκης: *Τα φασόλια… Τα φασόλια λέω…*
Τζένη: *Περίμενε…*

Η Τζένη επιλέγει τη ζάχαρη.

Μάκης: *Τα φασόλια λέω… Δεν είναι εκεί τα φασόλια…*

Η Τζένη προσπαθεί να επιλέξει και τα φασόλια, αλλά δεν της επιτρέπεται αφού έχει τη ζάχαρη στο τραπέζι.

Τζένη: *Τα κάτω ή τα πάνω;*
Μάκης: *Τα κάτω… Εμένα μου αρέσουνε τα κάτω…*
Ερευνήτρια: *Τι άλλο θα βάλετε πάνω στο τραπέζι; Διαλέξατε τη ζάχαρη, τι άλλο θέλετε;*
Μάκης: *Αυτό θέλω… Και τη ζάχαρη.*

Η Τζένη συνεχίζει να προσπαθεί να φέρει τα φασόλια πάνω στο τραπέζι.

Μάκης: *Και αυτό. Όλα αυτά. Άνοιξε τώρα το ψυγείο να δούμε τι θέλουμε…*

Η Τζένη ανοίγει το ψυγείο και επιλέγει την πορτοκαλάδα.

Μάκης: *Αυτό εδώ… Ναι. Και αυτό εδώ* (δείχνει το νερό)*… Και αυτό εδώ* (δείχνει το γάλα)…
Ερευνήτρια: *Τι άλλο βάζετε κάθε φορά για να γίνει το πείραμα;*
Μάκης: *Το νερό… το μπουκάλι..*
Ερευνήτρια: *Το βάλατε το μπουκάλι.*
Μάκης: *Αυτό* (δείχνει τη ζάχαρη) *και αυτό* (δείχνει την πορτοκαλάδα).
Τζένη: *Αυτό το βάλαμε.*

Ερευνήτρια: *Τι άλλο;*
Τζένη: *Τη σοκολάτα;*
Ερευνήτρια: *Πού θα χυθεί ο χυμός;*
Τζένη: *Το ποτήρι;*
Ερευνήτρια: *Μμμ.*
Μάκης: *Θέλουμε ποτήρι ναι…*

Η Τζένη επιλέγει το ποτήρι και εκτελείται το πείραμα.

Ερευνήτρια: *Για να δούμε τι έπαθε η ζάχαρη μέσα στο χυμό;*
Τζένη: *Έλιωσε.*

Ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα «*Η πορτοκαλάδα μου έγινε γλυκιά, γιατί διαλύθηκε η ζάχαρη στην πορτοκαλάδα, βρες και άλλα υλικά που διαλύονται στην πορτοκαλάδα*». Έτσι έρχονται σε επαφή με το ρήμα «*διαλύεται*» που συνάδει στην επιστημονική ορολογία.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η ζάχαρη στην πορτοκαλάδα;*
Τζένη: *Διαλύθηκε.*
Μάκης: *Τώρα να πάρουμε αυτό εδώ… Τα φασόλια.*
Ερευνήτρια: *Τι άλλο θα διαλέξετε, Μάκη;*
Μάκης: *Αυτό με αυτό.*
Μάκης: *Ναι.*
Τζένη: *Το νερό;*
Ερευνήτρια: *Και τι άλλο χρειάζεται για να γίνει το πείραμα;*
Μάκης: *Και αυτό εδώ… Το γάλα.*
Τζένη: *Περίμενε να βάλουμε αυτό εδώ… Και να βάλουμε αυτό.*
Μάκης: *Το γάλα.*

Η Τζένη προσπαθεί να φέρει το γάλα στο τραπέζι, αλλά δεν μπορεί να προβεί σε αυτή την ενέργεια γιατί υπάρχει το νερό στο τραπέζι.

Μάκης: *Έλα αυτό εδώ…*

Η Τζένη ανοίγει το ντουλάπι, επιλέγει το ποτήρι και εκτελείται το πείραμα.

Ερευνήτρια: *Για να δούμε τι έγινε;*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθαν τα φασόλια στο νερό;*
Μάκης: *Διαλύθηκαν.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν τα φασόλια;*
Μάκης: *Ναι.*
Τζένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν…*

Η Τζένη πατάει το κουμπί Μετάβασης και πηγαίνουν στο Κεντρικό Μενού. Εκεί επιλέγει το παιχνίδι για τα «Θερμικά Φαινόμενα» στο χώρο της κουζίνας. Ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα «*Τι λες να συμβεί αν βάλεις το βούτυρο στο φούρνο;*» και κινητοποιούνται στο παιχνίδι.

Τζένη: *Πού είναι;*

Η Τζένη ανοίγει το ψυγείο.

Μάκης: *Το πάνω! Ω! Και τη σοκολάτα έχει ακόμα…*

Η Τζένη προσπαθεί να μετακινήσει το βούτυρο με κλικ και δεν τα καταφέρνει.

Μάκης: *Τη σοκολάτα! Έλα τη σοκολάτα!*
Τζένη: *Το βούτυρο λέει…*
Μάκης: *Έλα τη σοκολάτα.*
Τζένη: *Τώρα.*

Ωστόσο, η Τζένη καταφέρνει και σέρνει τη σοκολάτα στο φούρνο.

Τζένη: *Για να δούμε τι θα γίνει…*
Ερευνήτρια: *Τζένη, δώσε στο Μάκη το ποντίκι και αν χρειάζεται τη βοήθειά σου, θα στο ζητήσει.*

Η Τζένη παραχωρεί το ποντίκι στο Μάκη.

Τζένη: *Τώρα θα κάνουμε… Έλα…*
Ερευνήτρια: *Μάκη, είπες ότι θες να μοιραστείς το ποντίκι.*
Τζένη: *Όχι θα πατήσουμε το πρώτο… (τον καθοδηγεί)*

Ο Μάκης ανοίγει το πρώτο ντουλάπι.

Μάκης: *Πρώτα το νερό. Πρέπει να μοιραστούμε το ποντίκι.*
Τζένη: *Σε βοηθάω! Βάλε το κερί εδώ κάτω.*
Μάκης: *Ποιο κερί;*
Τζένη: *Αυτό.Για βάλε το στο τραπέζι.*
Μάκης: *Να το βάλω μέσα δηλαδή;*
Τζένη: *Να βάλε εδώ.*
Μάκης: *Δεν μπορώ.*

Ο Μάκης παραχωρεί το ποντίκι ξανά στη Τζένη. Η Τζένη προσπαθεί να σύρει στο τραπέζι το κερί, την πορτοκαλάδα και το βούτυρο, αλλά δεν τα καταφέρνει.

Μάκης: *Τη σοκολάτα.*
Τζένη: *Τη σοκολάτα πάλι;*

Μάκης: *Ναι πάλι.*

Η Τζένη ζουμάρει το terrain στην προσπάθειά της να μετακινήσει το βούτυρο. Παρεμβαίνει η ερευνήτρια και ξεζουμάρει το terrain. Στη συνέχεια, η Τζένη σέρνει το βούτυρο στο φούρνο και παρατηρούν την τήξη του.

Μάκης: *Μα πού είναι η σοκολάτα; Το βούτυρο…*
Τζένη: *Δες αυτό…*

Έπειτα, η Τζένη σέρνει το λιωμένο βούτυρο στο ψυγείο.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε;*
Τζένη: *Πάγωσε.*
Μάκης: *Τι έπαθε; Έλιωσε..*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο;*
Μάκης: *Ναι.*
Τζένη: *Στο ψυγείο παγώνει.*

Επιλέγουν να σύρουν τη σοκολάτα στο φούρνο και ύστερα σέρνουν τη λιωμένη σοκολάτα στο ψυγείο.

Μάκης: *Να βάλουμε και το νερό!*
Τζένη: *Πάγωσε* (εννοεί τη σοκολάτα)

Έπειτα, η Τζένη ανοίγει την κατάψυξη και ανακαλύπτει και άλλα υλικά.

Τζένη: *Τώρα θα πάρουμε το παγωτό..*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάρετε Μάκη;*
Μάκης: *Το παγωτό… Όχι αυτό το παγωτό.*

Η Τζένη σέρνει το παγωτό κυπελάκι στο φούρνο.

Τζένη: *Να δούμε αν λιώσει.*
Μάκης: *Έλιωσε.* (σέρνει το λιωμένο παγωτό στην κατάψυξη)
Μάκης: *Το παγωτό! Το παγωτό!*
Ερευνήτρια: *Ποιο από τα δύο;*
Τζένη: *Αυτό;*
Μάκης: *Ναι.*

Παρατηρούν το παγωτό χωνάκι να λιώνει στο φούρνο.

Μάκης: *Στο ψυγείο το βάζουμε τώρα!* (τοποθετούν το παγωτό στο ψυγείο) *Ωχ! Δεν βγαίνει το παγωτό…*
Μάκης: *Τα παγάκι τώρα.*

Σέρνουν τα παγάκια στο φούρνο.

Τζένη: *Θα λιώσουν και αυτά! Νερό θα γίνουν.*
Ερευνήτρια: *Μάκη, τι λες; Τι έπαθαν τα παγάκια*;
Μάκης: *Έλιωσαν…*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Μάκης: *Από το φούρνο.*

Έπειτα παρατηρούν την πήξη του νερού στην κατάψυξη.

Τζένη: *Πάγωσε!*

Έπειτα η Τζένη πατάει το κουμπί Μετάβασης και πηγαίνουν στο Κεντρικό Μενού

Μάκης: *Εγώ θέλω αυτό, εδώ!*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ό,τι θέλετε εσείς! Συνεργαστείτε…*
Μάκης: *Εγώ θέλω το χιονάνθρωπο.*

Η Τζένη επιλέγει το παιχνίδι για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της αυλής και σέρνει το κεραμίδι στη φωτιά.

Τζένη: *Το είδες πώς είναι;*

Έπειτα, τοποθετούν το τούβλο και την πέτρα στη φωτιά. Στη συνέχεια, ο Μάκης παίρνει το χειρισμό του ποντικιού και βγαίνει πάλι στο Κεντρικό Μενού. Από εκεί μεταβαίνουν στο παιχνίδι για τα «Διαλυτά-Μη διαλυτά Υλικά» στο χώρο της αυλής.

Μάκης: *Αυτό. Το χώμα.*

Η Τζένη σέρνει με το ποντίκι την άμμο στον κουβά.

Μάκης: *Εγώ παίζω με το χώμα στις διακοπές.*
Τζένη: *Βουλιάζει.*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται;*
Τζένη: *Τσου!* (γνέφει αρνητικά)
Ερευνήτρια: *Ποιο θα πάρετε τώρα;*
Μάκης: *Αυτό εδώ! Για να δούμε…* (σέρνουν τα χαλίκια στον κουβά)
Ερευνήτρια: *Διαλύονται ή δεν διαλύονται;*
Τζένη: *Δεν διαλύονται.*
Μάκης: *Όχι δεν διαλύθηκαν!*

Η Τζένη παίρνει το χειρισμό του ποντικιού και σέρνει το φύλλο στον κουβά.

Μάκης: *Θα βάλω σε άλλο εγώ! Ε;*
Τζένη: *Ναι.*

Μάκης: *Το ξύλο ναι!!!* (η Τζένη σέρνει το ξύλο στο νερό)
Μάκης: *Την πέτρα τώρα!!!* (η Τζένη σέρνει τη πέτρα στο νερό)
Τζένη: *Διαλύθηκε Μάκη;*
Μάκης*: Όχι! Γιατί οι μεγάλες δεν διαλύονται..*

Μεταβαίνουν στο Κεντρικό Μενού και από εκεί στο παιχνίδι για τα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά» στο χώρο της κουζίνας.

Μάκης: *Θέλει να πιει μια πορτοκαλάδα.*

Επιλέγουν το αλάτι, το νερό και το ποτήρι και παρατηρούν τη διάλυση του αλατιού.

Τζένη: *Έλιωσε.*
Μάκης: *Ε! Ναι! Διαλύθηκε!*

Το επόμενο πείραμα είναι φακές και νερό.

Μάκης: *Για να δούμε… Θα διαλυθούν;* (παρατηρούν τη μη διάλυση των φακών) *Διαλύθηκαν;*
Τζένη: *Όχι… Τώρα θα βάλουμε… Αυτό* (επιλέγει τη σοκολάτα), *αυτό* (επιλέγει το ποτήρι) *και αυτό* (προσπαθεί να επιλέξει τη ζάχαρη)...
Μάκης: *Αυτό κάτω* (δείχνει τα φασόλια). *Κάτω. Κάτω.*
Τζένη: *Εντάξει.* (προσπαθεί να φέρει τα φασόλια στο τραπέζι, αλλά δεν επιτρέπεται αυτή η ενέργεια από τη στιγμή που έχει επιλέξει άλλη διαλυτή ουσία)
Μάκης: *Κάτω.*
Ερευνήτρια: *Μην τσακώνεστε!*
Μάκης*: Δεν τσακωθήκαμε για πολλές φορές… για λίγες…*
Ερευνήτρια: *Τι βάζετε συνήθως πάνω στο τραπέζι; Μπορείτε να βάλετε δύο τέτοια υλικά; Ή πρέπει αν βάλετε και ένα υλικό από αυτά που είναι στο ψυγείο;*
Μάκης: *Και από αυτά που είναι έξω από το ψυγείο.*

Επιλέγουν το γάλα και παρατηρούν τη διάλυση της σοκολάτας στο γάλα.

Μάκης: *Ωχ! Σοκολατένιο!!!* (ενθουσιασμένος) *Τώρα να ανοίξουμε το πάνω* (εννοεί την κατάψυξη).

Η Τζένη προσπαθεί να ανοίξει την κατάψυξη, καταλαβαίνει ότι δεν ανοίγει και κάνει κλικ στη συντήρηση του ψυγείου.

Τζένη: *Τώρα το χυμό… Εδώ…*
Μάκης: *Το ποτήρι…*
Τζένη: *Το ποτήρι…*
Ερευνήτρια: *Και ποιο θέλετε άλλο;*
Μάκης: *Αυτό εδώ* (δείχνει τα φασόλια)

Τζένη: *Να πάμε σε άλλο…* (μεταβαίνει στο Κεντρικό Μενού) *Να πάμε… σοκολατένιο…* (επιλέγει το παιχνίδι για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας)
Μάκης: *Όχι! Αααα! Ναι*! (σέρνουν το βούτυρο στο φούρνο)
Τζένη: *Έλιωσε Μάκη;*
Μάκης: *Ναι.*

Έπειτα, η Τζένη ανοίγει την κατάψυξη για να τοποθετήσει το βούτυρο εκεί.

Μάκης: *Όχι! Δεν έχει χώρο!*
Τζένη: *Τώρα να δούμε τη σοκολάτα…* (σέρνει τη σοκολάτα στο φούρνο)
Μάκης: *Σοκολάτα; Ναι! Αλλά χρειαζόμαστε και το νερό και το ποτήρι…*
Τζένη: *Δεν βάζουμε νερό τώρα.. Τώρα θα δούμε αν έλιωσε…* (σέρνει τη σοκολάτα στο ψυγείο)
Μάκης: *Τι θα γίνει;*
Τζένη: *Μάκη, θες να το κάνουμε μαζί λίγο;*
Μάκης: *Ναι.*
Τζένη: *Από 'δω… Να εδώ…*
Μάκης: *Τα παγάκια.*
Μάκης: *Ωχ! Όχι στο κεφάλι!* (στην προσπάθειά τους να σύρουν τα παγάκια στο φούρνο, πέρασαν τα παγάκια πάνω από το κεφάλι του Μη Ενεργού Χαρακτήρα)

Σέρνουν τα παγάκια στη φωτιά και στη συνέχεια το ποτήρι με το νερό στο ψυγείο.

Μάκης: *Τι έπαθε;*

Έπειτα τοποθετούν μαζί το παγωτό κυπελλάκι στο φούρνο.

Τζένη: *Για να δούμε τι έπαθε…*
Μάκης: *Δεν έλιωσε…*
Τζένη: *Έλιωσε… Έλα πάμε μαζί* (βοηθάει τον συμπαίκτη της)

Τοποθετούν το παγωτό κυπελλάκι στο ψυγείο και παρατηρούν την πήξη του, και στη συνέχεια πειραματίζονται με το παγωτό χωνάκι. Πρώτα το βάζουν στη φωτιά και ύστερα στην κατάψυξη.

Τζένη: *Κυρία, θέλω το νερό…*
Ερευνήτρια: *Πού θα το βάλεις το νερό;*
Τζένη: *Δεν ξέρω.*
Ερευνήτρια: *Σκέψου το νερό που θα μπορούσαμε να το βάλουμε;*
Μάκης: *Στο νεροχύτη.*
Ερευνήτρια: *Έχει νεροχύτη;*

Μάκης: *Δεν έχει νεροχύτη.*

Ανοίγουν το ψυγείο και σέρνουν το ποτήρι με την πορτοκαλάδα μέσα…

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Μάκης: *Διαλύεται.*
Τζένη: *Η άμμος; Κυρία, η άμμος;*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται η άμμος;*
Τζένη: *Εδώ.*
Ερευνήτρια: *Το φύλλο;*
Τζένη: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Μάκης*: Όχι. Αλλά η πέτρα….*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι;*
Μάκης: *Ναι.*
Τζένη: *Ναι.*
Μάκης: *Όλα αυτά διαλύονται*.(εννοεί το αλάτι και τη σοκολάτα)
Ερευνήτρια: *Η ζάχαρη διαλύεται;*

Γνέφουν καταφατικά και την ταξινομούν με τα διαλυτά υλικά.

Μάκης: *Και αυτό δεν διαλύεται* (εννοεί το φύλλο)
Ερευνήτρια: *Τα χαλίκια;*
Τζένη: *Τσου* (γνέφει αρνητικά)
Μάκης: *Τα χαλίκια δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Άρα ποια δεν διαλύονται;*
Τζένη: *Το φύλλο, το ξύλο, η άμμο, η πέτρα, τα φασόλια, οι φακές και τα χαλίκια.*
Ερευνήτρια: *Αυτά δεν λιώνουν. Και ποια διαλύονται;*
Τζένη: *Η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Μάκη, συμφωνείς;*
Μάκης: *Ναι.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι πού θα το βάλετε;*
Τζένη: *Στο Χ.*
Ερευνήτρια: *Συμφωνείτε; Μάκη;*
Μάκης: *Ναι.*

Ταξινομούν τα υλικά στις δύο τάξεις.

Ερευνήτρια: *Συμφωνείτε;*
Μάκης-Τζένη: *Ναι.*

Ερευνήτρια: *Άρα ποια πήζουν;*
Τζένη: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά;*
Τζένη: *Το παγωτό, η πορτοκαλάδα το νερό, το κερί και η σοκολάτα και το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Μάκη, συμφωνείς; Πήζουν αυτά;*
Μάκης: *Ναι.*

Ερευνήτρια: *Και ποια δεν πήζουν;*
Τζένη: *Το κεραμίδι και μια πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Και το τούβλο πήζει ή δεν πήζει;*
Τζένη: *Και το τούβλο.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Μάκης: *Χιονάνθρωπος! Με καπέλο στο κεφάλι!*
Ερευνήτρια: *Λιώνει ο χιονάνθρωπος;*
Τζένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Μάκης: *Ναι. Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Άρα πού θα τον βάλετε;*
Μάκης: *Με τα άλλα* (έχουν ήδη βάλει στα υλικά που τήκονται τη σοκολάτα και το παγωτό)
Ερευνήτρια: *Μάκη, και εσύ όχι μόνο η Τζένη…*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα λιώνει;*
Τζένη: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα λιώνει, Μάκη;*
Μάκης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Μάκης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Μάκης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ποια λιώνουν;*
Τζένη: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Μάκη, ποια λιώνουν;*
Μάκης: *Λιώνει το παγωτό, το κερί, ο χιονάνθρωπος, η σοκολάτα, τα παγάκια… Όπως αυτό …*

Τέταρτη Ομάδα

Το παιχνίδι ξεκινάει με τη Χαρά να χειρίζεται το ποντίκι. Βρίσκονται στο Κεντρικό Μενού και προσπαθούν να βρουν τρόπο για να μεταβούν σε κάποιο παιχνίδι. Η Χαρά

κουνάει το δείκτη του ποντικιού και όταν πηγαίνει πάνω στο κουμπί του παιχνιδιού για τα διαλυτά-μη διαλυτά υλικά παρατηρεί ότι γίνεται χεράκι και το πατάει. Μεταβαίνουν στο χώρο της κουζίνας που έχουν τη δυνατότητα να πειραματιστούν με διαλυτά και μη διαλυτά υλικά. Ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα «*Θέλω να πιω μια γλυκιά πορτοκαλάδα… Μπορείς να με βοηθήσεις;*». Η Χαρά που χειρίζεται το ποντίκι περιεργάζεται το χώρο. Τυχαία πατάει τις φακές. Μετά από λίγο ανοίγει το ψυγείο και επιλέγει το νερό. Στο τέλος, επιλέγει το ποτήρι και το πείραμα εκτελείται.

Ερευνήτρια: *Μπορείτε να μιλάτε… Χαρά, δείξε και στη Μαριλένα, να συνεργαστείτε…* (προσπαθεί να τις κινητοποιήσει για να συνεργαστούν)

Τα επόμενα υλικά που επιλέγει η Χαρά είναι αλάτι, ποτήρι και νερό. Παρατηρούν τη διάλυση του αλατιού στο νερό.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Χαρά: *Ότι το αλάτι λιώνει…*

Έπειτα, παρατηρούν τη διάλυση της ζάχαρης στο νερό και τη μη διάλυση των φασολιών.

Ερευνήτρια: *Τα φασόλια;*
Χαρά: *Τα φασόλια θα φαίνονται…*

Στη συνέχεια, επιλέγει τη σοκολάτα και το νερό.

Ερευνήτρια: *Πες Μαριλένα και εσύ… τι θες να βάλετε;*
Χαρά: *Θα βάλουμε το νερό και τη σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η σοκολάτα στο νερό;*
Χαρά: *Έπαθε… έπαθε…*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε Μαριλένα μου;*
Μαριλένα: (παύση)

Η Χαρά συνεχίζει να επιλέγει υλικά και παρατηρούν με τη Μαριλένα τα πειράματα. Το επόμενο πείραμα που παρατηρούν είναι η διάλυση της ζάχαρης στην πορτοκαλάδα.
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η ζάχαρη στην πορτοκαλάδα; Διαλύεται ή δεν διαλύεται;*
Χαρά: *Δεν διαλύεται…*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε και άλλα…*
Χαρά: *Τι να πάρουμε Μαριλένα;*
Μαριλένα: (παύση)
Ερευνήτρια: *Θες να πάρεις και εσύ; Να σε βοηθήσει η Χαρούλα;*
Χαρά: *Θέλουμε να παίξουμε άλλο…*
Ερευνήτρια: *Θέλεις άλλο; Πήγαινε σε άλλο…*
Χαρά: *Τι να πατήσω;*
Ερευνήτρια: *Διαλέξτε τι θα πατήσετε;*

Η Μαριλένα κάνει την πρώτη προσπάθεια να συμμετέχει στο παιχνίδι και δείχνει στη διεπιφάνεια χρήστη το φούρνο. Η Χαρά ανταποκρίνεται και πατάει το σημείο που της έδειξε η συμπαίκτριά της.

Χαρά: *Α! εδώ;;;*

Η Χαρά πατάει πάνω στο φούρνο, αλλά δεν μπορεί να βγει στο Κεντρικό Μενού.

Ερευνήτρια: *Για προσπαθήστε να το βρείτε…*

Η Χαρά τυχαία πατάει το σπιτάκι του Κεντρικού Μενού.
Ερευνήτρια: *Ποιο θα βάλετε; Το βρήκατε… Ποιο να βάλετε..*
Μαριλένα: *Αυτό*…

Δείχνει το παιχνίδι για τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της αυλής και η Χαρά πατάει το κουμπί. Μεταβαίνοντας σε αυτό ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Μπορείς να με βοηθήσεις να ανακαλύψω ποια υλικά διαλύονται και ποια δεν διαλύονται στο νερό;*»).

Ερευνήτρια: *Τι λέει το κοριτσάκι; Να ανακαλύψουμε ποια υλικά…*
Χαρά*: Εεε..*
Ερευνήτρια: *Διαλύονται και ποια δεν διαλύονται στο νερό…*
Χαρά: *Το ξύλο.*
Ερευνήτρια: *Θα το πάρεις εσύ, Χαρά;*
Χαρά: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες Μαριλένα να το πάρεις εσύ;*

Η Μαριλένα γνέφει αρνητικά.

Η Χαρά σέρνει το ξύλο και την πέτρα στο νερό.

Ερευνήτρια*: Τι παρατηρείτε;*
Χαρά: *Η πέτρα δεν χαλάει.*

Στη συνέχεια, η Χαρά σέρνει τα φύλλα, τα χαλίκια και την άμμο στο νερό.

Ερευνήτρια: *Μαριλένα, θες να βάλεις και εσύ κάποια;*

Η Μαριλένα γνέφει αρνητικά.

Ερευνήτρια: *Η άμμος;*
Χαρά: *Όχι*. *Θα διαλυθεί..*

Παρατηρεί το πείραμα με τη μη διάλυση της άμμου, αλλά δεν σχολιάζει τίποτα. Τυχαία, πατάει το κουμπί της μουσικής και σταματάει τον ήχο.

Χαρά: *Κυρία, θέλω να πάμε σε άλλο.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Κάνετε ό,τι θέλετε…. Θες να πάρεις και εσύ το ποντίκι Μαριλένα;*
Μαριλένα: (γνέφει θετικά)
Ερευνήτρια: *Έλα βοήθησέ την εσύ Χαρά…*
Χαρά: *Ναι. Έλα Μαριλένα…*
Ερευνήτρια: *Μαζί… Πηγαίνετε σε όποιο θέλετε…*

Η Χαρά βοηθάει τη Μαριλένα να πατήσει το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού.

Χαρά: *Θα πατήσω αυτό…* (καθοδηγεί το χέρι της Μαριλένας)

Μεταβαίνουν στο χώρο της κουζίνας για τα θερμικά φαινόμενα και ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα. Η Χαρά παίρνει το ποντίκι από την Μαριλένα και προσπαθεί να εξερευνήσει γρήγορα το χώρο της κουζίνας.

Ερευνήτρια: *Πάρε, Μαριλένα, το ποντίκι όπως το είχες πάρει πριν.*
Χαρά: *Έλα Μαριλένα... Άνοιξε τα ντουλάπια… Η σοκολάτα πού είναι;* (την έχει δει από το Κεντρικό Μενού και θέλει να τη βρει)

Η Χαρά βοηθάει με το ποντίκι τη Μαριλένα. Τη βοηθάει να πιάσουν το κερί και να το σύρουν στη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε; Τι παρατηρείς Μαριλένα; Τι έπαθε το κερί;*
Χαρά: *Έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Χαρά: *Από…*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε και τα άλλα υλικά…*
Χαρά: *Μαριλένα, περίμενε μην το πατάς έτσι… Να σου δείξω…*

Η Χαρά βοηθάει τη Μαριλένα να ανοίξει το ψυγείο και μετά να πάρει τη σοκολάτα και να τη σύρει στο φούρνο. Η Μαριλένα δεν τα καταφέρνει και η Χαρά της παίρνει το ποντίκι και σέρνει στο φούρνο.

Ερευνήτρια: *Χαρά, μην της παίρνεις το ποντίκι… Μπορείτε μαζί…*
Χαρά: *Μα η Μαριλένα…*
Χαρά: *Μαριλένα, δες τη σοκολάτα…*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η σοκολάτα;*
Χαρά: *Έγινε σαν ζουμί…*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Χαρά: *Από το φούρνο…*
Χαρά: *Μαριλένα… Δες…*
Ερευνήτρια: *Χαρά, άφησέ την να παίξει και αυτή.*
Χαρά: *Έλα μόνη σου..*

Η Μαριλένα δυσκολεύεται με το ποντίκι…

Χαρά: *Κυρία, να τη βοηθήσω;*
Ερευνήτρια: *Βοήθησέ την, εσύ!*
Χαρά: *Έλα Μαριλένα!*

Η Χαρά βοηθάει τη Μαριλένα να ανοίξουν το φούρνο και το ψυγείο και να σύρουν το βούτυρο στη φωτιά.

Μαριλένα: *Είναι μεγάλο!* (εννοεί το βούτυρο)

Παρατηρούν την τήξη του βουτύρου και ακούνε της οδηγίες του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Τι λες να πάθει το βούτυρο αν το βάλεις στο ψυγείο;*»).

Χαρά: *Εεε θα παγώσει…*

Η Χαρά μαζί με τη Μαριλένα σέρνουν το λιωμένο βούτυρο μέσα στο ψυγείο και παρατηρούν την πήξη του. Στη συνέχεια, μαζί τα δύο κορίτσια προσπαθούν να σύρουν το παγωτό στον φούρνο και το αφήνουν τυχαία πάνω στο τραπέζι, όπου παρατηρούν την τήξη του. Έπειτα η Χαρά το σέρνει στην κατάψυξη και παρατηρούν την πήξη του.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε το παγωτό;*
Χαρά: *Έγινε σαν ζουμί.*
Μαριλένα: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Γιατί*;
Χαρά: *Γιατί έτσι γίνεται πάντα.*
Ερευνήτρια: *Από τι γίνεται σαν ζουμί;*
(δεν απαντούν)

Η Μαριλένα σέρνει το παγωτό στην κατάψυξη και παρατηρούν την πήξη του.

Ερευνήτρια: *Τα δοκιμάσατε όλα Μαριλένα;*
Μαριλένα: *Ναι!!!*
Χαρά: *Το νερό όχι! Το νερό όχι!*
Μαριλένα: *Δοκίμασε το νερό…*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να το δοκιμάσετε;*
Χαρά: *Ναι.*

Η Χαρά παίρνει τον έλεγχο του ποντικιού και σέρνει τα παγάκι πάνω στο τραπέζι και μετά σέρνει το ποτήρι με το νερό στην κατάψυξη. Έπειτα ανοίγει ένα ακόμη ντουλάπι και παραχωρεί οικειοθελώς το ποντίκι στη Μαριλένα.

Χαρά: *Έλα Μαριλένα! Ποιο να βάλεις… Έλα… Μαζί… Έλα εδώ Μαριλένα…*
Ερευνήτρια: *Πήγαινε κοντά στη Χαρά…*

Η Μαριλένα πηγαίνει πιο κοντά στη Χαρά. Με προσπάθεια και βοήθεια από τη συμπαίκτριά της σέρνει το κερί στο φούρνο.

Ερευνήτρια: *Ωχ! Ποιο βάλατε;*
Μαριλένα: *Το κερί.*
Ερευνήτρια: *Και τι έγινε;*
Χαρά: *Ζουμί.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε άλλο.*
Χαρά: *Έλα Μαριλένα! Θες να ανοίξουμε το ψυγείο;*
Μαριλένα*: Το ψυγείο.*

Τα κορίτσια ανοίγουν μαζί το ψυγείο.

Χαρά: *Να πάρουμε τη σοκολάτα;*

Η Μαριλένα χρειάζεται να φύγει για ένα λεπτό και η Χαρά την περιμένει να συνεχίσουν μαζί το παιχνίδι.

Χαρά: *Έλα μαζί μου…*
Ερευνήτρια: *Γιατί ξεφυσάς Μαριλένα μου; Σε δυσκολεύει;*
(γνέφει θετικά)
Ερευνήτρια: *Σου αρέσει;*
(γνέφει θετικά)
Μαριλένα: *Να πατήσουμε την πόρτα…* (κάνει κλικ στην πόρτα του φούρνου και σέρνει μέσα τη σοκολάτα)
Μαριλένα: *Να πατήσουμε άλλο τώρα…*

Στην προσπάθειά της να ανακαλύψει το κουμπί μετάβασης στο Κεντρικό Μενού, πατάει τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα και ακούει την προτροπή: «*Τι λες να συμβεί αν βάλουμε το βούτυρο στο φούρνο*»;.

Χαρά: *Τι θα πάθει το βούτυρο στο φούρνο;*
Μαριλένα: *Λιώνει.*

Η Μαριλένα δείχνει να έχει κουραστεί να ψάχνει το κουμπί μετάβασης και παραχωρεί το ποντίκι στην Χαρά.

Ερευνήτρια: *Έλα..*
Χαρά: *Κυρία, δεν μπορούμε να το βρούμε..*
Ερευνήτρια: *Ψάξτε… Μαριλένα, τι είχατε πατήσει για να βγείτε την προηγούμενη φορά;*
Μαριλένα: (αναστενάζει)
Χαρά*: Αυτό το πράσινο* (πατάει το reset) *Α! Όχι…*
Ερευνήτρια: *Το πάτησες;*
Χαρά: *Το πάτησα αλλά δεν βγαίνει…*

Ερευνήτρια: *Ε! δοκίμασε μήπως είναι κανένα άλλο…*
Χαρά: *Έλα! Να το βρήκα!*

Η Χαρά πατάει το σπιτάκι και μεταβαίνουν στο Κεντρικό Μενού.

Μαριλένα: *Εμείς θέλουμε αυτό… Αυτό θέλουμε…* (δείχνει το παιχνίδι για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της αυλής)
Χαρά: *Να το βάλω;*
Μαριλένα: *Ναι*.

Η Χαρά πατάει το κουμπί και μεταβαίνουν στο παιχνίδι.

Χαρά: *Ποιο θες από αυτά;*
Μαριλένα: *Αυτό…*
Χαρά: *Την πέτρα;*
Ερευνήτρια: *Τι θέλετε να πάρετε;*
Χαρά: *Θέλει την πέτρα…*
Ερευνήτρια: *Εσύ θες να πάρετε την πέτρα;*
Χαρά*: Ναι*.
Ερευνήτρια: *Σε δυσκολεύει κάτι;*
Χαρά: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ποιο πράγμα; Το ποντίκι;*
Χαρά: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Κάτσε να στο φτιάξω* (Είχε απομακρύνει το ποντίκι από το mouse pad)

Η Χαρά σέρνει την πέτρα στη φωτιά και παρατηρούν τη μη τήξη της.

Μαριλένα: *Κυρία, πάνω εδώ πάνω είναι ζουζούνια* (δείχνει τα δέντρα του terrain).

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η πέτρα;*
Χαρά: *Τίποτα.*
Χαρά: *Ποιο αυτό*; (απευθυνόμενη στη Μαριλένα)
Μαριλένα: (γνέφει καταφατικά)

Η Χαρά παίρνει το τούβλο και το σέρνει στη φωτιά.

Χαρά: *Αυτό;*
Μαριλένα: *Α!*
Χαρά: *Ε;*
Μαριλένα: *Μπορούμε να βάλουμε νερό για να τη σβήσουμε* (εννοεί τη φωτιά)

Η Χαρά σέρνει το κεραμίδι στη φωτιά.

Χαρά: *Θες άλλο;*
Μαριλένα: (γνέφει καταφατικά)

Η Χαρά πατάει το κουμπί και μεταβαίνουν στο Κεντρικό Μενού.

Χαρά: *Ποιο;*
Μαριλένα: *Αυτό* (δείχνει το παιχνίδι για τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της αυλής)

Η Χαρά πατάει το κουμπί και μεταβαίνουν στο παιχνίδι. Ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Μπορείς να με βοηθήσεις να ανακαλύψω ποια υλικά διαλύονται και ποια δεν διαλύονται στο νερό;*»).

Ερευνήτρια: *Θες να πάρεις το ποντίκι Μαριλένα;*
Μαριλένα: *Ναι.*
Χαρά: *Έλα!*
Ερευνήτρια: *Να σας βάλω αυτό* (εννοεί το mouse pad) *από κάτω για να μπορείτε να το κινείτε.*

Η Μαριλένα επιλέγει να πάρει την άμμο.
Χαρά: *Ποιο αυτό;*
Ερευνήτρια: *Μπράβο κορίτσια! Σας αρέσει;*
Χαρά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Εσένα Μαριλένα;*
Μαριλένα: (γνέφει καταφατικά)
Μαριλένα: *Ζουζούνια.*

Κατά λάθος πατάει το σπιτάκι του Κεντρικού Μενού και βγαίνει από το παιχνίδι. Από το Κεντρικό Μενού η Μαριλένα διαλέγει το παιχνίδι με τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της κουζίνας.

Μαριλένα: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Δεν θες να συνεχίσετε αυτό που αφήσατε;*
Μαριλένα: *Όχι. Αυτό.*

Ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («*Θέλω να πιω μια γλυκιά πορτοκαλάδα μπορείς να με βοηθήσεις;*»).

Ερευνήτρια: *Τι είπε ότι θέλει να πιει;*
Μαριλένα: *Πορτοκαλάδα.*
Χαρά: *Πορτοκαλάδα.*

Επιλέγουν τις φακές και την πορτοκαλάδα και παρατηρούν το πείραμα.

Χαρά: *Το βρήκαμε!* (ενθουσιασμένη)
Μαριλένα: *Ναι!* (ενθουσιασμένη)

Η Χαρά επιλέγει τα φασόλια και το ποτήρι.

Μαριλένα: *Τώρα βάζουμε νερό.*

Η Χαρά ακολουθεί την οδηγία της Μαριλένας και παρατηρούν το πείραμα.

Χαρά: *Μετά να ρίξουμε αλάτι… Ζάχαρη; Το αλάτι;*
Μαριλένα: *Ναι!*

Η Χαρά επιλέγει το αλάτι, το ποτήρι και το νερό και παρατηρούν τη διάλυση του αλατιού.

Χαρά*: Ωραία! Τι να βάλουμε;*
Μαριλένα: *Αυτό!* (δείχνει τη ζάχαρη)
Χαρά: *Αυτό;Τη ζάχαρη;*

Η Χαρά επιλέγει τη ζάχαρη, και το ποτήρι και ανοίγει το ψυγείο για να επιλέξει και το διαλύτη.

Μαριλένα: *Γάλα…*

Η Χαρά προλαβαίνει και επιλέγει το νερό.

Χαρά: *Ωχ! Θα το διορθώσουμε μετά… Εντάξει;*

Η Μαριλένα πηγαίνει να πιάσει το ποντίκι αλλά της το παίρνει η Χαρά.

Μαριλένα: *Αυτό.*
Χαρά: *Τη σοκολάτα;*
Μαριλένα: *Ναι… Γάλα…*
Χαρά: *Περίμενε.*
Μαριλένα: *Ποτήρι.*
Χαρά: *Και γάλα είπες;*
Μαριλένα: *Ναι και γάλα.*
Μαριλένα: *Γάλα.. Βάζει γάλα* (περιγράφει το πείραμα)
Χαρά: *Μου λέει τι να βάζω…*
Ερευνήτρια: *Ναι. Δοκιμάστε να βάλτε ό,τι θέλετε…*

Το επόμενο πείραμα είναι ζάχαρη και γάλα.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείς Μαριλένα;* (προσπαθεί να την κινητοποιήσει)
Χαρά: *Εξαφανίζεται.*
Μαριλένα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα βάλετε τώρα;*
Μαριλένα: *Άλλο…*
Χαρά: *Το ‘χω.*

Η Χαρά επιλέγει την πορτοκαλάδα και το ποτήρι. Πατάει όμως, το κουμπί του reset και επανέρχονται τα υλικά στη θέση τους.

Χαρά: *Τι πατάμε για να βγει; Αυτή;*
Μαριλένα: *Πατάμε αυτή;*
Ερευνήτρια: *Τι είπες Μαριλένα μου; Πες το…*
Χαρά: *Αν πατάμε αυτή; Πατάμε σε άλλο για να ανοίξει…* (εννοεί το Κεντρικό Μενού)

Η Χαρά πατάει την πόρτα και βγαίνουν στο χώρο της αυλής για τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά.

Χαρά: *Πηγαίνουμε σε άλλο… θέλουμε…*
Ερευνήτρια: *Πηγαίνετε;*

Η Χαρά πατάει μετά από λίγη ώρα το σπιτάκι του Κεντρικού Μενού.

Χαρά: *Ποιο θες Μαριλένα; Αυτό;*
Μαριλένα: (γνέφει καταφατικά)

Μεταβαίνουν στο παιχνίδι για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας. Η Χαρά παίρνει το παγωτό και το σέρνει στο φούρνο. Στη συνέχεια, σέρνει το λιωμένο παγωτό στο ψυγείο. Ύστερα επιλέγει να παρακολουθήσουν την τήξη του βουτύρου.

Μαριλένα: *Θα δεις… θα λιώσει… θα δεις…* (ψιθυριστά)
Χαρά: *Μαριλένα, τι κάνεις;* (γέλια) *Και δεν μπορώ;* (Η Μαριλένα προσπαθεί να χειριστεί το ποντίκι από το πληκτρολόγιο)
Ερευνήτρια: *Θες να πάρεις το ποντίκι;*
Μαριλένα: (γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Έλα! Ορίστε!*
Χαρά: *Θέλεις άλλο;*
Μαριλένα: … (δεν απαντά)

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Ερευνήτρια: *Για να δούμε ποια διαλύονται..*
Χαρά: *Διαλύεται…*
Ερευνήτρια: *Μαριλένα, ποια διαλύονται;*
Ερευνήτρια: *Τι διαλύεται και τι δεν διαλύεται…*
Χαρά: *Δεν διαλύεται το ξύλο…*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Βάλε το! Συμφωνείς Μαριλένα;*
Χαρά: *Κυρία, το ξύλο που να το βάλω;*
Ερευνήτρια: *Στον κίτρινο πίνακα είπαμε αυτά που διαλύονται και στο ροζ πίνακα αυτά που δεν διαλύονται…*

Η Χαρά τοποθετεί στα μη διαλυτά το ξύλο και στα διαλυτά τη ζάχαρη και το αλάτι και τα φασόλια.

Ερευνήτρια: *Τα φασόλια διαλύονται;*
Χαρά: *Δεν διαλύονται.*

Η Χαρά ταξινομεί τα φασόλια στα μη διαλυτά.

Ερευνήτρια: *Το φύλλο διαλύεται, Χαρά;* (το έχει ταξινομήσει με τα υλικά που διαλύονται)
Χαρά: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Στον κίτρινο πίνακα είναι τα υλικά που διαλύονται και στο ροζ αυτά που δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Μαριλένα, τι λες; Το φύλλο διαλύεται;*
Μαριλένα: *Όχι.*

Η Χαρά ταξινομεί το φύλλο με τα μη διαλυτά υλικά.

Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα;*
Χαρά: *Όχι.*
Μαριλένα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται ή δεν διαλύεται.*
Χαρά: *Διαλύεται* (την τοποθετεί με τα διαλυτά υλικά)
Μαριλένα: *Δεν διαλύεται.*
Χαρά: *Πού να το βάλω, κυρία;*
Μαριλένα: *Εδώ…* (δείχνει τον ροζ πίνακα)
Χαρά: *Λιωμένη… Όχι… Δεν ήτανε λιωμένη…*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε ή δεν έλιωσε;*
Χαρά: *Δεν έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Μπορείτε να το βάλετε στο ροζ, αν πιστεύετε ότι δεν έλιωσε…*

Η Χαρά μετακινεί τη σοκολάτα από τον κίτρινο στο ροζ πίνακα με τα μη διαλυτά υλικά.

Ερευνήτρια: *Η άμμος;*
Χαρά: *Όχι.*
Χαρά: *Να βάλω και τις πέτρες, κυρία.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Τα είδατε όλα τα υλικά;*
Χαρά-Μαριλένα: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Είναι κάποιο που θέλετε να ξαναδείτε;*
Χαρά: *Όχι*.
Μαριλένα: (γνέφει καταφατικά)

Ερευνήτρια: *Λοιπόν, τώρα τι λέτε να κάνετε αυτή εδώ την άσκηση;*
Χαρά: *Κυρία, εμένα το ροζ χρώμα μου αρέσει.*
Μαριλένα: *Και εμένα.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Για πάρτε ένα-ένα τα υλικά; Το κεραμίδι που θα το βάλετε στο κίτρινο ή στο ροζ;*
Χαρά: *Στο ροζ.*
Ερευνήτρια: *Μαριλένα, συμφωνείς;*
Μαριλένα: … (γνέφει καταφατικά)

Στη συνέχεια, η Χαρά τοποθετεί το τούβλο και την πέτρα στον ροζ πίνακα.

Ερευνήτρια: *Την πέτρα που θα τη βάλετε Μαριλένα;*
Μαριλένα: *Χ.*
Χαρά: *Στο Χ.*
Ερευνήτρια: *Σίγουρα Μαριλένα;*
Μαριλένα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το παγωτό πήζει;*
Μαριλένα: … (γνέφει καταφατικά) *Εδώ λέει ζουζούνια.*
Ερευνήτρια: *Το νερό;*
Μαριλένα: … (γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Το κερί στο κίτρινο; Στο «Πήζουν»;*
Μαριλένα: … (γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο;*
Μαριλένα: … (δείχνει το ροζ πίνακα)
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο στο ροζ;*
Μαριλένα: … (δείχνει τη σοκολάτα)
Ερευνήτρια*: Τη σοκολάτα;*
Μαριλένα: … (γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Πες τα Μαριλένα…*

Η Χαρά ακολούθησε τις οδηγίες της Μαριλένας και τοποθέτησε τη σοκολάτα στο ροζ πίνακα, μαζί με τα υλικά που δεν πήζουν.

Ερευνήτρια: *Εσύ Χαρά τι πιστεύεις;*
Χαρά: *Εεε! Πιστεύω ότι τη σοκολάτα πρέπει να την πάμε στο κίτρινο.*
Ερευνήτρια: *Γιατί Χαρά;*
Χαρά: *Γιατί αυτά λέει δεν πήζουν.*
Ερευνήτρια: *Και γιατί;*
Χαρά: *Αυτά εδώ δεν λιώνουν..*
Ερευνήτρια: *Εσύ πάλι λες στο ροζ Μαριλένα; Στο ροζ ή στο κίτρινο Μαριλένα; Τι λες και εσύ;*
Μαριλένα: … (γνέφει καταφατικά)

Τοποθετούν τη σοκολάτα στα υλικά που πήζουν.

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Μαριλένα: *Αυτό δεν λιώνει* (δείχνει το τούβλο).
Ερευνήτρια: *Μπράβο Μαριλένα! Πολύ ωραία! Πες και εσύ…*
Χαρά: *Δεν λιώνει αυτό;* (εννοεί τη σοκολάτα)
Μαριλένα: *Όχι. Αυτό λιώνει. Αυτό δεν λιώνει, όμως*(δείχνει το τούβλο).

Η Χαρά τοποθετεί τη σοκολάτα στα υλικά που τήκονται.

Χαρά: *Αυτό λιώνει* (εννοεί το χιονάνθρωπο).
Ερευνήτρια: *Συμφωνείς, Μαριλένα;*
Μαριλένα: … (Γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Μπράβο!*
Μαριλένα: *Όχι! Αυτό δεν λιώνει…* (εννοεί τα παγάκια)
Ερευνήτρια: *Δεν λιώνουν τα παγάκια;*
Μαριλένα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Θες να ξαναπάς στο παιχνίδι να το δεις; Λιώνει το παγωτό;*
Μαριλένα: *Και αυτό λιώνει* (εννοεί το παγωτό κυπελλάκι) *και αυτό λιώνει* (εννοεί το παγωτό χωνάκι).
Ερευνήτρια: *Μπράβο Μαριλένα!*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Συμφωνείς Μαριλένα;*
Μαριλένα: … (Γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Μόνο για τα παγάκια διαφωνείς και πιστεύεις ότι δεν λιώνουν;*
Μαριλένα: … (Γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Θες να πάτε στο παιχνίδι να το ξαναδείτε;*
Χαρά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για πηγαίνετε πάλι στα παιχνίδια… Πώς πάμε στα παιχνίδια, Χαρά;*

Η Χαρά πατάει το κουμπί του Κεντρικού Μενού και μεταβαίνουν σε αυτό. Εκεί επιλέγουν το παιχνίδι για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας. Η Χαρά σέρνει τα παγάκι πάνω στο τραπέζι.

Ερευνήτρια: *Μαριλένα για κοίταξε να δεις τι θα γίνει…*
Μαριλένα: *Ναι!*
Ερευνήτρια: *Λιώνει τελικά;*
Μαριλένα: *Ναι!*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία!*
Ερευνήτρια: *Άρα πού θα πάνε, στον κίτρινο ή στο ροζ πίνακα τα παγάκια;*
Μαριλένα: *Στον κίτρινο…*

Πέμπτη Ομάδα

Τα παιδιά βρίσκονται στο Κεντρικό μενού και το χειρισμό του ποντικιού σε πρώτη φάση τον έχει η Χριστίνα.

Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποιο θα διαλέξετε; Ποιο θέλετε να διαλέξετε;*

Η Χριστίνα επιλέγει το παιχνίδι για τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της κουζίνας.

Ερευνήτρια: *Τι θα διαλέξετε; Τι είπε το κοριτσάκι;*
Χριστίνα: *Μια πορτοκαλάδα.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Ζώη, πού λες να πάμε για να βρούμε την πορτοκαλάδα;*
Ζώης: *Στο ψυγείο…*

Η Χριστίνα επιλέγει το γάλα.

Ερευνήτρια: *Διάλεξες το γάλα… Τι άλλο θα διαλέξουμε;*
Χριστίνα: *Τη ζάχαρη.*
Ερευνήτρια: *Τη ζάχαρη Ζώη;*
Ζώης: *Ναι.*

Τα παιδιά παρατηρούν τη διάλυση της ζάχαρης στο υγρό.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η ζάχαρη στο γάλα;*
Χριστίνα: *Έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Μμμ.*

Η Χριστίνα ανοίγει το ψυγείο και επιλέγει την πορτοκαλάδα.

Χριστίνα: *Την πορτοκαλάδα.*

Στη συνέχεια, επιλέγει τη σοκολάτα και το ποτήρι και παρατηρεί την εκτέλεση του πειράματος.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η σοκολάτα μες στην πορτοκαλάδα;*
Χριστίνα: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Τώρα τι θα διαλέξετε;*
Χριστίνα: *Το γάλα…*
Ερευνήτρια: *Θα διαλέξεις το γάλα Χριστίνα;*
Χριστίνα: *Όχι… Το βάλαμε το γάλα…*

Επιλέγει το νερό και τη σοκολάτα και παρατηρούν το πείραμα. Έπειτα, επιλέγει τη ζάχαρη και το ποτήρι.

Ζώης: *Και το νερό.*

Ερευνήτρια: *Χριστίνα, τι λες να βάλετε;*
Χριστίνα: *Την πορτοκαλάδα.*
Ζώης: *Την πορτοκαλάδα.*

Τα παιδιά παρατηρούν τη διάλυση της ζάχαρης στην πορτοκαλάδα και ακούνε τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα. Έπειτα, ο Ζώης επιλέγει τα φασόλια και το νερό.

Ερευνήτρια: *Χριστίνα, τι θα διαλέξουμε;*
Χριστίνα: *Θα διαλέξουμε το γάλα…*

Ο Ζώης επιλέγει με το ποντίκι το νερό.

Ερευνήτρια: *Το νερό;*
Χριστίνα: *Ναι. Το νερό.*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθαν τα φασόλια στο νερό;*
Χριστίνα: *Έλιωσαν;*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Ζώης-Χριστίνα: *Δεν έλιωσαν.*
Ερευνήτρια: *Δεν έλιωσαν.*

Έπειτα επιλέγουν τις φακές.

Χριστίνα: *Ούτε οι φακές…*
Ερευνήτρια: *Ούτε οι φακές θα λιώσουν; Έτσι λες;*
Χριστίνα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Εσύ, Ζώη, τι λες;*
Ζώης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πού θα τα ρίξετε;*
Χριστίνα: *Στο νερό.*

Εκτελείται το πείραμα φακές-νερό.

Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Χριστίνα: *Όχι.*
Ζώης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι δεν διαλέξαμε;*
Χριστίνα: *Το αλάτι…*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι;*
Ζώης: *Και το γάλα δεν διαλέξαμε…*

Η Χριστίνα διαλέγει το συνδυασμό αλάτι και νερό.

Χριστίνα: *Χάθηκε.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*

Χριστίνα: *Χάθηκε.*
Ζώης: *Χάθηκε.*
Χριστίνα: *Να πάμε σε άλλο….*

Προσπαθεί να βρει τρόπο για να φύγουν από αυτό το παιχνίδι και να μεταβούν στο Κεντρικό Μενού, πατάει τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα και ακούει την προτροπή: «Θέλω να πιω μια γλυκιά πορτοκαλάδα… Μπορείς αν με βοηθήσεις;».

Χριστίνα: *Ζάχαρη* (επιλέγει τη ζάχαρη), *ποτήρι πάντα* (επιλέγει το ποτήρι) *και την πορτοκαλάδα…*

Τα παιδιά παρατηρούν το πείραμα.

Ζώης: *Πάτησε το σπίτι…*
Χριστίνα: *Θέλω να πάμε σε άλλο.*
Ζώης: *Σε αυτό.*
Χριστίνα: *Εντάξει.*

Η Χριστίνα ακολουθεί τη συμβουλή και έτσι μεταβαίνουν στο Κεντρικό Μενού. Από εκεί επιλέγουν να αλληλεπιδράσουν με το παιχνίδι για τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά στο χώρο της αυλής. Ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα: «*Μπορείς να με βοηθήσεις να ανακαλύψω ποια υλικά διαλύονται και ποια δεν διαλύονται στο νερό;*».

Χριστίνα*: Εεε… Το ξύλο…* (σέρνει το ξύλο στον κουβά με το νερό)
Ζώης: *Να κρατήσω το ποντίκι;*
Ερευνήτρια: *Εσύ; Να κρατήσεις το ποντίκι; Ναι…*
Ζώης: *Να πάρω την άμμο;* (σέρνει την άμμο στο νερό)

Ο Ζώης ακούει την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα.

Ζώης: *Ναι… Φύλλο* (σέρνει το φύλλο μέσα στον κουβά)
Χριστίνα: *Δεν χάθηκε…*

Ο Ζώης έριξε την πέτρα στο νερό.

Χριστίνα: *Δεν έλιωσε…*
Ζώης: *Γιατί είναι σκληρή η πέτρα…*

Ο Ζώης ρίχνει την άμμο στο νερό.

Χριστίνα: *Δεν έλιωσε… Ουουου!!!*
Ζώης: *Δεν έλιωσε…*
Χριστίνα: *Δεν έλιωσε…*
Ζώης: *Κυρία, να το αλλάξω;* (παράλληλα ρίχνει το φύλλο στον κουβά)
Ερευνήτρια: *Τα δοκιμάστε όλα;*

Ζώης: *Όχι όλα…*
Χριστίνα: *Ναι όλα.*
Ζώης: *Όχι όλα… Μα όλα…*
Χριστίνα: *Ναι.*
Ζώης: *Όχι όλα.*
Ερευνήτρια: *Όλα τα υλικά τα δοκιμάσατε;*
Χριστίνα-Ζώης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ποια δεν δοκιμάσατε;*
Ζώης*: Τα δοκιμάσαμε όλα.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Άλλαξέ το!*
Χριστίνα: *Πώς το αλλάζουμε;*
Ζώης: *Με το σπίτι…*
Χριστίνα: *Με το σπίτι αλλάζουμε…*

Ο Ζώης πατάει το κουμπί Μετάβασης και πηγαίνει στο Κεντρικό Μενού.

Χριστίνα: *Α! Μπράβο!*
Ζώης: *Να πατήσω αυτό…*
Χριστίνα: *Το χιονάνθρωπο;*

Ο Ζώης επιλέγει να μεταβεί στο παιχνίδι για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της κουζίνας. Ο Ζώης κατά λάθος ζουμάρει τη διεπιφάνεια χρήστη.

Ερευνήτρια: *Όπα! Ζώη, κάτι έκανες… Το ζούμαρες κατά λάθος…* (η ερευνήτρια του ξεζουμάρει το terrain)

Ερευνήτρια: *Τι είπε;*
Χριστίνα: *Είπε… Τι θα γίνει άμα βάλεις το βούτυρο στο φούρνο…*

Ο Ζώης ανοίγει το πρώτο ντουλάπι, παίρνει το κερί και το σέρνει στο φούρνο.

Χριστίνα: *Ένα κερί… Θα λιώσει… Ουουου… Μια χαρά…*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*
Ζώης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Από τι έλιωσε;*
Ζώης: *Από τη ζέστη…*
Ερευνήτρια: *Και πώς έγινε;*
Χριστίνα: *Λιωμένο…*
Ερευνήτρια: *Τώρα πού θα το βάλετε;*
Ζώης: *Πού;*
Χριστίνα: *Εδώ;*
Ζώης: *Στο ψυγείο.*
Χριστίνα: *Ναι. Στο ψυγείο. Μπράβο Ζώη.*

Ο Ζώης σέρνει το λιωμένο κερί στο ψυγείο και παρατηρούν την πήξη του.

Ερευνήτρια: *Θα κάνεις εσύ, Χριστίνα, τώρα;*
Χριστίνα: *Ναι.*
Ζώης: *Και μετά εγώ…*
Ερευνήτρια: *Πού θα πας τώρα Χριστίνα;*
Χριστίνα: *Στο ψυγείο…* (ανοίγει το ψυγείο) *Α!!! Το παγωτό…*

Η Χριστίνα παίρνει το παγωτό και προσπαθεί να το σύρει στο φούρνο, της φεύγει όμως και τοποθετείται πάνω στο τραπέζι. Έτσι παρατηρούν την τήξη στο φυσικό περιβάλλον.

Χριστίνα: *Έλιωσε!!!* (ενθουσιασμένη)
Ζώης: *Έλιωσε!*
Ερευνήτρια: *Και τώρα πού θα το πάτε;*

Η Χριστίνα σέρνει το παγωτό στο ψυγείο.

Ερευνήτρια: *Πού το πήγες Χριστίνα;*
Ζώης: *Στο ψυγείο…*
Χριστίνα: *Στο ψυγείο… Να το παγώσει…*
Ερευνήτρια: *Πάγωσε;*
Ζώης-Χριστίνα: *Πάγωσε…*
Ερευνήτρια: *Τώρα πού θα πάτε;*
Ζώης: *Στο ψυγείο…*
Ερευνήτρια: *Τι θα διαλέξετε τώρα;*
Χριστίνα: *Τα παγάκια…*
Ζώης: *Τα παγάκια…*
Χριστίνα: *Α! Παγωτό… Το άλλο… (σέρνει το παγωτό στο τραπέζι)*
Χριστίνα: *Α! Έλιωσε…*
Ζώης: *Έλιωσε…*
Χριστίνα: *Τώρα θα διαλέξουμε τα παγάκια…* (σέρνει τα παγάκια στο τραπέζι) *Έγιναν νερό…*
Ερευνήτρια: *Τώρα πού θα τα βάλετε;*
Χριστίνα: *Στο ψυγείο να παγώσουν…*
Χριστίνα: *Την έβαλα στο ψυγείο…*
Ερευνήτρια: *Και τι έπαθε;*
Χριστίνα: *Πάγωσε…*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Ζώης: *Από το κρύο.*
Ερευνήτρια: *Τώρα τι θα διαλέξετε;*
Ζώης: *Την πορτοκαλάδα.*
Ερευνήτρια: *Πού την είδες την πορτοκαλάδα;*

Ζώης: *Στο ψυγείο* (το θυμάται από την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»)
Ερευνήτρια: *Α! Τι έχει εδώ;*
Χριστίνα: *Το βούτυρο…*
Ζώης: *Το βούτυρο και τη σοκολάτα…*

Η Χριστίνα σέρνει το βούτυρο στο μάτι.
Ζώης: *Δεν λιώνει…* (παρατηρεί την τήξη του) *Έλιωσε!* (ενθουσιασμένος)
Χριστίνα: *Έλιωσε!*

Τα παιδιά ακούνε τον Μη Ενεργό Χαρακτήρα: *«Τι θα πάθει το λιωμένο βούτυρο, αν το βάλεις στο ψυγείο;»*

Χριστίνα: *Θα παγώσει.*
Ζώης: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το να δούμε…*
Χριστίνα: *Πάγωσε…*
Ζώης: *Πάγωσε…*
Ερευνήτρια: *Τώρα τι θα βάλετε άλλο;*
Χριστίνα: *Τη σοκολάτα…*
Ζώης: *Τη σοκολάτα…*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε τη…*
Χριστίνα: *Ζώη πού είναι;*
Ζώης: *Στο ψυγείο….*
Χριστίνα: *Να τη!* (ανοίγει το ψυγείο)

Η Χριστίνα σέρνει τη σοκολάτα στο ψυγείο.

Χριστίνα*: Έλιωσε.*
Ζώης: *Έλιωσε!*
Ερευνήτρια: *Και τώρα;*
Χριστίνα: *Θα την πάμε στο… στο…*
Χριστίνα-Ζώης: *Ψυγείο.*
Ζώης: *Να παγώσει…*

Η Χριστίνα σέρνει τη σοκολάτα στο ψυγείο.

Ζώης: *Κρύωσε…*
Ερευνήτρια: *Πώς; Πάγωσε;*
Ζώης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα δοκιμάσατε όλα;*
Χριστίνα-Ζώης: *Ναι.*

Η Χριστίνα ανοίγει το ψυγείο και παίρνει το παγωτό χωνάκι.

Ερευνήτρια: *Θα πάρετε το παγωτό;*
Ζώης: *Το διαλέξαμε το παγωτό…*
Χριστίνα: *Το ξανακάναμε το παγωτό…*
Ζώης: *Ναι το ξανακάναμε το παγωτό…*
Χριστίνα: *Ναι να κάνουμε…*
Ζώης: *Το ποτήρι δεν κάναμε…*
Ζώης: *Το ποτήρι δεν κάναμε…*

Η Χριστίνα παίρνει το ποτήρι και το τοποθετεί στο μάτι της κουζίνας.

Ζώης: *Όχι, αυτό. Το άλλο ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο ποτήρι; Πού είναι το άλλο ποτήρι;*
Ζώης: *Εκεί*. (Δείχνει το ντουλάπι. Θυμάται από την ενότητα των «Διαλυτών-Μη Διαλυτών Υλικών» ότι στο δεύτερο ντουλάπι υπάρχει ένα ποτήρι).

Η Χριστίνα ανοίγει το ντουλάπι και βλέπουν δύο ποτήρια, ένα με νερό και ένα με πορτοκαλάδα.

Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάρετε;*
Ζώης: *Το μπλε…*
Χριστίνα: *Το μπλε…* (Η Χριστίνα αφήνει το ποτήρι με την πορτοκαλάδα που έχει πάρει και σέρνει το ποτήρι με το νερό στο ψυγείο)
Ερευνήτρια: *Το νερό;*
Χριστίνα: *Το νερό.*

Τα παιδιά παρατηρούν την πήξη του νερού στο ψυγείο. Η Χριστίνα σέρνει και το ποτήρι με την πορτοκαλάδα μέσα στο ψυγείο και παρατηρούν την πήξη της.

Ζώης: *Τα διαλέξαμε όλα… Τα διαλέξαμε όλα… Όλα. Μα όλα. Το χιονάνθρωπο τώρα.*
Χριστίνα: *Το χιονάνθρωπο.*
Ερευνήτρια: *Θα κάνετε το χιονάνθρωπο τώρα;*
Ζώης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς θα βγείτε να πάτε στο χιονάνθρωπο;*
Ζώης: *Με το σπίτι…*
Ερευνήτρια: *Θα πατήσεις το σπίτι, Ζώη;*
Ζώης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για πάμε…*

Ο Ζώης πατάει το κουμπί Μετάβασης στο Κεντρικό Μενού.

Ζώης: *Το χιονάνθρωπο…*
Χριστίνα: *Αυτό…* (λέει κάτι μη κατανοητό)*Γιατί έχω κάνει…*
Ζώης: *Εγώ δεν το έχω κάνει.*

Ο Ζώης επιλέγει το παιχνίδι για τα θερμικά φαινόμενα στο χώρο της αυλής. Τα παιδιά ακούνε την προτροπή του Μη Ενεργού Χαρακτήρα («Μπορείς να με βοηθήσεις να ανακαλύψω ποια υλικά λιώνουν από τη θερμότητα;»).

Ζώης: *Κυρία, δεν το έχω κάνει το χιονάνθρωπο… Δεν το έχω κάνει.*
Ερευνήτρια: *Εντάξει. Τι είπε το κοριτσάκι;*
Χριστίνα: *Θα ανακαλύψεις ποιο δεν λιώνει;*
Ερευνήτρια: *Τι θα κάνετε; Ο χιονάνθρωπος πώς λιώνει;*
Ζώης: *Γιατί είναι στη φωτιά…*
Χριστίνα: *Γιατί είναι από χιόνι…*

Ζώης: *Λιώνει ο χιονάνθρωπος…*
Χριστίνα: *Και λιώνει εύκολα.*

Ο Ζώης προσπαθεί να τον σύρει στη φωτιά, αλλά δεν τα καταφέρνει, αφού δεν έχει προγραμματιστεί αυτή η ενέργεια.

Ερευνήτρια: *Δεν πάει στη φωτιά, Ζώη;*
Ζώης: *Όχι.*

Παίρνει το χειρισμό του ποντικιού η Χριστίνα.

Ερευνήτρια: *Τι προσπαθείς να κάνεις Χριστίνα;*
Χριστίνα: *Προσπαθώ να το βάλω στη φωτιά.*
Ερευνήτρια: *Δεν πάει;*
Χριστίνα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Με τι άλλο τρόπο λιώνει ο χιονάνθρωπος;*
Ζώης: *Με το παγάκι..*
Χριστίνα: *Με το νερό; Με το πολύ κρύο; Όχι γιατί είναι από χιόνι;*
Ερευνήτρια: *Με τι λιώνει ο χιονάνθρωπος;*
Χριστίνα: *Με ήλιο;* (με δισταγμό)
Ζώης: *Ο ήλιος!*
…..
Ζώης: *Στον ουρανό…*
Χριστίνα: *Στον ουρανό και κρύβεται…*
Ζώης: *Και τον βλέπουμε…*

Η Χριστίνα πατάει τον ήλιο και παρατηρούν την τήξη του χιονιού.

Ερευνήτρια: *Για να δούμε τι θα γίνει;*
Χριστίνα: *Οοοο!!!*
Ζώης: *Τώρα βγήκε…*
Ερευνήτρια: *Τι συνέβη;*

Χριστίνα: *Ο ήλιος βγήκε και έλιωσε το χιονάνθρωπο..*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάρε τώρα;*
Χριστίνα: *Το τούβλο…*
Ζώης: *Το τούβλο… Τούβλο…*

Η Χριστίνα σέρνει στη φωτιά το τούβλο.

Ζώης: *Θα καεί το τούβλο;*
Χριστίνα: *Μια χαρά είναι το τούβλο.*
Ζώης: *Δεν έλιωσε το τούβλο…*
Ερευνήτρια: *Τώρα τι θα πάρετε; Για διαλέξτε άλλο…*
Χριστίνα: *Το κεραμίδι.*
Ζώης: *Το κεραμίδι.*
Χριστίνα: *Για να δούμε το κεραμίδι…* (σέρνει το κεραμίδι στη φωτιά)
Χριστίνα: *Δεν έλιωσε ούτε το κεραμίδι…*
Ζώης: *Την πέτρα… Την πέτρα… Να κάνουμε την πέτρα… Την πέτρα…*
Ερευνήτρια: *Έλα Ζώη, πάρε να κάνεις την πέτρα…*

Ο Ζώης παίρνει το χειρισμό του ποντικιού και σέρνει την πέτρα στη φωτιά.

Χριστίνα: *Δεν έλιωσε ούτε η πέτρα….*
Ερευνήτρια: *Τα δοκιμάσετε όλα τα παιχνίδια;*
Χριστίνα-Ζώης: *Ναι.*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Ερευνήτρια: *Ωραία! Αυτά που διαλύονται πού είπε;*
Ζώης: *Στον κίτρινο…*
Ερευνήτρια: *Και αυτά που δεν διαλύονται στο ροζ… Πάμε!*
Ερευνήτρια: *Τις φακές πού θα τις βάλετε;*
Χριστίνα: *Στο ροζ.*
Ζώης: *Στο ροζ.*
Χριστίνα*: Και τη σοκολάτα θα τη βάλουμε… Τη σοκολάτα θα τη βάλουμε στο κίτρινο.*
Χριστίνα: *Τις πέτρες θα τις βάλουμε στο… Με βοηθάς;*
Ζώης: *Θα τις βάλουμε…*
Χριστίνα: *Πριν βάλουμε την πέτρα στο νερό είχε λιώσει;;; Λοιπόν… Θα βάλουμε την πέτρα…*
Ερευνήτρια: *Πού θα πάει η πέτρα;*
Χριστίνα: *Στο ροζ…*
Χριστίνα: *Τη ζάχαρη…*
Ερευνήτρια: *Τη ζάχαρη πού θα τη βάλετε, Ζώη μου;*
Ζώης: *Στο κίτρινο…*
Χριστίνα: *Γιατί δεν διαλύεται…*

Ζώης: *Δεν λιώνει…*
Χριστίνα: *Το φύλλο…*

Η Χριστίνα ταξινομεί τα φύλλα και τα φασόλια στα μη διαλυτά υλικά.

Ερευνήτρια: *Ζώη, συμφωνείς με αυτό που έκανε η Χριστίνα; Λιώνουν ή δεν λιώνουν τα φασόλια;*
Ζώης: *Δεν λιώνουν.*(διστακτικά)
Ερευνήτρια: *Λιώνουν τα φασόλια;*
Ζώης: *Όχι.*
Χριστίνα: *Όχι.*

Η Χριστίνα παίρνει το ένα φύλλο και πηγαίνει να το ταξινομήσει στα μη διαλυτά.

Ζώης: *Τα φύλλα λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Λιώνουν τα φύλλα Ζώη;*
Ζώης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το άλλο φύλλο γιατί το βάλατε στο «Δεν Διαλύονται»;*
Χριστίνα: *Έκανε λάθος…*
Ερευνήτρια: *Και το ξύλο;*
Χριστίνα: *Στο «Δεν Λιώνουν»*

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Τι λέτε; Τι πήζει στο ψυγείο;*
Χριστίνα: *Η σοκολάτα… Το παγωτό… Το βούτυρο…*
Ερευνήτρια: *Ζώη, τι λες να βάλετε;*
Ζώης: *Το βούτυρο… Το κερί…*
Χριστίνα: *Το κερί.*
Ερευνήτρια: *Και ποιο άλλο;*
Χριστίνα: *Το παγωτό.*
Ζώης: *Το βάλαμε το παγωτό…*
Χριστίνα: *Το άλλο.*
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα πήζει στο ψυγείο;*
Χριστίνα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ζώη;*
Ζώης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πήζει, Χριστίνα, η πορτοκαλάδα στο ψυγείο;*
Χριστίνα: *Ναι;*
Ερευνήτρια: *Ο Ζώης λέει «Ναι». Πού θα τη βάλετε; «Στο Πήζουν» ή «Στο Δεν Πήζουν»;*
Ερευνήτρια: *Πάγωσε στο ψυγείο η πορτοκαλάδα;*
Χριστίνα: *Ναι.* (ταξινομεί την πορτοκαλάδα με τα υλικά που πήζουν)
Ερευνήτρια: *Τι σας έχει μείνει; Το κεραμίδι;*

Χριστίνα: *Το κεραμίδι.*
Ζώης: *Και το τούβλο και η πέτρα…*
Ερευνήτρια: *Αυτά; Πήζουν;*
Χριστίνα: *Όχι*. (τα ταξινομούν στον πίνακα με τα αυλικά που δεν πήζουν)

Ψηφιακός Πίνακας για την ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

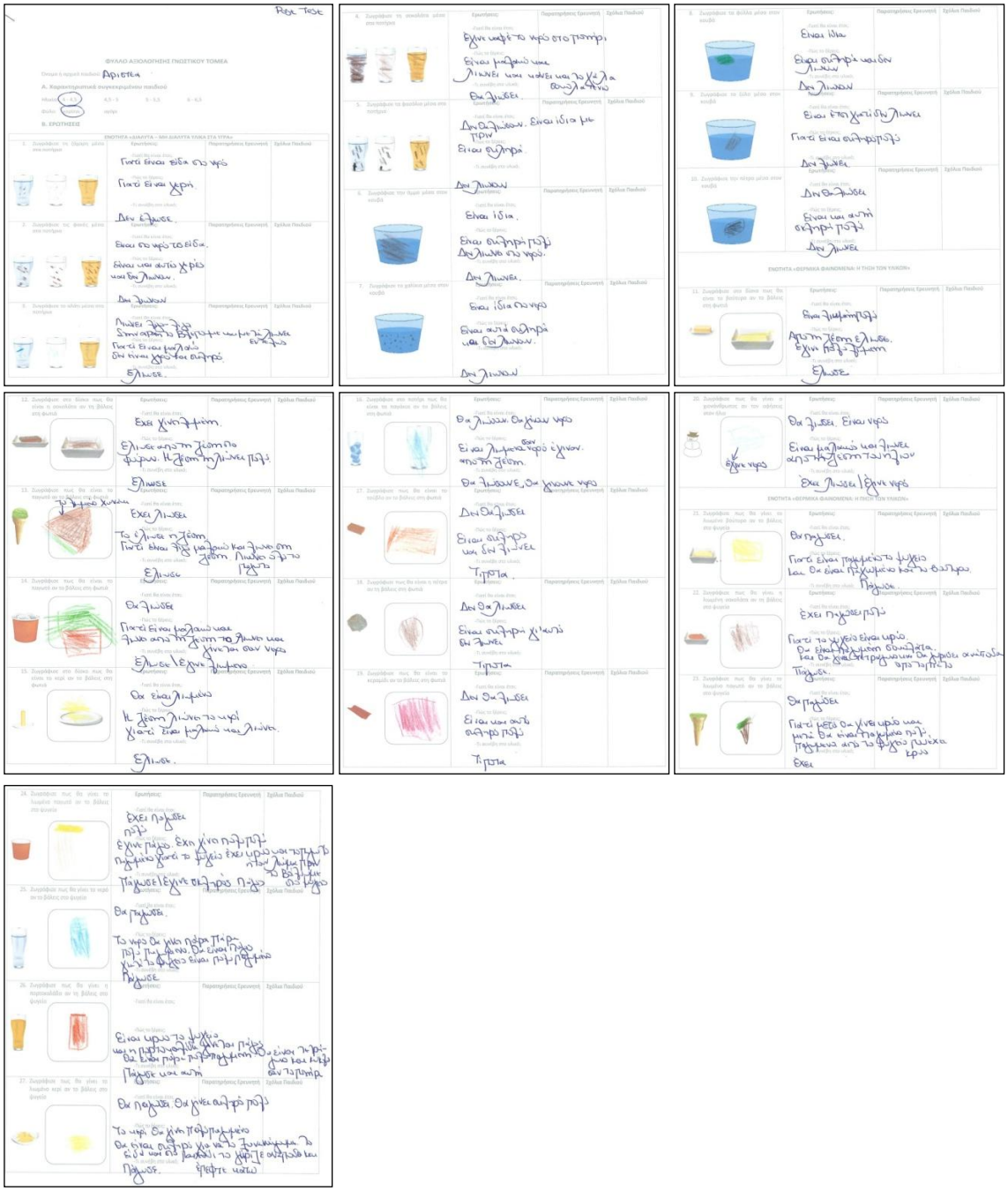
Ζώης: *Εγώ δεν έχω κάνει σε αυτά…*
Ερευνήτρια: *Θες να κάνεις;*
Ερευνήτρια: *Χριστίνα! Θες να κάνει ο Ζώης;*
Χριστίνα: *Ναι! Δεν με πειράζει…*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Για πείτε ποια λιώνουν;*
Χριστίνα: *Το παγωτό, το βούτυρο*
Ερευνήτρια: *Κάτσε να τα βάζει ο Ζώης ένα-ένα.*
Χριστίνα: *Το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο θα βάλετε, Ζώη;*
Ζώης: *Το κερί.*
Χριστίνα: *Το κερί και το παγωτό το άλλο.*
Ζώης: *Το παγωτό το άλλο.*
Χριστίνα: *Και η σοκολάτα.*
Ζώης: *Και τα παγάκια.*
Χριστίνα: *Και ο χιονάνθρωπος..*
Ερευνήτρια: *Εσύ, Ζώη, συμφωνείς ή μόνο τα κάνεις;*
Ζώης: *Ναι*! *Και ο χιονάνθρωπος!*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Ζώης: *Ναι.*
Χριστίνα: *Γιατί είναι από χιόνι.*
Ερευνήτρια: *Τα υπόλοιπα, αυτά που αφήσατε εκεί;*
Χριστίνα: *Δεν λιώνουν.*
Ζώης: *Δεν λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Και πού θα τα βάλετε;*
Χριστίνα: *Στο ροζ.*
Ζώης: *Στο ροζ.*

19.4 Post Test

Πρώτο Παιδί

Όνομα: Αριστέα

Ηλικία: 4 ετών και 5 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί κατέταξε το αλάτι («*λιώνει λίγο-λίγο… στην αρχή το βλέπουμε και μετά λιώνει εντελώς*») και τη σοκολάτα («*λιώνει και κάνει και το γάλα σοκολατένιο…*») στα διαλυτά υλικά και όλα τα υπόλοιπα στα μη διαλυτά. Ως παράγοντα που επηρεάζει τη διαλυτότητα ενός υλικού είναι η σκληρότητά του (π.χ. «*είναι μαλακό και λιώνει*», «*είναι αυτά σκληρά και δεν λιώνουν*») και η ανθεκτικότητά του (π.χ. «*είναι και αυτές γερές δεν λιώνουν*»).

Όσον αφορά στις ζωγραφικές αναπαραστάσεις των υλικών, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει ξανά όλα τα υλικά, ακόμη και το αλάτι που θεωρούσε πως θα «έλιωνε», αναφέροντας ότι «*στην αρχή το βλέπουμε και μετά λιώνει εντελώς*». Στην περίπτωση της σοκολάτας ζωγράφισε τα ποτήρια καφέ, κάτι που είχε κάνει και στο pre test. Ωστόσο, σε κανένα από τα μη διαλυτά υλικά δεν ζωγράφισε ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε πως το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγάκια, τα δύο παγωτά και το κερί θα έλιωναν, ενώ το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι δεν θα έλιωναν. Στην περίπτωση του παγωτού χωνάκι ανέφερε ότι θα έλιωνε και το χωνάκι, «*γιατί είναι λίγο μαλακό*», ωστόσο το ζωγράφισε με καθορισμένο σχήμα. Σαν αιτία τήξης των υλικών το παιδί ανέφερε τη ζέστη και τον ήλιο, ενώ εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητα τους για να εξηγήσει γιατί κάποια από αυτά τήκονται και κάποια δεν τήκονται («*είναι σκληρό και δεν λιώνει*», «*είναι μαλακό και λιώνει*»). Το τηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*λιωμένο*» και «*σαν νερό*». Ενώ σε δύο περιπτώσεις εστίασε την προσοχή του στην αλλαγή κατάστασης των υλικών («*θα λιώσουν και θα γίνουνε νερό*», «*έχει λιώσει, έγινε νερό*»). Όσον αφορά τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί σχεδίασε με καθορισμένο σχήμα, όσα θεωρούσε ότι δεν θα τήκονταν και με ακαθόριστο, όσα θα τήκονταν.

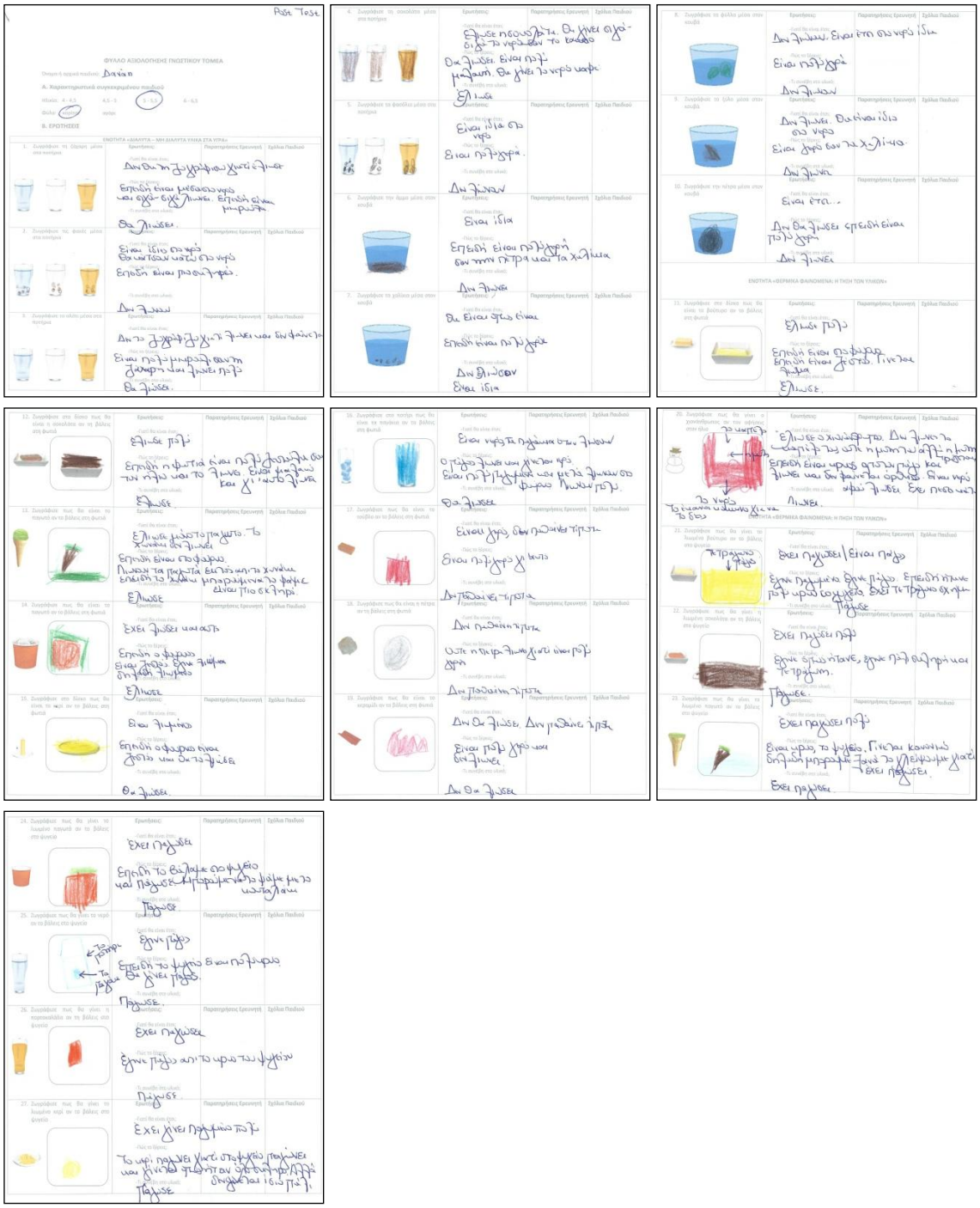
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε πάλι ότι όλα τα υλικά θα πάγωναν στο ψυγείο. Σαν αίτιο της πήξης τους ανέφερε ξανά το «*παγωμένο*» και «*κρύο*» ψυγείο. Ωστόσο, σε αυτή τη φάση φάνηκε πως το παιδί εστίαζε περισσότερο στην αλλαγή κατάστασης («*έχει γίνει πολύ πολύ παγωμένο, γιατί το ψυγείο έχει κρύο και το παγωτό ήταν λιώμα πριν το βάλουμε στο ψυγείο*») και στο σχήμα των υλικών («*θα είναι παγωμένη σοκολάτα και θα γίνει τετράγωνο και θα γυρίσει ανάποδα από το πιάτο*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης, το παιδί ζωγράφισε τα υλικά με καθορισμένο σχήμα και από τα σχόλια του φάνηκε πως αντιλήφθηκε ότι τα πηγμένα υλικά παίρνουν το σχήμα του δοχείου που τα περικλείει («*θα είναι τετράγωνο και κύκλος σαν το ποτήρι*»).

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Δανάη

Ηλικία: 5 ετών και 4 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Κατά το post test το παιδί ανέφερε ως διαλυτά υλικά, το αλάτι, τη ζάχαρη και τη σοκολάτα, ενώ όλα τα υπόλοιπα τα κατέταξε στα μη διαλυτά. Ως παράγοντες που επηρεάζουν τη διαλυτότητα των υλικών ανέφερε το μέγεθός τους («*επειδή είναι μικρούλα*»), τη σκληρότητά τους («*θα λιώσει, είναι πολύ μαλακή*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι ίδια στο νερό, είναι πολύ γερά*»). Ακόμη, όταν αναφερόταν στη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*» συνοδευόμενο από το επίρρημα «*σιγά*» («*λιώνει σιγά-σιγά*»). Αντίθετα, για τη μη *διάλυση* των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε τον αρνητικό του τύπο *(«δεν λιώνει*») ή περιέγραψε τη σταθερότητα της μορφής των υλικών («*θα είναι, όπως είναι*», «*είναι έτσι στο νερό ίδια*»).Όσον αφορά τις ζωγραφικές αναπαραστάσεις των υλικών, το παιδί επέλεξε να μην ζωγραφίσει τα διαλυτά υλικά, υποστηρίζοντας ότι «*λιώνουν και δεν φαίνονται*». Αντίθετα τα μη διαλυτά υλικά τα ζωγράφισε μέσα στα δοχεία και κάποια από αυτά (φακές, φασόλια, άμμο, χαλίκια, πέτρα) τα αναπαρίστανε με τη μορφή ιζήματος, αναφέροντας «*θα κάτσουν κάτω στο νερό*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Κατά το post test το παιδί άλλαξε την αρχική του ιδέα ότι το κερί δεν θα έλιωνε αν τοποθετούνταν στη φωτιά. Πιο συγκεκριμένα, ανέφερε ότι θα τήκονταν το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος, ενώ δεν θα τήκονταν το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα. Ως αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε το φούρνο και τη φωτιά γιατί έχουν ζέστη («*η φωτιά είναι ζεστούλα*» και «*ο φούρνος επειδή είναι ζεστός*»). Ως παράγοντα τήξης ενός υλικού ανέφερε τη σκληρότητά του («*είναι μαλακό*») και τη θερμοκρασία του («*είναι παγωμένα και κρύα*»). Επομένως, για τη σκέψη του παιδιού ένα υλικό μαλακό και παγωμένο λιώνει, ενώ ένα υλικό που είναι σκληρό και γερό, δεν λιώνει. Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*έλιωσε*», ενώ για τη μη τήξη τους την έκφραση «*δεν παθαίνει τίποτα*» ή «*δεν έλιωσε*». Το τηγμένο υλικό το χαρακτήρισε ως «*λιωμένο*» και ως «*λιώμα*». Ακόμη, εστίασε την προσοχή του στην αλλαγή κατάστασης των υλικών («*ο πάγος όταν λιώνει γίνεται νερό*»).

Κατά το post test ζωγραφίζει τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα, ενώ αυτά που δεν τήκονται με καθορισμένο. Σε κάποιες περιπτώσεις ξεχωρίζει μέρη των υλικών που θεωρεί ότι δεν θα λιώσουν, όπως για παράδειγμα τη μύτη και το καπέλο του χιονάνθρωπου και το χωνάκι από το παγωτό.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

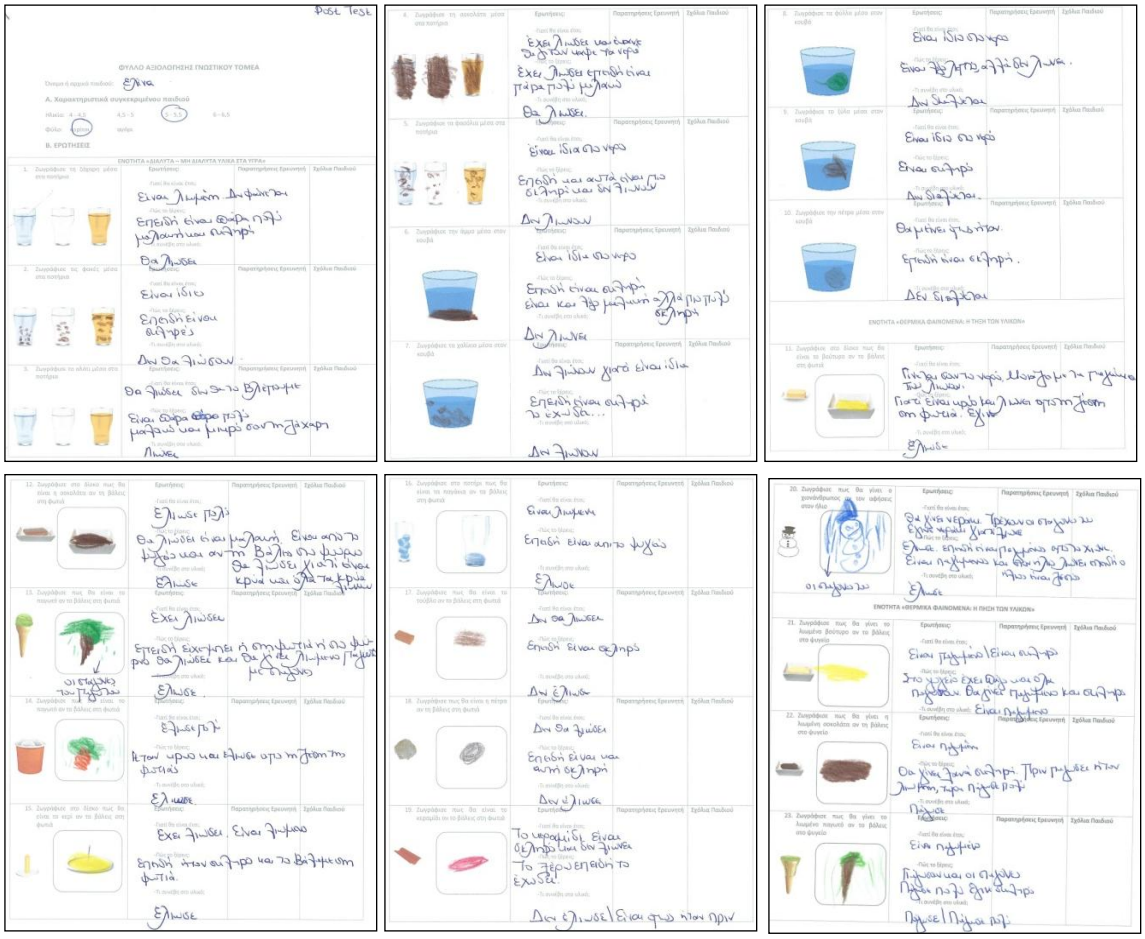
Στο post test το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα έπηζαν. Σαν αιτία για την πήξη των υλικών ανέφερε το κρύο του ψυγείου. Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε εκφράσεις όπως «*έγινε πάγος*», «*έχει τετράγωνο σχήμα*», «*είναι σκληρό*» και «*έγινε κανονικό*». Με τη φράση «*έγινε κανονικό*», εννοούσε την αλλαγή κατάστασης του υλικού, αφού όπως ανέφερε «*μπορούμε να το γλείψουμε ξανά γιατί έχει παγώσει*».

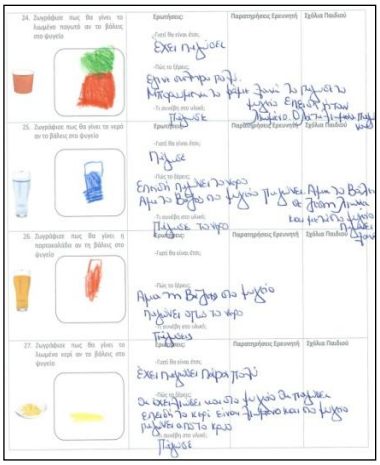
Στην αλλαγή κατάστασης του υλικού αναφέρθηκε αρκετές φορές («*έγινε πάγος από το κρύο του ψυγείου* (η πορτοκαλάδα)», «*πάγωσε, μπορούμε να το φάμε με κουταλάκι*»). Από τα ζωγραφικά του σχέδια, φαίνεται πως το παιδί απεικόνισε τα πηγμένα υλικά με συγκεκριμένο σχήμα, όχι όμως με αυτό που το υλικό είχε πριν την τήξη του. Πιο συγκεκριμένα, ζωγράφισε το βούτυρο και τη σοκολάτα με ορθογώνιο σχήμα και ανέφερε ότι «*έχουν τετράγωνο σχήμα*», ενώ το κερί το ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα και επεσήμανε ότι «*στο ψυγείο παγώνει και γίνεται όπως ήταν όλο σκληρό, αλλά δεν γίνεται ίσιο πάλι*».

Τρίτο Παιδί

Όνομα: Ελίνα

Ηλικία: 5 ετών και 5 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο Post Test το παιδί ταξινόμησε τη ζάχαρη, το αλάτι και τη σοκολάτα στα διαλυτά υλικά, ενώ όλα τα υπόλοιπα τα κατέταξε στα μη διαλυτά. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για περιγράψει τη μη διάλυσή τους χρησιμοποίησε τις εκφράσεις «*δεν λιώνουν*», «είναι ίδια» και «*δεν διαλύονται*». Για να εξηγήσει τη διαλυτότητα των υλικών εστίασε στη σύστασή τους και πιο συγκεκριμένα στη σκληρότητά τους (π.χ. οι φακές δεν λιώνουν «*επειδή είναι σκληρές*» και η άμμος δεν λιώνει «*επειδή είναι σκληρή, είναι και λίγο μαλακή, αλλά πιο πολύ σκληρή*») και στο μέγεθός τους (π.χ. το αλάτι λιώνει «*επειδή είναι πάρα πάρα πολύ μαλακό και μικρό σαν τη ζάχαρη*»). Όσον αφορά στον τρόπο με τον οποίο ζωγράφισε τα υλικά, επέλεξε να μην ζωγραφίσει τη ζάχαρη και το αλάτι, αφού όπως ανέφερε «*θα λιώσουν, δεν θα τα βλέπουμε*», ενώ στην περίπτωση της σοκολάτας ζωγράφισε τα τρία υγρά με καφέ χρώμα, αναφέροντας ότι «*έχει λιώσει και έκανε καφέ τα νερά*». Όσα μη διαλυτά υλικά σχηματίζουν ίζημα, τα ζωγράφισε στο κάτω μέρος των δοχείων, ενώ τα υπόλοιπα τα ζωγράφισε διάσπαρτα μέσα στο νερό.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο Post test, το παιδί ταξιόμησε σωστά όλα τα υλικά που θα τήκονταν και εκείνα που δεν θα τήκονταν. Σαν αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη ζέστη, τη φωτιά και το φούρνο. Κριτήριο για την ταξινόμηση των υλικών σε εκείνα που τήκονται, ήταν το κατά πόσο ήταν κρύα («*γιατί είναι κρύο και λιώνει από τη ζέστη*») και μαλακά («*θα λιώσει γιατί είναι μαλακή*»), ενώ αντίθετα για τα υλικά που δεν τήκονται κριτήριο ήταν η σκληρότητά τους («*το κεραμίδι είναι σκληρό και δεν λιώνει*»). Και σε αυτή τη φάση το παιδί εστίασε την προσοχή του στην αλλαγή κατάστασης των υλικών, γεγονός που αποδεικνύεται τόσο από τα σχόλιά του, όσο και από τον τρόπο που επέλεξε να ζωγραφίσει τα υλικά. Για παράδειγμα, τα παγάκια, το βούτυρο, το κερί και τη σοκολάτα τα ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα αναφέροντας ότι «*είναι λιωμένα*». Ακόμη, τα παγωτά τα ζωγράφισε και αυτά με ακαθόριστο σχήμα ζωγραφίζοντας γύρω τους αρκετές

πινελιές για σταγόνες, τονίζοντας ότι «*το παγωτό θα γίνει λιωμένο με σταγόνες*». Όσα υλικά δεν τήκονταν, προσπάθησε να τα αποδώσει, όπως ακριβώς τα έβλεπε στη διπλανή εικόνα.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

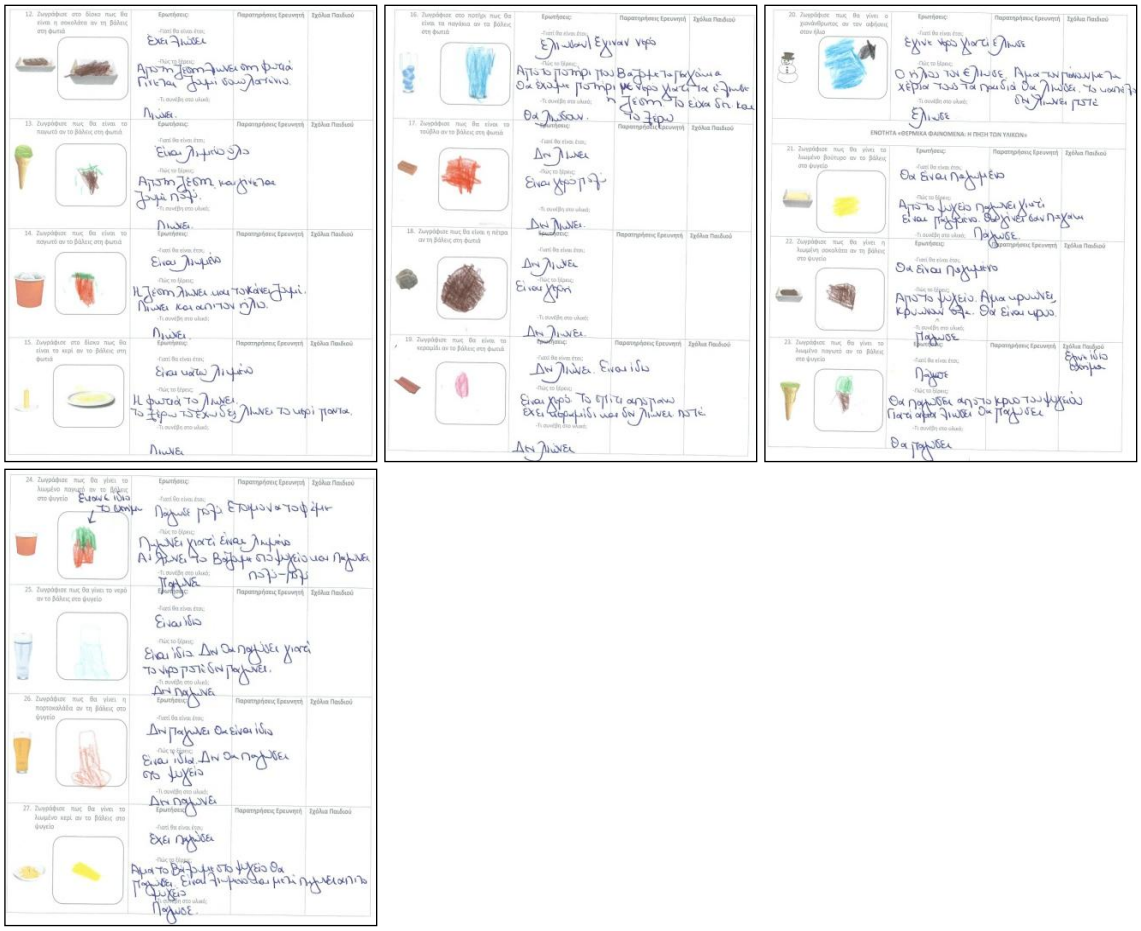
Στο Post test το παιδί ανέφερε ότι θα έπηζαν το νερό, η πορτοκαλάδα, το κερί, η σοκολάτα, τα δύο παγωτά και το βούτυρο. Ως αιτία της πήξης των υλικών ανέφερε το κρύο του ψυγείου. Τα πηγμένα υλικά τα χαρακτήρισε ως «*παγωμένα*» και «*σκληρά*» και για να αναφερθεί στη διαδικασία της πήξης χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνω*», ενώ για τη μη πήξη τους τον αρνητικό του τύπο. Προσπαθώντας να αιτιολογήσει, γιατί κάποια υλικά πήζουν και κάποια δεν πήζουν δήλωσε ότι «*όλα τα λιωμένα, παγώνουν*». Από τα σχόλια του παιδιού, αλλά και από τον τρόπο που ζωγράφισε τα υλικά φαίνεται πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασής τους. Για παράδειγμα για το παγωτό ανέφερε ότι «*έγινε σκληρό πολύ και μπορούμε να το φάμε ξανά*» και για τη σοκολάτα ότι «*έγινε ξανά σκληρή, πριν ήταν λιωμένη, τώρα πάγωσε πολύ*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί ζωγράφισε κάποια από τα υλικά που πήζουν με καθορισμένο σχήμα. Στην περίπτωση του παγωτού χωνάκι το σχεδίασε με ακαθόριστο σχήμα και με πινελιές γύρω του αναφέροντας ότι «*είναι παγωμένο, πάγωσαν και οι σταγόνες και έγινε σκληρό πολύ*».

Τέταρτο Παιδί

Όνομα: Εμμανουέλα

Ηλικία: 4 ετών 6 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο Post test το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα θα διαλύονταν, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά δεν θα διαλύονταν. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνω*», ενώ για τη μη διάλυσή τους τον αρνητικό του τύπο. Σύμφωνα με το ίδιο, παράγοντας που επηρεάζει τη διαλυτότητα των υλικών είναι η σκληρότητά τους («*δεν είναι σκληρό γι' αυτό λιώνει*», «*είναι σκληρές πολύ και δεν λιώνουν*»). Όσον αφορά στον τρόπο που ζωγράφισε τα υλικά, επέλεξε να μην ζωγραφίσει τη ζάχαρη και το αλάτι, ενώ στην περίπτωση της σοκολάτας ζωγράφισε και τα τρία υγρά με καφέ χρώμα, υπογραμμίζοντας ότι «*άμα θα λιώσει θα γίνει σοκολατένιο το γάλα*». Ακόμη, ζωγράφισε όλα τα μη διαλυτά υλικά, ενώ τα φασόλια, τις φακές, την άμμο και την πέτρα, τα σχεδίασε να σχηματίζουν ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι θα έλιωναν το βούτυρο, η σοκολάτα, το παγωτό, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος, ενώ δεν θα έλιωναν το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα. Ως αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη ζέστη, τη φωτιά και τον ήλιο. Κριτήριο για να λιώσει ένα υλικό φαίνεται πως είναι ανθεκτικότητά του (π.χ. «*δεν λιώνει… είναι*

γερό πολύ»).Για να περιγράψει την τήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*» και τον αρνητικό του τύπο για τη μη τήξη. Τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*», «*ζουμί*» και «*νερό*». Από τα σχόλια του παιδιού (π.χ. «*από το ποτήρι που βάζουμε τα παγάκια, θα έχουμε ποτήρι με νερό*», «*έγινε νερό γιατί έλιωσε*»), αλλά και από τον τρόπο που ζωγράφισε τα υλικά (τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα και αυτά που δεν τήκονται με συγκεκριμένο), αποδεικνύεται πως έχει αντιληφθεί ότι κατά την τήξη του ένα υλικό αλλάζει κατάσταση.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

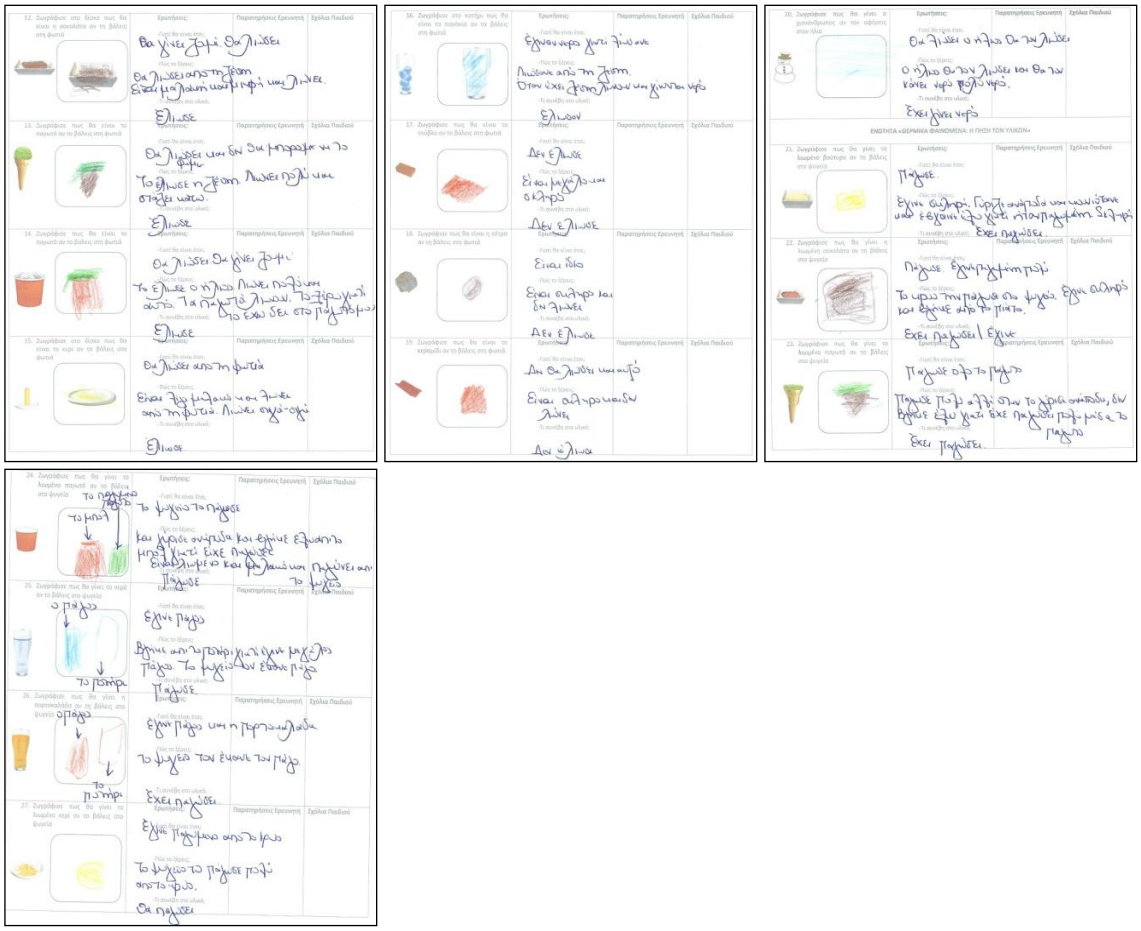
Στο post test το παιδί ανέφερε ότι θα έπηζαν το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά και το κερί, ενώ το νερό και η πορτοκαλάδα δεν θα έπηζαν. Ως αιτία πήξης των υλικών ανέφερε το ψυγείο και ως κριτήριο για την πήξη τους την κατάστασή τους («*γιατί άμα λιώσει, θα παγώσει*»). Για το νερό και την πορτοκαλάδα που θεωρούσε ότι δεν πήζουν, δεν ανέφερε κάποια συγκεκριμένη εξήγηση, παρά μόνο ότι «*το νερό ποτέ δεν παγώνει*». Για να περιγράψει τα πηγμένα υλικά χρησιμοποίησε τις εξής φράσεις: «*είναι παγωμένο*», «*θα είναι κρύο*» και «*θα γίνει παγάκι*». Φαίνεται πως το παιδί έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών, αφού ανέφερε ότι τα υλικά θα γίνονταν σαν «*παγάκι*». Όσον αφορά τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει το βούτυρο, τη σοκολάτα και το κερί με ακαθόριστο σχήμα, ενώ τα δύο παγωτά με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους. Από τις παραπάνω επιλογές φαίνεται πως το παιδί δεν είχε αντιληφθεί ότι το πηγμένο υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει.

Πέμπτο Παιδί

Όνομα: Μάκης

Ηλικία: 4 ετών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα είναι διαλυτά υλικά, ενώ οι φακές, τα φασόλια, η άμμος, τα χαλίκια, τα φύλλα, το ξύλο και η πέτρα μη διαλυτά. Ως παράγοντα που επηρεάζει τη διαλυτότητα των υλικών ανέφερε το μέγεθός τους («*είναι μικρή-μικρή και λιώνει στο νερό*») και τη σκληρότητά τους («*είναι σκληρές και δεν λιώνουν στο νερό*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνουν*», «*δεν τα βλέπουμε*» και «*δεν φαίνονται*», ενώ επέλεξε να μην τα ζωγραφίσει μέσα στα ποτήρια, με εξαίρεση τη σοκολάτα που ζωγράφισε τα υγρά καφέ («*έκανε το νερό καφέ γιατί έλιωσε*»). Αντίθετα για τη μη διάλυσή τους χρησιμοποίησε τα ρήματα «*φαίνονται*», «*δεν λιώνουν*», «*δεν χαλάνε*» και τη φράση «*είναι ίδια*», ενώ επέλεξε κάποια από αυτά (φασόλια, φακές, χαλίκια, άμμο και πέτρα) να τα ζωγραφίσει με τη μορφή ιζήματος.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε πως το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν, ενώ το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι δεν θα έλιωναν. Ως κριτήρια για την τήξη των υλικών ανέφερε τη σκληρότητά τους («*είναι*

σκληρό και δεν λιώνει») και το μέγεθός τους («*είναι μαλακή και μικρή και λιώνει*»), ενώ ως αιτίες τήξης τη ζέστη, τη φωτιά και τον ήλιο. Από τα σχόλιά του φαίνεται πως έχει αντιληφθεί ότι ένα υλικό κατά την τήξη του αλλάζει κατάσταση («*θα χυθεί έξω από το πιάτο*», «*θα λιώσει και δεν θα μπορούμε να το φάμε*», «*όταν έχει ζέστη λιώνουν και γίνονται νερό*», «*ο ήλιος θα τον λιώσει και θα τον κάνει νερό, πολύ νερό*»). Το παιδί ανέφερε ότι τα τηγμένα υλικά «*θα γίνουν ζουμί*» που «*θα λιώνουν πολύ*», «*θα στάζουν κάτω*» και «*θα χυθούν έξω από το πιάτο*» και επέλεξε να τα ζωγραφίσει με ακαθόριστο σχήμα. Αντιθέτως για τα υλικά που δεν τήκονται ανέφερε ότι «*είναι ίδια*» και τα ζωγράφισε με συγκεκριμένο σχήμα, χαρακτηρίζοντάς τα ως «*σκληρά*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

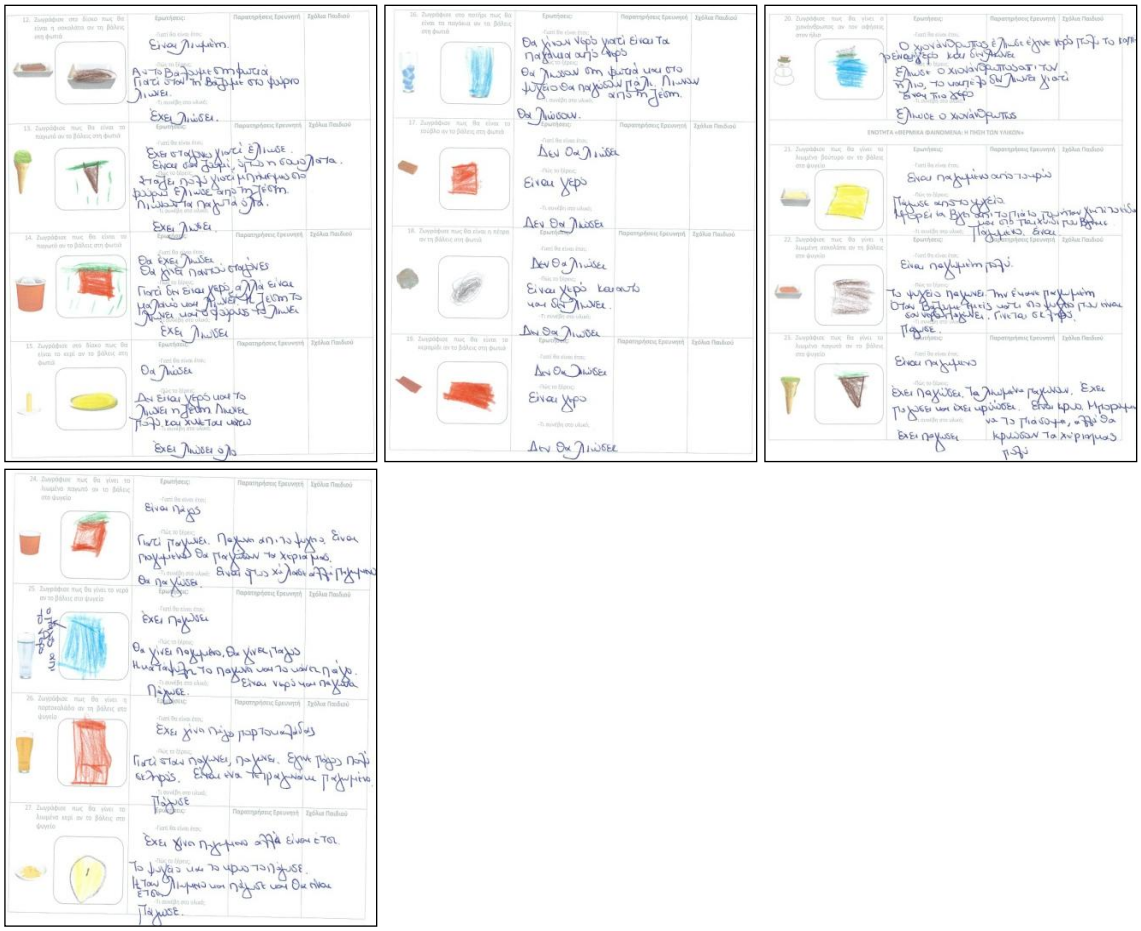
Στο post test το παιδί ανέφερε ότι θα έπηζαν όλα τα υλικά και σαν αιτία για την πήξη τους ανέφερε «*το κρύο του ψυγείου*». Για να περιγράψει την πήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*πήζω*», ενώ για τα πηγμένα υλικά ανέφερε ότι «*έγιναν πάγος*» και «*σκληρά*». Για να εξηγήσει την πήξη, εστίασε στην προηγούμενη κατάστασή τους («*είναι λιωμένο και παγώνει*») και στη σκληρότητά τους («*είναι μαλακό και παγώνει*»). Από τον τρόπο που το παιδί επέλεξε να αναπαραστήσει τα υλικά, καθώς και από τα σχόλιά του συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί ότι το πηγμένο υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει. Το παιδί ζωγράφισε το βούτυρο, τη σοκολάτα και το ένα παγωτό με τετράγωνο σχήμα αναφέροντας ότι «*το κρύο το πάγωσε το έκανε σκληρό και βγήκε από το πιάτο*», «*γύρισε ανάποδα και βγήκε έξω από το μπολ γιατί είχε παγώσει*».

Έκτο Παιδί

Όνομα: Τζένη

Ηλικία: 5 ετών και 10 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η σοκολάτα, το αλάτι και η ζάχαρη θα έλιωναν, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά δεν θα έλιωναν. Για τη διάλυση των υλικών εστίασε την προσοχή του στο μέγεθος των υλικών («*γιατί είναι μικρή και λιώνει*»), ενώ για τη μη διάλυσή τους στην ανθεκτικότητά τους («*δεν λιώνουν… γιατί είναι γερά γι' αυτό*») και στη σύστασή του («*δεν λιώνει, είναι μικρή, αλλά γερή πολύ γιατί φτιάχνεται από πέτρες*»). Για να περιγράψει τη διάλυση χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για τη μη διάλυση τα ρήματα και τις φράσεις: «*φαίνονται*», «*δεν παθαίνουν τίποτα*», «*δεν λιώνουν*». Όσον αφορά στην αναπαράσταση των διαλυτών υλικών, τα ζωγράφισε αναφέροντας ότι «*λιώνουν σιγά-σιγά… στην αρχή τη βλέπουμε και μετά δεν τη βλέπουμε*», ενώ κάποια μη διαλυτά (ξύλο, πέτρα, άμμος) τα ζωγράφισε με τη μορφή ιζήματος στο κάτω μέρος του δοχείου.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν, ενώ όλα το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι δεν θα έλιωναν. Σαν αιτίες για την τήξη των υλικών ανέφερε τη ζέστη του φούρνου, τη φωτιά και τον

ήλιο. Για να εξηγήσει την τήξη των υλικών εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητα («*είναι μαλακό και λιώνει*») και στην ανθεκτικότητά τους («*δεν είναι γερό και λιώνει*» ή «*είναι γερό και δεν λιώνει*»). Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για τη μη τήξη τους, τον αρνητικό τύπο του ρήματος. Το τηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*λιωμένο*», «*ζουμί*», «*χυμένο κάτω*», «*να στάζει πολύ*». Όσον αφορά τις αναπαραστάσεις των υλικών, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα υλικά που τήκονται με ακαθόριστο σχήμα και με «*πολλές σταγόνες*» γύρω τους, ενώ τα υλικά που δεν τήκονται με συγκεκριμένο σχήμα. Τόσο από τα παραπάνω σχόλια, όσο και από τις ζωγραφικές αναπαραστάσεις, συμπεραίνουμε πως το παιδί έχει αντιληφθεί ότι κατά την τήξη τους τα υλικά αλλάζουν κατάσταση από στερεή σε υγρή.

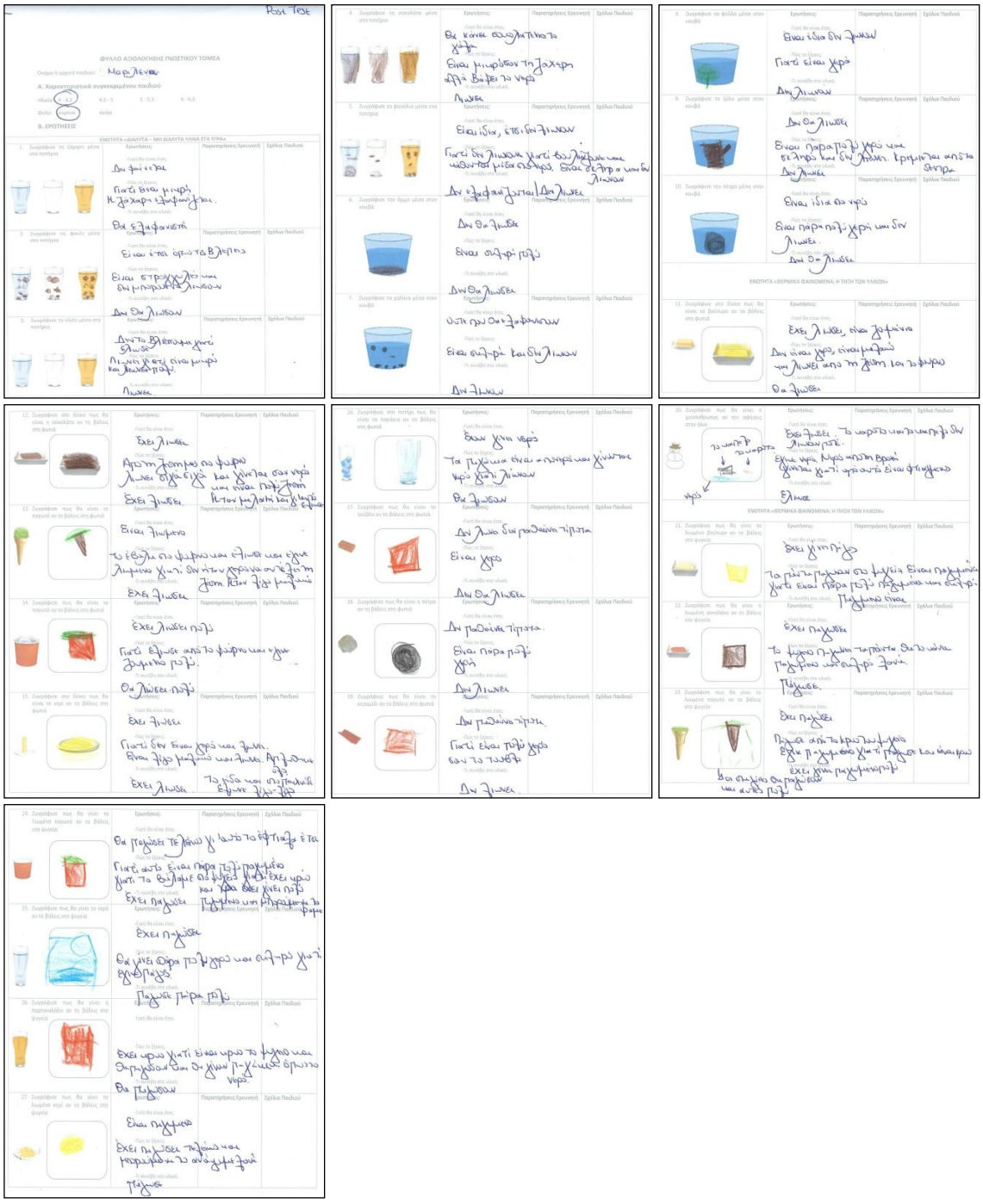
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί είπε πως το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το νερό, η πορτοκαλάδα και το κερί θα παγώσουν και σαν αιτίες της πήξης τους ανέφερε το κρύο, το ψυγείο και την κατάψυξη. Για να περιγράψει την πήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*», ενώ για τα πηγμένα υλικά τις εξής εκφράσεις: «*είναι παγωμένο*», «*είναι σκληρό*», «*είναι πάγος*», «*είναι κρύο*» και «*μπορούμε να το πιάσουμε*». Κριτήριο για την πήξη ενός υλικού ήταν η κατάσταση στην οποία βρισκόταν, αφού όπως υποστήριξε το παιδί «*όλα τα λιωμένα παγώνουν*».Από τα σχόλια του παιδιού («*όταν βάζουμε κάτι το ψυγείο που είναι σαν νερό παγώνει… γίνεται σκληρό*», «*πάγωσε από το ψυγείο μπορεί να βγει από το πιάτο που ήταν*») συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης του υλικού από υγρή σε στερεή. Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών παρατηρούμε πως ζωγράφισε κάποια υλικά με ακαθόριστο σχήμα («*είναι όπως όταν χάλασε, αλλά παγωμένο*»). Από τον τρόπο που ζωγράφισε τα υλικά, αλλά και από τις παρατηρήσεις του υπάρχουν ενδείξεις ότι αντιλήφθηκε πως το υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει («*είναι ένα τετραγωνάκι παγωμένο*»).

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Μαριλένα

Ηλικία: 4 ετών και 3 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα θα διαλύονταν, ενώ οι φακές, τα φασόλια, το ξύλο, η πέτρα, η άμμος και τα χαλίκια δεν θα διαλύονταν. Η διάλυση των υλικών συνδέθηκε με το μέγεθός τους («*λιώνει γιατί είναι μικρό και λιώνει πολύ*»), ενώ η μη διάλυσή τους με το σχήμα («*είναι στρογγυλές και δεν μπορούν να λιώνουν*»), τη σκληρότητα («*είναι σκληρά και δεν λιώνουν*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι πάρα πολύ γερή και δεν λιώνει*»).Για την περιγραφή της διάλυσης των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνουν*», «*εξαφανίζονται*» και «*δεν τα βλέπουμε*», ενώ για τη μη διάλυση τους αρνητικούς τύπους τους, καθώς και τη φράση «*είναι ίδια*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών το παιδί επέλεξε να μην ζωγραφίσει τη ζάχαρη και το αλάτι που θεωρούσε ότι θα έλιωναν στα υγρά, ενώ στην περίπτωση της σοκολάτας ζωγράφισε και τα υγρά των ποτηριών με καφέ χρώμα («*βάφει το νερό*»). Τα μη διαλυτά υλικά τα ζωγράφισε στο κάτω μέρος του δοχείου να σχηματίζουν ίζημα, σχολιάζοντας ότι «*δεν λιώνουν, βουλιάζουν και κάθονται μέσα στο νερό*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι από τα προς εξέταση υλικά, το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν, ενώ το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν θα έλιωναν. Σαν αιτίες για την τήξη των υλικών ανέφερε τη ζέστη και τον φούρνο. Ως παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη των υλικών ανέφερε τη σκληρότητα («*είναι λίγο μαλακό και λιώνει*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι πάρα πολύ γερή… δεν λιώνει*»). Για να περιγράψει την τήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για την μη τήξη χρησιμοποίησε τον αρνητικό τύπο του ρήματος και τη φράση «*δεν παθαίνει τίποτα*». Τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*ζουμένια*», «*λιωμένα*» και παρομοιάστηκαν με «*νερό*». Παράλληλα από τους σχολιασμούς του υπάρχουν ενδείξεις ότι έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών (π.χ. «*τα παγάκια είναι από νερό και γίνονται νερό γιατί λιώνουν*», «*έχει λιώσει* (ο χιονάνθρωπος), *έγινε νερό, νερό από βροχή γίνεται γιατί από αυτό είναι φτιαγμένος*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των αντικειμένων, παρατηρούμε πως ζωγράφισε αυτά που τήκονται με ακαθόριστο σχήμα και εκείνα που δεν τήκονται με συγκεκριμένο.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

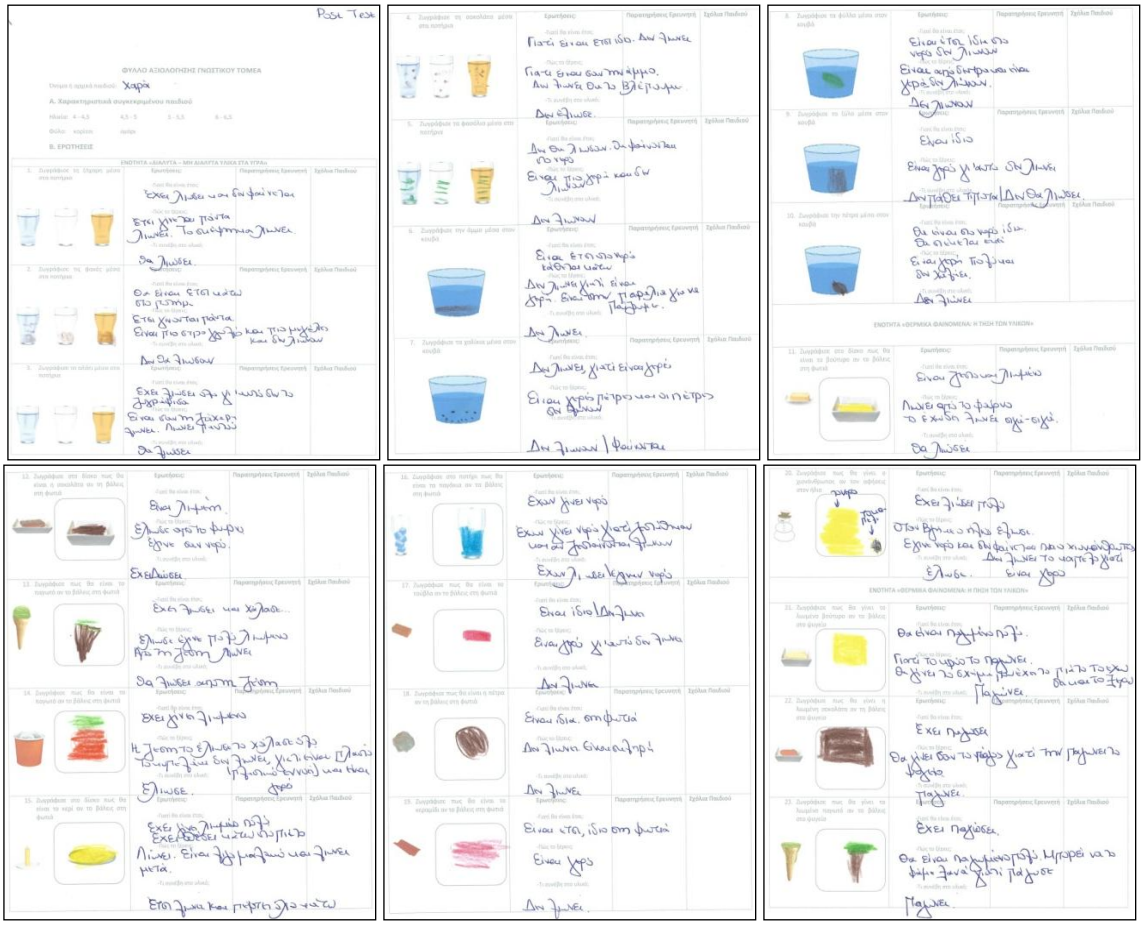
Στο post test το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα έπηζαν και σαν αιτία για την πήξη τους ανέφερε «*το κρύο του ψυγείου*». Το πηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*κρύο*», «*παγωμένο*», «*σκληρό*» και «*πάγος*». Για να περιγράψει την πήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*», αντί για το «*πήζω*», όρος με τον οποίο ήρθε σε επαφή μέσω του λογισμικού. Από τα σχόλια του φαίνεται πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών, κατά την πήξη τους («*το βάλαμε στο ψυγείο γιατί έχει κρύο και τώρα έχει γίνει πολύ παγωμένο και μπορούμε να το φάμε*», «*θα παγώσουν και θα*

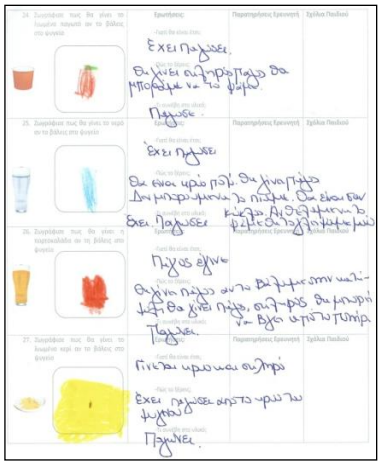
γίνουν παγάκια, όπως το νερό»). Στη ζωγραφική, το παιδί επέλεξε να σχεδιάσει τα πηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα και στο παγωτό ζωγράφισε και σταγόνες αναφέροντας ότι «*θα παγώσουν και αυτές*». Ωστόσο, δεν αναφέρθηκε περαιτέρω στο σχήμα του πηγμένου υλικού, ούτε συνέδεσε το νέο σχήμα με το δοχείο που περιείχε το υλικό.

Όγδοο Παιδί

Όνομα: Χαρά

Ηλικία: 5 ετών και 3 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι το αλάτι και η ζάχαρη θα διαλύονταν, ενώ όλα τα υπόλοιπα δεν θα διαλύονταν. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών, χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνουν*» και «*δεν φαίνονται*». Αντιθέτως για να περιγράψει τα μη διαλυτά υλικά χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν λιώνουν*», «*δεν παθαίνουν τίποτα*», «*δεν χαλάνε*», καθώς και τις φράσεις «*θα είναι έτσι κάτω στο ποτήρι*» και «*είναι έτσι ίδια*».Για τη διάλυση των υλικών στα υγρά, δεν κατάφερε να δώσει κάποια εξήγηση, αντίθετα φαίνεται πως συνέδεσε τη μη διάλυσή τους με το μέγεθος τους («*είναι πιο μεγάλες και δεν λιώνουν*»), το σχήμα τους («*είναι στρογγυλές και δεν λιώνουν*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι πιο γερά και δεν λιώνουν*»).Ολοκληρώνοντας όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί δεν ζωγράφισε τα διαλυτά υλικά, ενώ κάποια από τα μη διαλυτά τα υλικά (φακές, άμμο, χαλίκια, πέτρα και ξύλο) τα ζωγράφισε να σχηματίζουν ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι θα έλιωναν όλα τα υλικά, εκτός από το τούβλο, την πέτρα και το κεραμίδι. Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*χαλάει*». Αντιθέτως, όταν ένα υλικό δεν τήκονταν χρησιμοποιούσε το ρήμα «*δεν λιώνει*».Τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*», «*ζεστά*» και «*σαν νερό*». Σαν αιτίες τήξης ανέφερε το φούρνο, τη ζέστη, τη φωτιά και τον ήλιο, ενώ στους παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη ενός υλικού αναφέρθηκε η σκληρότητα («*δεν λιώνει, γιατί είναι σκληρή*», «*είναι λίγο μαλακό* (το κερί) *και λιώνει*») και η ανθεκτικότητά του («*είναι γερό γι' αυτό δεν λιώνει*»).Τόσο από τα σχόλια του παιδιού, όσο και από τον τρόπο που ζωγράφισε τα υλικά παρατηρείται πως έχει αντιληφθεί ότι με την τήξη του ένα υλικό αλλάζει κατάσταση από στερεό σε υγρό, καθώς και τις σχέσεις αιτιότητας (π.χ.«(τα παγάκια) *έχουν γίνει νερό γιατί ζεστάθηκαν και αν ζεσταίνονται λιώνουν… έγιναν νερό*», «*όταν βγήκε ο ήλιος έλιωσε* (ο χιονάνθρωπος) *έγινε νερό, δεν φαίνεται πια ο χιονάνθρωπος*»).

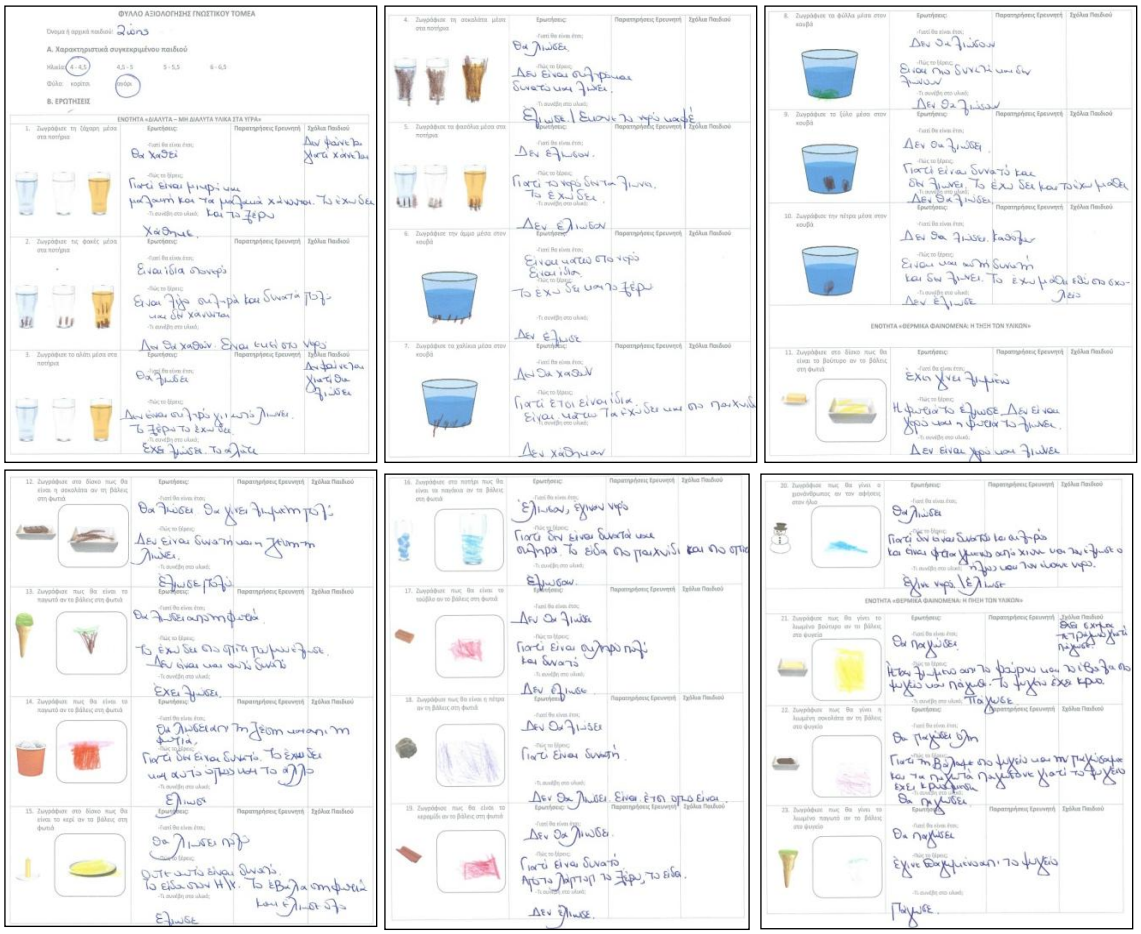
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

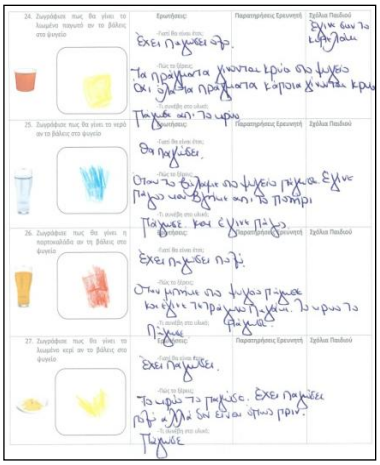
Στο post test το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα έπηζαν και σαν αιτία για την πήξη τους ανέφερε «*το κρύο που τα παγώνει*». Τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*παγωμένα*», «*σαν πάγοι*» και «*σκληρά*». Από τα σχόλια του παιδιού συμπεραίνουμε πως αντιλήφθηκε την αλλαγή κατάστασης των υλικών από υγρή σε στερεή. Για παράδειγμα, για το νερό ανέφερε ότι «*θα είναι κρύο πολύ, θα γίνει πάγος… δεν θα μπορούμε να το πιούμε…*» και τόνισε ότι *«θα μπορεί να βγει από το ποτήρι*». Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι το παιδί αντιλήφθηκε πως το πηγμένο υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει («*θα γίνει το σχήμα που έχει το πιάτο… το έχω δει και το ξέρω*»).

Ένατο Παιδί

Όνομα: Ζώης

Ηλικία: 4 ετών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ως διαλυτά υλικά τη ζάχαρη, το αλάτι και τη σοκολάτα, ενώ ως μη διαλυτά ανέφερε τις φακές, τα φασόλια, την άμμο, τα χαλίκια, το ξύλο, τα φύλλα και την πέτρα. Για να εξηγήσει τη διαλυτότητα των υλικών εστίασε την προσοχή του στο μέγεθος («*θα χαθεί… γιατί είναι μικρή*»), στη σκληρότητά τους («*είναι λίγο σκληρά και δεν χάνονται*»), ενώ τους απέδωσε και ανιμιστικά χαρακτηριστικά («*γιατί είναι δυνατό και δεν λιώνει*»). Για να περιγράψει τη διάλυση ενός υλικού χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*χάνεται*», ενώ για τη μη διάλυσή του, τους αρνητικούς τύπους των παραπάνω ρημάτων. Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα μη διαλυτά υλικά να σχηματίζουν ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου, ενώ τα διαλυτά υλικά δεν τα ζωγράφισε, με μόνη εξαίρεση τη σοκολάτα που χρωμάτισε τα υγρά με καφέ χρώμα.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι δεν θα έλιωναν, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά θα έλιωναν. Σαν αιτίες για την τήξη των υλικών ανέφερε τη φωτιά, τη ζέστη και τον ήλιο. Ακόμη, εξήγησε την τήξη ενός αντικειμένου εστιάζοντας την προσοχή του στο υλικό από το οποίο ήταν κατασκευασμένο («*είναι φτιαγμένος από χιόνι και τον έλιωσε ο ήλιος*»), στην ανθεκτικότητα («*δεν είναι γερό και η φωτιά το λιώνει*») και στη σκληρότητά του («*δεν θα λιώσει, γιατί είναι σκληρό*»), ενώ του απέδωσε και ανιμιστικά χαρακτηριστικά («*δεν είναι δυνατή και η ζέστη το λιώνει*»). Για την περιγραφή της τήξης ενός υλικού χρησιμοποιήθηκε το ρήμα «*λιώνει*» και τα τηγμένα υλικά χαρακτηρίστηκαν ως «*λιωμένα*». Τόσο από τα σχόλια του παιδιού («*έλιωσαν, έγιναν νερό* (τα παγάκια)», «*τον έλιωσε ο ήλιος και τον έκανε νερό* (τον χιονάνθρωπο)»), όσο και από τον τρόπο που αναπαρέστησε τα υλικά, συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασής τους.

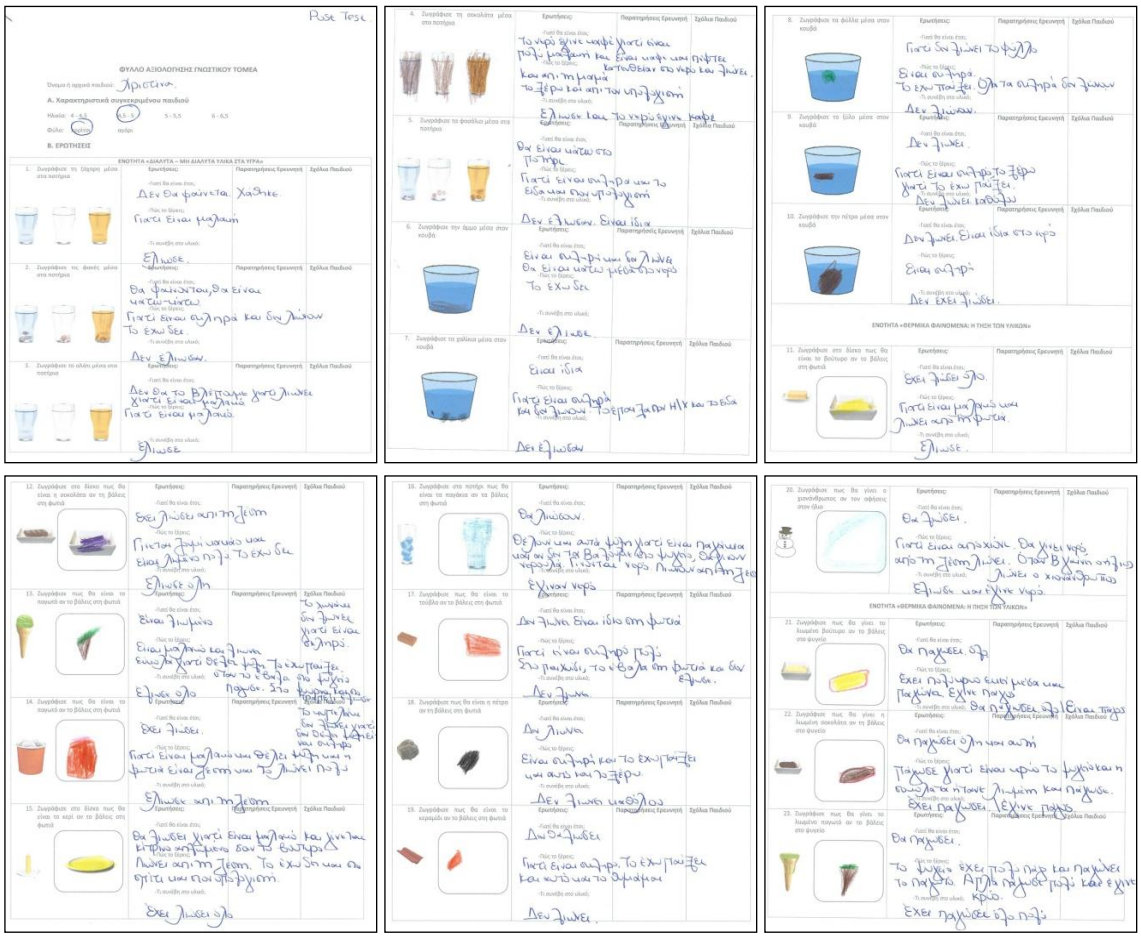
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

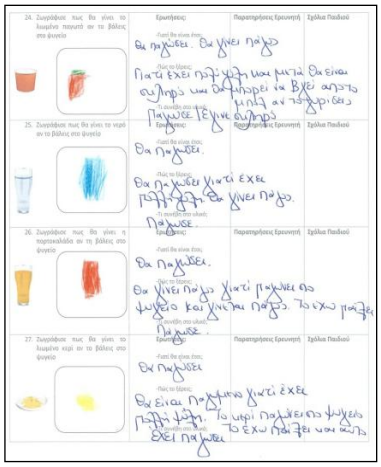
Στο post test το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα «*πάγωναν*». Σαν αιτία πήξης των υλικών επεσήμανε «*το κρύο του ψυγείου*». Για να περιγράψει τη διαδικασία της πήξης χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*», ενώ τα πηγμένα υλικά τα περιέγραψε ως «*παγωμένα*», «*κρύα*», «*πάγο*» και «*παγάκια*». Ακόμη, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα πηγμένα υλικά με συγκεκριμένο σχήμα («*έχει σχήμα τετράγωνο γιατί πάγωσε*»), συσχετίζοντάς το με το σχήμα των δοχείων που τα περιείχε («έγινε σαν το κυπελάκι»). Ολοκληρώνοντας, το παιδί αντιλήφθηκε την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών κατά την πήξη τους, κάτι που αποδεικνύεται τόσο από τα σχόλια («*έγινε πάγος και βγήκε από το ποτήρι*»), όσο και από τα σχέδια του.

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Χριστίνα

Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα είναι διαλυτά υλικά, ενώ όλα τα υπόλοιπα θεωρούσε πως είναι μη διαλυτά. Για να εξηγήσει τη διαλυτότητα των υλικών εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητά τους («*είναι σκληρή και δεν λιώνει*», «*λιώνει γιατί είναι μαλακό*»). Ακόμη, περιέγραψε τη διάλυση των υλικών χρησιμοποιώντας τα ρήματα «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*», ενώ στην περίπτωση της ζάχαρης χρησιμοποίησε το ρήμα «*χάνεται*», ένδειξη ότι το παιδί δεν έχει αντιληφθεί ότι κατά τη διάλυσή του το υλικό συνεχίζει να υπάρχει μέσα στο υγρό. Προκειμένου να περιγράψει τη μη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*φαίνονται*», «*δεν λιώνουν*» και τη φράση «*είναι ίδια*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί δεν ζωγράφισε τα διαλυτά υλικά, με εξαίρεση τη σοκολάτα, που ζωγράφισε τα υγρά με καφέ χρώμα σχολιάζοντας ότι «*το νερό έγινε καφέ γιατί είναι πολύ μαλακή και καφέ*». Τα μη διαλυτά υλικά τα ζωγράφισε να σχηματίζουν ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου αναφέροντας ότι «*θα είναι κάτω-κάτω*», «*θα είναι κάτω στο ποτήρι*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος θα τήκονταν, ενώ το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι δεν θα τήκονταν. Σαν αιτίες για την τήξη των υλικών ανέφερε τη φωτιά, τη ζέστη, καθώς και την απομάκρυνσή τους από τη ψύξη («*λιώνει εύκολα γιατί θέλει ψύξη*»). Από τα σχόλια του παιδιού φαίνεται πως έχει αντιληφθεί τις σχέσεις αιτιότητας, αφού όπως ανέφερε «*όταν βγαίνει ο ήλιος ο χιονάνθρωπος λιώνει*». Ως παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη ενός αντικειμένου ανέφερε τη σκληρότητά του («*είναι μαλακό και λιώνει*», «*δεν λιώνει.. είναι ίδιο στη φωτιά γιατί είναι σκληρό πολύ*»), καθώς και το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο («*θα λιώσει γιατί είναι από χιόνι*»). Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*ζουμιά*», «*λιωμένα*», «*νερουλά*» και «*απλωμένα κάτω*». Τόσο από τα σχόλιά του, όσο και από τον τρόπο που επέλεξε να ζωγραφίσει τα υλικά, φαίνεται πως το παιδί έχει αντιληφθεί την

αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών κατά την τήξη τους («*τα παγάκια έγιναν νερό*», «*θα γίνει νερό από τη ζέστη*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα, ενώ όσο δεν τήκονται με συγκεκριμένο.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα έπηζαν και σαν αιτίες για την πήξη τους επεσήμανε το «*κρύο του ψυγείου*» και την «*ψύξη*» του. Για να εξηγήσει την πήξη των υλικών εστίασε στην προηγούμενη κατάστασή τους («*η σοκολάτα ήτανε λιωμένη και πάγωσε*»). Από τους σχολιασμούς του παιδιού φάνηκε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών, αφού όπως δήλωσε μετά την πήξη του ένα υλικό «*θα είναι σκληρό και θα μπορεί να βγει από το μπολ αν το γυρίσεις*». Ακόμη, τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*πάγοι*», «*κρύα*», «*σκληρά*» και «*παγωμένα*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των πηγμένων υλικών, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει με ακαθόριστο σχήμα τα παγωτά και το κερί χαρακτηρίζοντάς τα ως «*πάγους*», ενώ το νερό, την πορτοκαλάδα, τη σοκολάτα και το βούτυρο τα ζωγράφισε με ορθογώνια σχήματα, δείχνοντας πως είναι σε στερεή κατάσταση.

20 Πέμπτο Παράρτημα: Παρέμβαση Ομάδας Ελέγχου

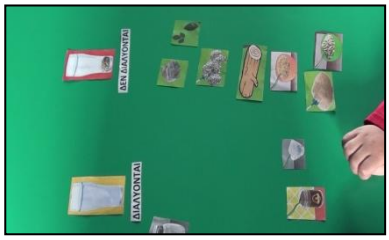
20.1 Απομαγνητοφωνήσεις Ομάδας Ελέγχου

Πρώτο Παιδί

Όνομα: Ανέστης

Ηλικία: 5 ετών 5 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Παιδί: *Εντάξει.*
Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Το σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες να με ρωτήσεις κάτι;*
Παιδί: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από τη στήλη «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες κάτω από το «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Το… το αλάτι, τη ζάχαρη, τη σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν αυτά αν τα βάλουμε μέσα στο νερό;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί θα λιώσουν;*
Παιδί: *Γιατί αυτά είναι μαλακά…*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν λιωμένα…*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες κάτω από το «Δεν Διαλύονται», Ανέστη μου;*
Παιδί: *Έβαλα την πέτρα, το φύλλο, τηηη …*
Ερευνήτρια: *Τα χαλίκια;*
Παιδί: *Τα χαλίκια, το ξύλο, τις φακές, τα φασόλια, η άμμο.*
Ερευνήτρια: *Τα φασόλια διαλύονται ή δεν διαλύονται;*
Παιδί: *Τα φασόλια δεν διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Και αυτά, δηλαδή, που μου είπες τώρα τι θα πάθουν, αν τα ρίξουμε στο νερό;*

Παιδί: *Δεν θα διαλυθούνε… Θα μείνουν όπως είναι.*
Ερευνήτρια: *Τι σημαίνει «διαλύονται»;*
Παιδί: *Σημαίνει ότι διαλύονται.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Δηλαδή σημαίνει ότι ό,τι βάλεις διαλύονται, πέφτουν κάτω, γίνονται νερό.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αυτά η ζάχαρη, η σοκολάτα και το αλάτι, αν θα πέσουν στο νερό τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουνε.*
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί λιώνουν στο νερό.*
Παιδί: *Γιατί είναι…. Το αλάτι, τη σοκολάτα, η σοκολάτα κι η ζάχαρη λιώνουνε..*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν; Τι έχουν και λιώνουν; Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί… είναι… έτσι λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Μμμ… Ενώ αυτά που δεν λιώνουν, γιατί δεν λιώνουν.*
Παιδί: *Γιατί αυτά τα δεν λιώνουν, δεν λιώνουν, ούτε τα φαγητά.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Αν δεν λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί… Έχω δοκιμάσει όλα αυτά που είναι…*
Ερευνήτρια: *Ναι; Και έχεις δει ότι δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνουν όμως;*
Παιδί: *Γιατί είναι ξηρά πράγματα.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Παιδί: *Εντάξει.*
Ερευνήτρια: *Τα κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου λες τι κάνεις;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες κάτω από τη στήλη «Πήζουν»;*
Παιδί: *Το βούτυρο, το παγωτό, το παγωτό, το τη πορτοκαλάδα, το νερό, το κερί, τη σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά, δηλαδή, αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν, Ανέστη μου;*

Παιδί: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν όρθια.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι εννοείς θα γίνουν όρθια;*
Παιδί: *Θα γίνουν… Θα… Είπες σε αυτό θα βάλουμε που πήζουν… Αυτά πήζουνε.*
Ερευνήτρια: *Ναι. Δηλαδή τι σημαίνει θα γίνουν όρθια;*
Παιδί: *Θα γίνουν… Όχι… Μπορούμε… Μπορούμε να τα φάμε… Αυτό … Αυτό… Αυτό… Μπορούμε να τα φάμε…*
Ερευνήτρια: *Γιατί πώς θα είναι;*
Παιδί: *Γιατί θα είναι κανονικά…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι σημαίνει κανονικά;*
Παιδί: *Θα είναι… Δηλαδή όπως θέλουμε θα είναι… Θα είναι πάνω…. Όχι κάτω θα 'ναι… Όχι πάνω θα 'ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς θα είναι όταν θα παγώσουν;*
Παιδί: *Θα είναι όρθια. Έτσι θα είναι* (το δείχνει με τα χέρια του)
Ερευνήτρια: *Το νερό πώς θα είναι, όταν θα παγώσει;*
Παιδί: *Θα γίνει κρύο.*
Ερευνήτρια: *Θα μπορούμε να το πιούμε;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Το τούβλο πού πάει;*
Παιδί: *Με τα κεραμίδια.*
Ερευνήτρια: *Και με τι άλλο; Η πέτρα πού πάει; Στη στήλη «Πήζουν» ή στη στήλη «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Στο «Πήζουν».*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα θα πήξει;*
Παιδί: *Όχι κάτσε…. Δεν πήζουν*.
Ερευνήτρια: *Άρα στο «Δεν Πήζουν» έβαλες την πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Δεν θα πήξουν..*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι σημαίνει «πήζω»;*
Παιδί: *Σημαίνει αυτά πήζουν, αυτό δεν πήζει.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Δηλαδή δεν θα πήξουν αυτά.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από*



την κουζίνα (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Παιδί: *Εντάξει.*
Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις ποια πάνε κάτω από το «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Για πες μου…*
Παιδί: *Πάνε ο χιονάνθρωπος, το βούτυρο, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και η σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί αυτά; Τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν λιωμένα κάτω.*
Ερευνήτρια: *Μμμ και πώς θα είναι;*
Παιδί: *Θα είναι… Δηλαδή λιωμένα δεν μπορούμε να το φάμε, ζουμί θα είναι.*
Ερευνήτρια: *Και ποια έβαλες στο «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Την πέτρα… Όχι κάτσε… κάτσε… κάτσε… Το κεραμίδι, την πέτρα… Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο πού πάει;*
Παιδί: *Το τούβλο πάει εδώ.*
Ερευνήτρια*: Πού στο «Λιώνουν» ή στο «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Στο «Λιώνουν», όχι κάτσε… κάτσε … Στο «Δεν Λιώνουν»*
Ερευνήτρια: *Στο «Δεν Λιώνουν». Γιατί αυτά εδώ δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί η πέτρα και το κεραμίδι δεν λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Αν τα βάλουμε στο φούρνο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνουν και αυτά εδώ λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί αυτά η πέτρα και το τούβλο δεν λιώνουν… το έχω δοκιμάσει… μόνο την πέτρα…*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί δεν λιώνουν; Γιατί είναι…. Πέτρα ξερή… Ξερά είναι…*
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί αυτά είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Και τι τα λιώνει αυτά;*
Παιδί: *Τι;*
Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό το οποίο τα λιώνει;*
Παιδί: *Ο χιονάνθρωπος λιώνει από τον ήλιο, το βούτυρο λιώνει από τη ζέστα και η σοκολάτα από τη ζέστα και το παγωτό από τη ζέστα και το παγωτό από τη ζέστα και το κερί από τη ζέστα και το παγάκι από τη ζέστα.*

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Μελίνα

Ηλικία: 5 ετών 2 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*

Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες στο «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά;*
Παιδί: *Τις φακές, τη ζάχαρη και το αλάτι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Τι θα πάθουν αυτά αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Δεν θα φαίνονται… Θα χαθούν…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί… γιατί… ε…*
Ερευνήτρια: *Τι έχουν;*
Παιδί: *Είναι μαλακά…*
Ερευνήτρια: *Και αυτά εδώ; Ποια έβαλες στο «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Το ξύλο, το χαλίκι, τα φασόλια, τη σοκολάτα, την πέτρα, το χόρτο, ε τα φύλλα και τα χαλίκια.*
Ερευνήτρια: *Ωραία… Τι θα πάθουν αυτά αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα φαίνονται…*
Ερευνήτρια: *Γιατί Μελίνα μου;*
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρά.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες Μελίνα μου;*
Παιδί: *Ναι.*

Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έκανες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για πες μου τι έβαλες κάτω από το «Πήζουν»;*
Παιδί: *Ποια αυτά;* (δείχνει τη στήλη με τα υλικά που πήζουν)
Ερευνήτρια: *Ναι. Τι έβαλες;*
Παιδί: *Το βούτυρο, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, το παγωτό που είναι σε κυπελάκι, το νερό, την πορτοκαλάδα και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Και κάτω από το ψυγείο με το Χ αυτά που δεν πήζουν ποια είναι;*
Παιδί: *Το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Ποια άλλα;*
Παιδί: *Το τούβλο και η πέτρα…*
Ερευνήτρια: *Και το κεραμίδι;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις αυτά που πήζουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Ποια αυτά;*
Ερευνήτρια: *Ναι. Τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα λιώσουνε..*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο, Μελίνα μου, τι θα πάθουν αν τα βάλουμε;*
Παιδί: *Θα γίνουν κρύα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί το ψυγείο έχει μέσα έχει πάγο.*
Ερευνήτρια: Πώς θα είναι, αν παγώσουν;
Παιδί: *Θα είναι κρύα..*
Ερευνήτρια: *Και πώς αλλιώς;*
Παιδί: *Δεν ξέρω.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Αυτά τα οποία δεν πήζουν τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί έτσι είναι…. Είναι σκληρά.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία Μελίνα μου… Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από το «Λιώνουν»;*

Παιδί: *Ναι. Το βούτυρο, τη σοκολάτα, το χιονάνθρωπο, το παγωτό και το παγωτό με το κυπελάκι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία! Τι θα πάθουν αυτά αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Παιδί: *Θα λιώσουνε.*
Ερευνήτρια: *Από τι θα λιώσουνε;*
Παιδί: *Από τη φωτιά και τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Δεν θα φαίνονται.*
Ερευνήτρια: *Δεν θα φαίνονται;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Και στο «Δεν Λιώνουν» ποια υλικά έβαλες;*
Παιδί: *Το κερί, την πέτρα, τα παγάκια και το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Και το κεραμίδι;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στη φωτιά αυτά;*
Παιδί: *Δεν θα πάθουν τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: Αυτά που λιώνουν, γιατί λιώνουν; Πώς είναι και λιώνουν;
Παιδί: *Είναι μαλακά.*

Τρίτο Παιδί

Όνομα: Γιάννης

Ηλικία: 5 ετών και 1 μήνα

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*

Ερευνήτρια: *Ωραία;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια*: Θες να μου πεις ποια διαλύονται;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια διαλύονται;*
Παιδί: *Κανένα.*
Ερευνήτρια: *Και ποια δεν διαλύονται;*

Παιδί: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις ποια είναι;*
Παιδί: *Ναι., τα φ…, τις φακές, τα φασόλια, τα φύλλα, το ξύλο, τα χαλίκια, η άμμος, η ζάχαρη, η πέτρα, το αλάτι, η σοκ… και η σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αν όλα αυτά τα ρίξουμε στο νερό τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν θα διαλυθούν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Τι σημαίνει «δεν διαλύονται»;*
Παιδί: *Είναι όπως είναι.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αν τα ρίξουμε στο νερό πως θα είναι;*
Παιδί: *Όπως είναι.*
Ερευνήτρια: *Ενώ «διαλύονται» τι σημαίνει;*
Παιδί: *Εξαφανίζονται.*
Ερευνήτρια: *Από τι μπορεί να διαλύεται κάτι;*
(δεν απαντά)
Ερευνήτρια: *Γιατί μπορεί να διαλυθεί κάτι μες στο νερό; Θες να μου πεις;*
Παιδί: *Δεν διαλύεται.*
Ερευνήτρια: *Γιατί μπορεί να διαλύεται κάτι στο νερό; Το έχεις σκεφτεί;*
(δεν απαντά)
Ερευνήτρια: *Το έχεις σκεφτεί;*
Παιδί: Όχι.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα έβαλες;*
Παιδί: *Ναι*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια υλικά πάνε στη λίστα με το «Πήζουν»;*
Παιδί: *Αυτό… το βούτυρο, η σοκολάτα, το κερί, το παγωτό, το άλλο παγωτό, η πορτοκαλάδα και το νερό.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα κρυώσουν.*
Ερευνήτρια: *Από τι;*

Παιδί: *Από το κρύο.*
Ερευνήτρια: *Πώς θα γίνουν, όταν θα κρυώσουν;*
Παιδί: *Σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Ποια έβαλες στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Το κεραμίδι;*
Ερευνήτρια: *Και ποιο άλλο; Ποιο είναι αυτό;*
(δεν απαντά)
Ερευνήτρια: *Την πέτρα πού την έβαλες;*
Παιδί: *Στο «Δεν Διαλύονται».*
Ερευνήτρια: *Στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί*: Εεε! Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
(γνέφει θετικά και το βάζει στη στήλη με τα υλικά που «Δεν Πήζουν»)
Ερευνήτρια: *Ωραία! Τι θα πάθει η πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα είναι όπως είναι.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Όπως ήταν και πριν.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια*: Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα έβαλες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις… Θες να μου πεις τι έχεις βάλει στο «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Εεε… Το παγωτό που είναι σε κυπελάκι, το παγωτό που είναι σε χωνάκι, το χιονάνθρωπο, το βούτυρο, τη σοκολάτα, τα παγάκια και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Αυτά αν τα βάλουμε στο φούρνο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Σα ζουμί.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Και από τι λιώνουν; Τι τα κάνει να λιώνουν;*
Παιδί: *Η ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες στη στήλη με το «Δεν Λιώνουν»;*

Παιδί: *Την πέτρα και το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι πού θα πάει στο «Λιώνουν» ή στο «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Στο «Δεν Λιώνουν»*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις γιατί αυτά δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Και αν τα βάλουμε στο φούρνο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα καίνε.*
Ερευνήτρια: *Θα καίνε απλά; Θα λιώσουν στο φούρνο;*
Παιδί: *Όχι*.

Τέταρτο Παιδί

Όνομα: Παρασκευή

Ηλικία: 4 ετών και 2 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Παιδί: *Από αυτό το ποτήρι;*
Ερευνήτρια: *Μμμ.. Θες να μου πεις ποια διαλύονται;*
Παιδί: *Η ζάχαρη, ο καφές και… και…*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Τι θα πάθουν αυτά, αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα λιώσουνε.*
Ερευνήτρια*: Δηλαδή;*
Παιδί: *Θα λιώσουνε.*
Ερευνήτρια: *Πώς θα είναι μες στο ποτήρι;*
Παιδί: *Κάτω-κάτω…*
Ερευνήτρια: *Κάτω-κάτω; Ποια έβαλες στη στήλη «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Τα πετραδάκια, τις φακές, την πέτρα…*
Ερευνήτρια: *Τα φασόλια…*
Παιδί: *Φασόλια, ξύλο, φύλλα, άμμο.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν δηλαδή αυτά αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Το ξύλο δεν πάει μες στο νερό…*
Ερευνήτρια: *Αν το ρίξουμε τι θα πάθει;*
Παιδί: *Θα γίνουν πιο μαλακά…*

Ερευνήτρια: *Θα διαλυθούν;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα είναι μέσα στο νερό;*
Παιδί: *Μέσα-μέσα θα φαίνονται.*
Ερευνήτρια: *Πώς θα είναι μέσα στο νερό;*
Παιδί: *Θα φαίνονται.*
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά που διαλύονται;*
Παιδί: *Δεν θα φαίνονται.*
Ερευνήτρια: *Και πού θα πάνε;*
Παιδί: *Θα εξαφανιστούν.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).



Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*
(το παιδί ταξινομεί τις εικόνες των υλικών)
Ερευνήτρια: *Θες να μου λες τι βάζεις κάθε φορά;*
Παιδί: *Το τούβλο δεν πάει…*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο πήζει ή δεν πήζει;*
Παιδί: *Είναι σκληρό δεν πήζει…*
Ερευνήτρια: *Δεν πήζει; Θα πάει από εδώ δηλαδή;*
Παιδί: *Ναι. Στο Χ.*
Ερευνήτρια: *Στο Χ. Το βούτυρο;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πήζει. Η σοκολάτα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το παγωτό;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το νερό;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το κερί;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πήζει; Αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Όχι.*
(αλλάζει στήλη στο κερί και το τοποθετεί στη στήλη «Δεν Πήζουν»)

Ερευνήτρια: *Άρα θα πάει από εδώ και το κερί; Ωραία. Ποια πήζουν λοιπόν; Ποια έβαλες στο «Πήζουν»;*
Παιδί: *Το βούτυρο, τη σοκολάτα, το παγωτό και το άλλο παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Την πορτοκαλάδα, το νερό, το κερί και το τούβλο…*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν αυτά αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια*: Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι φαγητά, γλυκά φαγητά.*
Ερευνήτρια: *Είναι;*
Παιδί: *Γλυκά.*
Ερευνήτρια: *Είναι γλυκά γι' αυτό παγώνουν; Ενώ τα άλλα;*
Παιδί: *Αυτό είναι γλυκό, αυτό το βάζουμε στη φέτα.*
Ερευνήτρια: *Ενώ τα άλλα;*
Παιδί: *Αυτό* (δείχνει το νερό) *είναι που πίνεται. Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα άλλα τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι πολύ σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Και το νερό;*
Παιδί: *Το νερό δεν λιώνει γιατί το βάζουμε σε μπουκαλάκι … σε μπουκάλι.*
Ερευνήτρια: *Δεν παγώνει θες να πεις;*
Παιδί: *Ναι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες στο «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Το παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Ναι, ποιο άλλο;*
Παιδί: *Το άλλο παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Ναι, ποιο άλλο;*
Παιδί: *Το άλλο παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο;*
Παιδί: *Το βούτυρο.*

Ερευνήτρια*: Μμμ.*
Παιδί: *Τη σοκολάτα, ο χιονάνθρωπος και το κερί..*
Ερευνήτρια: *Αυτά τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στη κουζίνα;*
Παιδί: *Στο φούρνο;*
Ερευνήτρια: *Ναι. Τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι μες στο φούρνο.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν αν λιώσουν; Πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Αν λιώσουν θα γίνουν ζουμί.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνουν;*
Παιδί: *Από το πολύ ψήσιμο…*
Ερευνήτρια: *Και γιατί λιώνουν αυτά και αυτά δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Αυτά εκεί δεν λιώνουν επειδή είναι πού σκληρά και αυτά λιώνουν επειδή είανι πολύ μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Ποια δεν λιώνουν; Ποια έβαλες στο «Δεν λιώνουν»;*
Παιδί: *Εεε τα παγάκια, την πέτρα και το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι λιώνει ή δεν λιώνει;*
Παιδί: *Νομίζω λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει το κεραμίδι;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Άρα το βάζεις εδώ και το κεραμίδι, θα λιώσει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Και αυτά γιατί λιώνουν μου είπες;*
Παιδί: *Γιατί είναι πολύ μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά που δεν λιώνουν, γιατί δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι πολύ σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Και αν τα βάλουμε αυτά στη φωτιά τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν σαν αυτά.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν δηλαδή;*
Παιδί: *Θα γίνουν μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Αυτά θα γίνουν μαλακά;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και αυτά εδώ που δεν λιώνουν τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Παιδί: *Τίποτα.*

Πέμπτο Παιδί

Όνομα: Δημήτρης

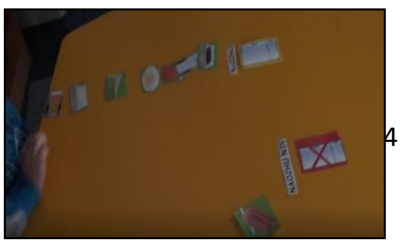
Ηλικία: 5 ετών και 2 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες Δημήτρη μου;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ωραία*! *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από αυτό εδώ το ποτήρι* (του δείχνει την κατηγορία των διαλυτών)
Παιδί: *Έχω βάλει τη ζάχαρη, τη ζάχαρη, τη σοκολάτα και το αλάτι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά δηλαδή τα θα πάθουν αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα λιώσουν και δεν θα φαίνονται…*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες στη στήλη «Δεν Διαλύονται»; Θες να μου πεις;*
Παιδί: *Τη πέτρα, τα χαλίκια, το ξύλο, τις φακές, τα φασόλια, την άμμο και τα φύλλα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά, δηλαδή, Δημήτρη μου, τι θα πάθουν, αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα λιώσουν… Εεε δεν θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι ξερά.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή, πώς θα γίνουν, αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα φαίνονται.*
Ερευνήτρια: *Θα φαίνονται;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά;*
Παιδί: *Θα λιώσουν*.
Ερευνήτρια: *Και γιατί λιώνουν αυτά είπες;*
Παιδί: *Γιατί είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Ωραία Δημήτρη μου, θες να μου πεις κάτι άλλο;*
Παιδί: *Όχι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι,*

την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει Δημήτρη μου; Τα κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θέλεις να μου πεις τι έβαλες κάτω από αυτό το ψυγείο;*
Παιδί: *Έβαλα τη σοκολάτα, το νερό, το παγωτό μπολ, το κεράκι, το παγωτό χωνάκι, το βούτυρο και το πορτοκάλι.*
Ερευνήτρια: *Την πορτοκαλάδα εννοείς…*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία και στη στήλη «Δεν Πήζουν» τι έβαλες;*
Παιδί: *Το τούβλο.*
Ερευνήτρια*: Η πέτρα πού πάει στη στήλη «Πήζουν» ή στη στήλη «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Στο «Δεν Πήζουν».*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι στο «Πήζουν» ή στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Στο «Δεν Πήζουν».*
Ερευνήτρια: *Ωραία Δημήτρη μου, να σε ρωτήσω αυτά που πήζουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Αν τα βάλουμε στο ψυγείο, τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουνε.*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο θα λιώσουν;*
Παιδί: (γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Λιωμένα μες στο ψυγείο;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν στο ψυγείο;*
Παιδί: *Γιατί το ψυγείο είναι κρύο.*
Ερευνήτρια: *Και λιώνουν από το κρύο;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και για πες μου κάτι Δημήτρη μου, πώς το ξέρεις εσύ ότι θα λιώσουν μες στο ψυγείο;*
Παιδί: *Το έχω δει στο σπίτι μου.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από*

την κουζίνα (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει Δημήτρη μου;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες να μου λες τι βάζεις;*
Παιδί: *Το χιονάνθρωπο.*
Ερευνήτρια: *Πού; Λιώνει ή δεν λιώνει.*
Παιδί: *Λιώνει. Το κεράκι, το παγωτό χωνάκι, το παγωτό μπολ, τη σοκολάτα και το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία Δημήτρη μου, αυτά λιώνουν;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι θα πάθουν, αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Παιδί: *Θα λιώσουν*.
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα είναι;*
Παιδί: *Θα είναι λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνουν;*
Παιδί: *Από τη φωτιά.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Και τι έβαλες στο «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Τα παγάκια, το τούβλο και την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι λιώνει ή δεν λιώνει;*
Παιδί: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Τα παγάκια δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι ξηρά.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Παιδί: *Το τούβλο δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί*;
Παιδί: *Γιατί είναι ξηρό κι αυτό.*
Ερευνήτρια*: Η πέτρα;*
Παιδί: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Για ποιο λόγο;*
Παιδί: *Γιατί είναι ξερή.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδί: *Δεν λιώνει, για ποιο λόγο;*
Ερευνήτρια: *Γιατί είναι ξηρό.*

Έκτο Παιδί

Όνομα: Ελένη

Ηλικία: 5 ετών και 3 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Το έχεις σκεφτεί;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έχεις βάλει κάτω από το «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Ναι. Τα φασολάκια, τη ζάχαρη, το αλάτι, το κακάο.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν δηλαδή αυτά αν τα ρίξουμε στο ποτήρι;*
Παιδί: *Θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι άσπρα.*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα γιατί λιώνει;*
Παιδί: *Γιατί είναι μαλακιά.*
Ερευνήτρια: *Και ποια έβαλες στη στήλη «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Τα φύλλα, η άμμο, οι πέτρες, το ξύλο.*
Ερευνήτρια: *Και ποιο άλλο;*
Παιδί*: Τις φακές.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία δεν διαλύονται αν τα ρίξουμε στο νερό τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα*.
Ερευνήτρια: Γιατί;
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Γι' αυτό; Και δεν θα πάθουν τίποτα;*
Παιδί: *Όχι*.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν*

πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει Ελένη; Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Το σκέφτηκες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από τη στήλη «Πήζουν»;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Για πες μου…*
Παιδί: *Το νερό, την πορτοκαλάδα, το βού…, το κερί, το βούτυρο, τη σοκολάτα, το παγωτό, το παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Κάτω από το «Δεν Πήζουν» τι έβαλες;*
Παιδί: *Το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα πού θα πάει στη στήλη «Πήζουν» ή στη στήλη «Δεν Πήζουν».*
Παιδί: *Στο «Δεν Πήζουν»*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρή.*
Ερευνήτρια: *Και το κεραμίδι που θα πάει;*
Παιδί: *Στο «Δεν Πήζουν»*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία πήζουν αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Παιδί: *Από το κρύο.*
Ερευνήτρια: *Και πώς ήταν πριν παγώσουν; Γιατί πάγωσαν; Πώς ήταν;*
Παιδί: *Γιατί αυτά είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα που έβαλες εδώ, αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν…. Ε δεν θα παγώσουν…*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα είναι;*
Παιδί: *Όπως πριν.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Εντάξει Ελένη μου;*
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι έβαλες κάτω από τη στήλη «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Τη σοκολάτα, το παγωτό, το βούτυρο, το κερί, τα παγάκια, το χιονάνθρωπο, το παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι έβαλες κάτω από το «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Το τούβλο, την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι λιώνει μη δεν λιώνει;*
Παιδί: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία λιώνουν τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στη φωτιά; Αν τα βάλουμε στο φούρνο μέσα, τα παγάκια τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Και τα υπόλοιπα που έχεις βάλει στην ίδια ομαδούλα;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Γιατί*;
Παιδί*: Γιατί είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Και τι τα κάνει να λιώνουν;*
Παιδί: *Από τον ήλιο.*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία δεν λιώνουν αν τα βάλουμε στο φούρνο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Δεν θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα είναι;*
Παιδί: *Όπως είναι.*

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Νικόλας

Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*

Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ποιο αυτό;*
Ερευνήτρια: *Ναι κάτω από αυτό… Κάτω από το διαλύονται ποια έβαλες;*
Παιδί: *Μόνο αυτό είναι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Αυτό λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Αυτό λιώνει γι' αυτό το έβαλες εκεί;*
Παιδί: *Ναι.*

Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Η ζάχαρη…*
Ερευνήτρια: *Η ζάχαρη τι θα πάθει μες στο νερό;*
Παιδί: *Θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Κάτω από το «Δεν Διαλύονται» ποια έβαλες Νίκο μου;*
Παιδί: *Αυτά τα δύο..*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά;*
Παιδί: *Το φύλλο και την πέτρα..*
Ερευνήτρια: *Και ποια άλλα;*
Παιδί: *Και τις φακές..*
Ερευνήτρια: *Και ποια άλλα;*
Παιδί: *Τη σοκολάτα, αυτές είναι οι φακές, τα πετραδάκια, την άμμο. Αυτό διαλύεται* (εννοεί τη ζάχαρη)
Ερευνήτρια: *Ποια άλλα έβαλες;*
Παιδί: *Αυτό* (δείχνει το ξύλο)
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Το ξύλο δεν διαλύεται, το αλάτι δεν διαλύεται… τα φασόλια…*
Ερευνήτρια: *Αυτά τα οποία δεν διαλύονται αν τα βάλουμε στο νερό τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Εεε δεν θα πάθουν τίποτα….*
Ερευνήτρια: *Γιατί Νικόλα;*
Παιδί: *Γιατί είναι λίγο γερά και επιπλέουν… Προς το παρών επιπλέει η άμμος, επιπλέουνε… πέφτουν τα πετραδάκια και δεν παθαίνουν τίποτα… και αυτά επιπλέουν και αυτά επιπλέουν…*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά εδώ πέρα;*
Παιδί*: Τα φασόλια… Τα φύλλα…*
Ερευνήτρια: *Ενώ η ζάχαρη που την έχεις βάλει στη στήλη «Διαλύεται» τι θα πάθει αν τη ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδήηη είναι σαν παγωτό… Και λιώνει σιγά… σιγά…*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνει;*
Παιδί: *Γιατί είναι πολύ μαλακιά… Λιώνει σημαίνει ότι… ότι είναι σαν… σαν και τις φακές…*
Ερευνήτρια: *Οι φακές όμως λιώνουν;*
Παιδί: *Όχι σπάνε…*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το*



βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες Νικόλα μου;*
Παιδί: *Αυτά λιώνουνε…*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά που λιώνουν;*
Παιδί: *Όλα αυτά… Αυτό…*
Ερευνήτρια: *Θες να μου τα λες;*
Παιδί: *Ναι… Αυτό το κερί… Αυτό το παγωτό… Και ο χιονάνθρωπος και το άλλο παγωτό το πράσινο και τα παγάκια και η σοκολάτα θα λιώσουνε… Και αυτά τα δύο δεν λιώνουνε…*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν στη φωτιά;*
Παιδί: *Θα λιώσουνε όλα…*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί όπως και η σοκολάτα και αν είναι λιώνει λίγο… Πέφτει η σοκολάτα που έχει και… και γίνεται λιωμένη…. Σαν λιωμένη..*
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες στο «Δεν Λιώνουν»;*
Παιδί: *Αυτά τα δύο δεν λιώνουνε και αυτά λιώνουνε…*
Ερευνήτρια: *Ποια δηλαδή δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Αυτά τα δύο;*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά;*
Παιδί: *Είναι η πέτρα και το τούβλο…*
Ερευνήτρια: *Και το κεραμίδι; Λιώνει ή δεν λιώνει το κεραμίδι;*
Παιδί: *Δεν λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Αυτά δηλαδή που δεν λιώνουν αν τα βάλουμε στη φωτιά τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Είναι πολύ γερά…*
Ερευνήτρια*: Ενώ αυτά που λιώνουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί… δεν είναι γερά, δεν είναι καλά φτιαγμένα, είναι μαλακά…*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Παιδί: *Ναι…*
Ερευνήτρια: *Το κατάλαβες;*
Παιδί: *Αυτό πήζει…*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Εεε είναι η λεμονάδα… Πήζει ή όχι;*
Ερευνήτρια: *Εσύ θα μου πεις… Πήζει;*
Παιδί: *Όχι…*
Ερευνήτρια: *Άρα θα το αλλάξεις;*
Παιδί: *Ναι* (αλλάζει στήλη στην εικόνα με την πορτοκαλάδα)
Ερευνήτρια: *Ποια έβαλες Νικόλα κάτω από το «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά;*
Παιδί: *Δεν λιώνουνε γιατί αυτά… η λεμονάδα είναι ήδη λιωμένη…. Και το νερό είναι ήδη λιωμένο και έχει γίνει νερό… Το τούβλο δεν είναι λιωμένο απλώς είναι πολύ γερό…*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο τι θα πάθουν αυτά;*
Παιδί: *Εεε τίποτα…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι πολύ γερά…*
Ερευνήτρια: *Είναι γερά όλα;*
Παιδί: *Όχι όλα… Αυτά τα τρία…*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά τα τρία; Θες να μου τα πεις;*
Παιδί: *Ναι… Το νερό, η λεμονάδα και το τούβλο….*
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά;*
Παιδί: *Αυτά λιώνουνε….*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο;*
Παιδί: *Όχι στη φωτιά…*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο τι παθαίνουν;*
Παιδί: *Φτιάχνονται…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Δηλαδή αυτό γίνεται στρογγυλό ας πούμε…*

Όγδοο Παιδί

Όνομα: Νικολέτα

Ηλικία: 5 ετών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*

Ερευνήτρια: *Εντάξει Νικολέτα;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πες μου Νικολέτα, ποια έβαλες κάτω από το ποτήρι με το «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Τη ζάχαρη, τις φακές και το αλάτι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν αυτά αν τα βάλουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα πάθουν…. Θα πάθουν… εεε… θα εξαφανιστούν.*
Ερευνήτρια: *Κάτω από τη στήλη «Δεν Διαλύονται» ποια έβαλες Νικολέτα μου;*
Παιδί: *Το ξύλο, την άμμο, τις πέτρες, τις … τις … τα φύλλα, την πέτρα, τη σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Αυτά τα οποία δεν διαλύονται τι θα πάθουν στο νερό;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα φαίνονται μες στο νερό;*
Παιδί: *Θα είναι ίδια.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Εντάξει;*
Παιδί: *Εντάξει.*
Ερευνήτρια: *Ποιο έβαλες κάτω από τη στήλη «Πήζουν»;*
Παιδί: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Το βούτυρο…*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθει δηλαδή, αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδί: *Θα πάθει…. Εεε… θα παγώσει….*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνει;*
Παιδί: *Θα γίνει πάγος…*
Ερευνήτρια: *Κάτω από τη στήλη «Δεν Πήζουν» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Το νερό, το τούβλο, το παγωτό χωνάκι, το κερί, την πορτοκαλάδα, τη σοκολάτα και το …*
Ερευνήτρια*: Το κερί; Ποιο άλλο;*
Παιδί: *Την πορτοκαλάδα….*
Ερευνήτρια: *Αυτά αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Εεε τίποτα…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Παιδί: *Δηλαδή…. Μένουν* (λέει κάτι που δεν γίνεται κατανοητό)
Ερευνήτρια: *Πώς;*
Παιδί: (λέει κάτι που δεν γίνεται κατανοητό)
Ερευνήτρια: Δεν κατάλαβα τι είπες…

Παιδί: *Θα είναι* ίδια…
Ερευνήτρια: *Γιατί θα είναι ίδια;*
Παιδί: *Γιατί δεν χαλάνε…*
Ερευνήτρια: *Εντάξει Νικολέτα μου, θες κάτι άλλο να μου πεις;*
Παιδί: *Όχι.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»

Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Νικολέτα μου, ποια έβαλες κάτω από το «Λιώνουν»;*
Παιδί: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Ποια είναι αυτά;*
Παιδί: *Εεε, αυτό είναι το βούτυρο, η σοκολάτα, ο χιονάνθρωπος, το παγωτό χωνάκι, εεε το κερί, το τούβλο, εεε τα παγάκια, τα παγάκια… και…*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στο φούρνο αυτά;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν… εεε νερό…*
Ερευνήτρια: *Και κάτω από τη στήλη «Δεν Λιώνουν» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Εεε αυτό.*
Ερευνήτρια: *Ποιο είναι αυτό;*
Παιδί: *Η πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Και ποιο άλλο; Κανένα άλλο;*
Παιδί: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθει η πέτρα, αν τη βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Εεε δεν θα καεί…*
Ερευνήτρια: *Δεν θα πάθει τίποτα;*
Παιδί: *Όχι*.

Ένατο Παιδί

Όνομα: Βαλέρια

Ηλικία: 4 ετών και 1 μηνός

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες Βαλέρια;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Ποιο έβαλες κάτω από τη στήλη «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Το αλάτι, το …*
Ερευνήτρια: *Αυτό που πήρες είναι η ζάχαρη. Και τη ζάχαρη;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία. Αυτά τι θα πάθουν αν τα ρίξουμε στο νερό;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί δεν είναι πολύ σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Από εδώ τι έβαλες; Στη στήλη «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Την πέτρα, το φύλλο, τις φακές, τη σοκολάτα, το ξύλο.*
Ερευνήτρια: *Ποια άλλα έβαλες;*
Παιδί: *Την άμμο, τα χαλίκια.*
Ερευνήτρια: *Αυτά, δηλαδή, αν τα ρίξουμε στο νερό, τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Τίποτα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί είναι πολύ σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Είναι πολύ σκληρά… Ενώ το αλάτι και η ζάχαρη, που μου είπες πριν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Γιατί είναι πολύ μαλακά.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο*

(του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Τα κατάλαβες Βαλέρια;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θες να μου πεις τι πάει κάτω από τη στήλη «Πήζουν»;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Για πες μου..*
Παιδί: *Το βούτυρο, το παγωτό και το παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Αυτά, δηλαδή, αν τα βάλουμε στο ψυγείο πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Αν τα βάλουμε στο ψυγείο πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Παγωμένα θα γίνουν;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Είσαι σίγουρη;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Από τι παγώνουν;*
Παιδί: *Από το κρύο.*
Ερευνήτρια: Και πώς θα γίνουν, όταν θα είναι παγωμένα;
Παιδί: Κανονικά.
Ερευνήτρια: Δηλαδή τι εννοείς κανονικά;
Παιδί: Δεν θα είναι νερό.
Ερευνήτρια: Αλλά πώς θα είναι;
Παιδί: Ίσια.
Ερευνήτρια: *Και ποια έβαλες στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Το τούβλο…. Το… το…*
Ερευνήτρια: *Την πορτοκαλάδα;*
Παιδί: *Ναι. Την πορτοκαλάδα, το νερό, τη σοκολάτα*
Ερευνήτρια: *Και το κερί;*
Παιδί*: Και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Αυτά εδώ το τούβλο, η πορτοκαλάδα, το νερό, το κερί και η σοκολάτα τι θα πάθουν αν τα βάλεις στο ψυγείο;*
Παιδί: *Δεν θα παγώσουνε.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Γιατί δεν έχει… γιατί δεν πρέπει αν τα παγώσουμε.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν πρέπει να τα παγώσουμε;*
Παιδί: *Γιατί δεν θέλουμε.*
Ερευνήτρια: *Μμμ. Γιατί δεν θέλουμε;*
Παιδί: *Γιατί αυτά δεν πρέπει να λιώσουνε*.
Ερευνήτρια: *Δεν πρέπει να παγώσουν;*

Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν πρέπει να παγώσουν;*
Παιδί: *Γιατί… γιατί… δεν πρέπει να παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά πρέπει να παγώσουν;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Αυτά γιατί πρέπει να παγώσουν;*
Παιδί: *Γιατί λιώνουνε.*
Ερευνήτρια: *Α αυτά έχουν λιώσει γι' αυτό θα παγώσουν;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ενώ αυτά δεν έχουν λιώσει;*
Παιδί: *Όχι*.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει Βαλέρια; Τα κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Θέλεις να μου πεις πού θα βάλεις το βούτυρο;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Λιώνει το βούτυρο ή δεν λιώνει;*
Παιδί: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Ποια άλλα λιώνουν;*
Παιδί: *Το χιονάνθρωπο, το τούβλο, το παγωτό, το παγωτό, τη σοκολάτα, τα παγάκια και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθουν αυτά, αν τα βάλουμε στο φούρνο;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα είναι;*
Παιδί: *Σα νερό.*
Ερευνήτρια: *Στη στήλη «Δεν Λιώνουν» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι λιώνει ή δεν λιώνει;*
Παιδί: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνει η πέτρα και το κεραμίδι;*

Παιδί: *Γιατί είναι πολύ σκληρά.*

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Νίκος

Ηλικία: 4 ετών και 6 μηνών

Ενότητα «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά: την άμμο, την πέτρα, τη σοκολάτα, το ξύλο, τα φύλλα, τα χαλίκια, τις φακές, τη ζάχαρη. Αυτά τα οποία διαλύονται να τα βάλεις στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι και αυτά τα οποία δεν διαλύονται στη λίστα κάτω από αυτό το ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία Νίκο; Κατάλαβες;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Τα έβαλες;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Για πες μου ποια έβαλες στο «Διαλύονται»;*
Παιδί: *Καφές, η ζάχαρη, το αλεύρι και η άμμος.*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι εννοείς;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Και ποια έβαλες στο «Δεν Διαλύονται»; Ποια υλικά έχεις βάλει στο «Δεν Διαλύονται»;*
Παιδί: *Η πέτρα, οι πέτρες, τα φύλλα, το ξύλο, οι φακές.*
Ερευνήτρια*: Αυτά αν τα ρίξουμε στο νερό τι θα πάθουν; Αυτά εδώ που μου είπες τώρα;*
Παιδί: *Δεν θα εξαφανιστούν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Επειδή είναι σκληρά; Και αυτά εδώ; Η ζάχαρη, ο καφές, η άμμος και το αλάτι;*
Παιδί: *Θα εξαφανιστούν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα είναι στο ποτήρι αυτά εδώ.*
Παιδί: *Μαλακά.*

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την*

πέτρα, την πορτοκαλάδα, το νερό και το βούτυρο. Αυτά τα οποία πήζουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από το ψυγείο (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν πήζουν στη λίστα κάτω από το ψυγείο με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).
Ερευνήτρια: *Εντάξει Νικόλα*;
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια πήζουν; Θες να μου τα πεις;*
Παιδί: *Το βούτυρο, η σοκολάτα, το παγωτό, η πορτοκαλάδα, το νερό, το παγωτό χωνάκι και το κερί.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή αν τα βάλουμε στο ψυγείο τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα γίνουν παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Παιδί: *Επειδή είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: Και τι παθαίνουν στο ψυγείο;
Παιδί: *Είναι παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Και κάτω από τη στήλη με το «Δεν Πήζουν» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα πού πάει; Πού σε ποια στήλη στο «Πήζουν» ή στο «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Στο…*
Ερευνήτρια: *Πού;*
Παιδί: *Σε αυτό…*
Ερευνήτρια: *Σε ποιο δηλαδή;*
Παιδί: *Στο κόκκινο…*
Ερευνήτρια: *Στη στήλη «Δεν Πήζουν»;*
Παιδί: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και το κεραμίδι; Το κεραμίδι πήζει ή δεν πήζει στο ψυγείο;*
Παιδί: *Δεν παγώνει*.
Ερευνήτρια: *Το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι γιατί δεν παγώνουν στο ψυγείο;*
Παιδί: *Επειδή είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Και αν παγώσουν αυτά εδώ πως θα γίνουν;*
Παιδί: *Ποια*;
Ερευνήτρια: *Αυτά που είπες ότι παγώνουν, αν παγώσουν πως θα γίνουν;*
Παιδί: *Δεν θα μπορούμε να τα φάμε…*
Ερευνήτρια: *Γιατί*;
Παιδί: *Επειδή θα είναι λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο;*
Παιδί: *Όχι… παγωμένα* (γελάει)
Ερευνήτρια: *Μπερδεύτηκες*; (γέλια)
Παιδί: *Ναι*. (γέλια)

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη»



Ερευνήτρια: *Έχεις τα εξής υλικά:* το κερί, *το τούβλο, το χιονάνθρωπο, το παγωτό, το κεραμίδι, τη σοκολάτα, το παγωτό χωνάκι, την πέτρα, τα παγάκια και το βούτυρο. Αυτά τα οποία λιώνουν να τα βάλεις στη λίστα κάτω από την κουζίνα* (του δείχνει τη λίστα) *και αυτά τα οποία δεν λιώνουν στη λίστα κάτω από την κουζίνα με το Χ* (του δείχνει τη λίστα).

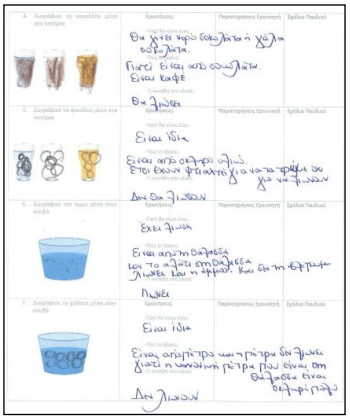
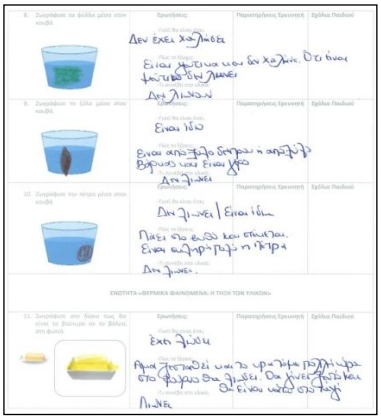
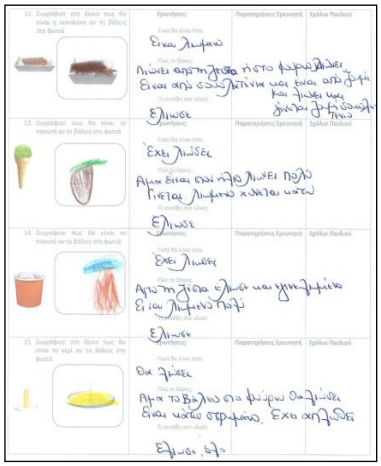
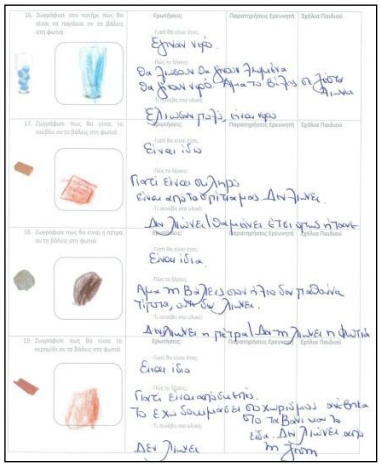
Ερευνήτρια: *Κατάλαβες;*
Παιδί: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Τα σκέφτηκες;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Θες να μου τα πεις; Για πες μου…*
Παιδί: *Ο χιονάνθρωπος, το παγωτό, το παγωτό χωνάκι, τα παγάκια, το κερί, το βούτυρο, η σοκολάτα, η πέτρα….*
Ερευνήτρια: *Περίμενε. Αυτά που μου είπες τώρα τι θα πάθουν;*
Παιδί: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνουν;*
Παιδί: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνουν;*
Παιδί: *Λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα είναι όταν θα είναι λιωμένα;*
Παιδί: *Δεν θα μπορούμε να τα φάμε.*
Ερευνήτρια: *Και από εκεί στο «Δεν Λιώνουν» ποια έβαλες;*
Παιδί: *Την πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί αυτά εκεί δεν λιώνουν;*
Παιδί: *Επειδή είναι σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Και αυτά εδώ γιατί λιώνουν;*
Παιδί: *Επειδή είναι μαλακά.*
Ερευνήτρια: *Και αν τα βάλουμε στο φούρνο τι θα πάθουν η πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι;*
Παιδί: *Θα μείνουν ίδια.*

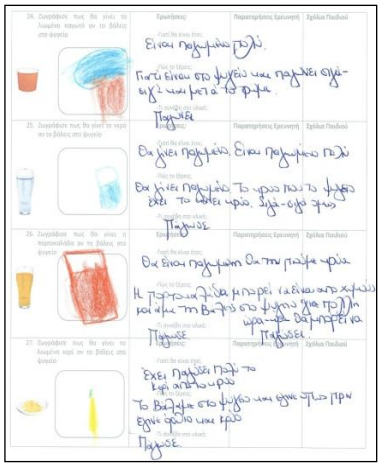
20.2 Pre Test

Πρώτο Παιδί

Όνομα: Ανέστης

Ηλικία: 5 ετών 5 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Κατά το pre test το παιδί επέλεξε να κατατάξει το αλάτι, τη σοκολάτα και την άμμο στα διαλυτά υλικά, ενώ τις φακές, τη ζάχαρη, τα φύλλα, τα χαλίκια, τα φασόλια, την πέτρα και το ξύλο στα μη διαλυτά υλικά. Παρόμοιες ήταν οι επιλογές του και στην αρχική ταξινόμηση με τη διαφορά ότι κατέταξε τη ζάχαρη στα διαλυτά υλικά. Το παιδί ανέφερε πως τα διαλυτά υλικά λιώνουν γιατί «*δεν είναι τόσο σκληρά για να αντέξουν… είναι μαλακά*». Τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά την εξήγησε εστιάζοντας στη σκληρότητά τους («*δεν λιώνει… γιατί είναι σκληρή πολύ*»), στη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*το θέλουμε για τα γλυκά*», «*έχουν φτιαχτεί για να τα τρώμε όχι για να λιώνουν*»), στο σχήμα τους («*είναι στρογγυλά και προστατεύονται αν μη λιώσουν*»), στην ανθεκτικότητά τους («*είναι γερό*»), ενώ σε μια περίπτωση ανέφερε ότι τα υλικά «*είναι ψεύτικα και δεν χαλάνε… ό,τι είναι ψεύτικο δεν λιώνει*». Για να αναφερθεί στα διαλυτά υλικά χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*» και τη φράση «*είναι λιωμένα*», ενώ για τα μη διαλυτά ανέφερε ότι «*είναι ίδια*», «*δεν λιώνουν*» και «*δεν χαλάνε*». Όσον αφορά στον τρόπο που επέλεξε να αναπαραστήσει τα υλικά, παρατηρήσαμε πως ζωγράφισε όλα τα υλικά και τα διαλυτά και τα μη διαλυτά χωρίς όμως να σχηματίζουν ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου. Ωστόσο στην περίπτωση της πέτρας ανέφερε ότι «*θα πάει στο βυθό και θα στέκεται εκεί*», υπονοώντας τη βύθισή της.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test το παιδί κατέταξε στα υλικά που τήκονται το βούτυρο, τη σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, το χιονάνθρωπο και τα παγάκια, ενώ σε εκείνα που δεν τήκονται ταξινόμησε το τούβλο, το κεραμίδι και την πέτρα. Ως αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε «*τη ζέστη*», «*το φούρνο*» και «*τον ήλιο*» προσδίδοντάς του ανιμιστικά χαρακτηριστικά («*ήρθε ο ήλιος και τον έλιωσε*»). Ακόμη, συνέδεσε την τήξη των υλικών με τη σκληρότητά τους («*αυτά είναι μαλακά.. λιώνουν*», «*είναι πέτρα ξερή… ξερή είναι*»), τη χρησιμότητά τους για τον άνθρωπο («*είναι από σκεπές … είναι από τα σπίτια μας…*») και με το υλικό από το οποίο κατασκευάστηκαν («*λιώνει είναι από σοκολατένια, είναι από ζουμί και λιώνει και γίνεται ζουμί σοκολατένιο*»). Για να αναφερθεί στη διαδικασία της τήξης χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για τη μη τήξη των υλικών τις φράσεις «*δεν παθαίνει τίποτα*», «*είναι ίδιο*» και «*δεν λιώνει*». Τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*ζεστά*», «*λιωμένα*», «*ζουμιά που είναι κάτω στο ταψί*» και «*κάτω στρωμένα*». Το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα υλικά που πίστευε ότι τήκονται με ακαθόριστο σχήμα, ενώ τα υπόλοιπα τα απέδωσε με συγκεκριμένο σχήμα. Τόσο από τα σχόλιά του («*χύνεται κάτω*», «*έχει απλωθεί*», «*έγιναν νερό*»), όσο και από τον τρόπο που επέλεξε να αναπαραστήσει τα υλικά συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασής τους μέσω των καθημερινών του εμπειριών.

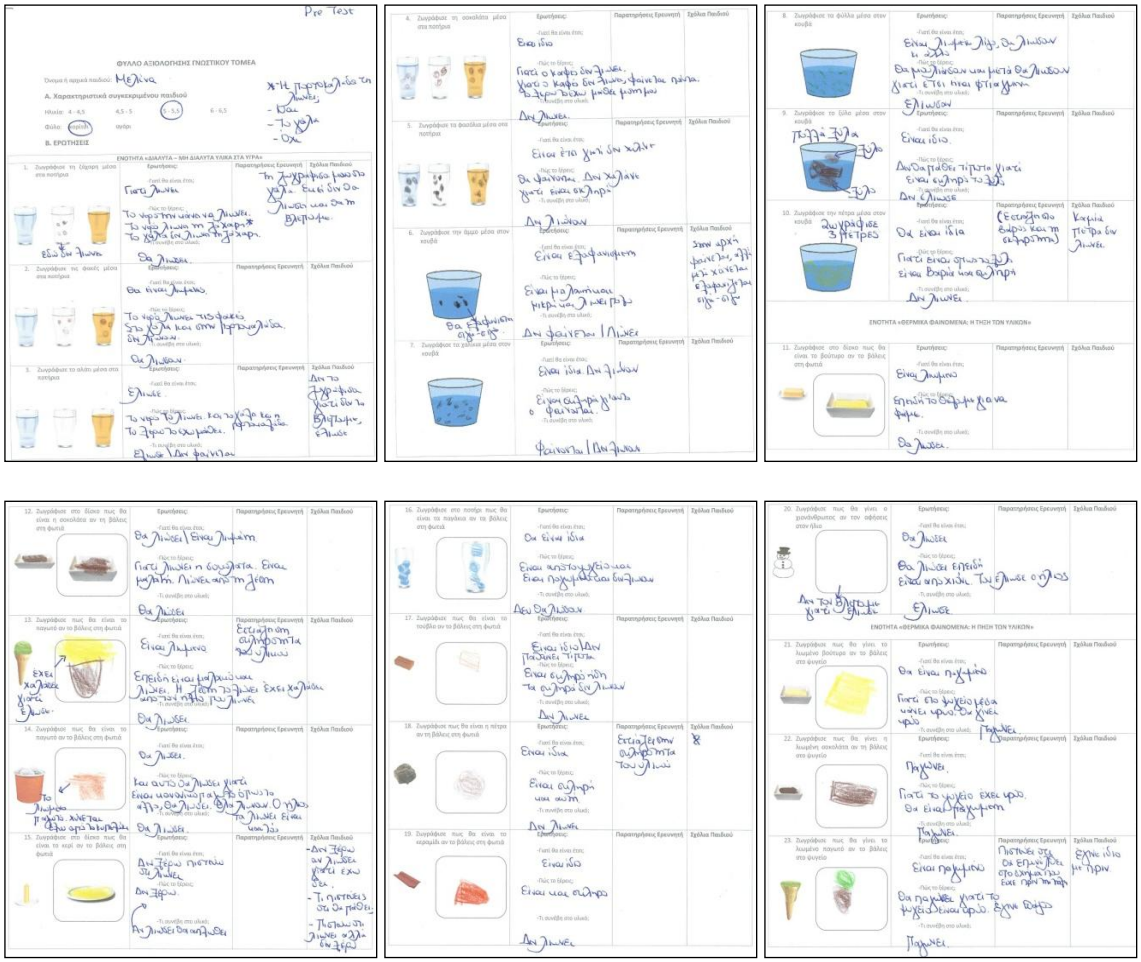
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

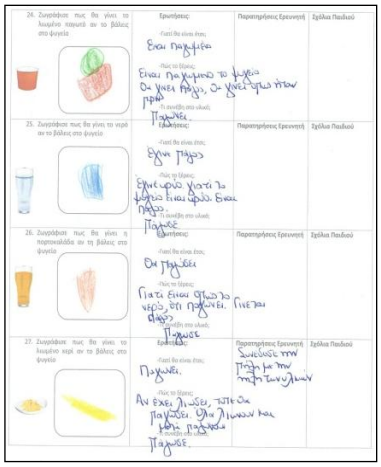
Όσον αφορά στην ενότητα της πήξης, τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί κατέταξε όλα τα υλικά σε εκείνα που πήζουν. Σαν αιτία της πήξης τους ανέφερε «*το κρύο του ψυγείου*». Ακόμη, δήλωσε πως τα υλικά «*παγώνουν για να τα φάμε*», θεωρώντας πως η πήξη των υλικών συμβαίνει για να εξυπηρετούνται οι ανθρώπινες ανάγκες. Τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*κρύα*», «*παγωμένα*» και «*κανονικά*», ενώ για την περιγραφή της πήξης χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*». Ωστόσο, φαίνεται πως δεν έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών («*θα είναι παγωμένη* (η πορτοκαλάδα) *θα την πιούμε κρύα*»).

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Μελίνα

Ηλικία: 5 ετών 2 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο pre test το παιδί είχε αναφέρει ως διαλυτά υλικά το αλάτι, τα φύλλα και την άμμο, ενώ στα μη διαλυτά είχε ταξινομήσει τη σοκολάτα, τα φασόλια, τα χαλίκια, το ξύλο και την πέτρα. Όσον αφορά στη ζάχαρη και τις φακές είχε αναφέρει ότι είναι διαλυτές ουσίες μόνο σε κάποιους διαλύτες («*το νερό λιώνει τη ζάχαρη, το γάλα δεν τη λιώνει*», «*το νερό λιώνει τις φακές, στο γάλα και στην πορτοκαλάδα δεν λιώνουν*»). Ακόμη, στην αρχική ταξινόμηση είχε ταξινομήσει τα φύλλα στα μη διαλυτά υλικά, ενώ στο pre test τα κατέταξε στα διαλυτά. Για το παιδί η διαλυτότητα των υλικών εξαρτάται από τη σκληρότητά τους («*είναι μαλακή και λιώνει πολύ*», «*δεν θα πάθει τίποτα, γιατί είναι σκληρό*»), το μέγεθός τους («*είναι μικρή και* λιώνει») και το βάρος τους («*θα είναι ίδια… γιατί είναι βαριά…*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*», «*δεν φαίνονται*», «*εξαφανίζονται*» και «*χάνονται*», ενώ για τη μη διάλυσή τους ανέφερε τα ρήματα «*δεν χαλάνε*», «*δεν λιώνουν*», «*φαίνονται*» και «*δεν παθαίνουν τίποτα*». Τα διαλυτά υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*» και «*εξαφανισμένα*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει όλα τα υλικά που θεωρούσε ότι δεν διαλύονται. Εκείνα που πίστευε ότι διαλύονται δεν τα ζωγράφισε μέσα στα υγρά, με εξαίρεση δύο υλικά (φύλλα και άμμο) που ανέφερε ότι «*θα μουλιάσουν και θα λιώσουν σιγά-σιγά*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο pre test το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, και ο χιονάνθρωπος είναι υλικά που τήκονται, ενώ τα παγάκια, το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι δεν τήκονται. Το παιδί δεν ήταν σίγουρο σε ποια κατηγορία ταξινομείται το κερί, γι’ αυτό στην αρχική ταξινόμηση, ανέφερε ότι δεν λιώνει, ενώ στο pre test δήλωσε ότι λιώνει. Σαν αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη ζέστη, τον ήλιο και τη φωτιά. Ως παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη των αντικειμένων το παιδί ανέφερε τη σκληρότητά τους («*είναι μαλακή και λιώνει*», «*είναι σκληρό ήδη, τα σκληρά λιώνουν*»), τη χρησιμότητά τους στον άνθρωπο («*το θέλουμε έτσι για να το φάμε*») και το υλικό

κατασκευής τους («*θα λιώσει επειδή είναι από χιόνι*»). Τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*» και χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*χαλάει*», ενώ για τα υλικά που δεν τήκονται χρησιμοποίησε τις εκφράσεις «*είναι ίδιο*», «*δεν παθαίνει τίποτα*» και το ρήμα «*δεν λιώνει*». Τόσο από τα σχόλιά του («*το λιωμένο παγωτό χύνεται έξω από το κυπελάκι*»), όσο και από τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών (με ακαθόριστο σχήμα) συμπεραίνουμε πως το παιδί έχει ήδη αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασής τους.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

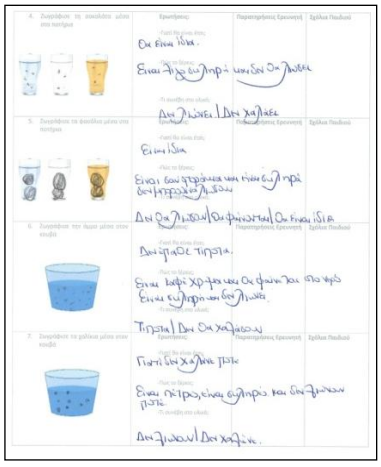
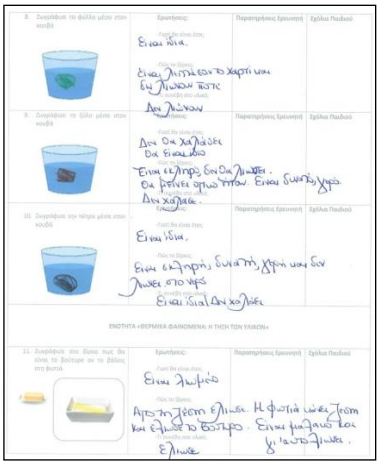
Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το νερό, η πορτοκαλάδα και το κερί θα έπηζαν, γιατί «*το ψυγείο μέσα κάνει κρύο*» και «*έχει πάγο*». Τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*παγωμένα*», «*πάγος*» και «*κρύα*», ενώ για την πήξη χρησιμοποιήθηκε το ρήμα «*παγώνει*». Ακόμη, συνέδεσε την πήξη ενός υλικού με την τήξη του, αφού όπως τόνισε «*αν έχει λιώσει, τότε θα παγώσει… όλα λιώνουν και μετά παγώνουν*». Από τους σχολιασμούς του αντιλαμβανόμαστε πως είχε ήδη αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασης των υλικών, από υγρή σε στερεή («*ότι παγώνει γίνεται πάγος*»), αλλά θεωρούσε πως το πηγμένο υλικό θα επανέρχονταν στο αρχικό του σχήμα, δηλαδή σε αυτό που είχε πριν την τήξη του («*έγινε ίδιο με πριν*»).

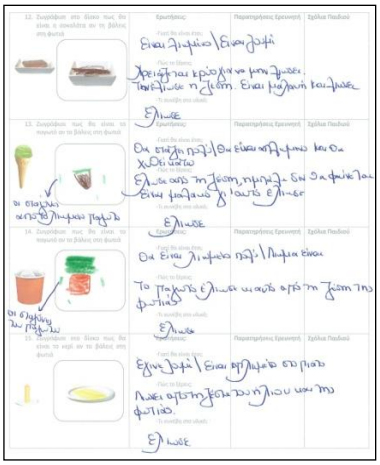
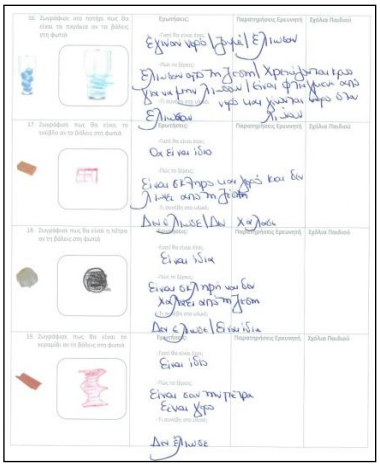
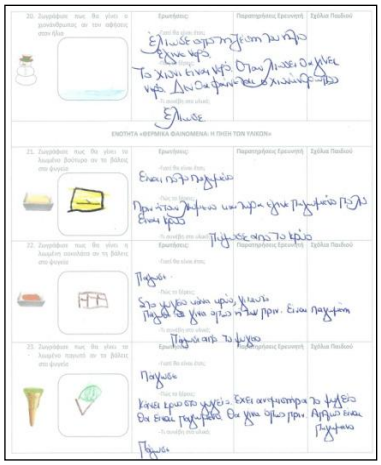
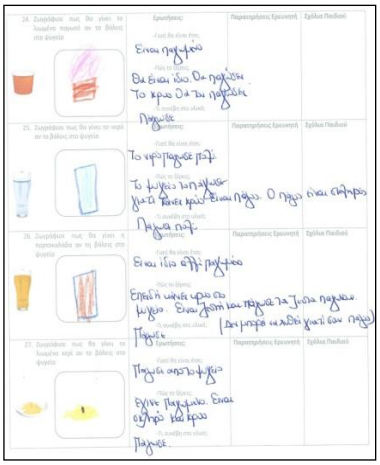
Τρίτο Παιδί

Όνομα: Γιάννης

Ηλικία: 5 ετών και 1 μήνα



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην ενότητα της διάλυσης, τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test, το παιδί επέλεξε να ταξινομήσει όλα τα υλικά στα μη διαλυτά και τα ζωγραφίσει διάσπαρτα μέσα στα δοχεία. Για να εξηγήσει τη μη διάλυση των υλικών αναφέρθηκε στο χρώμα («*δεν λιώνει… είναι άσπρη… θα φαίνεται άσπρη στο νερό…*»), το μέγεθος («*είναι μεγάλες και δεν λιώνουν*»), τη σκληρότητα («*είναι σαν σποράκια και είναι σκληρά δεν μπορούν να λιώσουν*»), την λεπτότητα («*είναι λεπτά σαν το χαρτί και δεν λιώνουν ποτέ*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι γερή και δεν λιώνει*»). Ακόμη, εξήγησε τη μη διάλυση της πέτρας, αποδίδοντάς της ανιμιστικά χαρακτηριστικά («*είναι δυνατή*»). Για να περιγράψει, τη μη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν λιώνει*», «*φαίνεται*», «*δεν χαλάει*» και «*δεν παθαίνει τίποτα*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην ενότητα της τήξης το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα δύο παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος «*λιώνουν*», ενώ το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα

«*καίνε, αλλά δεν λιώνουν*». Ως αιτίες της τήξης των υλικών αναφέρθηκαν η ζέστη («*την έλιωσε η ζέστη*»), η φωτιά («*η φωτιά κάνει ζέστη*»), ο ήλιος («*η ζέστα του ήλιου*») και η έλλειψη κρύου («*έλιωσαν γιατί χρειάζονται κρύο για να μην λιώνουν*»). Παράλληλα, το παιδί εστίασε την προσοχή του στη σύσταση των υλικών, και πιο συγκεκριμένα στη σκληρότητα («*είναι σκληρό και δεν λιώνει*», «*είναι μαλακό γι' αυτό λιώνει*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι γερό και δεν λιώνει*»), για να εξηγήσει, γιατί κάποια από αυτά λιώνουν και κάποια δεν λιώνουν. Ακόμη, τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*», «*ζουμιά*» και «*απλωμένα στο πιάτο*». Οι σχολιασμοί του παιδιού («*θα στάζει πολύ*», «*θα είναι απλωμένο και θα χυθεί κάτω*», «*η μπάλα* (στο παγωτό) *δεν φαίνεται*») και ο τρόπος που επέλεξε να ζωγραφίσει τα τηγμένα υλικά (με ακαθόριστο σχήμα) αποδεικνύουν ότι έχει ήδη αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών κατά την τήξη τους.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

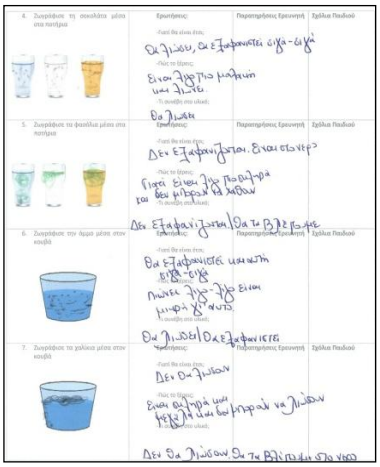
Στο pre test το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα «*πάγωναν*» και περιγράφηκαν ως «*κρύα*», «*παγωμένα*» και «*σκληροί πάγοι*». Σαν αιτία της πήξης τους ανέφερε «*το κρύο που κάνει στο ψυγείο από τον ανεμιστήρα*». Ταυτόχρονα επικεντρώθηκε στην προηγούμενη κατάσταση των υλικών για να εξηγήσει τους λόγους για τους οποίους ένα υλικό πήζει («*πριν ήταν λιωμένο και τώρα έγινε πάγος*», «*είναι ζεστή και πάγωσε… όλα τα ζεστά παγώνουν*»). Ακόμη, φαίνεται πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση τους, καθώς τα σχόλιά του υπονοούν ότι τα υλικά θα είναι στερεά («*δεν μπορεί να χυθεί είναι σαν πάγος*», «*είναι σκληρός πάγος*»). Ωστόσο, στην αναπαράσταση των πηγμένων υλικών, επέλεξε να τα ζωγραφίσει με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους σχολιάζοντας ότι «*θα γίνουν, όπως πριν*».

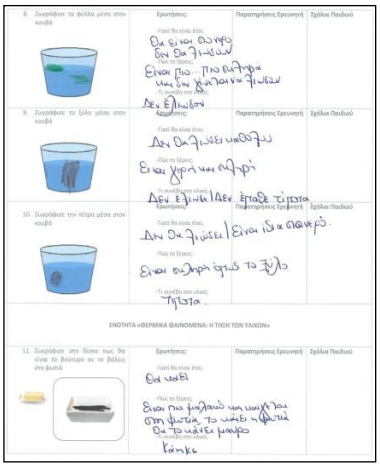
Τέταρτο Παιδί

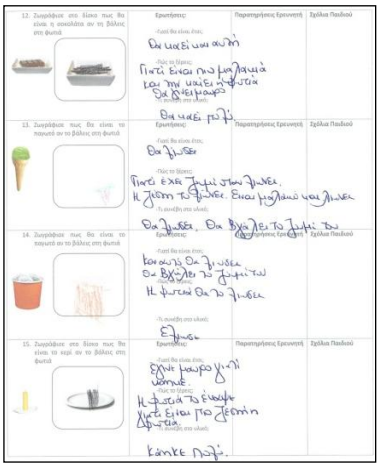
Όνομα: Παρασκευή

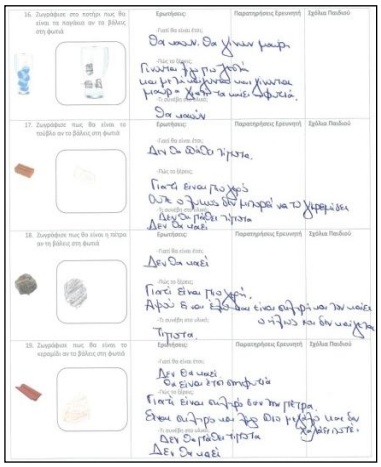
Ηλικία: 4 ετών και 2 μηνών

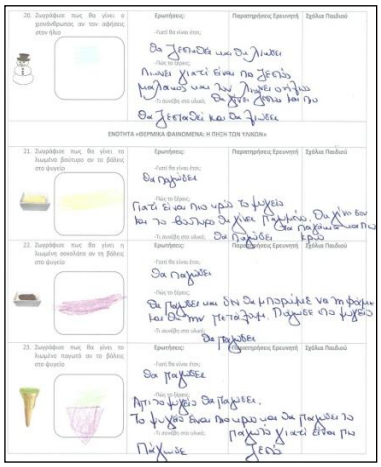


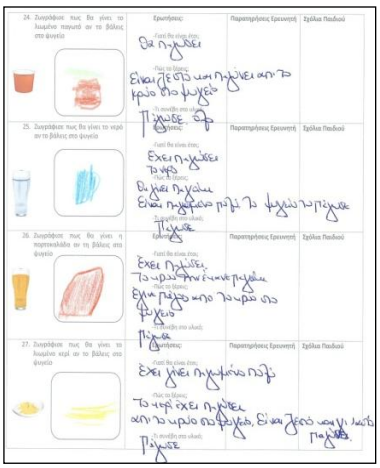












Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί κατέταξε τη ζάχαρη, τη σοκολάτα και το αλάτι στα διαλυτά υλικά, ενώ τις φακές, τα φασόλια, τα χαλίκια, τα φύλλα, την άμμο, το ξύλο και την πέτρα στα μη διαλυτά. Όταν ερωτήθηκε τι θα πάθαιναν στο νερό τα διαλυτά υλικά, ανέφερε ότι «*δεν θα φαίνονταν*». Αντιθέτως, στο pre test ανέφερε το αλάτι ως «μη διαλυτό» και την άμμο ως «διαλυτό» υλικό. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνουν*» και «*εξαφανίζονται*», ενώ για να αναφερθεί στη μη διάλυσή τους χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν εξαφανίζονται*», «*δεν χάνονται*», «*τα βλέπουμε*», «*δεν λιώνουν*». Από τους σχολιασμούς του φαίνεται πως συνέδεσε τη διαλυτότητα του υλικού με τη σκληρότητα («*γιατί είναι λίγο πιο σκληρά και δεν μπορούν να χαθούν*») και το μέγεθός του («*λιώνει λίγο-λίγο, είναι μικρή γι' αυτό*»). Ακόμη, τους απέδωσε ανιμιστικά χαρακτηριστικά («*δεν χαλάει στο νερό είναι σκληρό και δυνατό*») για να εξηγήσει τη μη διάλυσή τους, ενώ έδωσε και μερικές αφελείς εξηγήσεις («*θα λιώσει, γιατί είναι πάρα πολύ λιωμένη, γιατί είναι μέσα σε ένα σακουλάκι και γι' αυτό λιώνει*», «*στο νερό δεν λιώνουν, ούτε στην κατσαρόλα δεν λιώνουν για να τις τρώμε*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει όλα τα υλικά, ακόμη και εκείνα που θεωρούσε ότι θα διαλύονταν, διάσπαρτα μέσα στα δοχεία.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα δύο παγωτά, το κερί και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν, ενώ τα παγάκια, το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι, δεν θα έλιωναν. Στο pre test ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, το κερί και τα παγάκια θα καίγονταν, ενώ μόνο τα παγωτά και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν. Το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα σχολίασε ότι δεν θα έλιωναν. Σαν αιτίες για το «*λιώσιμο*» και το «*κάψιμο*» των υλικών επεσήμανε τη φωτιά και «*το πολύ ψήσιμο*». Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*ζεσταίνεται*», ενώ τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*μαλακά*» και «*ζουμιά*». Αντιθέτως, για να αναφερθεί στην μη τήξη των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν λιώνουν*», «*δεν χαλάνε*» και τη φράση «*δεν παθαίνει τίποτα*». Ως παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη των υλικών το παιδί ανέφερε τη σκληρότητα («*είναι πιο μαλακό και καίγεται στη φωτιά*», «*είναι σκληρό και δεν χαλάει*»), την ανθεκτικότητα («*δεν θα πάθει τίποτα, γιατί είναι πιο γερό*») και το μέγεθός τους («*είναι λίγο πιο μεγάλο και δεν χαλάει ποτέ*»). Όσον αφορά στην αναπαράσταση των υλικών, επέλεξε να σχεδιάσει τα τηγμένα υλικά (παγωτά και χιονάνθρωπο) με ακαθόριστο σχήμα, ενώ το βούτυρο, τη σοκολάτα, το κερί και τα παγάκια, που θεωρούσε ότι θα καίγονταν τα σχεδίασε με συγκεκριμένο σχήμα και τα χρωμάτισε με μαύρο χρώμα. Τόσο από τους σχολιασμούς του παιδιού («*θα είναι ζουμί*», «*θα γίνουν μαλακά στη φωτιά*»), όσο και από τον τρόπο που ζωγράφισε τα τηγμένα υλικά (με ακαθόριστο σχήμα) συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί ήδη την αλλαγή στην κατάσταση των υλικών.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

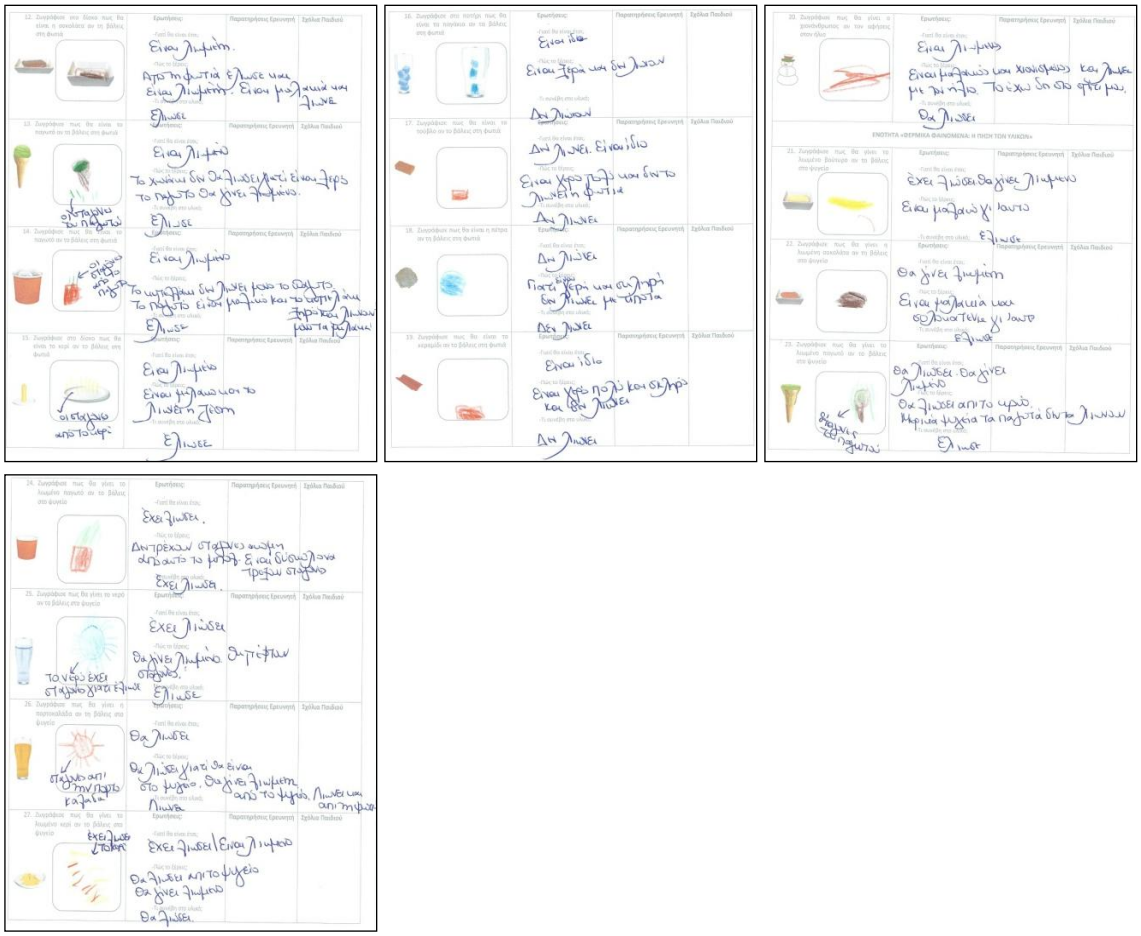
Στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ανέφερε πως το βούτυρο, η σοκολάτα και τα παγωτά θα πάγωναν, ενώ το νερό, η πορτοκαλάδα και το κερί δεν θα πάγωναν. Αντιθέτως, στο pre test ανέφερε πως όλα τα υλικά θα πάγωναν και σαν αιτία πήξης των υλικών ανέφερε «*το κρύο του ψυγείου*». Για να περιγράψει την πήξη των υλικών, χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*», ενώ το πηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*παγωμένο*» και «*παγάκι*». Στους παράγοντες που επηρεάζουν την πήξη ενός υλικού ανέφερε τη σκληρότητα («*είναι σκληρό, δεν παγώνει*»). Ακόμη, στη συζήτηση κατά την αρχική ταξινόμηση ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα και τα παγωτά παγώνουν, γιατί «*είναι φαγητά*». Ολοκληρώνοντας παρατηρούμε πως το παιδί έχει αρκετές προέννοιες γύρω από την πήξη των υλικών και την αλλαγή που επέρχεται στην κατάστασή τους, γεγονός που αποδεικνύεται τόσο από τα σχόλιά του («*έγινε πάγος από το κρύο στο ψυγείο*», «*θα παγώσει και δεν θα μπορούμε να τη φάμε*»), όσο και από τις αναπαραστάσεις των υλικών (με ακαθόριστο σχήμα).

Πέμπτο Παιδί

Όνομα: Δημήτρης

Ηλικία: 5 ετών και 2 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο pre test το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι, η άμμος, η σοκολάτα και τα φύλλα θα έλιωναν στα υγρά, ενώ οι φακές, τα φασόλια, τα χαλίκια, το ξύλο και η πέτρα δεν θα έλιωναν. Στην αρχική ταξινόμηση, το παιδί είχε ταξινομήσει τα φύλλα και την άμμο στα μη διαλυτά υλικά, γεγονός που αποδεικνύει ότι δεν ήταν βέβαιο για τις επιλογές του σχετικά με αυτά τα δύο υλικά. Ως παράγοντες που επηρεάζουν τη διαλυτότητα των υλικών, το παιδί ανέφερε τη σκληρότητά τους («*είναι μαλακιά και γι΄ αυτό λιώνει*», «*είναι σκληρά και δεν τα λιώνει το νερό*») και το χρώμα τους («*είναι καφέ και δεν χάνονται στο νερό*», «*λιώνει και δεν φαίνεται πολύ… είναι άσπρο…*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*», ενώ για τα μη διαλυτά τα ρήματα «*δεν χάνεται*», «*δεν χαλάει*», «*δεν λιώνει*», «*φαίνονται*» και τη φράση «*είναι ίδια*». Τα διαλυτά υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*» μέσα στο νερό. Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των διαλυτών υλικών, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει όλα τα υλικά, διαλυτά και μη διαλυτά, μέσα στα δοχεία.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί εκτίμησε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί και ο χιονάνθρωπος λιώνουν στη θερμότητα, ενώ τα παγάκια, το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν λιώνουν. Ως αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τον ήλιο και τη φωτιά, ενώ η τήξη εξαρτάται από τη σκληρότητα του υλικού («*το κυπελάκι δεν λιώνει μόνο το παγωτό… το παγωτό είναι μαλακό και το κυπελάκι ξηρό και λιώνουν μόνο τα μαλακά*») και την ανθεκτικότητά του («*είναι γερό πολύ και δεν το λιώνει η φωτιά*»). Τόσο από τα σχόλια («*λιώνει από τη φωτιά και γίνεται λιωμένο*»), όσο και από το ακαθόριστο σχήμα που έδωσε στα τηγμένα υλικά, συμπεραίνουμε ότι είχε ήδη αντιληφθεί ότι κατά την τήξη του ένα υλικό αλλάζει κατάσταση από στερεή σε υγρή.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

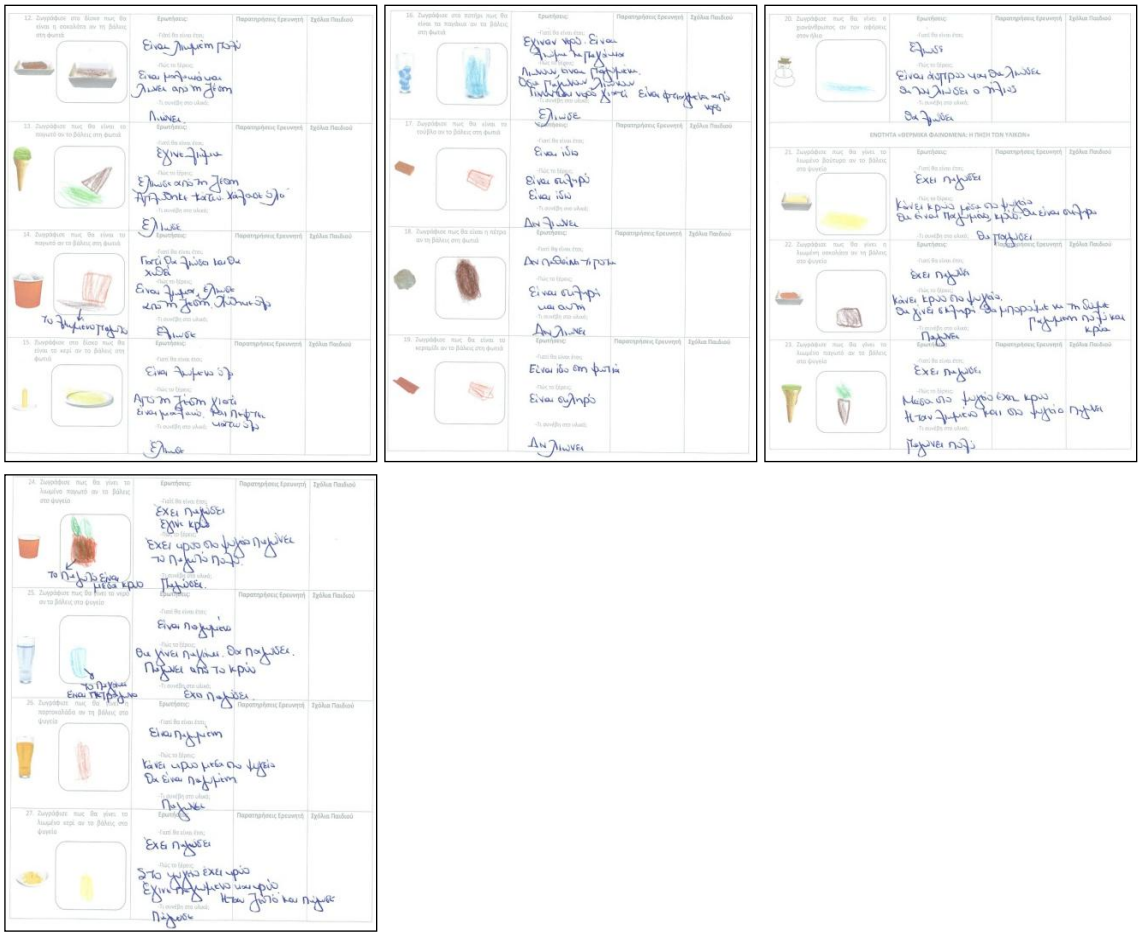
Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test το παιδί ανέφερε πως το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, το νερό και η πορτοκαλάδα θα έλιωναν μέσα στο ψυγείο. Σαν αιτία τήξης ανέφερε το κρύο του ψυγείου. Τα υλικά περιγράφηκαν σαν «*λιωμένα*» και τους απέδωσε ακαθόριστο σχήμα με αρκετές σταγόνες. Παρατηρούμε πως το παιδί έχει διαμορφώσει κάποιες λανθασμένες ιδέες γύρω από τα θερμικό φαινόμενο της πήξης. Αρχικά, θεωρήσαμε πως στην ταξινόμηση δεν είχε αντιληφθεί το κριτήριο της ταξινόμησης των υλικών, ίσως επειδή δεν κατάλαβε την έννοια του ρήματος «πήζω». Οι ανάλογες απαντήσεις που έδωσε στο pre test μας οδήγησαν στο συμπέρασμα πως αυτές ήταν οι προϋπάρχουσες ιδέες του για την πήξη των υλικών.

Έκτο Παιδί

Όνομα: Ελένη

Ηλικία: 5 ετών και 3 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι, η σοκολάτα και τα φασόλια θα έλιωναν στο νερό, ενώ οι φακές, η άμμος, τα χαλίκια, τα φύλλα, το ξύλο και η πέτρα δεν θα έλιωναν. Το παιδί συνέδεσε τη διαλυτότητα με το χρώμα («*είναι άσπρο και γι' αυτό θα λιώσει*», «*δεν θα πάθουν τίποτα, θα τις βλέπουμε, γιατί είναι καφέ*»), το μέγεθος («*είναι μικρό γι΄ αυτό λιώνει*») και το βάρος («*δεν παθαίνει τίποτα γιατί είναι μαύρη και βαριά*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*», ενώ για τη μη διάλυσή τους τις φράσεις «*είναι ίδια*», «*δεν παθαίνουν τίποτα*» και το ρήμα «*δεν λιώνουν*». Τα υλικά που θεωρούσε ότι διαλύονται στα υγρά τα περιέγραψε ως «*λιωμένα*», αν και τα ζωγράφισε μέσα στα δοχεία.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση, το παιδί ανέφερε πως το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγάκια, το κερί, τα παγωτά και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν από τη θερμότητα, ενώ το κεραμίδι, η πέτρα και το τούβλο δεν θα έλιωναν. Ως αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη ζέστη, τη φωτιά και τον ήλιο. Ακόμη, για να εξηγήσει, γιατί κάποια τήκονται και κάποια άλλα δεν τήκονται από τη ζέστη, εστίασε στη σκληρότητα των

υλικών («*είναι μαλακιά και λιώνει από τη ζέστη*», «*δεν παθαίνει τίποτα… είναι σκληρή*») και στο χρώμα τους («*είναι άσπρος και θα λιώσει*»). Από τα σχόλιά του φαίνεται πως έχει ήδη διαμορφωμένες ιδέες για το θερμικό φαινόμενο, αφού έχει αντιληφθεί την έννοια της μεταβολής και κατ' επέκταση την αλλαγή κατάστασης του υλικού από στερεή σε υγρή («*έγιναν νερό γιατί είναι φτιαγμένα από νερό*»). Γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τα σχέδιά του, αφού επέλεξε να ζωγραφίσει όλα τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα. Επίσης, συνέδεσε την τήξη με την πήξη των υλικών («*όσα παγώνουν λιώνουν*… (τα παγάκια) *γίνονται νερό γιατί είναι φτιαγμένα από νερό*»). Το παιδί χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*», «*χάλασε*», «*απλώθηκε*» και «*χύθηκε*» για να περιγράψει την τήξη των υλικών, ενώ στις περιπτώσεις των μη τηγμένων υλικών, το ρήμα «*δεν λιώνει*» και τις φράσεις «*δεν παθαίνει τίποτα*» και «*είναι ίδιο*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα πάγωναν στο ψυγείο. Σαν αιτία πήξης των υλικών ανέφερε «*το κρύο που κάνει στο ψυγείο*». Συνέδεσε την πήξη των υλικών με την κατάστασή τους («*ήταν λιωμένο και στο ψυγείο πάγωσε»)*, τη σκληρότητά τους *(«ήταν μαλακό και γι' αυτό πάγωσε», «γιατί είναι σκληρό*») και τη θερμοκρασία τους («*ήταν ζεστό και πάγωσε*»). Το παιδί περιέγραψε τα πηγμένα υλικά ως «*κρύα*», «*σκληρά*» και «*παγάκια*». Αντιθέτως τα υλικά που δεν πήζουν ανέφερε ότι «*θα είναι όπως πριν*». Από τις περιγραφές του και τα σχόλιά του («*θα γίνει παγάκι*», «*κάνει κρύο στο ψυγείο και θα γίνει σκληρή*») συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών. Όσον αφορά στο σχήμα των πηγμένων υλικών σε κάποιες περιπτώσεις (παγωτά και κερί) τα ζωγράφισε με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη, ενώ σε άλλες (νερό πορτοκαλάδα) ανέφερε ότι θα έχουν τετράγωνο σχήμα («*το παγάκι είναι τετράγωνο*»).

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Νικόλας

Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Τόσο στην αρχική ταξινόμηση, όσο και στο pre test το παιδί ανέφερε τη ζάχαρη ως διαλυτό υλικό, ενώ όλα τα υπόλοιπα ως μη διαλυτά υλικά. Για δύο υλικά, τις φακές και τα φασόλια ανέφερε ότι «*θα σπάσουν λίγο*», αλλά «*θα μείνουν όπως ήταν*» και «*δεν θα λιώσουν*». Προκειμένου να εξηγήσει τη διάλυση της ζάχαρης στα υγρά εστίασε την προσοχή του στην κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών («*είναι μαλακή για να τη βάζουμε στον καφέ μας*»), στον τρόπο κατασκευής της («*δεν είναι πολύ καλά φτιαγμένη*») στη σκληρότητά της («*είναι μαλακή*») και στην ανθεκτικότητά της («*δεν είναι πολύ γερή*»). Αντιθέτως, τα μη διαλυτά υλικά δεν διαλύονται, διότι είναι «*γερά*» και «*σκληρά*». Προκειμένου να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*», ενώ για τη μη διάλυσή τους τις φράσεις «*δεν παθαίνουν τίποτα*», «*θα μείνει όπως ήταν*», «*είναι ίδιο*» και τα ρήματα «*δεν λιώνει*» και «*φαίνεται*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, επέλεξε να μην ζωγραφίσει τη ζάχαρη που θεωρούσε ως το μόνο διαλυτό υλικό («*δεν τη ζωγραφίζω, δεν την ξέρω να τη ζωγραφίσω γιατί δεν φαίνεται*»), ενώ ζωγράφισε τα μη διαλυτά υλικά να αιωρούνται μέσα στα υγρά.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί ανέφερε ότι το τούβλο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, ο χιονάνθρωπος και τα παγάκια τήκονται, ενώ το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν τήκονται. Για να περιγράψει την τήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», «*χύνεται*» και «*πέφτει έξω*». Αντιθέτως, για τη μη τήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*δεν λιώνει*» και τις φράσεις «*μένει όπως είναι*», «*δεν παθαίνει τίποτα*» και «*είναι ίδιο*». Το τηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*λιωμένο*» και «*πεσμένο κάτω*». Σαν αιτίες τήξης ανέφερε τη ζέστη της φωτιάς. Η τήξη των υλικών συνδέθηκε με τη σκληρότητά τους («*είναι μαλακό και λιώνει*») και τη θερμοκρασία τους («*λιώνει από τη ζέστη επειδή είναι κρύο*»), ενώ η μη τήξη τους με τη σκληρότητά τους («*μένει ακριβώς όπως είναι γιατί είναι σκληρό*») και την ανθεκτικότητά τους («*η πέτρα είναι πολύ γερή*»). Ακόμη, από τα σχόλιά του («*γίνονται νερό*», «*γιατί είναι λιωμένος πολύ… θα γίνει νερό*») συμπεραίνουμε ότι είχε αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών. Η παραπάνω διαπίστωση επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι τα τηγμένα υλικά τα αναπαρέστησε με ακαθόριστο σχήμα.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

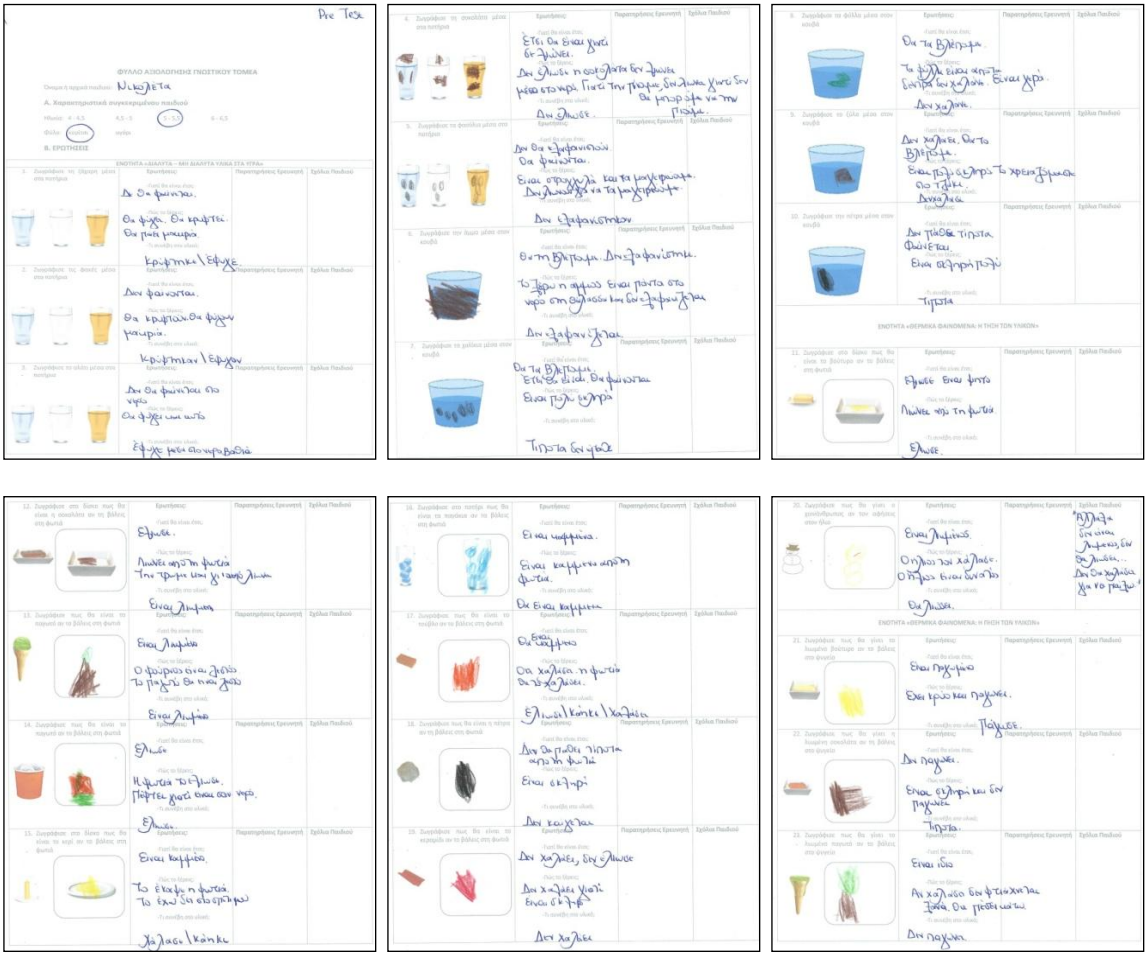
Τόσο στο pre test, όσο και στην αρχική ταξινόμηση το παιδί ταξινόμησε όλα τα υλικά σε εκείνα που θα έπηζαν. Σαν αιτία πήξης των υλικών ανέφερε το «*κρύο*» - τη «*δροσιά*» του ψυγείου, ενώ στους παράγοντες που επηρεάζουν την πήξη ανέφερε τη θερμοκρασία τους τονίζοντας ότι «*τα ζεστά παγώνουν*». Για να περιγράψει την πήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*πήζω*», ενώ το πηγμένο υλικό χαρακτηρίστηκε ως «*παγωμένο*», «*κρύο*», «*σκληρό*» και «*πάγος*». Ταυτόχρονα, συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται

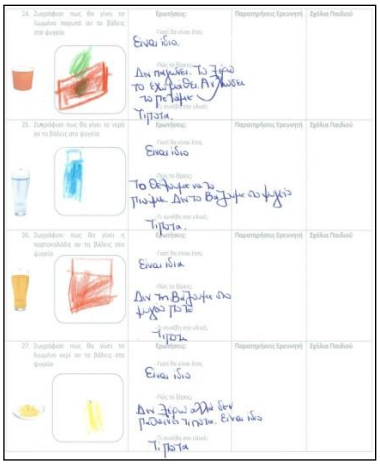
στην κατάσταση των υλικών («*θα γίνει πάγος*», «*θα γλιστράει και θα μας παγώνει*»). Από τις αναπαραστάσεις των υλικών παρατηρούμε πως δεν έχει διαμορφώσει συγκεκριμένες ιδέες γύρω από το σχήμα τους. Πιο συγκεκριμένα, επέλεξε να σχεδιάσει τα παγωτά και το κερί με το σχήμα που είχαν πριν την τήξη τους («*θα είναι πάλι στρογγυλό*»), το βούτυρο με ακαθόριστο σχήμα, ενώ την πορτοκαλάδα, το νερό και τη σοκολάτα τα ζωγράφισε με τετράγωνο σχήμα («*θα γίνει πάγος.. θα γίνει τετράγωνος*»).

Όγδοο Παιδί

Όνομα: Νικολέτα

Ηλικία: 5 ετών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι και οι φακές θα διαλύονταν στο νερό, ενώ η σοκολάτα, τα φασόλια, η άμμος, η πέτρα, τα χαλίκια, το ξύλο και τα φύλλα δεν θα διαλύονταν. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*φεύγει*», «*εξαφανίζεται*» και «*πάει μακριά*», ενώ για τη μη διάλυσή τους τα ρήματα «*δεν λιώνει*», «*δεν εξαφανίζεται*», «*φαίνεται*», «*δεν χαλάει*» και τις φράσεις «*είναι ίδιο*» και «*δεν παθαίνει τίποτα*». Για να εξηγήσει τη μη διάλυση των υλικών στα υγρά εστίασε στο σχήμα τους («*είναι στρογγυλά*»), στη σκληρότητά τους («*δεν χαλάει, θα το βλέπουμε… είναι πολύ σκληρό*»), στην ανθεκτικότητά τους («*είναι γερά… δεν χαλάνε*») και στην κάλυψη των ανθρωπίνων αναγκών («*δεν λιώνουν για να τα μαγειρεύουμε*», «*το χρειαζόμαστε στο τζάκι*»). Αντιθέτως, δεν εξήγησε για ποιο λόγο τα διαλυτά υλικά διαλύονται στα υγρά. Όσον αφορά στις ζωγραφικές αναπαραστάσεις, το παιδί επέλεξε να μην ζωγραφίσει τα διαλυτά υλικά, ενώ τα μη διαλυτά τα ζωγράφισε διάσπαρτα μέσα στα υγρά των δοχείων.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί ανέφερε πως από τα προς εξέταση υλικά μόνο η πέτρα και το κεραμίδι δεν θα τήκονταν στη φωτιά, ενώ όλα τα υπόλοιπα θα τήκονταν κατά την έκθεσή τους στη θερμότητα. Ως αιτίες τήξης ανέφερε τη φωτιά, το φούρνο και τον ήλιο, στον οποίο απέδωσε ανιμιστικά χαρακτηριστικά («*είναι δυνατός*»). Στην προσπάθειά του να εξηγήσει τη μη τήξη των υλικών εστίασε στη σκληρότητά τους («*δεν θα πάθει τίποτα από τη φωτιά… είναι σκληρή*»). Αντίθετα δεν προσπάθησε να εξηγήσει ποιοι παράγοντες συμβάλλουν στην τήξη ενός υλικού. Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*», «*χάλασε*» και «*κάηκε*», ενώ τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*», «*καμένα*» και «*σαν νερό*». Από τα σχόλιά του («*πέφτει γιατί γίνεται σαν νερό*») και από τον τρόπο αναπαράστασης των τηγμένων υλικών (με ακαθόριστο σχήμα) φαίνεται πως είχε αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασης των υλικών.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

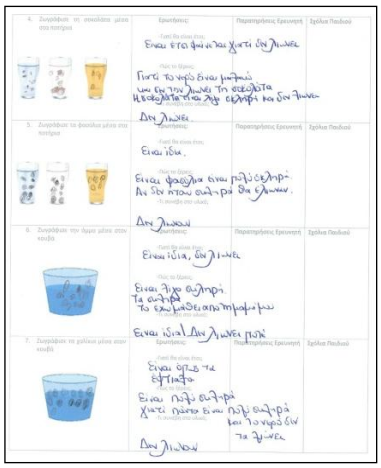
Στο pre test το παιδί ανέφερε ότι η σοκολάτα, τα παγωτά, το νερό, η πορτοκαλάδα και το κερί δεν πήζουν, ενώ το βούτυρο πήζει, αν τοποθετηθεί στο ψυγείο. Σαν αιτία πήξης του υλικού ανέφερε το κρύο του ψυγείου. Το παιδί δεν έδειξε να έχει αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών κατά την πήξη τους. Ωστόσο, το πηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*πάγος*» και «*παγωμένο*», ενώ στις περιγραφές του χρησιμοποιήθηκε το ρήμα «*παγώνει*». Όσον αφορά στα υλικά που θεωρούσε ότι δεν θα έπηζαν, για να τα περιγράψει, χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν παγώνει*». Για να εξηγήσει τη μη πήξη τους εστίασε στη σκληρότητά τους («*είναι σκληρό*») και στην κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών («*το θέλουμε να το πιούμε*»). Παράλληλα ανέφερε πως ότι «*χαλάει, δε φτιάχνεται ξανά*». Τέλος, επέλεξε να ζωγραφίσει τα υλικά όπως ήταν πριν την τήξη τους χωρίς να αναφερθεί περαιτέρω στο σχήμα τους ή να αιτιολογήσει για ποιο λόγο τα αναπαράστησε με αυτό τον τρόπο.

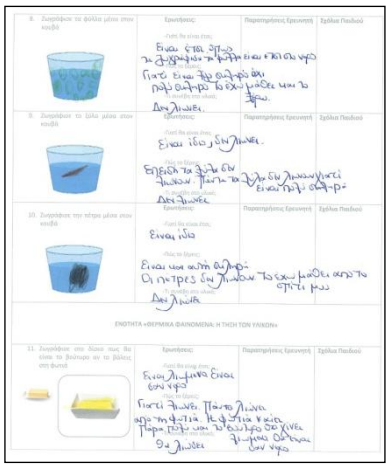
Ένατο Παιδί

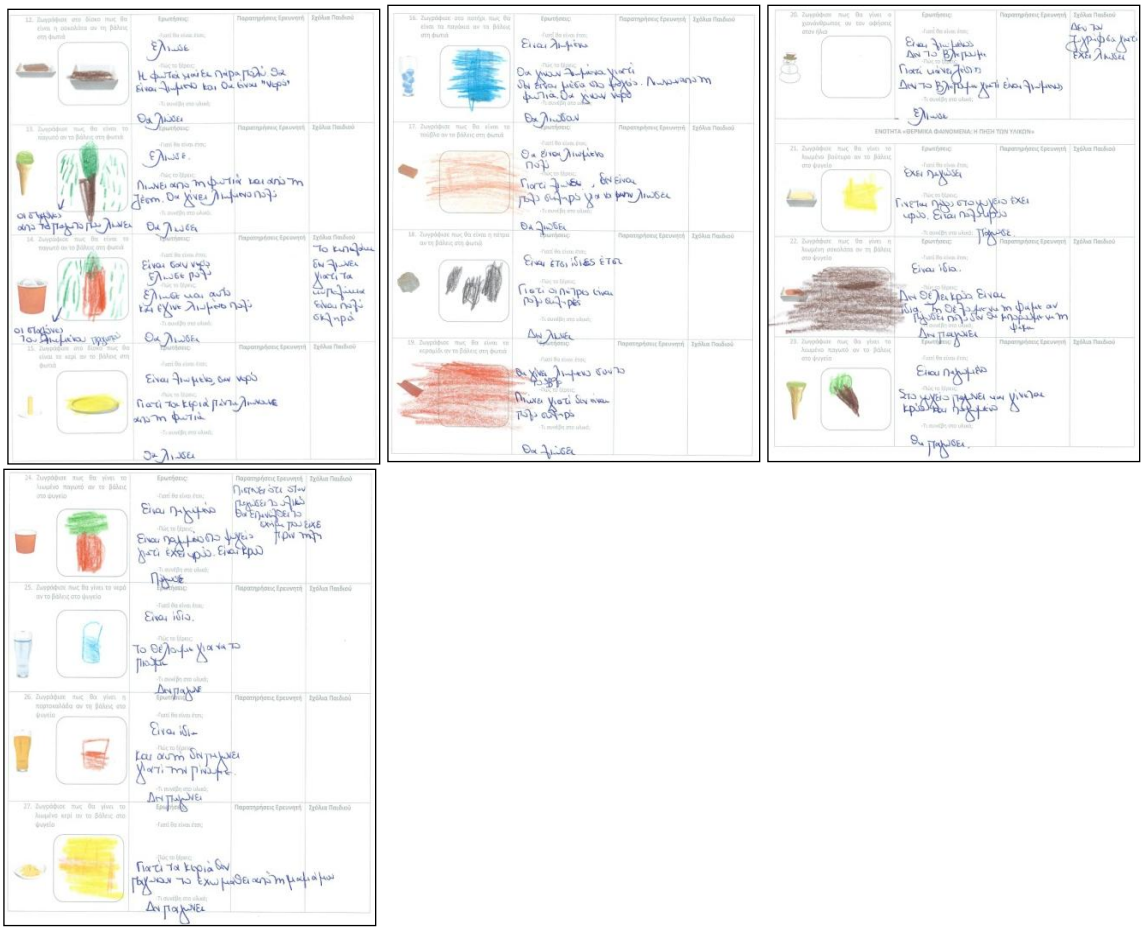
Όνομα: Βαλέρια

Ηλικία: 4 ετών και 1 μηνός









Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Το παιδί ανέφερε ότι από τα προς εξέταση υλικά μόνο η ζάχαρη και το αλάτι θα διαλύονταν στα υγρά, ενώ όλα τα υπόλοιπα δεν θα διαλύονταν. Για να εξηγήσει τη διάλυση των υλικών εστίασε την προσοχή του στο χρώμα τους («*είναι άσπρη και λιώνει*») και στο βαθμό της σκληρότητάς τους («*είναι πολύ μαλακά*»), αντιθέτως για τη μη διάλυσή τους εστίασε μόνο στο δεύτερο παράγοντα («*είναι πολύ σκληρές… δεν λιώνουν*»). Για να περιγράψει τα διαλυτά υλικά χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*», ενώ για τη μη διάλυσή τους τη φράση «*είναι ίδια*» και το ρήμα «*δεν λιώνει*». Τα διαλυτά υλικά επέλεξε να μην τα ζωγραφίσει, αφού όπως ανέφερε «*δεν φαίνονται*», ενώ εκείνα που θεωρούσε ως μη διαλυτά επέλεξε να τα ζωγραφίσει διάσπαρτα μέσα στα δοχεία.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο pre test το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγάκια, ο χιονάνθρωπος, τα παγωτά, το τούβλο, το κεραμίδι και το κερί θα έλιωναν, ενώ η πέτρα δεν θα έλιωνε. Σαν αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη «*φωτιά*» («*γιατί καίει πάρα πολύ*») και τη «*ζέστη*». Ως παράγοντα που επηρεάζει την τήξη των υλικών επεσήμανε το βαθμό της

σκληρότητάς τους («*λιώνει, γιατί δεν είναι πολύ σκληρό για να μην λιώσει*», «*το κυπελάκι δεν λιώνει γιατί τα κυπελάκια είναι πολύ σκληρά*»). Προκειμένου να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ τα τηγμένα υλικά παρομοιάστηκαν με το «*νερό*» και περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*». Ακόμη, επέλεξε να αποδώσει σχεδόν όλα τα τηγμένα υλικά με ακαθόριστο σχήμα και σταγόνες. Εξαίρεση αποτέλεσε ο χιονάνθρωπος που δεν τον ζωγράφισε καθόλου αναφέροντας ότι «*είναι λιωμένος και δεν τον βλέπουμε*». Όσον αφορά στην κατάσταση των υλικών, το παιδί έχει ήδη αντιληφθεί την αλλαγή του επέρχεται με την τήξη τους.

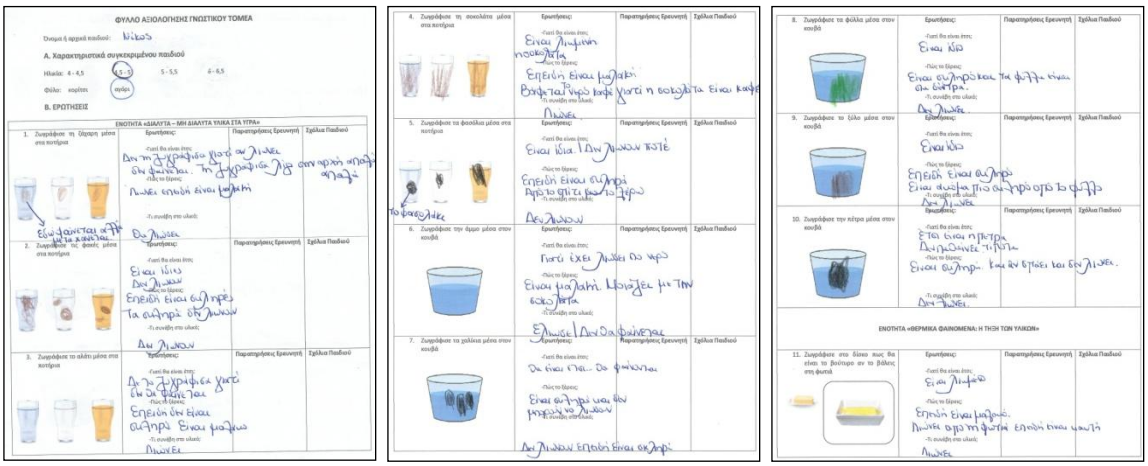
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

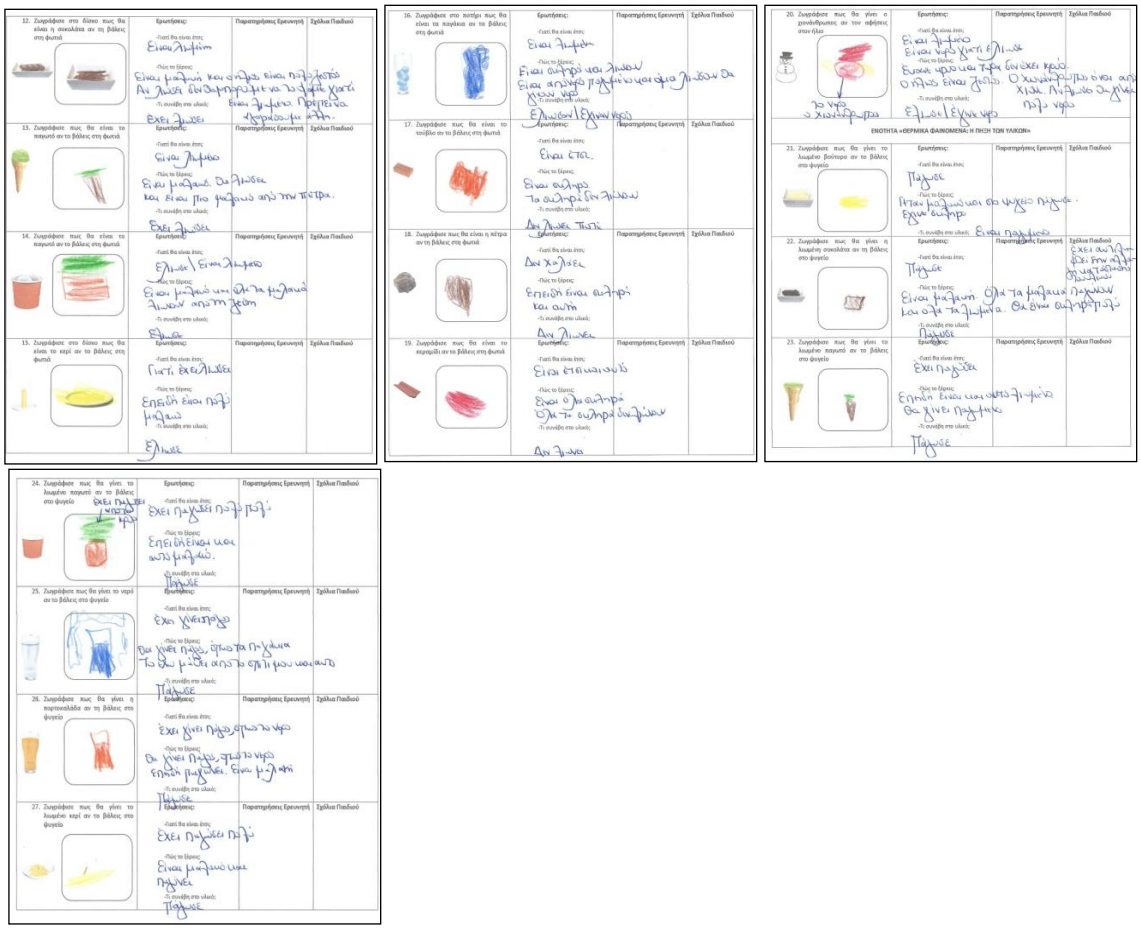
Στην ενότητα της πήξης το παιδί ανέφερε ότι μόνο το βούτυρο και τα παγωτά θα πάγωναν από το «*κρύο στο ψυγείο*». Τα συγκεκριμένα υλικά σχεδιάστηκαν, όπως ήταν πριν την τήξη τους, αφού το παιδί θεωρούσε πως θα επανέρχονταν στο αρχικό τους σχήμα («*θα γίνουν κανονικά… δηλαδή δεν θα είναι νερό… θα είναι ίσια*»). Περιγράφηκαν ως «*κρύα*» και «*παγωμένα*» και χρησιμοποίησε στις περιγραφές του το ρήμα «*παγώνει*». Αντιθέτως, επεσήμανε ότι η σοκολάτα, το νερό, η πορτοκαλάδα και το κερί «*δεν θα πάγωναν*», αλλά «*θα είναι ίδια*» μέσα στο ψυγείο. Επέλεξε να ζωγραφίσει τα συγκεκριμένα υλικά, προσπαθώντας να προσεγγίσει το σχήμα της εικόνας που δίνονταν. Όπως ανέφερε, αυτά τα υλικά δεν πήζουν, διότι είναι χρήσιμα για τον άνθρωπο σε αυτή την κατάστασή τους («*το θέλουμε για να το πιούμε*», «*τη θέλουμε να τη φάμε, αν παγώσει δεν θα μπορούμε να τη φάμε*»). Από τα σχόλιά του συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών, κατά την πήξη τους.

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Νίκος

Ηλικία: 4 ετών και 6 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Το παιδί ανέφερε ότι θα διαλύονταν η ζάχαρη, το αλάτι, η σοκολάτα και η άμμος, ενώ δεν θα διαλύονταν οι φακές, τα φασόλια, τα χαλίκια, τα φύλλα, το ξύλο και η πέτρα, συνδέοντας τη διαλυτότητα με τη σκληρότητά τους («*λιώνει επειδή είναι μαλακή…*», «*δεν λιώνουν επειδή είναι σκληρές… Τα σκληρά δεν λιώνουν…*»). Στο pre test, για να περιγράψει τη διάλυση χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*», «*δεν φαίνεται*» και στην αρχική ταξινόμηση το ρήμα «*εξαφανίζεται*». Για να περιγράψει τη μη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τις φράσεις «*είναι ίδια*», «*δεν παθαίνουν τίποτα*» και τα ρήματα «*δεν λιώνουν*», «*φαίνονται*» και «*δεν εξαφανίζονται*». Ακόμη, επέλεξε να ζωγραφίσει τα διαλυτά υλικά διάσπαρτα μέσα στα δοχεία, χωρίς να σχηματίζουν ιζήματα. Από τα υλικά που θεωρούσε διαλυτά, επέλεξε να μην ζωγραφίσει την άμμο και το αλάτι μέσα στα υγρά, ενώ τη ζάχαρη τη ζωγράφισε επισημαίνοντας ότι «*τη ζωγράφισα λίγο στην αρχή απαλά απαλά… εδώ φαίνεται αλλά μετά χάνεται…*». Τέλος, στην περίπτωση της σοκολάτας, χρωμάτισε τα υγρά με καφέ χρώμα τονίζοντας ότι «*βάφεται το νερό καφέ γιατί η σοκολάτα είναι καφέ*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, τα παγάκια, το κερί και ο χιονάνθρωπος θα τήκονταν, ενώ το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν θα τήκονταν κατά την έκθεσή τους στη θερμότητα. Σαν αιτίες τήξης ανέφερε τη «*φωτιά*» που είναι «*καυτή*» και τον «*ήλιο*» που είναι «*ζεστός*». Ως παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη των υλικών επισήμανε τη σκληρότητά τους («*είναι μαλακή… όλα τα μαλακά λιώνουν…*», «*είναι σκληρό… τα σκληρά δεν λιώνουν*»). Στις περιγραφές του χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*». Τόσο από τα σχόλιά του («*είναι νερό γιατί έλιωσε*», «*είναι από νερό παγωμένο και άμα λιώσουν θα γίνουν νερό*»), όσο και από τον σχεδιασμό των τηγμένων υλικών με ακαθόριστο σχήμα, συμπεραίνουμε πως το παιδί είχε αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών κατά την τήξη τους.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Στην ενότητα της πήξης το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα έπηζαν στο ψυγείο εξαιτίας του «*κρύου*». Επεσήμανε πως τα υλικά παγώνουν, επειδή είναι «*μαλακά*» και «*λιωμένα*» («*όλα τα λιωμένα παγώνουν*»). Αντιθέτως, όσα υλικά είναι «*σκληρά*», δεν παγώνουν. Τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*σκληρά*», «*παγωμένα*» και «*πάγοι*», ενώ χρησιμοποιήθηκε το ρήμα «παγώνει» για την περιγραφή της πήξης των υλικών. Το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει τα παγωτά και το κερί με ακαθόριστο σχήμα, ενώ το βούτυρο, τη σοκολάτα, το νερό και την πορτοκαλάδα με τετράγωνο σχήμα, χωρίς όμως να αιτιολογήσει τις επιλογές του. Όσον αφορά στην αλλαγή της κατάστασης των υλικών, υπάρχουν ενδείξεις πως έχει αντιληφθεί ότι κατά την πήξη τους τα υλικά γίνονται στερεά («*έγινε πάγος*», «*θα είναι σκληρή πολύ*», «*δεν θα μπορούμε να τη φάμε… επειδή θα είναι παγωμένη*».)

20.3 Περιγραφή Παρεμβάσεων Ομάδας Ελέγχου

Πρώτη Ομάδα

Ενότητα: «Τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Αρχικά, η ερευνήτρια παρουσίασε στα παιδιά τους διαλύτες, τις διαλυτές και τις μη διαλυτές ουσίες, επισημαίνοντάς τους ότι μπορούν να κάνουν οποιοδήποτε διάλυμα επιδιώκουν. Όλα τα υλικά βρίσκονταν μπροστά στα παιδιά, έτσι ώστε να έχουν τη δυνατότητα να κάνουν όλους τους δυνατούς πειραματισμούς, με όποια σειρά επιθυμήσουν.

Τα παιδιά επέλεξαν να ρίξουν μια κουταλιά ζάχαρη μέσα στο νερό.

Ερευνήτρια: *Να το ανακατέψουμε καλά;*
Ανέστης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Για να το ανακατέψουμε καλά.*
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε; Τι έπαθε η ζάχαρη;*
Ανέστης: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε να ρίξετε τη ζάχαρη και δίπλα. Διαλύθηκε η ζάχαρη στο νερό;*
Μελίνα-Ανέστης*: Ναι.*

Τα παιδιά ρίχνουν μια κουταλιά ζάχαρη στο ποτήρι με την πορτοκαλάδα και ανακατεύουν καλά.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ανέστης: *Λιώνει*.
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Ανέστης: *Ναι*.

Στη συνέχεια, έριξαν ζάχαρη στο γάλα και ανακάτεψαν πολύ καλά.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Μελίνα-Ανέστης: *Ότι λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Ποιο θα δοκιμάσετε τώρα; Ποιο άλλο υλικό;*
Μελίνα: *Αυτό (δείχνει τις φακές)*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Πάρτε τα μπροστά σας!*

Ρίχνουν φακές στο νερό και ανακατεύουν.

Ερευνήτρια: *Οι φακές τι έπαθαν;*
Ανέστης: *Δεν έλιωσαν.*

Στη συνέχεια, ρίχνουν τις φακές στην πορτοκαλάδα και ανακατεύουν.

Ερευνήτρια: *Ο ένας πρέπει να κρατάει όμως γιατί θα σας χυθεί.*
Μελίνα-Ανέστης*: Εντάξει.*
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ανέστης: *Ότι δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Στο γάλα;*

Ρίχνουν φακές στο ποτήρι με το γάλα και ανακατεύουν.

Ερευνήτρια: *Λιώνουν;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν; Για δείτε…*
Μελίνα-Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αλλά πού είναι;*

Μελίνα: *Κάτω.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε και το αλάτι…*

Ο Ανέστης ρίχνει αλάτι στην πορτοκαλάδα και η Μελίνα ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε; Φαίνεται το αλάτι;*
Μελίνα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ανέστης: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε Μελίνα;*
Μελίνα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το δοκιμάσατε παντού το αλάτι;*
Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε το και σε αυτά εδώ…*

Ο Ανέστης ρίχνει αλάτι στα ποτήρια με το γάλα και το νερό.

Ερευνήτρια: *Για ανακατέψτε τα να δούμε…*
Ανέστης: *Εσύ Μελίνα…*
Ερευνήτρια: *Έλα Μελίνα.*
Ανέστης: *Εγώ θα ρίχνω…*
Ερευνήτρια: *Για δείτε… Λιώνει το αλάτι στο νερό; Ανέστη, λιώνει το αλάτι στο νερό;*
Ανέστης: *Διαλύθηκε… Δεν έχει…*

Έπειτα ρίχνουν φασόλια και στους τρεις διαλύτες.

Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν τα φασολάκια στο νερό;*
Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Στο γάλα;*
Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Στην πορτοκαλάδα ρίξατε;*
Ανέστης: *Όχι. (ρίχνει λίγα φασόλια και στην πορτοκαλάδα)*
Ανέστης: *Δεν λιώσανε ούτε εδώ…*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Για δοκιμάστε τώρα τα άλλα υλικά από εδώ… Για δοκιμάστε…*
Ανέστης: *Εγώ θέλω να σηκωθώ…*
Ερευνήτρια: *Σηκωθείτε βεβαίως…. Ό,τι θέλετε… Πάρτε τα μπροστά σας! Να θα σας τα φέρω πιο κοντά…*
Ανέστης: *Πρώτα η άμμος* (ρίχνει άμμο στο μπολ με το νερό).



Μελίνα: *Κυρία, ο Ανέστης έριξε…*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται η άμμος;*
Ανέστης: *Σιγά-σιγά.*
Μελίνα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται η άμμος;*
Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε και τα χαλίκια…*
Ανέστης: *Φέρε τα Μελίνα… Έτσι κι αλλιώς δεν πειράζει… Θα κάνω έτσι εγώ…* (ρίχνει τα χαλίκια μέσα στο μπολ με το νερό) *Ώπα!*
Ερευνήτρια: *Διαλύονται τα χαλίκια;*
Μελίνα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι άλλα υλικά έχετε; Έχετε και αυτά τα τρία.*

Ο Ανέστης ρίχνει την πέτρα στο νερό.

Ανέστης: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Τα φύλλα τα δοκιμάσατε;*
Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε και τα φύλλα…*
Ανέστης: *Έχει φύλλα…*
Ερευνήτρια: *Τα φύλλα;*
Ανέστης: *Δεν λιώνουν.*
Μελίνα: *Όχι.*
Ανέστης: *Για να τα ανακατέψουμε… Είναι όλα μαζί..*
Ερευνήτρια: *Το ξύλο διαλύεται;*
Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία!*
Ερευνήτρια: *Ποιο δεν δοκιμάσατε;*
Μελίνα: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Το κακάο;*
Μελίνα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξε να δούμε… (η Μελίνα ρίχνει μια κουταλιά κακάο στο γάλα) Ανακάτεψέ το…*

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε το κακάο μέσα στο γάλα; (δεν απαντούν) Τι έπαθε; Διαλύθηκε ή δεν διαλύθηκε;*
Μελίνα: *Δεν διαλύθηκε…*
Ερευνήτρια: *Ρίξε κακάο και στο διπλανό… Μέσα στην πορτοκαλάδα…… (η Μελίνα ρίχνει μια κουταλιά κακάο στην πορτοκαλάδα)*



Διαλύθηκε;
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και πώς την έκανε την πορτοκαλάδα;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Στο νερό; Για δοκιμάστε…*
Ανέστης: *Διαλύθηκε… Έγινε σκούρο.*
Ερευνήτρια: *Σκούρο;*
Μελίνα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια από αυτά εδώ τα υλικά που δοκιμάσατε, διαλύθηκαν στα υγρά;*
Ανέστης: *Το αλάτι, η ζάχαρη.*
Μελίνα: *Το κακάο.*
Ανέστης: *Το κακάο.*
Ερευνήτρια: *Και ποια δεν διαλύθηκαν;*
Ανέστης: *Η πέτρα.*
Μελίνα: *Η άμμος.*
Ανέστης: Η άμμος.
Μελίνα: *Το χαλίκι.*
Ανέστης: *Το χαλίκι, η άμμος, ξύλο, φύλλα, πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Τα φασόλια διαλύθηκαν;*
Μελίνα-Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Οι φακές;*
Μελίνα-Ανέστης: *Όχι.*

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Τήξη»

Αρχικά, η ερευνήτρια παρουσιάζει στα παιδιά τα υλικά με τα οποία θα πειραματιστούν. Στη συνέχεια, παρουσιάζει ένα-ένα το κάθε υλικό, ώστε να το παρατηρούν. Τα παροτρύνει να το περιγράφουν, να προβλέπουν τι θα συμβεί αν το τοποθετήσουν στη φωτιά και να περιγράφουν την τήξη του.

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά από ένα παγάκι.

Ερευνήτρια: *Πιάσε το Μελίνα μου κι εσύ…*
Μελίνα: *Είναι κρύο…*
Ερευνήτρια: *Είναι κρύο;*
Μελίνα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ;*
Μελίνα: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει, αν το βάλετε στη φωτιά;*
Ανέστης: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Τώρα στα χέρια σας τι παθαίνει;*
Ανέστης: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να το βάλετε και στη φωτιά…*

Τα παιδιά τοποθετούν τα παγάκια στη φωτιά.



Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ανέστης: *Λιώνει… Έγινε νερό.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Ανέστης: *Όχι τελείως. Είναι κρύο ακόμη.*
Ερευνήτρια: *Τώρα;*
Ανέστης: *Λιώνει λίγο ακόμα.*
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνεται;*
Ανέστης: *Γίνεται νερό.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει, αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ανέστης: *Θα ξαναγίνει, όπως ήτανε…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πως θα ξαναγίνει;*
Ανέστης: *Θα γίνει παγάκι…*
Ερευνήτρια: *Να το ρίξουμε μέσα σε αυτό εδώ το ποτηράκι, για να το βάλουμε στο ψυγείο να δούμε πώς θα γίνει; Θέλεις Μελίνα μου;*
Μελίνα: *Ναι.*

Έπειτα, δίνεται στα παιδιά το επόμενο υλικό για πειραματισμό.

Ερευνήτρια: *Λοιπόν, παιδιά, τι υλικό είναι αυτό;*
Μελίνα-Ανέστης: *Παγωτό…*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι το παγωτό, όταν το πιάνετε;*
Ανέστης: *Λίγο γάλα.*
Ερευνήτρια*: Για να το πιάσεις από δω… Πώς είναι το υλικό όταν το πιάνετε;*
Ανέστης: *Παγωμένο*.
Ερευνήτρια: *Είναι παγωμένο;*
Ανέστης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Λιώνει*;
Ανέστης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Ανέστης: *Από τη ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Εσύ Μελίνα τι λες; Από τι λιώνει;*
Μελίνα: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο; Εεε αν το βάλουμε στο μάτι, συγνώμη.*
Ανέστης: *Θα… θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για να το βάλεις Ανέστη μου…*
(ρίχνει παγωτό στη φωτιά)
Ερευνήτρια: *Και εσύ Μελίνα… Να σου πιάσω με το κουτάλι;*
Μελίνα: *Ναι*.
(ρίχνει παγωτό στη φωτιά)



Ερευνήτρια: *Ωραία! Δώσε μου το κουτάλι, Μελίνα. Για πείτε μου τι παρατηρείτε;*
Ανέστης: *Λιώνει*.
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Ανέστης: *Από τη ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνεται όταν λιώνει;*
Ανέστης: *Γάλα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί γίνεται γάλα;*
Ανέστης: *Εεε* (δεν απαντά)
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει το παγωτό;*
Ανέστης: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει, Μελίνα μου, το παγωτό;*
Μελίνα: *Από τη ζέστη.*
Ανέστης: *Από την πολλή ζέστη.*

Ερευνήτρια: *Μμμ! Έλιωσε όλο τώρα;*
Μελίνα-Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ανέστης: *Θα γίνε όπως ήτανε…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνει;*
Ανέστης: *Θα γίνει… Πες εσύ* (απευθύνεται στη Μελίνα)
Ερευνήτρια: *Πώς θα γίνει;*
Ανέστης: *Κρύο*.
Ερευνήτρια: *Κρύο; Ωραία!*
Ερευνήτρια: *Αυτό εδώ είναι ένα παγωτό χωνάκι. Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Ανέστης: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε να το βάλετε…*

Ο Ανέστης τοποθετεί το παγωτό στη φωτιά.



Ερευνήτρια: *Τι παθαίνει;*
Ανέστης: *Λιώνει*.
Ερευνήτρια: *Λιώνει όλο;*
Ανέστης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Όλο, όλο;*
Ανέστης: *Ναι, εκτός από το χωνάκι.*
Ερευνήτρια: *Το χωνάκι γιατί δεν λιώνει;*
Μελίνα: *Είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Είναι σκληρό γι' αυτό;*
Ανέστης: *Ναι. Είναι από…*
Ερευνήτρια: *Και τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ανέστης: *Θα γίνει όπως ήτανε..*
Μελίνα: *Κρύο*.

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά το τούβλο.

Ερευνήτρια: *Τι θα πάθει το τούβλο, αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Ανέστης: *Θα μείνει όπως ήτανε…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Ανέστης: *Γιατί το τούβλο φτιάχνουμε σπίτια, σκεπές…*

Ερευνήτρια: *Εσύ Μελίνα τι λες;*
Μελίνα: *Είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Για να το δώσεις λίγο και στη Μελίνα να το πάρει.*
Ο Ανέστης δίνει το τούβλο στη Μελίνα και το περιεργάζεται.
Ερευνήτρια: *Θέλεις να το βάλεις με προσοχή μαζί με τον Ανέστη πάνω στο μάτι;*
Μελίνα: *Ναι.*

Τα παιδιά τοποθετούν το τούβλο πάνω στη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ανέστης: *Ότι δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί*;
Ανέστης: *Γιατί είναι τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Εσύ Μελίνα;*
Μελίνα: *Είναι σκληρό.*
Ανέστης: *Κυρία, σκίστηκε λίγο* (εννοεί το χαρτί συσκευασίας από το βούτυρο)
Ερευνήτρια: *Δεν πειράζει, άφησέ το αυτό. Παρατηρείς το τούβλο; Έπαθε κάτι από τη φωτιά;*
Ανέστης: *Όχι*.

Το επόμενο υλικό για πειραματισμό είναι το κεραμίδι.

Ερευνήτρια: *Αυτό εδώ είναι ένα κεραμίδι που βάζουμε στις σκεπές των σπιτιών. Σας έσπασα ένα μικρότερο κομμάτι για αν μπορείτε να το χειριστείτε. Περίμενε, Ανέστη, μην το βάλεις ακόμη… Αν το βάλετε στη φωτιά τι λέτε να πάθει;*
Ανέστης: *Δεν θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Ανέστης: *Γιατί είναι από το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Εσύ τι λες Μελίνα;*
Μελίνα: *Είναι από τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι εννοείτε, είναι από τούβλο;*
Μελίνα: *Είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Είναι σκληρό;*
Μελίνα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να το βάλετε να δούμε…*

Τα παιδιά τοποθετούν στη φωτιά το κεραμίδι.

Ερευνήτρια: *Κάηκες;*
Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ανέστης: *Ότι δεν λιώνει. Γιατί είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείς Μελίνα;*

Μελίνα: *Ότι δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Να πάρουμε και μια πέτρα;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για πιάστε την πέτρα; Πώς είναι όταν την πιάνουμε; Πώς είναι;*
Ανέστης: *Σπάει.*
Ερευνήτρια: *Σπάει;*
Ανέστης: *Μπα!*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Ανέστης: *Κι εσύ…* (απευθύνεται στη Μελίνα)
Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Μελίνα: *Σκληρή.*
Ερευνήτρια: *Είναι σκληρή;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς θα γίνει αν τη βάλετε στη φωτιά;*
Ανέστης: *Δεν θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για να τη βάλεις στη φωτιά… Να τη βάλω εγώ;* (γνέφει καταφατικά) *Ωραία τη βάζω εγώ.*
Μελίνα: *Ίδια είναι*
Ερευνήτρια: *Είναι ίδια;*
Μελίνα-Ανέστης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Για να πιάσετε το βούτυρο να μου πείτε τι θα πάθει, αν το βάλουμε στη φωτιά.*
Ανέστης: *Δεν θα λιώσει… Αχ! Θα λιώσει τι λέω…*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Ανέστης: *Γιατί είναι μαλακό.*
Ερευνήτρια: *Για πιάσε κι εσύ Μελίνα! Να το πιάσει και η Μελίνα, σε παρακαλώ.*
Μελίνα: *Είναι μαλακό.*



Ερευνήτρια: *Για να το βάλετε πάνω στη φωτιά να δούμε.* (το τοποθετούν στη φωτιά)
Ανέστης: *Βγαίνει λάδι.*
Ερευνήτρια: *Βγαίνει λάδι;*
Ανέστης: *Ναι. Και λιώνει, σχεδόν όλο.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*
Ανέστης: *Ναι. Είναι μαλακό. Το άλλο βούτυρο;*
Ερευνήτρια: *Το άλλο βούτυρο θα κάνει η επόμενη ομάδα.*
Ανέστης: *Θα λιώσει όλο;*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*
Μελίνα: *Ναι.*

Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει; Από τι λιώνει, παιδάκια;*
Ανέστης: *Από τη ζέστα…*
Ερευνήτρια: *Από τη ζέστη;*
Μελίνα: *Ναι.*
Ανέστης: *Γιατί… το μάτι…*
Ερευνήτρια: *Θα το βάλουμε σε αυτό εδώ το κυπελάκι να το βάλουμε στο ψυγείο. Τι λέτε να πάθει στο ψυγείο, το βούτυρο;*
Ανέστης: *Θα γίνει όπως ήτανε…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνει;*
Ανέστης: *Θα κρυώσει… Θα γίνει…*
Ερευνήτρια: *Πώς θα γίνει;*
Ανέστης: *Θα γίνει… βούτυρο ξανά… κανονικό…*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία παιδάκια! Για πιάστε τη σοκολάτα να δείτε πώς είναι… Πώς είναι;*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν τη βάλετε στη φωτιά; Τι λέτε να πάθει;*
Ανέστης: *θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Γιατί θα λιώσει;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Για να τη βάλετε…* (τα παιδιά τοποθετούν τη σοκολάτα στη φωτιά). *Από τι θα λιώσει;*
Ανέστης: *Από τη ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Ανέστης: *Ναι. Από το μάτι έρχεται η ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Από το μάτι έρχεται η ζέστη;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και τη λιώνει;*
Ανέστης: *Ναι. Έγινε γάλα σοκολατένιο.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν τη βάλουμε στο ψυγείο;*
Ανέστης: *Θα γίνει όπως ήτανε…*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς;*
Ανέστης: *Ολόκληρη.*
Ερευνήτρια: *Θα γίνει ολόκληρη όπως ήτανε όταν σας την έδωσα;*
Ανέστης: *Ναι.*

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά από *ένα* κομμάτι κεριού.

Ερευνήτρια: *Πώς είναι το κερί;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Σκληρό, μαλακό, πώς είναι;*
Ανέστης: *Σκληρό είναι.*

Ερευνήτρια: *Για να βάλετε το ένα κομμάτι απ' τα δύο. Το ένα από τα δύο, Μελίνα μου* (ρίχνουν το κερί στο ταψί).
Ερευνήτρια: *Γιατί λέτε να λιώσει;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Γιατί λέτε να λιώνει;*
Ανέστης: *Από τη ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Και γιατί λέτε ότι λιώνει, αφού είναι σκληρό;*
Μελίνα: *Δεν λιώνει* (δεν έχει αρχίσει η τήξη του ακόμη)
Ανέστης: *Δεν λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Το είχα κλείσει εγώ κατά λάθος και δεν είχε ζέστη.*

Η ερευνήτρια ανοίγει το μάτι της φωτιάς και το κερί αρχίζει να λιώνει σιγά-σιγά.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ανέστης: *Ότι λιώνει..*
Ανέστης: *Το κερί το ανάβουμε όταν κάνουμε* (λέει κάτι που δεν είναι κατανοητό)
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε το κεράκι;*
Ανέστης: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Και πώς έγινε;*
Ανέστης: *Λάδι.*
Ερευνήτρια: *Έγινε σαν λάδι;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αν το ρίξουμε μέσα σε αυτό το κυπελάκι και το βάλουμε στο ψυγείο τι λέτε να πάθει;*
Ανέστης: *Θα γίνει όπως ήτανε.*
Ερευνήτρια: *Θα γίνει πάλι πώς, δηλαδή, πώς ήτανε;*
Ανέστης: *Ήτανε έτσι* (δείχνει το στερεό κερί)…
Ερευνήτρια: *Θα γίνει πάλι έτσι;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε… Θα το βάλουμε σε λίγο στο ψυγείο να δούμε.*

Η ερευνήτρια παρουσιάζει στα απιδιά το τελευταίο υλικό, την πορτοκαλάδα.

Μελίνα-Ανέστης: *Χυμός.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ανέστης: *Θα παγώσει. Θα γίνει κρύος.*
Ερευνήτρια: *Από τι θα παγώσει;*
Ανέστης: *Από το κρύο.*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να ρίξετε στο ποτηράκι για να το βάλουμε στο ψυγείο να δούμε;*
Μελίνα-Ανέστης: *Ναι.*

Τα παιδιά ρίχνουν μαζί πορτοκαλάδα μέσα στο ποτήρι.

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Πήξη»

Με την ολοκλήρωση των πειραμάτων, τα παιδιά κάθε ομάδας έγραψαν ετικέτες πάνω στα ποτήρια με τα τηγμένα υλικά, έτσι ώστε να μπορούν να «διαβάσουν» τι υλικό περιείχε το καθένα. Στη συνέχεια, όλα τα υλικά μεταφέρθηκαν στο χώρο της κουζίνας. Σαν ολομέλεια όλες οι ομάδες μαζί συζήτησαν για τα τηγμένα υλικά και αποφάσισαν σε ποιο χώρο του ψυγείου θα τα τοποθετούσαν.

Ερευνήτρια: *Τι υλικό είναι;*
Παιδιά: *Χυμό. Όχι παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι παγωτό;*
Παιδιά: *Κυπελάκι.*
Ερευνήτρια: *Πού το βάλαμε;*
Γιάννης: *Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Πού το είχαμε βάλει πριν;*
Ανέστης: *Στη ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Και τι έπαθε;*
Παιδιά: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Πού θα το βάλουμε τώρα;*
Γιάννης: *Στο πάνω*.
Νίκος: *Στο κάτω.*
Γιάννης: *Πάνω.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θα το βάλουμε στο ψυγείο. Στο πάνω ή στο κάτω;*

Κάποια παιδιά λένε στο «πάνω» και κάποια στο «κάτω»

Παιδιά: *Στο κάτω!*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Να δοκιμάσουμε…*

Η ερευνήτρια τοποθετεί το τηγμένο υλικό στην κατάψυξη.
Ερευνήτρια: *Αυτό εδώ που τι είναι, που το λιώσαμε τελευταίο;*
Παιδιά: *Νερό*.
Ερευνήτρια: *Όχι. Τι είναι;*
Παιδιά: *Κερί.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αυτό αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Παιδιά: *Χυμός.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ανέστης: *Στην κατάψυξη.*

Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Παιδιά: *Νερό*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Από πού το βρήκαμε το νερό;*
Ανέστης: *Από τη βρύση! Θα παγώσει!*
Γιάννης: *Από τα παγάκια!*
Ερευνήτρια: *Και αυτό εδώ τι είναι;*
Παιδιά: *Βούτυρο*.
Ερευνήτρια: *Πόση ώρα πρέπει να τα αφήσουμε στο ψυγείο αυτά;*
Παιδιά: *Μερικές ώρες.*
Ερευνήτρια: *Μερικές ώρες;*
Παιδιά: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Πότε πρέπει να τα δούμε δηλαδή;*
Παιδιά: *Σε λίγο.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Δεν θα παγώσει. Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα πήξει;*
Παιδιά: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Να το βάλουμε εδώ πέρα κάτω;*
Παιδιά: *Κυρία, γιατί βάζετε αυτό κάτω;*
Ερευνήτρια: *Για να μην λερώσουμε το ψυγείο. Η πέτρα θα πήξει;*
Παιδιά: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδιά: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία!*

Κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης μέρας στο σχολείο, τα παιδιά επισκέπτονταν συχνά το χώρο της κουζίνας, άνοιγαν το ψυγείο και παρατηρούσαν αν τα υλικά είχαν πήξει. Την επόμενη μέρα το πρωί, όλες οι ομάδες μαζί επισκέφτηκαν το χώρο της κουζίνας για να δουν αν τα υλικά είχαν πήξει μετά από αυτό το χρονικό διάστημα. Αρχικά, έγινε μια πολύ σύντομη συζήτηση για το λόγο που βρίσκονται στο συγκεκριμένο χώρο και για τους λόγους που τους οδήγησαν να τοποθετήσουν τα υλικά στο ψυγείο. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα προέβλεψε ξεχωριστά ποια υλικά θα είχαν πήξει.

Ερευνήτρια: *Γιατί ήρθαμε όλες οι ομάδες εδώ πέρα στην κουζίνα;*
Ανέστης: *Για να δούμε πώς είναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Γιάννης: *Αυτά εδώ τα εξαρτήματα.*
Ερευνήτρια: *Τα υλικά;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πού τα βάλαμε;*
Παιδιά: *Στο ψυγείο.*

Ανέστης: *Όχι στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Γιατί τα βάλαμε στην κατάψυξη; Για ποιο λόγο;*
Παιδιά: *Για να παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε αν θα παγώσουν;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια υλικά πιστεύετε ότι δεν θα παγώσουν, ότι δεν θα πήξουν;*
Ανέστης: *Α! Το τούβλο, το κεραμίδι, η πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Τα υπόλοιπα τι πιστεύετε ότι θα πάθουν;*
Μελίνα: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο τι πιστεύετε ότι θα πάθουν;*
Ανέστης: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Και ήρθαμε για να δούμε αν πάγωσαν;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πόση ώρα τα είχαμε αφήσει μέσα;*
Ανέστης: *Μέχρι το πρωί.*
Ερευνήτρια: *Πότε τα βάλαμε μέσα;*
Ανέστης: *Το μεσημέρι.*
Ερευνήτρια: *Σήμερα;*
Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πότε;*
Ανέστης: *Την άλλη μέρα.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε, αν πάγωσαν… Τι παρατηρείτε;*
Ανέστης: *Ότι…*
Μελίνα: *Παγώσανε…*
Ερευνήτρια: *Πώς γίνανε τα υλικά στο ψυγείο;*
Ανέστης: *Παγώσανε…*
Ερευνήτρια: *Παγώσανε; Πώς έγιναν;*
Ανέστης: *Παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Έγιναν παγωμένα;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έπηξαν;*
Ανέστης: *Ποιο είναι αυτό;*
Ερευνήτρια: *Αυτό είναι το παγωτό.*
Μελίνα: *Η πορτοκαλάδα…*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Μελίνα: *Το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο… Τι σχήμα έχουν τώρα που πάγωσαν;*
Ανέστης: *Κύκλου.*
Ερευνήτρια: *Γιατί έχουν αυτό το σχήμα;* (η ερευνήτρια τους βγάζει ένα παγωμένο υλικό από το ποτήρι)

Ανέστης: *Γιατί είναι πολύ παγωμένα…*
Ερευνήτρια: *Γιατί έχουν αυτό το σχήμα; Το σχήμα του κύκλου, όπως είπες;*
Ανέστης: *Γιατί είναι παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Γιατί Μελίνα μου;*
Μελίνα: *Γιατί είναι παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Και τι σχήμα πήραν;*
Μελίνα: *Κύκλου.*
Ερευνήτρια: *Γιατί πήραν το σχήμα «κύκλου»;*
Ανέστης: *Γιατί παγώσανε.*
Ερευνήτρια: *τι σχήμα έχει το ποτήρι;*
Ανέστης: *Έχει σχήμα κύκλου.*
Ερευνήτρια: *Και τι έγινε;*
Ανέστης: *Έγινε και αυτό κύκλος…*
Ερευνήτρια: *Όπως το ποτήρι;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια πάγωσαν; Ποια άλλα πάγωσαν;*
Ανέστης: *Αυτό*
Μελίνα: *Αυτό πάγωσε…*
Ερευνήτρια: *Μμμ..Το νερό ε;*
Ανέστης: *Ναι. Το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Εδώ λέει «κερί», έχετε γράψει…*
Ανέστης: *Το κερί, το παγωτό, η πορτοκαλάδα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά εδώ; Τι έπαθαν;*
Ανέστης: *Δεν πάγωσαν… Είναι όπως ήτανε…*
Ερευνήτρια: *Είναι όπως ήτανε; Δεν πάγωσαν;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Δεν έπηξαν;*
Ανέστης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα είχαμε πολλή ώρα μέσα στο ψυγείο ή λίγο;*
Μελίνα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να παγώσουν ή λίγο;*
Μελίνα: *Πολλή.*
Ερευνήτρια: *Από χθες ε;*
Μελίνα: *Μέχρι τη νύχτα.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Αυτά πώς είναι αν τα πιάσετε;*
Ανέστης: *Είναι λίγο κρύα, αλλά είναι όπως είναι.*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα έγινε πάλι το ίδιο σχήμα που είχε πριν τη λιώσουμε;*
Ανέστης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα παγωτά;*
Ανέστης: *Πριν τα λιώσουμε;*

Ερευνήτρια: *Ναι.*
Ανέστης: *Όχι. Επειδή ήτανε λιωμένα.*

Δεύτερη Ομάδα

Ενότητα: «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Αρχικά, η ερευνήτρια παρουσίασε στα παιδιά τους διαλύτες, τις διαλυτές και τις μη διαλυτές ουσίες, επισημαίνοντάς τους ότι μπορούν να κάνουν οποιοδήποτε διάλυμα επιδιώκουν. Όλα τα υλικά βρίσκονταν μπροστά στα παιδιά, έτσι ώστε να έχουν τη δυνατότητα να κάνουν όλους τους δυνατούς πειραματισμούς, με όποια σειρά επιθυμήσουν.

Ερευνήτρια: *Ποιο υλικό θα δοκιμάσετε;*
Παρασκευή: *Τη ζάχαρη.*
Ερευνήτρια: *Τη ζάχαρη θέλετε;*
Γιάννης: *Ναι.*

Ερευνήτρια: *Πού θα τη ρίξετε τη ζάχαρη;*
Γιάννης: *Στην πορτοκαλάδα.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε τη στην πορτοκαλάδα να δούμε…*

Τα παιδιά ρίχνουν μια κουταλιά ζάχαρη στο ποτήρι με το χυμό.

Παρασκευή: *Στο χυμό.*
Ερευνήτρια: *Για ανακατέψτε τη να δούμε…*
Παρασκευή: *Και εγώ…*
Ερευνήτρια: *Θες ένα άλλο κουταλάκι να σε βολεύει καλύτερα;*

Η ερευνήτρια τους δείχνει πώς να ανακατέψουν τη ζάχαρη στο ποτήρι και τους το σηκώνει ψηλά, ώστε να μπορούν να δουν τον πάτο του ποτηριού.

Ερευνήτρια: *Για να δούμε…*
Γιάννης: *Δεν φαίνεται…*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η ζάχαρη;*
Γιάννης: *Έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε τη ζάχαρη να τη ρίξετε; Πού αλλού θα δοκιμάσετε να τη ρίξετε;*
Γιάννης: *Στο γάλα.*



Τα παιδιά ρίχνουν μαζί μια κουταλιά ζάχαρη στο ποτήρι με το γάλα και ανακατεύουν το διάλυμα.

Ερευνήτρια: *Για δείτε…*
Γιάννης: *Δεν φαίνεται…*
Παρασκευή: *Δεν φαίνεται…*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε;*
Γιάννης: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Πού αλλού θα τη δοκιμάσετε τη ζάχαρη;*
Γιάννης: *Στο νερό…*
Παρασκευή: *Ούπς!*
(γελάνε)
Παρασκευή: *Ουάου!*

Ρίχνουν μαζί μια κουταλιά ζάχαρη στο ποτήρι με το νερό και ανακατεύουν το διάλυμα.

Ερευνήτρια: *Τι έγινε; Να σας βοηθήσω;*
Γιάννης: *Ναι.*

Η ερευνήτρια ανακατεύει το διάλυμα με γρήγορες κινήσεις.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η ζάχαρη;*
Παρασκευή: *Έλιωσε.*
Γιάννης: *Όχι. Έχει λίγο ακόμα κάτω…*
Παρασκευή: *Ναι.*

Η ερευνήτρια συνεχίζει το ανακάτεμα.

Ερευνήτρια: *Τώρα Γιάννη;*
Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τώρα Γιάννη;*
Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πού είναι; Βλέπεις πουθενά ζάχαρη;*
Γιάννης: *Όχι. Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα δοκιμάσετε τώρα;*

Γιάννης: *Αυτό* (δείχνει τις φακές)



Ο Γιάννης ρίχνει μια κουταλιά φακές μέσα στο νερό και ανακατεύει το διαλύτη.

Παρασκευή: *Θέλω να το δοκιμάσω για λίγο…*
Ερευνήτρια: *Μπορείς να βάλεις εσύ στο γάλα…*

(Η Παρασκευή κοιτάζει απορημένη)

Ερευνήτρια: *Τι έπαθες; Ρίξε στο γάλα! Ναι!*

Η Παρασκευή ρίχνει μια κουταλιά φακές στο ποτήρι με το γάλα.

Γιάννης: *Οοο! Δεν λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Δεν λιώνει;*
Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Παρασκευή, τι παρατηρεί;*
Παρασκευή: *Ότι θέλω να βάλω λίγο στο ποτήρι…*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν οι φακές στο ποτήρι με το νερό;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Εδώ που έριξε η Παρασκευή;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τις βλέπετε;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε και στο άλλο ποτήρι να δούμε…*

Ρίχνουν από κοινού μια κουταλιά φακές στο ποτήρι με την πορτοκαλάδα και ανακατεύουν.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθαν; Διαλύθηκαν;*
Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο θα δοκιμάσετε τώρα;*
Γιάννης: *Αυτό (δείχνει τα φασόλια)*
Ερευνήτρια: *Τα φασολάκια;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *για δοκιμάστε τα…*

Ο Γιάννης ρίχνει μια κουταλιά φασόλια μέσα στο ποτήρι με την πορτοκαλάδα και ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Έλα κι εσύ… Πού θα ρίξεις φασολάκια Παρασκευούλα;*
Παρασκευή: *Στο γάλα…*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθαν τα φασολάκια, αυτά εδώ;*
Γιάννης: *Δεν έλιωσαν…*
Ερευνήτρια: *Δεν διαλύθηκαν;*
Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Παρασκευή, τι έπαθαν εδώ τα φασολάκια;*
Παρασκευή: *Διαλύθηκαν;*
Ερευνήτρια: *Εδώ; Για δες τα…*
Παρασκευή: *Μμμ*
Ερευνήτρια: *Δεν διαλύθηκαν.*

Η Παρασκευή ρίχνει μερικά φασόλια στο γάλα και ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Εδώ για δείτε…*
Γιάννης: *Εδώ.. δεν έλιωσαν.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε και στο νερό να δούμε…*

Τα παιδιά ρίχνουν μαζί τα φασόλια στο νερό και η Παρασκευή ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Για ανακάτεψε* (η Παρασκευή συνεχίζει το ανακάτεμα)
Γιάννης: *Δεν διαλύθηκαν.*
Ερευνήτρια: *Τώρα τι μας έχει μείνει να ρίξετε;*
Γιάννης: *Αυτά…*
Παρασκευή: *Αυτά…*
Ερευνήτρια: *Μμμ… Για ρίξτε και από εκεί… Θέλετε να σας δώσω άλλο κουταλάκι; Μέχρι να σας δώσω άλλο κουταλάκι ρίξτε άλλα υλικά… Για ρίξτε τα φύλλα…*

Τα παιδιά ρίχνουν τα φύλλα στο νερό.

Ερευνήτρια: *Διαλύονται τα φύλλα στο νερό;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα ρίξετε τώρα;*
Γιάννης: *Το ξύλο…*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται το ξύλο στο νερό;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να το ανακατέψετε, μήπως αν το ανακατέψετε διαλύεται;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ναι.*
Παρασκευή: *Να το ανακατέψω;* (τα παιδιά ανακατεύουν)
Ερευνήτρια: *Διαλύεται;*

Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι άλλο θα ρίξετε τώρα;*
Γιάννης: *Τα χαλίκια.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε τα χαλίκια… Με τα χέρια σας.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Τα χαλίκια; Για κάντε το να δούμε; Διαλύονται τα χαλίκια;*
Παρασκευή: *Ωχ! (*κατά λάθος ρίχνουν κάτω τα χαλίκια)
Ερευνήτρια: *Δεν πειράζει συμβαίνουν αυτά…*
Παρασκευή: *Δεν πειράζει.*

Στη συνέχεια, δοκιμάζουν την πέτρα.

Ερευνήτρια: *Η πέτρα διαλύεται;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Και τώρα ποιο θα δοκιμάσετε; Ποιο σας έμεινε;*
Γιάννης: *Την άμμο.*
Παρασκευή: *Την άμμο.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Πάρετε το κουταλάκι για να ρίξετε την άμμο. Για ανακατέψτε τη κιόλας!*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται;*
Γιάννης: *Όχι.*

Τα παιδιά ρίχνουν αλάτι στους διαλύτες.

Ερευνήτρια: *Ρίξτε σε καθένα από τα ποτήρια… Να εδώ…*

Η Παρασκευή ρίχνει αλάτι στο ποτήρι με το γάλα.

Ερευνήτρια: *Για δείτε…*
Γιάννης: *Έλιωσε..*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε δίπλα στο νερό…*

Τα παιδιά ρίχνουν μαζί αλάτι μέσα στο νερό και παρατηρούν το διάλυμα.

Γιάννης: *Δεν έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Για ανακατέψτε το να δούμε, θα λιώσει…* (ανακατεύουν)
Ερευνήτρια: *Τώρα;*
Γιάννης: *Ναι… Έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε… Για να ρίξετε και στην πορτοκαλάδα να δούμε…* (ρίχνουν αλάτι στην πορτοκαλάδα και ανακατεύουν)
Ερευνήτρια: *Έλιωσε*;
Γιάννη: *Όχι*.

Παρασκευή: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Έλιωσε*;
Γιάννης: *Ναι*.
Παρασκευή: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε τώρα και τη σοκολάτα να δούμε…*

Ο Γιάννης ρίχνει μια κουταλιά σοκολάτα μέσα στο ποτήρι με την πορτοκαλάδα και ανακατεύει.

Παρασκευή: *Άστο Γιάννη!*
Ερευνήτρια: *Μπορείς να ρίξεις σε άλλο…*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*
Γιάννης: *Όχι*.

Τον βοηθάει η ερευνήτρια με το ανακάτεμα του διαλύματος.

Ερευνήτρια: *Έλιωσε*;
Γιάννης: *Τώρα ναι.*
Ερευνήτρια: *Θέλει καλό ανακάτεμα. Και πώς την έκανε την πορτοκαλάδα;*
Γιάννης: *Σαν κρασί*.
Ερευνήτρια: *Της άλλαξε λίγο το χρώμα δηλαδή;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε και εδώ* (εννοεί στο νερό)

Τα παιδιά ρίχνουν σοκολάτα στο ποτήρι με το νερό.

Ερευνήτρια: *Εδώ; Στο νερό;*
Γιάννης: *Το άλλαξε το χρώμα.*
Ερευνήτρια: *Πώς έγινε;*
Γιάννης: *Καφέ*.
Ερευνήτρια: *Έλιωσε το κακάο;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε, Παρασκευούλα;*
Παρασκευή*: Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε και εδώ..* (εννοεί στο γάλα)

Η Παρασκευή ρίχνει σοκολάτα στο γάλα.

Γιάννης: *Αυτό δεν το έβαψε…*
Ερευνήτρια: *Δεν έριξε πολύ, για ρίξε και άλλο.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όμως;*
Γιάννης: *Ναι*.

Ο Γιάννης ρίχνει λίγο κακάο ακόμη στο γάλα και ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Τώρα πώς έγινε;*
Γιάννης: *Λίγο πιο σκούρο.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Τα δοκιμάσατε όλα;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια διαλύονται;*
Γιάννης: *Αυτό.*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα.*
Γιάννης: *Η σοκολάτα, εεε το αλάτι….*
Ερευνήτρια: *Η ζάχαρη διαλύεται;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια δεν διαλύονται; Για δείξε μου και εσύ Παρασκευή ποια δεν διαλύονται;*
Παρασκευή: *Αυτά.*
Ερευνήτρια: *Τα χαλίκια…*
Γιάννης: *Η άμμος.*
Παρασκευή: *Η άμμος.*
Γιάννης: *Τα φασόλια και οι φακές…*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα διαλύεται;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το ξύλο;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα φύλλα;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι.*

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Τήξη»

Η ερευνήτρια παρουσιάζει στα παιδιά τα υλικά με τα οποία θα πειραματιστούν. Στη συνέχεια, παρουσιάζει ένα-ένα το κάθε υλικό μπροστά τους, γιατί κάποια (παγωτά και παγάκια) τα τοποθετεί σε ψυγείο για να αποφεύγεται η τήξη τους από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Ερευνήτρια: *Έχετε τα παγάκια… Για πιάστε τα παγάκια να μου πείτε πώς είναι.*
Γιάννης: *Κρύα.*
Ερευνήτρια: *Και τι θα πάθουν αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Γιάννης: *Θα λιώσουν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί θα λιώσουν;*
Γιάννης: *Επειδή είναι από νερό.*
Ερευνήτρια: *Εσύ Παρασκευή τι λες να πάθουν;*
Παρασκευή: *Νερό.*



Ερευνήτρια: *Λιώνουν;*
Γιάννης: *Ναι.*
Παρασκευή: *Όχι. Λιώνουν;*
Γιάννης: *Λίγο νεράκι.*
Παρασκευή: *Ναι. Λίγο νεράκι.*
Ερευνήτρια: *Πώς τα βλέπετε; Πώς λιώνουν.*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Γιάννης: *Ότι λιώνουν.*
Γιάννης: *Λιώνουν τα παγάκια.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς έγιναν Παρασκευή;*
Παρασκευή: *Λιωμένα.*
Ερευνήτρια: *Να τα ρίξουμε μέσα στο ποτηράκι δούμε τι θα γίνει αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Γιάννης: *Ναι*.
Παρασκευή: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Μην αγγίξετε εδώ πάνω… Αυτό εδώ τι είναι;*
Γιάννης: *Παγωτό*.
Παρασκευή: *Παγωτό*.
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει το παγωτό, αν το ρίξουμε στη φωτιά;*
Γιάννης: *Θα λιώσει.*
Παρασκευή: Θα λιώσει.
Ερευνήτρια: *Για ρίξε το Παρασκευή.*

Η Παρασκευή με το κουτάλι ρίχνει το παγωτό στο δίσκο.



Ερευνήτρια: *Πώς είναι το παγωτό;*
(δεν απαντούν)

Ερευνήτρια: *Πώς είναι το παγωτό;*

Ο Γιάννης κοιτάζει, θέλει να ρίξει και αυτός παγωτό.

Ερευνήτρια: *Ρίξε και εσύ Γιάννη.*

Ο Γιάννης ρίχνει με το κουτάλι παγωτό στο δίσκο.

Ερευνήτρια*: Έπεσε πολύ;*

Ο Γιάννης γνέφει καταφατικά.

Ερευνήτρια*: Δεν πειράζει.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι το παγωτό;*
Γιάννης: *Παγωμένο.*
Παρασκευή: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνει;*
Γιάννης: *Γιατί είναι παγωμένο.*
Παρασκευή: *Λιώνει.*
Παρασκευή: *Ωχ λιώνει…*
Γιάννης: *Ουάου*!
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε*;
Γιάννης: *Ότι λιώνει.*
Παρασκευή: *Είναι λιωμένο.*
Παρασκευή: *Πολύ λιωμένο.*
Ερευνήτρια: *Και πώς έγινε;*
Γιάννης: *Σαν ζουμί.*
Παρασκευή: *Και σαν πουρές.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αυτό εδώ αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Γιάννης: *Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια*: Απλώς θα κρυώσει;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Να το ρίξουμε εδώ πέρα για αν το βάλουμε στο ψυγείο να δούμε τι θα πάθει;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ναι.*

Η ερευνήτρια παρουσιάζει στα παιδιά το επόμενο υλικό.

Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό*;
Γιάννης: *Παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Για πιάστε το…*
Γιάννης: *Κρύο.*
Ερευνήτρια: *Θες να το βάλεις Γιάννη;*
Γιάννης: *Ναι.*

Η Παρασκευή εκδηλώνει την πρόθεσή της να το βάλει εκείνη στη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Για να το βάλει η Παρασκευή… (τα παιδιά το βάζουν μαζί στη φωτιά) Α! Ωραία! Μαζί το βάλατε.*



Ερευνήτρια: *Τι παθαίνει;*
Παρασκευή: *Ω!!! Λιωμένο.*
Γιάννης: *Πάλι λιωμένο.*
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνεται;*
Γιάννης: *Ζουμί.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Γιάννης: *Από τι ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Παρασκευή εσύ από τι λες να λιώνει;*
Παρασκευή: *Από τη ζέστα… Από τη ζέστα…*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όλο;*
Παρασκευή: *Ναι.*
Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι δεν έλιωσε*;
Γιάννης: *Το χωνάκι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνει το χωνάκι;*
Γιάννης: *Γιατί είναι από ξύλο.*
Ερευνήτρια: *Είναι από ξύλο;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Σου μοιάζει για ξύλο αυτό;*
Παρασκευή: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αλλά πώς είναι το χωνάκι και δεν λιώνει;* (δίνει στο Γιάννη το χωνάκι να το πιάσει)
Γιάννης: *Κρύο.*
Ερευνήτρια*: Για πιάσε το κι εσύ… Γιατί δεν λιώνει;* (δίνει το χωνάκι στην Παρασκευή να το αγγίξει)
Παρασκευή: *Γιατί είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Πώς έγινε το παγωτό που έλιωσε;*
Γιάννης: *Ζουμί.*
Παρασκευή: *Ζουμί.*

Ερευνήτρια: *Ωραία!*

Η ερευνήτρια τους δίνει το κερί για πειραματισμό.

Γιάννης: *Το κερί!* (με ενθουσιασμό)
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει το κερί αν το βάλουμε στη φωτιά.*
Γιάννης: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα λιώσει;*
Γιάννης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και πώς είναι το κερί, όταν το πιάνετε;*
Γιάννης: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Είναι σκληρό;*
(γνέφουν καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το στη φωτιά να δούμε…*

Η Παρασκευή βάζει το κερί στη φωτιά.



Γιάννης: *Πολύ νεράκι φαίνεται….*
Ερευνήτρια: *Τι παθαίνει το κερί;*
Γιάννης: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει; Γιατί λιώνει το κεράκι;*
Γιάννης: *Από τη ζέστα.*
Παρασκευή: *Ζέστη*.
Ερευνήτρια: *Από τη ζέστη; Και πώς γίνεται;*
Γιάννης: *Ζουμί.*
Ερευνήτρια: *Έγινε ζουμί;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και τι λέτε να πάθει, αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Γιάννης: *Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα κρυώσει;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνει;*
Γιάννης: *Κρύο, παγωμένο.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όλο παιδάκια;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ναι*.

Ερευνήτρια: *Παρασκευούλα, να το ρίξουμε τώρα σε αυτό εδώ το ποτηράκι και να το βάλουμε στο ψυγείο για να δούμε τι θα γίνει;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ναι*.

Η ερευνήτρια χύνει το λιωμένο κερί στο ποτήρι και δίνει στα παιδιά το επόμενο υλικό.

Γιάννης: *Είναι βαρύ.*
Ερευνήτρια*: Πώς είναι;*
Γιάννης: *Βαρύ.*
Παρασκευή: *Βαρύ*.
Ερευνήτρια: *Πώς αλλιώς είναι;*
Γιάννης: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Γιάννης: *Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα κρυώσει;*
Γιάννης: *Ναι*.
Παρασκευή: *Θα θα …*
Γιάννης: *Θα ζεσταθεί…*
Ερευνήτρια: *Να το βάλουμε; Να σας το βάλω εγώ;*
Παρασκευή: *Ναι*.
Γιάννης: *Ναι*.
Παρασκευή: *Κυρία, είναι κρύο.*
Ερευνήτρια: *Τι είναι;*
Γιάννης: *Κρύο.*
Ερευνήτρια: *Παθαίνει τίποτα;*
Παρασκευή: *Όχι.*
Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί δεν λιώνει;*
Γιάννης: *Επειδή είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Εδώ είναι ένα μεγάλο κεραμίδι από αυτά που βάζουμε στα σπίτια. Όμως επειδή είναι πολύ μεγάλο σας έσπασα ένα μικρό κομμάτι. Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Γιάννης: *Θα κρυώσει… Θα θα ζεσταθεί.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Γιάννης: *Εεεε*
Ερευνήτρια: *Λέτε να λιώσει στη φωτιά;*
Παρασκευή: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Μόνο θα ζεσταθεί;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Να το βάλουμε πάνω;*
Παρασκευή: *Ναι*.

Η Ερευνήτρια βάζει το κεραμίδι στη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Έπαθε τίποτα;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι*.

Τους δίνει να πιάσουν το ζεστό κεραμίδι από τη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Ζεστάθηκε λίγο;*
Γιάννης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Πιάσε κι εσύ* (απευθυνόμενη στην Παρασκευή)
Παρασκευή: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αυτή εδώ είναι μία πέτρα τι λέτε να πάθει αν τη βάλουμε στη φωτιά;*
Γιάννης: *Θα ζεσταθεί…*
Ερευνήτρια: *Για να τη βάλουμε* (τοποθετεί την πέτρα στη φωτιά). *Θα λιώσει;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*
Γιάννης: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Γιάννης: *Γιατί είναι σκληρή.*

Στη συνέχεια, η ερευνήτρια τους δίνει το βούτυρο.

Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό;*
Γιάννης: *Βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Γιάννης: *Σκληρό.*
Παρασκευή: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Γιάννης: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το…*

Τα παιδιά τοποθετούν μαζί το βούτυρο στη φωτιά.



Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Γιάννης: *Ότι λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνει;*
Γιάννης: *Επειδή είναι μαλακό.*

Ερευνήτρια: *Είναι μαλακό γι' αυτό;*
Γιάννης: *Λίγο μαλακό και λίγο σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό που το κάνει να λιώνει;*
Γιάννης: *Η ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Η ζέστη;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνεται όταν λιώνει;*
Γιάννης: *Ζουμί.*
Γιάννης: *Λάδι…*
Ερευνήτρια: *Σαν λάδι γίνεται;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Γιάννης: *Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Γιάννης: *Γιατί κάνει κρύο.*

Το επόμενο υλικό για πειραματισμό ήταν η σοκολάτα.

Ερευνήτρια: *Λοιπόν, παιδάκια αυτή εδώ είναι μία…*
Παρασκευή-Γιάννης: *Σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι η σοκολάτα;*
Γιάννης: *Σκληρή.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν τη βάλουμε στη φωτιά;*
Γιάννης: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για να πάρετε μισή-μισή ο άλλος*. (τα παιδιά βάζουν τη σοκολάτα στη φωτιά) *Γιατί λιώνει*;
Γιάννης: *Επειδή θέλει κρύο.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνει;*
Γιάννης: *Κάνει ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Γιάννης: *Όχι.*
(μετά από λίγη ώρα)
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Γιάννης: *Λίγο γύρω-γύρω.*
Παρασκευή: *Άμα λιώσει θα καεί…*
Ερευνήτρια: *Λιώνει όμως;*
Παρασκευή: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Από αυτά τα υλικά που είδατε ποια υλικά λιώνουν και ποια δεν λιώνουν;*
Παρασκευή*: Άμα λιώσει, θα καεί.*
Γιάννης: *Λιώνει το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να συμβεί αν βάλουμε τη λιωμένη σοκολάτα στο ψυγείο;*

Γιάννης: *Θα γίνει όπως είναι.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή;*
Γιάννης: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Από τι παγώνει;*
Γιάννης: *Από το κρύο…*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όλη;*
Γιάννης: *Όχι*.
Ερευνήτρια*: Θέλει κι άλλο να λιώσει;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θα λιώσει όλη από τη ζέστη;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ζουμί*.

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά το τελευταίο υλικό για πειραματισμό.

Ερευνήτρια: *Τι υλικό έχουμε;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Χυμός.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει ο χυμός, αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Γιάννης: *Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια: *Και πώς θα γίνει;*
Γιάννης: *Κρυωμένος.*
Ερευνήτρια: *Να το ρίξουμε μέσα στο ποτήρι.*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Παρασκευή τι λες;*
Παρασκευή: *Νομίζω ότι χθες στο σπίτι ήπια λίγο χυμό.*
Ερευνήτρια: *Ναι! Και πώς πιστεύετε ότι θα γίνει ο χυμός στο ψυγείο;*
Παρασκευή: *Θα παγώσει.*

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Πήξη»

Με την ολοκλήρωση των πειραμάτων, τα παιδιά κάθε ομάδας έγραψαν ετικέτες πάνω στα ποτήρια με τα τηγμένα υλικά, έτσι ώστε να μπορούν να «διαβάσουν» τι υλικό περιείχε το καθένα. Στη συνέχεια, όλα τα υλικά μεταφέρθηκαν στο χώρο της κουζίνας. Σαν ολομέλεια όλες οι ομάδες μαζί συζήτησαν για τα τηγμένα υλικά και αποφάσισαν σε ποιο χώρο του ψυγείου θα τα τοποθετούσαν.

Ερευνήτρια: *Τι υλικό είναι;*
Παιδιά: *Χυμό. Όχι παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι παγωτό;*
Παιδιά: *Κυπελάκι.*
Ερευνήτρια: *Πού το βάλαμε;*
Γιάννης: *Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Πού το είχαμε βάλει πριν;*

Ανέστης: *Στη ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Και τι έπαθε;*
Παιδιά: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Πού θα το βάλουμε τώρα;*
Γιάννης: *Στο πάνω.*
Νίκος: *Στο κάτω.*
Γιάννης: *Πάνω.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θα το βάλουμε στο ψυγείο. Στο πάνω ή στο κάτω;*

Κάποια παιδιά λένε στο «πάνω» και κάποια στο «κάτω»

Παιδιά: *Στο κάτω!*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Να δοκιμάσουμε…*

Η ερευνήτρια τοποθετεί το τηγμένο υλικό στην κατάψυξη.
Ερευνήτρια: *Αυτό εδώ που τι είναι, που το λιώσαμε τελευταίο;*
Παιδιά: *Νερό.*
Ερευνήτρια: *Όχι. Τι είναι;*
Παιδιά: *Κερί.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αυτό αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Παιδιά: *Χυμός.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ανέστης: *Στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Παιδιά: *Νερό.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Από πού το βρήκαμε το νερό;*
Ανέστης: *Από τη βρύση! Θα παγώσει!*
Γιάννης: *Από τα παγάκια!*
Ερευνήτρια: *Και αυτό εδώ τι είναι;*
Παιδιά: *Βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Πόση ώρα πρέπει να τα αφήσουμε στο ψυγείο αυτά;*
Παιδιά: *Μερικές ώρες.*
Ερευνήτρια: *Μερικές ώρες;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πότε πρέπει να τα δούμε δηλαδή;*
Παιδιά: *Σε λίγο.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Δεν θα παγώσει. Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα πήξει;*

Παιδιά: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Να το βάλουμε εδώ πέρα κάτω;*
Παιδιά: *Κυρία, γιατί βάζετε αυτό κάτω;*
Ερευνήτρια: *Για να μην λερώσουμε το ψυγείο. Η πέτρα θα πήξει;*
Παιδιά: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδιά: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία!*

Κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης μέρας στο σχολείο, τα παιδιά επισκέπτονταν συχνά το χώρο της κουζίνας, άνοιγαν το ψυγείο και παρατηρούσαν αν τα υλικά είχαν πήξει. Την επόμενη μέρα το πρωί, όλες οι ομάδες μαζί επισκέφτηκαν το χώρο της κουζίνας για να δουν αν τα υλικά είχαν πήξει μετά από αυτό το χρονικό διάστημα. Αρχικά, έγινε μια πολύ σύντομη συζήτηση για το λόγο που βρίσκονται στο συγκεκριμένο χώρο και για τους λόγους που τους οδήγησαν να τοποθετήσουν τα υλικά στο ψυγείο. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα προέβλεψε ξεχωριστά ποια υλικά θα είχαν πήξει.



Ερευνήτρια: *Γιατί ήρθαμε όλες οι ομάδες εδώ πέρα στην κουζίνα;*
Ανέστης: *Για να δούμε πώς είναι.*
Ερευνήτρια: *Τι πώς είναι;*
Γιάννης: *Αυτά εδώ τα εξαρτήματα.*
Ερευνήτρια: *Τα υλικά;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πού τα βάλαμε;*
Παιδιά: *Στο ψυγείο.*
Ανέστης: *Όχι στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Γιατί τα βάλαμε στην κατάψυξη; Για ποιο λόγο;*
Παιδιά: *Για να παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε αν θα παγώσουν;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για ποιο λόγο ήρθαμε στην κουζίνα;*
Γιάννης: *Για να δούμε αν παγώσανε τα υλικά.*
Ερευνήτρια: *Παρασκευή, για ποιο λόγο ήρθαμε;*
Παρασκευή: *Αν παγώσουν…*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε, αν πάγωσαν… Ποια πιστεύετε ότι θα παγώσουν;*

Γιάννης: *Το κερί, η σοκολάτα, το βούτυρο…*
Ερευνήτρια: *Και ποια πιστεύετε ότι δεν θα παγώσουν;*
Γιάννης: *Η πέτρα, το κεραμίδι και το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Εσύ, Παρασκευή, ποια πιστεύεις ότι δεν θα παγώσουν;*
Παρασκευή: *Η σοκολάτα..*
Ερευνήτρια: *Θα παγώσει η σοκολάτα, λες;*
Παρασκευή: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο;*
Παρασκευή: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παρασκευή: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι θα παγώσει;*
Παρασκευή: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Παρασκευή: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Για να δούμε τι έχει γίνει… Τι παρατηρείτε;*
Γιάννης: *Στο ψυγείο.*
Παρασκευή: *Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Και τι παρατηρείτε; Τι συνέβη;*
Γιάννης: *Ότι κρυώσανε.*
Ερευνήτρια: *Ποια παγώσανε; Παρασκευούλα, ποια παγώσανε;*
Παρασκευή: *Η σοκολατίτσα και τα παγωτάκια.*
Ερευνήτρια: *Ποια άλλα παγώσανε;*
Παρασκευή: *Αυτό* (δείχνει τα παγωτά)
Γιάννης: *Ο χυμός, το βούτυρο, το νερό.*
Παρασκευή: *Το νεράκι.*
Γιάννης: *Η πορτοκαλάδα, το γάλ..*
Ερευνήτρια: *Το νερό είναι αυτό…*
Γιάννης: *Το νερό.*
Ερευνήτρια: *Και σε αυτό απ' έξω γράφετε κερί.*
Γιάννης: *Το κερί.*
Ερευνήτρια: *Από τι παγώσανε;*
Γιάννης: *Από το κρύο.*
Ερευνήτρια: *Τα είχαμε πολλή ώρα αφήσει στο ψυγείο;*
Παρασκευή-Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για δείτε τα πώς είναι αυτά πού παγώσανε…*
Γιάννης: *Σκληρά…*
Ερευνήτρια: *Πιάστε τα, αν θέλετε…*
Παρασκευή: *Να τα πιάσω;*
Ερευνήτρια: *Μμμ…*

Γιάννης: *Μαλακούλικα…*
Ερευνήτρια: *Γιατί είναι μαλακά τι αρχίζουν και παθαίνουν σιγά-σιγά;*
Γιάννης: *Μαλακώνουν… Λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Λιώνουν;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αυτά εδώ πώς είναι αν τα πιάσετε; Το βούτυρο;*
Γιάννης: *Σκληρό.*
Παρασκευή: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Και τι έχει πάθει;*
Γιάννης: *Σκλήρισε…*
Ερευνήτρια: *Τι σχήμα έχει τώρα το βούτυρο;*
Παρασκευή: *Κίτρινο.*
Ερευνήτρια: *Έχει κίτρινο χρώμα;*
Παρασκευή: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και τι σχήμα έχει;*
Γιάννης: *Κύκλο.*
Ερευνήτρια: *Γιατί έχει τέτοιο σχήμα;*
Γιάννης: *Επειδή το βάλαμε στο ποτήρι ή σε κούπα…*
Ερευνήτρια: *Συμφωνείς εσύ Παρασκευή;*
Παρασκευή: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και ποια υλικά δεν πάγωσαν, δεν έπηξαν, δηλαδή;*
Γιάννης: *Η πέτρα, το κεραμίδι και το τούβλο.*
Ερευνήτρια: *Αν τα πιάσετε πώς είναι;*
Γιάννης: *Κρύα.*
Ερευνήτρια: *Είναι λίγο κρύα;*
Γιάννης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έπηξαν όμως; Άλλαξαν καθόλου;*
Γιάννης: *Όχι.*

Τρίτη Ομάδα

Ενότητα: «Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Αρχικά, η ερευνήτρια παρουσίασε στα παιδιά τους διαλύτες, τις διαλυτές και τις μη διαλυτές ουσίες, επισημαίνοντάς τους ότι μπορούν να κάνουν οποιοδήποτε διάλυμα επιδιώκουν. Όλα τα υλικά βρίσκονταν μπροστά στα παιδιά, έτσι ώστε να έχουν τη δυνατότητα να κάνουν όλους τους δυνατούς πειραματισμούς, με όποια σειρά επιθυμήσουν.

Επιλέγουν να ρίξουν ζάχαρη στο ποτήρι με το γάλα.

Ερευνήτρια: *Θέλετε να το ανακατέψετε;*

Ενώ η Ελένη ανακατεύει ο Δημήτρης ρίχνει ζάχαρη και στο ποτήρι με την πορτοκαλάδα.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η ζάχαρη στην πορτοκαλάδα;*
Ελένη: *Έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Ελένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε δίπλα… Διαλύθηκε η ζάχαρη στο γάλα*;
Δημήτρης: *Ναι.*
Ελένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Εδώ ρίξατε;*
Ελένη: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε και στη νερό.*

Η Ελένη ρίχνει ζάχαρη στο ποτήρι με το νερό και ο Δημήτρης ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Η Ελένη θα το κρατάει και εσύ θα το γυρίζεις γύρω-γύρω το ξυλάκι…*
Δημήτρης: *Τη βλέπω…*
Ερευνήτρια: *Θέλει να το ανακατέψεις καλά… Τι παρατηρείτε; Έλιωσε;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*

Η Ελένη ρίχνει φασόλια μέσα στα ποτήρια και ο Δημήτρης ανακατεύει.



Ερευνήτρια: *Για δείτε τα φασόλια διαλύθηκαν στο νερό;*
Ελένη: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Έριξες και στο γάλα Ελένη;*
Ελένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια*: Για ανακατέψτε τα…*
Ελένη: *Εντάξει.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν;*
Ελένη: *Όχι.*
Ερευνήτρια*: Για κάντε και στο διπλανό…* (ανακατεύουν την πορτοκαλάδα)
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν;*

Ελένη: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Τι θα δοκιμάσετε τώρα;*
Δημήτρης: *Τις φακές…*

Η Ελένη ρίχνει φακές στην πορτοκαλάδα και ο Δημήτρης ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν;*
Δημήτρης: *Όχι*.

Έπειτα, η Ελένη ρίχνει φακές στο γάλα.

Ερευνήτρια: *Εδώ διαλύθηκαν οι φακές στο γάλα;*
Ελένη: *Όχι*.
Δημήτρης: *Όχι.*

Στη συνέχεια, πειραματίζονται με το νερό.

Ερευνήτρια: *Εδώ διαλύονται;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πουθενά δεν διαλύονται οι φακές;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θέλετε να δοκιμάσετε και από εκείνα;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αχ! Δεν ρίξαμε νερό… Περιμένετε να ρίξω νερό… Ποιο θέλετε να ρίξετε; Συνεννοηθείτε μαζί…*
Ελένη: *Την άμμο.*

Ο Δημήτρης ρίχνει μια κουταλιά άμμο μέσα στο νερό και ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι άλλο θα δοκιμάσετε; Έλα Δημήτρη πάρε το υλικό μπροστά να κάνετε το πείραμα…*

Ο Δημήτρης ρίχνει τα χαλίκια στο νερό.

Ερευνήτρια: *Οι πέτρες;*
Δημήτρης: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποιο άλλο;*

Ρίχνουν την πέτρα στο νερό.

Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Ελένη-Δημήτρης*: Όχι.*

Ρίχνουν τα φύλλα στο νερό.

Ερευνήτρια: *Τα φύλλα διαλύονται;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*

Ρίχνουν το ξύλο στο νερό.

Ερευνήτρια: *Το ξύλο;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο δεν δοκιμάσατε; Το αλάτι το δοκιμάσατε*;
Ελένη: *Όχι.*
Ερευνήτρια*: Για να δοκιμάσετε το αλάτι…*



Η Ελένη ρίχνει αλάτι στην πορτοκαλάδα και ο Δημήτρης ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε; Τι έπαθε;*
Δημήτρης: *Έλιωσε.*
Ελένη: *Έλιωσε.*

Στη συνέχεια, ρίχνουν αλάτι στο γάλα και τέλος στο νερό.

Ερευνήτρια: *Εδώ έλιωσε;* (εννοεί στο γάλα)
Ελένη: *Έλιωσε*.
Ερευνήτρια: *Εδώ το αλάτι έλιωσε;* (εννοεί στο νερό)
Ελένη: *Έλιωσε*.
Δημήτρης: *Έλιωσε*.
Ερευνήτρια: *Και ποιο άλλο θα δοκιμάσετε;*
Δημήτρης: *Το κακάο.*
Ερευνήτρια: *Το κακάο; Θες να ρίχνεις εσύ Δημήτρη;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η Ελένη να ανακατεύει, λοιπόν. Ορίστε Ελένη, εσύ μπορείς να ανακατεύεις. Ένα-ένα που ρίχνεις θα το δίνεις στην Ελένη για να ανακατεύει.*

Ο Δημήτρης ρίχνει μια κουταλιά κακάο στο νερό και η Ελένη ανακατεύει το διάλυμα.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ελένη: *Ότι έλιωσε..*

Ερευνήτρια: *Και πώς έγινε το νερό;*
Δημήτρης: *Καφέ…*
Ερευνήτρια: *Ρίξτε και στα υπόλοιπα… Έχει κολλήσει* (στο κουτάλι) *ρίξε κι άλλο. Έχει κολλήσει γιατί κάποιος το έβρεξε. Μπορείς να το βρέξεις και εσύ. Ρίξε και εδώ στην πορτοκαλάδα. Με το δικό του το κουτάλι… Μην τα μπερδεύετε τα κουτάλια από τα υλικά.*
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε εκεί το γάλα τι έγινε;*
Δημήτρης: *Σοκολατένιο.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Δημήτρης: *Έλιωσε το κακάο.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε το κακάο;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα; Τι έγινε η πορτοκαλάδα;*
Δημήτρης: *Καφέ.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε το κακάο στην πορτοκαλάδα*;
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα δοκιμάσατε όλα;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θέλετε να μου πείτε ποια διαλύονται στο νερό;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια;*
Δημήτρης: *Το κακάο.*
Ελένη: *Το κακάο, το αλάτι, η ζάχαρη.*
Ερευνήτρια: *Και ποια δεν διαλύονται;*
Ελένη: *Η άμμος, το φύλλο, το ξύλο, η πέτρα, τα φασολάκια..*
Ερευνήτρια: *Οι φακές διαλύονται;*
Ελένη: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Τα φασολάκια;*
Ελένη: *Όχι*.

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Τήξη»

Αρχικά, παρουσιάστηκαν στα παιδιά όλα τα υλικά, έτσι ώστε να έχουν μία αρχική ιδέα για τα υλικά που θα πειραματιστούν.

Ερευνήτρια: *Λοιπόν, παιδιά τι υλικό έχουμε;*
Ελένη: *Το παγάκι…*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει το παγάκι αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Ελένη-Δημήτρης: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα λιώσει λέτε;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να το δείτε;*

Ελένη- Δημήτρης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Για πιάστε το… Για δείτε…*
Μετά την παρότρυνση της ερευνήτριας τα παιδιά αγγίζουν και αρχίζουν να περιεργάζονται τα παγάκια. Ο Δημήτρης προσπαθεί να βγάλει το παγάκι από την παγοκύστη και δεν τα καταφέρει.

Ερευνήτρια: *Θες βοήθεια;*
Δημήτρης: *Ναι.*

Η ερευνήτρια βγάζει από την παγοκύστη ένα παγάκι και το δίνει στο παιδί.

Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Ελένη: *Παγωμένο.*
Ερευνήτρια: *Τι θα τα κάνετε τώρα;*
Ελένη-Δημήτρης: *Θα τα ρίξουμε.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Με προσοχή…*

Τα παιδιά τοποθετούν τα παγάκια στο δίσκο και η ερευνήτρια ανάβει το μάτι της φωτιάς.



Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ελένη: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Δημήτρης: *Βγαίνει το νερό τους.*
Ερευνήτρια: *Γιατί γίνεται νερό;*
Δημήτρης: *Γιατί είναι παγωμένο.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν όλα;*
Ελένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Τι λέτε αν πάθει τώρα αυτό εδώ το νερό αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ελένη: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Να το δοκιμάσουμε;*
Ελένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έχει λιώσει όλο;*
Ελένη: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Να το βάλω μέσα στο ποτηράκι εγώ με προσοχή;*

Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και* να *δούμε τι θα πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι*.

Η ερευνήτρια ρίχνει το νερό από τα λιωμένα παγάκια μέσα σε ένα ποτηράκι.

Ερευνήτρια: *Να το! Το έβαλα.. μέσα στο κυπελάκι με προσοχή. Προσοχή μόνο μην αγγίξετε εδώ πάνω παιδάκια ναι;*
Ερευνήτρια: *Τώρα αν πάρουμε… το παγωτό. Για πιάστε το παγωτό… Πώς είναι;*
Ελένη: *Παγωμένο…*
Ερευνήτρια: *Πώς αλλιώς;*

(δεν απαντούν)

Ερευνήτρια: *Αν το βάλουμε στη φωτιά τι λέτε να πάθει;*
Δημήτρης: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για βάλε εσύ Ελένη μου…*

Η Ελένη ρίχνει με το κουτάλι παγωτό μέσα στο δίσκο που βρίσκεται στη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Για βάλε και εσύ Δημήτρη…*

Ο Δημήτρης προσπαθεί να πιάσει το παγωτό με το κουτάλι, αλλά δυσκολεύεται.



Ερευνήτρια: *Θες βοήθεια;*
Δημήτρης: *Μμμ.*
Ερευνήτρια: *Ρίξε με το χέρι σου το άλλο* (κομμάτι)…

Ο Δημήτρης ρίχνει το παγωτό στο δίσκο.

Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνει;*
Δημήτρης: *Γιατί είναι κρύο.*
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Δημήτρης: *Ότι λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνει;*
Δημήτρης: *Γιατί είναι παγωμένο.*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε;*
Ελένη-Δημήτρης: *Έλιωσε…*

Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ελένη: *Θα παγώσει*.
Δημήτρης: *Θα παγώσει.*

Η ερευνήτρια ρίχνει το λιωμένο παγωτό σε ένα ποτηράκι.

Δημήτρης: *Κυρία, έπεσε λίγο.*
Ερευνήτρια: *Δεν πειράζει... Πείραμα κάνουμε άλλωστε…*

Η ερευνήτρια δείχνει στα παιδιά το νέο υλικό για πειραματισμό.

Ερευνήτρια: *Εδώ τι έχουμε; Τι υλικό είναι;*
Δημήτρης: *Κυπελάκι.*
Ερευνήτρια: *Καθίστε να σας το βγάλω* (εννοεί από τη συσκευασία). *Έτσι… Τι υλικό είναι αυτό;*
Ελένη-Δημήτρης: *Παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι παγωτό;*
Δημήτρης: *Σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Σε τι είναι;*
Δημήτρης: *Σε χωνάκι.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*

Τα παιδιά αγγίζουν το παγωτό.

Ερευνήτρια: *Πώς είναι, όταν το πιάνετε;*
Ελένη: *Παγωμένο*.
Δημήτρης: *Παγωμένο.*
Ερευνήτρια: *Τι θα πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Ελένη-Δημήτρης: *Θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Για βάλε το Δημήτρη μου εσύ…*

Το παιδί τοποθετεί το παγωτό στο δισκάκι.

Ερευνήτρια: *Θα λιώσει όλο;*
Ελένη-Δημήτρης: *Μόνο το παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Το χωνάκι;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Τι βλέπετε*;
Δημήτρης: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έχει λιώσει τώρα σχεδόν όλο;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι*.

Ερευνήτρια: *Τώρα;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Από τι έλιωσε*;
Ελένη: *Από τη ζέστη*.
Ερευνήτρια: *Ωραία*! *Αν το βάλουμε στο ψυγείο τι λέτε να πάθει;*
Ελένη: *Θα παγώσει.*
Δημήτρης: *Θα παγώσει.*
Δημήτρης: *Δεν έλιωσε το χωνάκι…* (απευθυνόμενος στην Ελένη)
Ερευνήτρια: *Λοιπόν, το βάζω εδώ πέρα, για να το βάλουμε μετά στο ψυγείο…*
Ερευνήτρια: *Λοιπό, Δημήτρη και Ελένη, έχετε εκεί πέρα ποιο υλικό;*
Δημήτρης: *Το τούβλο, το κεραμίδι.*
Ελένη-Δημήτρης: *Και την πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Για πιάστε το κεραμίδι να μου πείτε πώς είναι;*

Τα παιδιά αγγίζουν τα υλικά.

Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Δημήτρης: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι πιστεύετε ότι θα πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Ελένη-Δημήτρης: *Δεν θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Δημήτρης: *Γιατί είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το με προσοχή, χωρίς να αγγίξετε το μάτι όμως και καείτε.*

Τα παιδιά τοποθετούν μαζί το τούβλο στη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ότι δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Ελένη: *Γιατί είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι πιστεύετε ότι θα πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ελένη: *Δεν θα παγώσει…*
Ερευνήτρια: *Πιο δυνατά Ελενίτσα δεν σε άκουσα…*
Ελένη-Δημήτρης: *Δεν θα παγώσει…*

Τα παιδιά πιάνουν το κεραμίδι.

Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι… Είναι ένα μικρό κεραμιδάκι… Πώς είναι όταν το πιάνετε;*
Ελένη: *Σκληρό.*
Δημήτρης: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλετε στη φωτιά;*
Ελένη: *Δεν θα λιώσει.*

Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Ελένη: *Γιατί είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το πάνω στο μάτι να δούμε… Με προσοχή…*

Βάζουν το κεραμίδι στο μάτι.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Δημήτρης: *Ότι δεν λιώνει.* (γελάνε)
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Ελένη: *Γιατί είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Και αν το βάλουμε στο ψυγείο τι λέτε να πάθει;*
Ελένη: *Δεν θα παγώσει.*
Δημήτρης: *Δεν θα παγώσει.*

Η ερευνήτρια δίνει σε κάθε παιδί από ένα κομμάτι βουτύρου και το περιεργάζονται.

Ερευνήτρια: *Πώς είναι το βούτυρο;*
Δημήτρης: *Κρύο.*
Ερευνήτρια: *Όταν το αγγίζετε πώς είναι;*
Ελένη: *Πώς είναι;*
Δημήτρης: *Εεε… Παγωμένο…*
Ερευνήτρια: *τι λέτε να πάθει όταν το βάλετε στη φωτιά;*
Δημήτρης: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Εσύ, Ελένη, τι λες;*
Ελένη: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το στη φωτιά να δούμε…*

Βάζουν τα κομμάτια βουτύρου στη φωτιά.



Ερευνήτρια: *Τι παθαίνει το βούτυρο στη φωτιά;*
Ελένη: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Ελένη: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Εσύ Δημήτρη, τι λες από τι λιώνει το βούτυρο;*
Δημήτρης: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Έλιωσε;*

Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όλο;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ελένη-Δημήτρης: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Να το βάλουμε εδώ πέρα;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς έγινε;*
Δημήτρης: *Λιώμα.*
Ερευνήτρια: *Θα το βάλουμε μέσα στο ποτηράκι για να το βάλουμε στο ψυγείο και να δούμε τι θα πάθει. Ναι;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά το επόμενο υλικό, την πέτρα.

Ερευνήτρια*: Τι υλικό είναι αυτό;*
Ελένη: *Μια πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Μία πέτρα. Τι λέτε να πάθει η πέτρα αν τη βάλουμε στη φωτιά;*
Ελένη: *Δεν θα λιώσει.*
Δημήτρης: *Δεν θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι η πέτρα όταν τη πιάνετε;*
Ελένη: *Σκληρή.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε τη στη φωτιά.*
Ερευνήτρια: *Έπαθε τίποτα;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε*;
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Άμα τη βάλουμε στο ψυγείο λέτε να παγώσει;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά το επόμενο υλικό, τη σοκολάτα.

Ερευνήτρια: *Ελένη και Δημήτρη έχετε εδώ πέρα… Τι είναι αυτό;*
Ελένη: *Σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Σοκολάτα… Τι λέτε να πάθει αν τη βάλουμε στη φωτιά;*
Ελένη: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λέτε να λιώσει;*
Δημήτρης: *Γιατί είναι μαλακιά.*
Ερευνήτρια: *Είναι μαλακιά;*
Ελένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε να τη βάλετε…*

Τα παιδιά βάλουν τη σοκολάτα στη φωτιά και μιλάνε μεταξύ τους.

Δημήτρης: *Είναι λίγο σκληρή.*
Ελένη: *Δεν λιώνει.*
(μετά από λίγο)
Ελένη: *Λιώνει σιγά-σιγά.*
Ερευνήτρια: *Τι παθαίνει η σοκολάτα;*
Δημήτρης: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Δημήτρης: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Τι πιστεύετε ότι θα πάθει αν τη βάλουμε στο ψυγείο;*
Δημήτρης: *Θα λιώσει…*
Ελένη: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα παγώσει λέτε στο ψυγείο;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Από τι θα παγώσει;*
Ελένη-Δημήτρης: *Απ' το κρύο.*

Στη συνέχεια, η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά ένα κερί.

Ερευνήτρια: *Τι υλικό είναι αυτό;*
Δημήτρης: *Είναι ένα κερί.*

Η ερευνήτρια σπάει το κερί σε δύο κομμάτια και δίνει από μισό στο κάθε παιδί.

Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει το κερί αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Ελένη: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι το κερί;*
Ελένη: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια*: Θα λιώσει λέτε;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε στη φωτιά το ένα κομμάτι… Το ένα κομμάτι.*

Η Ελένη ρίχνει ένα κομμάτι κερί στη φωτιά.



Ελένη: *Λιώνει…*

Ο Δημήτρης αγγίζει το άλλο μισό κερί με τα χέρια του, ενώ παρατηρεί την τήξη του κεριού.

Ελένη: *Δημήτρη, λιώνει…*
Δημήτρης: *Λιώνει… είναι σαν τυράκι* (γελάει)
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει το λιωμένο κερί, αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Δημήτρης: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όλο;*
Ελένη- Δημήτρης: *Όχι*.

Ο Δημήτρης αγγίζει το στερεό κερί και το μυρίζει.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Ελένη- Δημήτρης: *Ότι λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Δημήτρης: *Από τη ζέστη.*
Δημήτρης: *Λιώνει σιγά-σιγά… Έλιωσε το σκοινάκι του.*

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά το επόμενο υλικό… Ένα μπουκάλι με πορτοκαλάδα.

Ερευνήτρια: *Τι υλικό έχετε;*
Ελένη-Δημήτρης: *Χυμός.*
Ερευνήτρια: *Τι πιστεύετε ότι θα πάθει, αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Ελένη-Δημήτρης: *Θα παγώσει*.
Ερευνήτρια: Θα παγώσει; Από τι θα παγώσει;
Ελένη-Δημήτρης: *Απ' το κρύο.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε με προσοχή λίγο στο ποτήρι για να το βάλουμε στο ψυγείο να δούμε…*

Πιάνουν μαζί το μπουκάλι και ρίχνουν χυμό μέσα στο ποτήρι. Κατά λάθος τους χύνεται λίγο απ' έξω.

Δημήτρης: *Ουπς! Έπεσε λίγο.*
Ερευνήτρια: *Δεν πειράζει… Δεν πειράζει…*
Δημήτρης: Δες πώς είναι… (απευθυνόμενος στην Ελένη)
Ερευνήτρια: *Ρίξτε…*

Τα παιδιά ρίχνουν μαζί το χυμό μέσα στο ποτήρι.

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Πήξη»

Με την ολοκλήρωση των πειραμάτων, τα παιδιά κάθε ομάδας έγραψαν ετικέτες πάνω στα ποτήρια με τα τηγμένα υλικά, έτσι ώστε να μπορούν να «διαβάσουν» τι υλικό περιείχε το καθένα. Στη συνέχεια, όλα τα υλικά μεταφέρθηκαν στο χώρο της κουζίνας. Σαν ολομέλεια όλες οι ομάδες μαζί συζήτησαν για τα τηγμένα υλικά και αποφάσισαν σε ποιο χώρο του ψυγείου θα τα τοποθετούσαν.

Ερευνήτρια: *Τι υλικό είναι;*
Παιδιά: *Χυμό. Όχι παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι παγωτό;*
Παιδιά: *Κυπελάκι.*
Ερευνήτρια: *Πού το βάλαμε;*
Γιάννης: *Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Πού το είχαμε βάλει πριν;*
Ανέστης: *Στη ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Και τι έπαθε;*
Παιδιά: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Πού θα το βάλουμε τώρα;*
Γιάννης: *Στο πάνω*.
Νίκος: *Στο κάτω.*
Γιάννης: *Πάνω.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θα το βάλουμε στο ψυγείο. Στο πάνω ή στο κάτω;*

Κάποια παιδιά λένε στο «πάνω» και κάποια στο «κάτω»

Παιδιά: *Στο κάτω!*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Να δοκιμάσουμε…*

Η ερευνήτρια τοποθετεί το τηγμένο υλικό στην κατάψυξη.
Ερευνήτρια: *Αυτό εδώ που τι είναι, που το λιώσαμε τελευταίο;*
Παιδιά: *Νερό*.
Ερευνήτρια: *Όχι. Τι είναι;*
Παιδιά: *Κερί.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αυτό αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Παιδιά: *Χυμός.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ανέστης: *Στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*

Παιδιά: *Νερό*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Από πού το βρήκαμε το νερό;*
Ανέστης: *Από τη βρύση! Θα παγώσει!*
Γιάννης: *Από τα παγάκια!*
Ερευνήτρια: *Και αυτό εδώ τι είναι;*
Παιδιά: *Βούτυρο*.
Ερευνήτρια: *Πόση ώρα πρέπει να τα αφήσουμε στο ψυγείο αυτά;*
Παιδιά: *Μερικές ώρες.*
Ερευνήτρια: *Μερικές ώρες;*
Παιδιά: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Πότε πρέπει να τα δούμε δηλαδή;*
Παιδιά: *Σε λίγο.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Δεν θα παγώσει. Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα πήξει;*
Παιδιά: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Να το βάλουμε εδώ πέρα κάτω;*
Παιδιά: *Κυρία, γιατί βάζετε αυτό κάτω;*
Ερευνήτρια: *Για να μην λερώσουμε το ψυγείο. Η πέτρα θα πήξει;*
Παιδιά: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδιά: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία!*

Κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης μέρας στο σχολείο, τα παιδιά επισκέπτονταν συχνά το χώρο της κουζίνας, άνοιγαν το ψυγείο και παρατηρούσαν αν τα υλικά είχαν πήξει. Την επόμενη μέρα το πρωί, όλες οι ομάδες μαζί επισκέφτηκαν το χώρο της κουζίνας για να δουν αν τα υλικά είχαν πήξει μετά από αυτό το χρονικό διάστημα. Αρχικά, έγινε μια πολύ σύντομη συζήτηση για το λόγο που βρίσκονται στο συγκεκριμένο χώρο και για τους λόγους που τους οδήγησαν να τοποθετήσουν τα υλικά στο ψυγείο. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα προέβλεψε ξεχωριστά ποια υλικά θα είχαν πήξει.



Ερευνήτρια: *Γιατί ήρθαμε όλες οι ομάδες εδώ πέρα στην κουζίνα;*
Ανέστης: *Για να δούμε πώς είναι.*
Ερευνήτρια: *Τι πώς είναι;*

Γιάννης: *Αυτά εδώ τα εξαρτήματα.*
Ερευνήτρια: *Τα υλικά;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πού τα βάλαμε;*
Παιδιά: *Στο ψυγείο.*
Ανέστης: *Όχι στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Γιατί τα βάλαμε στην κατάψυξη; Για ποιο λόγο;*
Παιδιά: *Για να παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε αν θα παγώσουν;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια υλικά είχατε προβλέψει ότι θα παγώσουν;*
Ελένη: *Η σοκολάτα, το βούτυρο…*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι θα πήξει;*
Ελένη: *Όχι.*
Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το παγωτό;*
Ελένη: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Δημήτρη, το παγωτό;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το βούτυρο;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι*;
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η σοκολάτα;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το κερί;*
Ελένη: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο υλικό βάλαμε; Το νερό;*
Ελένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η πορτοκαλάδα;*
Ελένη: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε τώρα τι συνέβη. Τώρα τα βγάλαμε από το ψυγείο. Τι πάθανε στο ψυγείο;*
Δημήτρης: *Έλιωσαν.*

Ελένη: *Παγώσανε.*
Ερευνήτρια: *Τι πάθανε στο ψυγείο;*
Δημήτρης: *Έλιωσαν.*
Ελένη: *Παγώσανε.*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο; Είναι λιωμένα τώρα αυτά;*
Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Δημήτρης: *Παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Παγωμένα. Και πώς είναι τώρα; Είναι όπως πριν τα λιώσουμε; Πώς είναι… για κοιτάξτε το;* (η ερευνήτρια βγάζει από το ποτήρι ένα πηγμένο υλικό και τους το δείχνει). *Τι παρατηρείτε;*
Δημήτρης: *Ότι παγώσανε.*
Ελένη: Π*αγώσανε.*
Ερευνήτρια: *Από τι;*
Ελένη: *Από το κρύο.*
Ερευνήτρια: *Από το κρύο; Πού τα είχαμε βάλει;*
Δημήτρης: *Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Και πώς έχουν γίνει τώρα που παγώσανε.*
Δημήτρης: *Κρύα.*
Ερευνήτρια*: Εδώ έχει βγάλει η προηγούμενη ομάδα το παγωτό. Σωστά;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Πώς είναι το σχήμα του παγωτού;*
Ελένη-Δημήτρης: *Κύκλος.*
Ερευνήτρια: *Γιατί έχει αυτό το σχήμα;*
Δημήτρης: *Γιατί το βάλαμε στο ποτηράκι.*
Ερευνήτρια: *Πού το βάλαμε το παγωτό;*
Δημήτρης: *Στο ποτηράκι.*
Ερευνήτρια: *Στο ποτηράκι; Και πώς έγινε;*
Ελένη-Δημήτρης: *Κύκλος.*
Ερευνήτρια: *Πήρε δηλαδή το σχήμα που είχε το ποτήρι;*
Ελένη-Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια από αυτά τα υλικά παγώσανε, πήξανε;*
Δημήτρης: *Η πορτοκαλάδα.*
Ελένη: *Ο χυμός.*
Ελένη: *Το κερί, το παγωτό, το νερό.*
Δημήτρης: *Και το παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Ποια δεν πάγωσαν, δεν έπηξαν;*
Ελένη: *Το κεραμίδι, το τούβλο και η πέτρα.*
Ερευνήτρια*: Αν τα πιάσετε αυτά πώς είναι; Για πιάστε τα λίγο να δείτε πώς είναι…*
Δημήτρης: *Λίγο κρύα.*

Ερευνήτρια: *Είναι λίγο κρύα;*
Δημήτρης: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έπηξαν όμως όπως όλα τα άλλα;*
Ελένη: *Όχι.*
Δημήτρης: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα παγωτά έγιναν όπως πριν που τα λιώσαμε;*
Ελένη-Δημήτρης: *Όχι.*

Τέταρτη Ομάδα

Ενότητα: «Τα Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Αρχικά, η ερευνήτρια παρουσιάζει στα παιδιά τους διαλύτες, τις διαλυτές και μη διαλυτές ουσίες. Τους επισημαίνει ότι μπορούν να συνδυάσουν τα υλικά με όποιον τρόπο επιθυμούν για να κάνουν όλα τα πιθανά διαλύματα. Όλα τα υλικά βρίσκονταν μπροστά στα παιδιά, έτσι ώστε να έχουν τη δυνατότητα να κάνουν όλους τους δυνατούς πειραματισμούς, με οποιαδήποτε σειρά.

Ερευνήτρια: *Ποιο υλικό θα διαλέξετε να ρίξετε πρώτα;*
Νικόλας: *Εγώ αυτό…*
Νικολέτα: *Εγώ…*
Ερευνήτρια: *Μαζί θα πρέπει να επιλέξετε…*
Νικολέτα: *Αυτό…*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να επιλέξετε αυτά εδώ πρώτα;*
Νικολέτα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα επιλέξετε;*
Νικολέτα: *Τη ζάχαρη.*
Ερευνήτρια: *Ωραία… Για δοκιμάστε τη ζάχαρη* (η Νικολέτα ρίχνει ζάχαρη στην πορτοκαλάδα)
Ερευνήτρια: *Για ανακατέψτε…* (ανακατεύει η Νικολέτα, αλλά δυσκολεύεται…)
Ερευνήτρια: *Να το ανακατέψω εγώ;*
Νικολέτα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η ζάχαρη τι έπαθε;*
Νικολέτα: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε η ζάχαρη, Νικόλα;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να ρίξουμε τώρα στο γάλα;*



Η Νικολέτα ρίχνει μια κουταλιά ζάχαρη στο γάλα.

Ερευνήτρια: *Να το ανακατέψουμε Νικόλα;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να το κάνεις και εσύ μαζί με τη Νικολέτα…*

Τα δύο παιδιά ανακατεύουν το διάλυμα.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η ζάχαρη;*
Νικολέτα: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Νίκο, συμφωνείς;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξε τώρα, Νίκο, εσύ στο νερό.*

Ο Νικόλας ρίχνει τη ζάχαρη στο νερό.

Ερευνήτρια: *Για ανακατέψτε το…*
Νικόλας: *Λιώνει.*
Νικολέτα: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύεται δηλαδή η ζάχαρη στο νερό;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να δοκιμάσετε τώρα ένα άλλο υλικό; Θέλετε να δοκιμάσετε το αλάτι;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να το δοκιμάσετε…*
Ερευνήτρια: *Ρίξε, ρίξε Νικολέτα…*

Η Νικολέτα ρίχνει αλάτι στο ποτήρι με την πορτοκαλάδα και ο Νικόλας το ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Θα λιώσει το αλάτι μες στην πορτοκαλάδα;*
Νικολέτα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να ρίξεις στο γάλα εσύ, Νίκο, τώρα…* (ο Νικόλας ρίχνει αλάτι στο ποτήρι με το γάλα)



Ερευνήτρια: *Για ανακάτεψε Νικολέτα…*
Νικόλας: *Να δοκιμάσω αυτό;*
Ερευνήτρια: *Ας δοκιμάσουμε αυτό πρώτα… Τι έπαθε το αλάτι στο γάλα, Νίκο και Νικολέτα;*
Νικολέτα: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να ρίξετε και στο νερό…*

Τα παιδιά ρίχνουν αλάτι στο ποτήρι με το νερό, ανακατεύουν το διάλυμα και παρατηρούν τη διάλυσή του.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε το αλάτι στο νερό;*
Νικολέτα: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Σίγουρα Νίκο;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο άλλο από αυτά θα διαλέξετε;*
Νικόλας: *Αυτό* (δείχνει τα φασόλια)
Νικολέτα: *Αυτό* (δείχνει τη σοκολάτα)
Ερευνήτρια: *Θέλετε να ρίξετε τα φασόλια;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία!*

Η Νικολέτα ρίχνει λίγα φασόλια στο ποτήρι με την πορτοκαλάδα και ανακατεύει.

Ερευνήτρια: *Για ανακατέψτε τα! Τι έπαθαν;*
Νικολέτα: *Έλιωσαν!*
Νικόλας: *Απλώς γυρίζουν γύρω-γύρω.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Νικολέτα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Δεν διαλύθηκαν;*
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αλλά τι έπαθαν; Πού είναι τα φασολάκια;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Κάτω.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Πού θα ρίξετε τώρα;*
Νικολέτα: *Θα ρίξουμε εδώ* (η Νικολέτα ρίχνει φασόλια στο ποτήρι με το γάλα)

Ερευνήτρια*: Για ανακάτεψέ το, Νίκο* (τα δύο παιδιά ανακατεύουν μαζί)
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Νικολέτα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Νικόλας: (γνέφει αρνητικά)
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε τώρα και στο νερό…*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν;*
Νικολέτα: *Όχι δεν έλιωσαν.*
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποια θα δοκιμάσετε τώρα;*
Νικόλας: *Πίσω από αυτό…*
Ερευνήτρια: *Ποιο αυτό; Τις φακές;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: Να! πάρε ένα κουταλάκι από εδώ.



Ο Νικόλας ρίχνει λίγες φακές στην πορτοκαλάδα και η Νικολέτα επιλέγει να ρίξει στο γάλα.

Ερευνήτρια: *Ανακάτευε εσύ Νίκο, όσο ρίχνει η Νικολέτα.*
Νικόλας: *Γιατί κάποιες μένουν πάνω..*
Ερευνήτρια: *Γιατί κάποιες είναι πιο ελαφριές και μένουν πάνω… Οι περισσότερες όμως που έχουν κάτσει;*
Νικόλας: *Κάτω. Σιγά-σιγά πάνω και τα άλλα κάτω.*
Ερευνήτρια: *Διαλύονται;*
Νικολέτα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αλλά τι έπαθαν;*
Νικολέτα: *Δεν έλιωσαν.*
Ερευνήτρια: *Πού είναι;*
Νικολέτα: *Έκατσαν στο χυμό.*
Ερευνήτρια: *Έκατσαν κάτω στο ποτήρι.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε και εδώ πέρα… Στο γάλα;*
Νικολέτα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Στο γάλα, Νικόλα;*
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Στο νερό;*

Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύονται οι φακές;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι θα ρίξετε τώρα;*
Νικολέτα: *Το κακάο.*
Ερευνήτρια: *Το κακάο;*
Νικόλας-Νικολέτα: *Ναι.*
Νικόλας: *Εγώ να ανακατεύω όσο ρίχνουμε;*
Ερευνήτρια: *Εσύ θα ανακατεύεις όσο ρίχνουμε… Θα παίρνεις ένα-ένα ποτήρι και θα ανακατεύεις… Ωραία! Πάρε το μπροστά σου!*

Η Νικολέτα ρίχνει κακάο στους τρεις διαλύτες και ο Νικόλας ανακατεύει τα διαλύματα.

Ερευνήτρια: *Μπορείς να το κρατάς κιόλας, Νίκο, για να βάζεις περισσότερη δύναμη.*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε το κακάο μέσα στο νερό;*
Νικόλας: *Έλιωσε.*
Νικολέτα: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Νικολέτα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και πώς το έκανε το νερό;*
Νικολέτα: *Καφέ…*
Νικόλας: *Τώρα την άμμο να ρίξουμε*;
Ερευνήτρια: *Να δούμε πρώτα το κακάο; Νικόλα, να δούμε πρώτα το κακάο;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Στο γάλα τι έγινε; Έλιωσε;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και πώς το έκανε;*
Νικολέτα: *Καφέ.*
Ερευνήτρια: *Και στην πορτοκαλάδα έλιωσε;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και πώς την έκανε; Πώς είναι το χρώμα της; Ίδιο με πριν;*
Νικόλας: *Λίγο καφέ.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Ποιο θέλετε τώρα να δοκιμάσετε;*
Νικόλας: *Την άμμο.*
Νικολέτα: *Την άμμο.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε την άμμο…*

Τα παιδιά ρίχνουν από μία κουταλιά άμμο στο νερό.

Νικόλας: *Έπεσε κάτω…*
Νικόλας: *Τώρα τα φύλλα..*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε η άμμος;*

Νικολέτα-Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: Διαλύθηκαν τα φύλλα;
Νικόλας: *Όχι. Μόνο επιπλέουν.*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να τα ανακατέψετε λίγο, μήπως διαλυθούν;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι*. (ανακατεύουν)
Ερευνήτρια: *Διαλύονται*;
Νικόλας: *Όχι. Μόνο γυρίζουν γύρω-γύρω.*
Ερευνήτρια: *Η άμμος*;
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι άλλο θα δοκιμάσετε τώρα;*

Η Νικολέτα ρίχνει την πέτρα στο νερό.

Νικόλας: *Ούτε κι αυτό.*
Ερευνήτρια: *Τα χαλίκια διαλύονται;*
Νικόλας: *Όχι. Χρειάζεται λίγο χώρο….*
Ερευνήτρια: *Το ξύλο;*
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ούτε αυτό.*
Ερευνήτρια: Ποια από αυτά που είδατε διαλύονται στο νερό;
Νικόλας: *Εκτός από αυτά..*
Ερευνήτρια: *Ποια διαλύθηκαν έλιωσαν στο νερό;*
Νικόλας: *Αυτό (η ζάχαρη) έλιωσε… Αυτό (τα φασόλια) όχι, αυτό όχι (οι φακές), αυτό ναι.*
Ερευνήτρια: *Το κακάο ναι;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι έλιωσε; Διαλύθηκε;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Η άμμος;*
Νικολέτα: *Όχι.*
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το ξύλο;*
Νικολέτα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα;*
Νικολέτα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα φύλλα;*
Νικολέτα: *Όχι.*

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Τήξη»

Η ερευνήτρια παρουσιάζει στα παιδιά όλα τα υλικά με τα οποία θα πειραματιστούν. Στη συνέχεια, τα αποσύρει όλα, αφού κάποια από αυτά (παγωτά και παγάκια) χρειάζονται ψύξη για να μην λιώσουν, και τους τα παρουσιάζει σταδιακά. Καθ' όλη τη διάρκεια η

εκπαιδευτικός τα παροτρύνει να περιγράψουν τα υλικά, να προβλέψουν τι θα τους συμβεί αν τα τοποθετήσουν στη φωτιά, να παρατηρήσουν την τήξη ή τη μη τήξη τους και να την περιγράψουν. Το πρώτο υλικό για πειραματισμό είναι τα παγάκια.

Ερευνήτρια: *Πώς είναι τα παγάκια; Πώς είναι;*
Νικολέτα: *Παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι τα παγάκια;*
Νικόλας: *Παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Παγωμένα;*
Νικολέτα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθουν, αν τα βάλουμε στη φωτιά;*
Νικολέτα: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Θα παγώσουν στη φωτιά Νικολέτα;*
Νικολέτα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Αλλά;*
Νικόλας: *Θα λιώσουν…*
Ερευνήτρια: *Για να τα βάλετε να δούμε..*



Τα παιδιά ρίχνουν τα παγάκια στη φωτιά και παρατηρούν την τήξη τους.

Ερευνήτρια: *Για παρατηρείστε τι γίνεται…*
Νικόλας: *Λιώνουν.*
Νικολέτα: *Λιώνουν.*
Νικόλας: *Και τα δυο έχουν αρχίσει να λιώνουν*
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνονται;*
Νικόλας: *Σαν νερό… Νερό γίνονται.*
Ερευνήτρια: *Νερό γίνονται;*
Νικόλας: *Ναι. Σαν νερό.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Νικόλας: *Όχι ακόμα… Άλλο λίγο…*
Ερευνήτρια: *Μμμ.*
Νικόλας: *Το ένα δεν φαίνεται… Έχει γίνει νερό…*
Ερευνήτρια: *Το άλλο;*
Νικόλας: *Και το άλλο δεν φαίνεται. Έχει γίνει νερό. Όταν γίνονται πολύ ζέστα. Λιώνουν και δεν φαίνονται πολύ.*

Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Νικόλας: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Να τα ρίξουμε στο ποτηράκι για αν τα βάλουμε στο ψυγείο και να δούμε τι θα γίνει;*
Νικολέτα- Νικόλας: *Ναι.*

Η ερευνήτρια χύνει το νερό σε ένα ποτήρι και έπειτα δίνει στα παιδιά το παγωτό σε μπολ.

Ερευνήτρια: *Για πιάστε το να δούμε πώς είναι… Πιάστε το με τα χεράκια σας.*
Νικολέτα: *Είναι ζεστό…*
Ερευνήτρια: *Είναι ζεστό;*
Νικόλας: *Όχι κρύο…*
Ερευνήτρια: *Είναι κρύο;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το ρίξουμε στη φωτιά;*



Η Νικολέτα ρίχνει μια κουταλιά παγωτό στο δίσκο που βρίσκεται πάνω στο μάτι.

Ερευνήτρια: *Θες να ρίξεις και εσύ Νίκο;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θες βοήθεια;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλα πάρε…*

Η ερευνήτρια δίνει με το κουτάλι παγωτό στο Νικόλα και εκείνος το ρίχνει στο δίσκο.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Νικόλας: *Ότι λιώνει.*
Νικολέτα: *Ότι λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνεται;*
Νικολέτα: *Παγωμένο.*
Νικόλας: *Γίνεται… Λιωμένο γίνεται. Κρέμα*
Ερευνήτρια: *Γίνεται σαν κρέμα…*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στο ψυγείο; Θα παγώσει;*

Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να το βάλουμε σε αυτό εδώ το ποτηράκι για να το βάλουμε στο ψυγείο και αν δούμε τι θα πάθει στο ψυγείο;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε εντελώς;*
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τώρα έλιωσε;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Να το ρίξουμε εδώ πέρα* (εννοεί στο ποτήρι)
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θα παγώσει λέτε στο ψυγείο;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Να σας δώσω τώρα και ένα άλλο παγωτό για να μου πείτε τι θα πάθει στη φωτιά; Ορίστε! Ωχ! Συγνώμη, έπεσε πάνω σου… Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
(παύση)
Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Νικολέτα: *Παγωμένο.*
Ερευνήτρια: *Νικόλα, τι παρατηρείς; Πώς είναι το παγωτό; Πιάσε το…*
Νικόλας: *Κρύο*.
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει, αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Νικολέτα: *Θα παγώσει…*
Ερευνήτρια: *Για να το βάλετε…*



Τα παιδιά τοποθετούν το παγωτό στο δίσκο.

Νικόλας: *Όλο και πιο πολύ πηγαίνει κάτω…*
Ερευνήτρια: *Όλο και πιο πολύ πηγαίνει κάτω; Τι εννοείς; Τι παθαίνει το παγωτό;*
Νικόλας: *Όλο και πιο πολύ… Όλο και πιο πολύ λιώνει… Και όλο και πιο πολύ πάει κάτω…*
Νικολέτα: *Όλο και πιο πολύ πηγαίνει…*
Νικόλας: *Δεν θα λιώσει το χωνάκι…*
Νικολέτα: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το χωνάκι δεν θα λιώσει;*
Νικόλας: *Όχι.*

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε; Τι έπαθε το παγωτό;*
Νικόλας: *Έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε; Όλο έλιωσε;*
Νικολέτα: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει, αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Νικολέτα: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Όλο θα παγώσει λέτε;*
Νικόλας: *Θα παγώσει, όπως ήτανε πριν.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Να το φυλάξουμε να το βάλουμε στο ψυγείο;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Άφησα το δισκάκι στο μάτι, και τώρα θα σας δώσω ένα άλλο υλικό. Θα σας δώσω το βούτυρο. Για πιάστε το βούτυρο να δείτε πώς είναι. Πώς είναι;*
Νικόλας: *Πολύ… Είναι λίγο σκληρό και λίγο μαλακό.*
Ερευνήτρια: *Είναι λίγο σκληρό και λίγο μαλακό;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αν το βάλουμε στη φωτιά τι λέτε να πάθει;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα λιώσει λέτε;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Θα το βάλετε μαζί μέσα στο δισκάκι για να το τοποθετήσω εγώ στη φωτιά; Βάλτε το… ελάτε… Είναι λίγο βαρύ, αλλά μπορείτε..*



Νικόλας: *Αυτό θα λιώσει πολύ ώρα νομίζω…*
Ερευνήτρια: *Δεν σε άκουσα Νικόλα…*
Νικόλας: *Αυτό θα λιώσει πολύ ώρα νομίζω…*
Ερευνήτρια: *Θα αργήσει να λιώσει, νομίζεις;*
Νικόλας: *Ναι.. Λίγο μπορεί…*
Ερευνήτρια: *Τι γίνεται;*
Νικόλας: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνεται;*
Νικόλας: *Και αυτό το ίδιο… Λιώνει… Σαν κρέμα… Η κρέμα είναι άσπρη.*
Νικολέτα: *Ουάου! Πώς κυλάει…*
Ερευνήτρια: *Να φέρω λίγο το κουτάλι να το δούμε; Για κοιτάξτε!*
Νικόλας: *Α! πώς βγήκε τόσο λάδι;*

Ερευνήτρια: *Είδες; Λιώνει και γίνεται σαν λάδι.*
Νικολέτα: *Ναι! Λιώνει και γίνεται σαν λάδι.*
Νικόλας: *Μάλλον το βούτυρο γίνεται λάδι.*
Ερευνήτρια: *Όταν λιώνει;*
Νικολέτα: *Α! Γίνεται σαν κρέμα! Ουάου! Πώς το κάνουμε αυτό;*
Ερευνήτρια: *Πώς λιώνει; Γιατί λιώνει;*
Νικόλας: *Γιατί λιώνει; Γιατί… Μπορεί να κοφτεί, αλλά λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Νικόλας: *Από το κρύωμα που έχει… Όχι από το κρύωμα… Από τη ζεστασιά.*
Ερευνήτρια: *Από πού βγαίνει η ζεστασιά;*
Νικόλας: *Μέσα … Εκεί κάτι καίγεται… Μέσα σε αυτό εδώ το πραγματάκι… Και βγαίνει έξω και το ψήνει…*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε το βούτυρο;*
Νικόλας: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Όλο;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί έλιωσε;*
Νικόλας: *Από τη ζεστασιά την πολλή.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει, αν το βάλουμε στο ψυγείο το βούτυρο;*
Νικολέτα: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Να το βάλουμε σε ένα τέτοιο ποτηράκι, να δούμε πως θα γίνει το βούτυρο αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Νικολέτα- Νικόλας: *Ναι.*

Η ερευνήτρια ρίχνει το βούτυρο μέσα σε ένα ποτήρι. Έπειτα δίνει στα παιδιά το επόμενο υλικό, τη σοκολάτα.

Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό εδώ που θα το ανοίξω τώρα;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Σοκολάτα… Τι λέτε να πάθει η σοκολάτα, αν τη βάλουμε στη φωτιά;*
Νικόλας: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για να βάλετε τη σοκολάτα στη φωτιά.*
Νικολέτα: *Δεν λιώνει.*
Νικόλας: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε η σοκολάτα;*
Νικολέτα -Νικόλας: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε.. Έλιωσε όλη;*
Νικολέτα: *Ναι.*
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πώς έγινε η σοκολάτα;*
Νικόλας: *Λιωμένη.*

Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*
Νικολέτα -Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όλη;*
Νικολέτα -Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Από τι έλιωσε;*
Νικόλας: *Από το ζεστό το μάτι…*

Η ερευνήτρια τους δίνει το τούβλο για να πειραματιστούν και να δουν αν τήκεται.

Νικολέτα: *Δεν θα λιώσει. Είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Εσύ Νικόλα τι λες; Η Νικολέτα λέει ότι δεν θα λιώσει γιατί είναι σκληρό.*
Νικόλας: *Δεν θα λιώσει. Είναι σκληρό, γι' αυτό.*
Ερευνήτρια: *Για να το βάλετε πάνω* (εννοεί στο μάτι, για να δούμε.)
Ερευνήτρια: *Παθαίνει τίποτα στη φωτιά;*
Νικολέτα: *Όχι…*
Νικόλας: *Όχι…*
Ερευνήτρια: *Αυτή εδώ είναι μία… Για πείτε μου.*
Νικολέτα –Νικόλας: *Πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Για πείτε μου η πέτρα θα λιώσει;*
Νικολέτα –Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Να τη βάλει η κυρία με προσοχή;*
Νικολέτα –Νικόλας: *Ναι.*

Η ερευνήτρια τοποθετεί το υλικό στη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Παθαίνει τίποτα;*
Νικολέτα –Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Νικόλας: *Γιατί είναι πολύ γερή.*
Ερευνήτρια: *Εδώ σας έχω ένα κεραμίδι από αυτά που φτιάχνουμε τα σπίτια. Όμως κοιτάξτε επειδή είναι πολύ μεγάλο, να το βάλουμε εκεί πάνω, θέλετε να βάλετε μόνοι σας αυτό εδώ το μικρό κομμάτι; Θέλετε βοήθεια;* (τα παιδιά τοποθετούν το κεραμίδι στη φωτιά). *Πάρετε τα χεράκια μην καείτε.*
Ερευνήτρια: *Λέτε να λιώσει;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Νικόλας: *Είναι σκληρό.*
Νικολέτα: *Φαίνεται σαν σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Πώς;*
Νικολέτα: *Φαίνεται σαν σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Ναι. Θα λιώσει;*
Νικολέτα: *Όχι.*

Ερευνήτρια: *Γιατί;*
Νικολέτα: *Γιατί είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει ο χυμός, αν τον βάλετε στο ψυγείο;*
Νικολέτα: *Θα… θα… θα παγώσει.*
Ερευνήτρια*: Θα παγώσει λέτε;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Από τι θα παγώσει;*
Νικολέτα: *Από… από… από*
Νικόλας: *Από τον πάγο.*
Ερευνήτρια: *Από τον πάγο; Για ρίξτε στο ποτηράκι να το βάλουμε στο ψυγείο να δούμε. Νικόλα βοήθησε τη Νικολέτα, μου φαίνεται λίγο βαρύ.*



Τα δύο παιδιά ρίχνουν μαζί την πορτοκαλάδα μέσα στο ποτήρι και παίρνουν το τελευταίο υλικό για πειραματισμό.
Ερευνήτρια: *Τι είναι αυτό εδώ το υλικό;*
Νικόλας: *Ένα κερί.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι… για να το πιάσετε!*
Νικολέτα: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Για πιάσε και εσύ Νικόλα…*
Νικόλας: *Είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Νικόλας: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το να δούμε.*

Τα παιδιά τοποθετούν το κερί στο δίσκο και η ερευνήτρια ανάβει το μάτι.

Ερευνήτρια: *Τι έπαθε;*
Νικόλας: *Λιώνει… λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Λιώνει;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Λιώνει πολύ;*
Νικόλας: *Ναι, σιγά-σιγά;*
Νικολέτα: *Σιγά-σιγά.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Νικολέτα: *Από τη ζέστη.*

Ερευνήτρια: *Από τη ζέστη;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε; Πώς έγινε το κεράκι; Πώς έγινε;*
Νικόλας: *Βγήκε το τέτοιο και έγινε…*
Ερευνήτρια: *Το φυτίλι εννοείς;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και πώς έγινε;*
Νικόλας: *Έγινε νερό ροζ.*
Ερευνήτρια: *Είναι λίγο ροζ γιατί ήταν ροζ το κερί.*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Αν το βάλουμε εδώ πέρα* (στο ποτήρι) *και το βάλουμε στο ψυγείο τι λέτε να πάθει;*
Νικολέτα: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα παγώσει λέτε;*
Νικολέτα-Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε τι θα πάθει…*

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Πήξη»

Με την ολοκλήρωση των πειραμάτων, τα παιδιά κάθε ομάδας έγραψαν ετικέτες πάνω στα ποτήρια με τα τηγμένα υλικά, έτσι ώστε να μπορούν να «διαβάσουν» τι υλικό περιείχε το καθένα. Στη συνέχεια, όλα τα υλικά μεταφέρθηκαν στο χώρο της κουζίνας. Σαν ολομέλεια όλες οι ομάδες μαζί συζήτησαν για τα τηγμένα υλικά και αποφάσισαν σε ποιο χώρο του ψυγείου θα τα τοποθετούσαν.

Ερευνήτρια: *Τι υλικό είναι;*
Παιδιά: *Χυμό. Όχι παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι παγωτό;*
Παιδιά: *Κυπελάκι.*
Ερευνήτρια: *Πού το βάλαμε;*
Γιάννης: *Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Πού το είχαμε βάλει πριν;*
Ανέστης: *Στη ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Και τι έπαθε;*
Παιδιά: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Πού θα το βάλουμε τώρα;*
Γιάννης: *Στο πάνω.*
Νίκος: *Στο κάτω.*
Γιάννης: *Πάνω.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θα το βάλουμε στο ψυγείο. Στο πάνω ή στο κάτω;*

Κάποια παιδιά λένε στο «πάνω» και κάποια στο «κάτω»

Παιδιά: *Στο κάτω!*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Να δοκιμάσουμε…*

Η ερευνήτρια τοποθετεί το τηγμένο υλικό στην κατάψυξη.
Ερευνήτρια: *Αυτό εδώ που τι είναι, που το λιώσαμε τελευταίο;*
Παιδιά: *Νερό*.
Ερευνήτρια: *Όχι. Τι είναι;*
Παιδιά: *Κερί.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αυτό αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Παιδιά: *Χυμός.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ανέστης: *Στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Παιδιά: *Νερό*.
Ερευνήτρια: *Ωραία! Από πού το βρήκαμε το νερό;*
Ανέστης: *Από τη βρύση! Θα παγώσει!*
Γιάννης: *Από τα παγάκια!*
Ερευνήτρια: *Και αυτό εδώ τι είναι;*
Παιδιά: *Βούτυρο*.
Ερευνήτρια: *Πόση ώρα πρέπει να τα αφήσουμε στο ψυγείο αυτά;*
Παιδιά: *Μερικές ώρες.*
Ερευνήτρια: *Μερικές ώρες;*
Παιδιά: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Πότε πρέπει να τα δούμε δηλαδή;*
Παιδιά: *Σε λίγο.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Δεν θα παγώσει. Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα πήξει;*
Παιδιά: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Να το βάλουμε εδώ πέρα κάτω;*
Παιδιά: *Κυρία, γιατί βάζετε αυτό κάτω;*
Ερευνήτρια: *Για να μην λερώσουμε το ψυγείο. Η πέτρα θα πήξει;*
Παιδιά: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδιά: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία!*

Κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης μέρας στο σχολείο, τα παιδιά επισκέπτονταν συχνά το χώρο της κουζίνας, άνοιγαν το ψυγείο και παρατηρούσαν αν τα υλικά είχαν πήξει. Την επόμενη μέρα το πρωί, όλες οι ομάδες μαζί επισκέφτηκαν το χώρο της κουζίνας για να δουν αν τα υλικά είχαν πήξει μετά από αυτό το χρονικό διάστημα. Αρχικά, έγινε μια πολύ σύντομη συζήτηση για το λόγο που βρίσκονται στο συγκεκριμένο χώρο και για τους λόγους που τους οδήγησαν να τοποθετήσουν τα υλικά στο ψυγείο. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα προέβλεψε ξεχωριστά ποια υλικά θα είχαν πήξει.



Ερευνήτρια: *Γιατί ήρθαμε όλες οι ομάδες εδώ πέρα στην κουζίνα;*
Ανέστης: *Για να δούμε πώς είναι.*
Ερευνήτρια: *Τι πώς είναι;*
Γιάννης: *Αυτά εδώ τα εξαρτήματα.*
Ερευνήτρια: *Τα υλικά;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πού τα βάλαμε;*
Παιδιά: *Στο ψυγείο.*
Ανέστης: *Όχι στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Γιατί τα βάλαμε στην κατάψυξη; Για ποιο λόγο;*
Παιδιά: *Για να παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε αν θα παγώσουν;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί ήρθαμε στην κουζίνα;*
Νικόλας: *Για να δούμε αν παγώσανε…*
Ερευνήτρια: *Πότε τα βάλαμε στο ψυγείο;*
Νικόλας: *Αύριο.*
Ερευνήτρια: *Χθες τα βάλαμε;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *τα έχουμε πολλή ώρα;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Νικολέτα, ποια πιστεύεις ότι θα παγώσουν στο ψυγείο;*
Νικολέτα: *Θα παγώσουν το κερί, η σοκολάτα, το βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Για πείτε μου, τι παρατηρείτε ποια υλικά έπηξαν στο ψυγείο;*
Νικολέτα: *Τα παγωτά, το βούτυρο, το νερό.*
Νικόλας: *Η πορτοκαλάδα.*

Νικολέτα: *Η πορτοκαλάδα.*
Νικολέτα: *Το παγωτό και το νερό.*
Ερευνήτρια: *Αυτό είναι το κερί;*
(γνέφει καταφατικά)
Ερευνήτρια: *Ποια δεν έπηξαν;*
Νικολέτα: *Ε το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Αυτά που έπηξαν πώς είναι αν τα πιάσετε;*
Νικολέτα: *Σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι αν τα πιάσετε; Αυτά που έπηξαν, αυτά που πάγωσαν;*
Νικολέτα: *Λιώσανε.*
Νικόλας: *Είναι πολύ κρύα.*
Ερευνήτρια: *Είναι πολύ κρύα;*
Νικόλας: *Ναι. Και πολύ γλιστερά.*
Ερευνήτρια: *Και πολύ γλιστερά;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί είναι πολύ γλιστερά; Μήπως επειδή αρχίζουν και λιώνουν ξανά;*
Νικόλας: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Από τι αρχίζουν και λιώνουν;*
Νικολέτα: *Από… από…*
Ερευνήτρια: *Από τι αρχίζουν και λιώνουν Νικόλα και Νικολέτα;*
Νικολέτα: *Από το ψυγείο…*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο τι έπαθαν;*
Νικολέτα: *Έλιωσαν…*
Νικόλας: *Φτιάχτηκαν.*
Νικολέτα: *Πάγωσαν.*
Ερευνήτρια: *Και τι αρχίζουν να παθαίνουν τώρα;*
Νικολέτα: *Σιγά-σιγά λιώνουν.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνουν;*
Νικόλας: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα που τα είχαμε και αυτά στο ψυγείο, αν τα παρατηρήσουμε πώς είναι;*
Νικόλας: *Σκληρά.*
Ερευνήτρια: *Είναι καθόλου κρύα;*
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Έπηξαν, άλλαξαν καθόλου;*
Νικόλας: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ενώ η πορτοκαλάδα, πώς έγινε;*
Νικόλας: *Είναι πολύ κρύα και πολύ γλιστερή, όπως το νερό.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Νικόλας: *Είναι πολύ κρύα και πολύ γλιστερή, όπως το νερό.*

Ερευνήτρια: *Και πώς είναι; Τι σχήμα έχει;*
Νικόλας: *Κύκλου.*
Ερευνήτρια: *Γιατί έχει τέτοιο σχήμα;*
Νικόλας: *Γιατί είναι μέσα στο ποτήρι και το ποτήρι έχει σχήμα κύκλος.*

Πέμπτη Ομάδα

Ενότητα: «Διαλυτά-Μη Διαλυτά»

Αρχικά, η ερευνήτρια παρουσίασε στα παιδιά τους διαλύτες, τις διαλυτές και τις μη διαλυτές ουσίες, επισημαίνοντάς τους ότι μπορούν να κάνουν οποιοδήποτε διάλυμα επιδιώκουν. Όλα τα υλικά βρίσκονταν μπροστά στα παιδιά, έτσι ώστε να έχουν τη δυνατότητα να κάνουν όλους τους δυνατούς πειραματισμούς, με όποια σειρά επιθυμήσουν.

Ερευνήτρια: *Ποιο υλικό θα πάρετε πρώτο;*

Τα παιδιά επέλεξαν να ρίξουν μια κουταλιά ζάχαρη μέσα στην πορτοκαλάδα.

Νίκος: *Τη ζάχαρη.*
Βαλέρια: *Περίμενε ντε…*
Ερευνήτρια: *Μπορεί ο ένας να ανακατεύει αυτό… Και εσύ Βαλέρια να ρίχνεις στα ποτήρια…* (η Βαλέρια ανακατεύει το διάλυμα) *Θα το ανακατέψεις;*
Βαλέρια: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλα, πάρε εσύ, Νίκο, άλλο να ρίξεις εδώ…*

Ο Νίκος ρίχνει ζάχαρη στα άλλα δύο ποτήρια.



Ερευνήτρια: *Έλα ανακάτευε Βαλέρια και αυτό…*
Ερευνήτρια: *Στο γάλα έριξες;*
Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε; Τι έπαθε η ζάχαρη;*
Νίκος: *Έλιωσε και διαλύθηκε…*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Ερευνήτρια: *Στο γάλα;*
Νίκος: *Έλιωσε…*
Ερευνήτρια: *Στην πορτοκαλάδα;*

Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Βλέπετε πουθενά ζάχαρη;*
Νίκος: *Όχι.*
Βαλέρια: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε το αλάτι να δούμε…*
Νίκος: *Εγώ… Εσύ είπαμε ανακατεύεις…*
Ερευνήτρια: *Τώρα ποιο θα διαλέξετε; Το αλάτι;*
Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πού θα το ρίξετε;*

Παίρνουν το ποτήρι με την πορτοκαλάδα.

Ερευνήτρια: *Θα το ρίξετε στο χυμό; Για ανακάτεψε Βαλέρια…*
Ερευνήτρια*: Τι παρατηρείτε; Έλιωσε το αλάτι στην πορτοκαλάδα;*
Βαλέρια: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε;*
Βαλέρια: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Εδώ έλιωσε;*
Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Και εδώ; Διαλύθηκε;*
Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποιο θα δοκιμάσετε τώρα;*
(Δείχνουν τις φακές)

Ερευνήτρια: *Πάρτε ένα κουταλάκι.*

Ρίχνουν φακές και στους τρεις διαλύτες και ανακατεύουν.



Ερευνήτρια: *Για πείτε μου εδώ φαίνονται οι φακές;*
Βαλέρια-Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Εδώ διαλύθηκαν;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*

Ερευνήτρια: *Στο νερό;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Θέλετε να δοκιμάσετε και αυτά εδώ τα υλικά;*

Επιλέγουν να ρίξουν άμμο μέσα στο νερό.

Ερευνήτρια: *Διαλύεται η άμμος;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε… Τι άλλα υλικά σας έχω δώσει εδώ; Τα χαλίκια τα δοκιμάσατε;*
Βαλέρια: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκιμάστε και τα χαλίκια…*
Ερευνήτρια: *Τα χαλίκια διαλύονται;*
Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τα φύλλα, η πέτρα και το ξύλο;*
Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε τα να δούμε…*
Νίκος: *Τα έβγαλε η Βαλέρια.*
Βαλέρια: *Φέρε τα φύλλα.*

Ο Νίκος ρίχνει τρία φύλλα.

Βαλέρια: *Όχι. Βάλε και το τελευταίο.*

Στη συνέχεια, ο Νίκος ρίχνει το ξύλο.

Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν τα φύλλα;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το ξύλο;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε και την πέτρα…*

Ο Νίκος ρίχνει την πέτρα στο νερό.

Ερευνήτρια: *Η πέτρα διαλύεται;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία! Για να δοκιμάσουμε τώρα εδώ… Τι δεν δοκιμάσατε; Τα φασολάκια τα δοκιμάσατε;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*

Ο Νίκος ρίχνει μερικά φασόλια και στους τρεις διαλύτες και η Βαλέρια ανακατεύει.
Ερευνήτρια: *Εδώ έλιωσαν; Διαλύθηκαν τα φασόλια;*
Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Εδώ τι παρατηρείτε;*

Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν τα φασολάκια;*
Νίκος: *Όχι. Τα βλέπουμε…*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*

Στη συνέχεια, ρίχνουν κακάο και στους τρεις διαλύτες και ανακατεύουν.



Ερευνήτρια: *Διαλύθηκε το κακάο μέσα στο νερό;*
Νίκος: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Και πώς έγινε το νερό;*
Νίκος: *Καφέ.*
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε και στην πορτοκαλάδα… Να πάρω αυτό εδώ το κουταλάκι να σας ρίξω; Γιατί αυτό το έχετε βρέξει και έχει κολλήσει το κακάο. Για ανακατέψτε το…*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν και στα τρία;*
Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ποια από αυτά εδώ τα υλικά διαλύθηκαν; Έλιωσαν στο νερό;*
Νίκος: *Τα φασόλια.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν τα φασόλια;*
Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν Βαλέρια;*
Βαλέρια: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τα έβλεπες μέσα στο νερό τα φασόλια;*
Βαλέρια: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν;*
Βαλέρια: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για δοκίμασέ το ξανά… Για ρίξε μέσα σε αυτό εδώ το ποτηράκι φασολάκια να δούμε, διαλύονται;* (ρίχνουν φασόλια στο ποτήρι με το νερό)
Ερευνήτρια: *Διαλύονται;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν τα φασόλια, Βαλέρια;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η ζάχαρη;*
Βαλέρια-Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Το αλάτι*;

Βαλέρια-Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Οι φακές;*
Νίκος: *Όχι.*
Βαλέρια: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Διαλύθηκαν οι φακές Βαλέρια;*
Νίκος: *Όχι*.
Βαλέρια: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Ποια άλλα δεν διαλύθηκαν;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Τα χαλίκια*;
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η άμμος*;
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα*;
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Τήξη»

Η ερευνήτρια παρουσιάζει στα παιδιά τα υλικά. Το πρώτο υλικό προς εξερεύνηση είναι τα παγάκια. Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά τα παγάκια να τα επεξεργαστούν.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε; Πώς είναι παγάκι;*
(γελάνε)
Βαλέρια: *Παγωμένο…*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλετε στη φωτιά;*
Βαλέρια: *θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το…*



Η Βαλέρια ρίχνει το παγάκι στο δίσκο που είναι στο μάτι. Ο Νίκος αφήνει το παγάκι πάνω στο τραπέζι.

Ερευνήτρια: *Βάλε το κι εσύ Νίκο μου… Βάλτο…* (τον παροτρύνει)
Ερευνήτρια: *Φοβάσαι;*
Ο Νίκος δεν απαντά, αλλά γνέφει καταφατικά.

Ερευνήτρια: *Έλα μαζί…*

Η ερευνήτρια του πιάνει το χέρι, αλλά δεν θέλει… Τότε το ρίχνει η ίδια στη φωτιά. Ο Νίκος γελάει.

Ερευνήτρια: *Τι παθαίνουν τα παγάκια;*
Βαλέρια: *Λιώνουνε…*
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνονται;*
Βαλέρια: *Λιωμένα…*
Ερευνήτρια: *Έλιωσαν;*
Βαλέρια: *Ναι.*
Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς έγιναν;*
Βαλέρια: *Νερό.*
Νίκος: *Νερό.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθουν, αν τα βάλουμε στο ψυγείο;*
Βαλέρια: *Θα παγώσουν.*
Νίκος: *Θα παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Να το ρίξω μέσα στο κυπελλάκι να δούμε;*
Βαλέρια-Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Για περιμένετε τώρα να βάλουμε άλλο υλικό…* (φέρνει το παγωτό σε μπολ) *Να βάλουμε… Τι υλικό είναι αυτό;*
Βαλέρια-Νίκος: *Παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι το παγωτό;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Πώς είναι το παγωτό; Για πιάστε το.* (τους παροτρύνει)

Τα παιδιά αγγίζουν το παγωτό και γελάνε.

Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Βαλέρια: *Λιωμένο γιατί το πιάνουμε…*
Ερευνήτρια: *Για ρίξε με το κουταλάκι μέσα στο δίσκο… Δεν θες;*

Γνέφει αρνητικά, γιατί φοβάται. Ρίχνει η ερευνήτρια, αντί για αυτόν.

Ερευνήτρια: *Ρίξε Βαλέρια εσύ…*



Η Βαλέρια ρίχνει μια κουταλιά παγωτό στο δίσκο.

Ερευνήτρια: *Τι παθαίνει το παγωτό;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Τι παθαίνει;*
Βαλέρια: *Λιώνει..* (σηκώνεται όρθια για να βλέπει καλύτερα την τήξη του υλικού)
Ερευνήτρια: *Σήκω κι εσύ, Νίκο, για να το βλέπεις…*
Νίκος: *Λιώνει…*
Ερευνήτρια: *Λιώνει… Γιατί λιώνει; Από τι λιώνει;*
Νίκος: *Δίκιο είχες, Βαλέρια!* (γελάει)
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Βαλέρια: *Από τη ζέστη.*

Στη συνέχεια, η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά το παγωτό χωνάκι.

Ερευνήτρια: *Έλα πιάσε το από το χωνάκι να το δείτε… Πώς είναι;*

Τα παιδιά αγγίζουν το υλικό.

Νίκος: *Παγωμένο.*
Ερευνήτρια: *Παγωμένο;*
Νίκος: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει, αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Βαλέρια: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Όλο;*
Βαλέρια: *Όχι. Το χωνάκι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί λιώνει;*
Βαλέρια: *Είναι μαλακό.*
Ερευνήτρια: *Για βάλε το Βαλέρια…*

Η Βαλέρια βάζει το παγωτό στη φωτιά και παρατηρούν την τήξη του.

Νίκος: *Βαλέρια, βγήκε η σοκολάτα…*
Ερευνήτρια: *Πώς; Πώς έγινε;*
Βαλέρια: *Λιωμένο…*
Ερευνήτρια: *Λιωμένο;*
Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Γιατί έγινε λιωμένο; Από τι έλιωσε;*
Βαλέρια: *Από τη ζέστη.*
Νίκος: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Από πού έρχεται η ζέστη;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όλο;*
Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Τι δεν έλιωσε;*

Νίκος: *Το χωνάκι.*
Βαλέρια: *Είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Να το κατεβάσουμε από τη φωτιά;*

Η ερευνήτρια απομακρύνει το δίσκο από το μάτι.

Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει, αν το βάλουμε στο ψυγείο, έτσι όπως έχει γίνει;*
Βαλέρια: *Θα παγώσει…*
Νίκος: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Μμμ.*
Νίκος: *Εσύ ξέρεις πολλά* (απευθύνεται στη Βαλέρια και γελάει)

Έπειτα, η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά το βούτυρο για να πειραματιστούν.



Ερευνήτρια: *Πώς είναι το βούτυρο, όταν το πιάνετε;*
Βαλέρια: *Κρύο.*
Ερευνήτρια: *Κρύο; Τι λέτε να πάθει, αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Βαλέρια: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Από τι θα λιώσει;*
Βαλέρια: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το να δούμε.*

Τα παιδιά παρατηρούν την τήξη του βουτύρου.

Ερευνήτρια: *Πώς γίνεται το βουτυράκι;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Πώς γίνεται, Νίκο;*
Νίκος: *Λιωμένο.*
Ερευνήτρια: *Βαλέρια;*
Βαλέρια: *Λιωμένο.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει;*
Βαλέρια: *Από τη ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Από τη ζέστη λιώνει;*
Βαλέρια: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Έλιωσε και άλλο;*
(δεν απαντούν)

Ερευνήτρια: *Αν το βάλουμε με το δισκάκι, έτσι όπως είναι στο ψυγείο, τι λέτε να πάθει;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: Τ*ι λέτε να πάθει;*
Βαλέρια: *Θα λιώσει..*
Νίκος: *Πάνε μέχρι τον ουρανό* (εννοεί οι ατμοί)
Ερευνήτρια*: Στο ψυγείο θα λιώσει;*
Βαλέρια: *Θα κρυώσει* (γελάει)
Ερευνήτρια: Από τι, πιστεύετε ότι θα κρυώσει;
Βαλέρια: *Από το κρύο.*
Ερευνήτρια: *Και πώς πιστεύετε ότι θα γίνει;*
Βαλέρια: *Όπως ήτανε.*
Νίκος: *Λιώνει… (*χτυπάει τη Βαλέρια στο μπράτσο) *Κοίτα!* (της δείχνει το λιωμένο βούτυρο)
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όλο;* (δείχνει στα παιδιά το τηγμένο υλικό)
Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Λέω να το βάλουμε μέσα σε αυτό εδώ το ποτηράκι, έτσι ώστε να το βάλουμε στο ψυγείο για να δούμε τι θα πάθει. Συμφωνείτε;*
Βαλέρια- Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: Γ*ια να το ρίξω εγώ, γιατί καίει πολύ… Και θα το βάλουμε στο ψυγείο να δούμε τι θα πάθει… Τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Βαλέρια: *Θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Μμμ.*

Στη συνέχεια, η ερευνήτρια τους παρουσιάζει το επόμενο υλικό, τη σοκολάτα. Κόβει ένα κομμάτι και τους το δίνει να το εξερευνήσουν.

Ερευνήτρια: *Για να ανοίξουμε λίγο αυτό εδώ το υλικό. Τι είναι αυτό;*
Νίκος: *Σοκολάτα.*
Βαλέρια: *Σοκολάτα.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει η σοκολάτα, αν τη βάλουμε στη φωτιά;*
Βαλέρια: *Θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Για πιάστε την τη σοκολάτα.*

Πάνε να αρπάξει ο ένας τη σοκολάτα από τον άλλο.

Ερευνήτρια: *Κόψτε τη κιόλας.*

Η ερευνήτρια παίρνει τη σοκολάτα και τους την κόβει στα δύο. Το κάθε παιδί παίρνει από ένα κομμάτι.

Ερευνήτρια: *Πώς είναι η σοκολάτα;*
Βαλέρια: *Παγωμένη.*
Ερευνήτρια: *Πώς αλλιώς είναι;*

(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια: *Για ρίξτε τη στη φωτιά.*

Τα παιδιά ρίχνουν τη σοκολάτα στη φωτιά.



Ερευνήτρια: *Τι θα πάθει στη φωτιά;*
Νίκος: *Θα λιώσει.*

Τα παιδιά παρατηρούν την τήξη του υλικού.

Ερευνήτρια: *Έλιωσε;*
Νίκος: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν τη βάλουμε στο ψυγείο;*
Βαλέρια: *Θα γίνει, όπως ήτανε.*
Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνει;*
Βαλέρια: *Παγωμένη*.
Ερευνήτρια: *Έλιωσε όλη η σοκολάτα;*
Βαλέρια: *Ναι από τη φωτιά.*
Ερευνήτρια: *Στο ψυγείο από τι λέτε να παγώσει; Να την αφήσουμε έτσι να τη βάλουμε στο ψυγείο;*
Βαλέρια-Νίκος: *Ναι*.
Ερευνήτρια: *Από τι λέτε να παγώσει;*
Βαλέρια: *Από το κρύο.*

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά το τούβλο.

Ερευνήτρια: *Τι υλικό είναι αυτό;*
Βαλέρια-Νίκος: *Τούβλο*.
Ερευνήτρια: *Τούβλο. Πώς είναι το τούβλο όταν το πιάνετε;*
Βαλέρια: *Ζεστό*.
Ερευνήτρια: *Είναι ζεστό;*
Βαλέρια: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Όχι δεν είναι ζεστό. Πώς είναι; Για πιάστε το…*
Βαλέρια: *Σκληρό*.
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλετε στη φωτιά;*
Βαλέρια: *Δεν θα λιώσει.*

Ερευνήτρια: *Για βάλτε το πάνω* (εννοεί στο μάτι). *Με προσοχή.*

Τα παιδιά τοποθετούν στο μάτι το τούβλο.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Βαλέρια: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Γιατί*;
Νίκος: *Γιατί είναι σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Αυτό εδώ είναι ένα κεραμίδι… Για πιάστε το να το δείτε, αν μου πείτε πώς είναι.*

Τα παιδιά περιεργάζονται το κεραμίδι.

Ερευνήτρια: *Πώς είναι;*
Νίκος: *Σκληρό*.
Ερευνήτρια: *Σκληρό είναι και αυτό; Για βάλτε το πάνω στο μάτι να δούμε…. Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*

Τα παιδιά βάζουν το κεραμίδι στη φωτιά.

Νίκος: *Δεν θα λιώσει.*
Ερευνήτρια: *Δεν θα λιώσει;*
Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Για πείτε μου τι παρατηρείτε;*
Βαλέρια: *Δεν λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Δεν λιώνει;*
Νίκος: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Μμμ. Και εδώ τώρα θα σας φέρω και μία πέτρα… Η πέτρα πώς είναι;*
Νίκος: *Σκληρή*.
Ερευνήτρια: *Σκληρή. Τι λέτε να πάθει αν τη βάλουμε στη φωτιά; Λέτε να πάθει τίποτα;*
Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Θα πάθει κάτι αν τη βάλουμε στη φωτιά;*
Νίκος: *Όχι*.
Βαλέρια: *Όχι*.
Ερευνήτρια: *Γιατί*;
Νίκος: *Επειδή είναι σκληρή*.
Βαλέρια: *Σκληρή*.

Η ερευνήτρια βάζει την πέτρα στη φωτιά.

Ερευνήτρια: *Για πείτε μου παθαίνει τίποτα;*
Βαλέρια-Νίκος: *Όχι.*

Ύστερα, η ερευνήτρια τους δίνει το κερί.

Ερευνήτρια: *Αυτό εδώ;*
Βαλέρια: *Κερί.*
Ερευνήτρια: *Είναι ένα κεράκι;*
Βαλέρια-Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι όταν το πιάνετε;*
(δεν απαντούν)
Ερευνήτρια*: Πώς είναι όταν το πιάνετε;*
Βαλέρια: *Κρύο.*
Ερευνήτρια: *Πώς αλλιώς είναι;*
Βαλέρια: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Μαλακό ή σκληρό;*
Βαλέρια-Νίκος: *Σκληρό.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε στη φωτιά;*
Βαλέρια: *Θα λιώσει…*
Ερευνήτρια: *Για βάλτε το να δούμε…*



Τα παιδιά βάζουν το κερί στο μάτι και παρατηρούν την τήξη του.

Ερευνήτρια: *Τι παρατηρείτε;*
Βαλέρια: *Λιώνει.*
Ερευνήτρια: *Και πώς γίνεται;*
Βαλέρια: *Νερό.*
Ερευνήτρια: *Σαν νερό;*
Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Από τι λιώνει.*
Νίκος: *Ζέστη.*
Ερευνήτρια: *Από τη ζέστη;*
Βαλέρια-Νίκος: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Τι έπαθε το κεράκι;*
Βαλέρια-Νίκος: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Και πώς έγινε;*
Βαλέρια-Νίκος: *Νερό.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αν το βάλουμε, αυτό εδώ το κεράκι που έλιωσε σε αυτό εδώ το ποτηράκι και το βάλουμε στο ψυγείο;*
Βαλέρια: *Θα γίνει όπως ήτανε.*

Ερευνήτρια: *Δηλαδή πώς θα γίνει;*
Βαλέρια: *Κανονικό*.
Ερευνήτρια: *Δηλαδή τι εννοείς; Παγωμένο;*
Βαλέρια: *Ναι*.

Η ερευνήτρια δίνει στα παιδιά την πορτοκαλάδα.

Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει… Τι υλικό έχετε;*
Βαλέρια-Νίκος: *Ο χυμός.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει ο χυμός , αν τον βάλετε στο ψυγείο;*
Βαλέρια: *Θα παγώσει*.
Ερευνήτρια: *Από τι θα παγώσει;*
Βαλέρια: *Από το κρύο*.

Ρίχνουν μαζί την πορτοκαλάδα μέσα στο ποτήρι.

Ενότητα: «Το Θερμικό Φαινόμενο: Πήξη»

Με την ολοκλήρωση των πειραμάτων, τα παιδιά κάθε ομάδας έγραψαν ετικέτες πάνω στα ποτήρια με τα τηγμένα υλικά, έτσι ώστε να μπορούν να «διαβάσουν» τι υλικό περιείχε το καθένα. Στη συνέχεια, όλα τα υλικά μεταφέρθηκαν στο χώρο της κουζίνας. Σαν ολομέλεια όλες οι ομάδες μαζί συζήτησαν για τα τηγμένα υλικά και αποφάσισαν σε ποιο χώρο του ψυγείου θα τα τοποθετούσαν.

Ερευνήτρια: *Τι υλικό είναι;*
Παιδιά: *Χυμό. Όχι παγωτό.*
Ερευνήτρια: *Τι παγωτό;*
Παιδιά: *Κυπελάκι.*
Ερευνήτρια: *Πού το βάλαμε;*
Γιάννης: *Στο ψυγείο.*
Ερευνήτρια: *Πού το είχαμε βάλει πριν;*
Ανέστης: *Στη ζέστα.*
Ερευνήτρια: *Και τι έπαθε;*
Παιδιά: *Έλιωσε.*
Ερευνήτρια: *Πού θα το βάλουμε τώρα;*
Γιάννης: *Στο πάνω*.
Νίκος: *Στο κάτω.*
Γιάννης: *Πάνω.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Θα το βάλουμε στο ψυγείο. Στο πάνω ή στο κάτω;*

Κάποια παιδιά λένε στο «πάνω» και κάποια στο «κάτω»

Παιδιά: *Στο κάτω!*

Ερευνήτρια: *Ωραία! Να δοκιμάσουμε…*

Η ερευνήτρια τοποθετεί το τηγμένο υλικό στην κατάψυξη.
Ερευνήτρια: *Αυτό εδώ που τι είναι, που το λιώσαμε τελευταίο;*
Παιδιά: *Νερό.*
Ερευνήτρια: *Όχι. Τι είναι;*
Παιδιά: *Κερί.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει αυτό αν το βάλουμε στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Παιδιά: *Χυμός.*
Ερευνήτρια: *Τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Θα παγώσει.*
Ανέστης: *Στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Αυτό;*
Παιδιά: *Νερό.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Από πού το βρήκαμε το νερό;*
Ανέστης: *Από τη βρύση! Θα παγώσει!*
Γιάννης: *Από τα παγάκια!*
Ερευνήτρια: *Και αυτό εδώ τι είναι;*
Παιδιά: *Βούτυρο.*
Ερευνήτρια: *Πόση ώρα πρέπει να τα αφήσουμε στο ψυγείο αυτά;*
Παιδιά: *Μερικές ώρες.*
Ερευνήτρια: *Μερικές ώρες;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πότε πρέπει να τα δούμε δηλαδή;*
Παιδιά: *Σε λίγο.*
Ερευνήτρια: *Το τούβλο τι λέτε να πάθει στο ψυγείο;*
Παιδιά: *Δεν θα παγώσει. Θα κρυώσει.*
Ερευνήτρια: *Θα πήξει;*
Παιδιά: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Να το βάλουμε εδώ πέρα κάτω;*
Παιδιά: *Κυρία, γιατί βάζετε αυτό κάτω;*
Ερευνήτρια: *Για να μην λερώσουμε το ψυγείο. Η πέτρα θα πήξει;*
Παιδιά: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Το κεραμίδι;*
Παιδιά: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Πολύ ωραία!*

Κατά τη διάρκεια της υπόλοιπης μέρας στο σχολείο, τα παιδιά επισκέπτονταν συχνά το χώρο της κουζίνας, άνοιγαν το ψυγείο και παρατηρούσαν αν τα υλικά είχαν πήξει. Την

επόμενη μέρα το πρωί, όλες οι ομάδες μαζί επισκέφτηκαν το χώρο της κουζίνας για να δουν αν τα υλικά είχαν πήξει μετά από αυτό το χρονικό διάστημα. Αρχικά, έγινε μια πολύ σύντομη συζήτηση για το λόγο που βρίσκονται στο συγκεκριμένο χώρο και για τους λόγους που τους οδήγησαν να τοποθετήσουν τα υλικά στο ψυγείο. Στη συνέχεια, κάθε ομάδα προέβλεψε ξεχωριστά ποια υλικά θα είχαν πήξει.



Ερευνήτρια: *Γιατί ήρθαμε όλες οι ομάδες εδώ πέρα στην κουζίνα;*
Ανέστης: *Για να δούμε πώς είναι.*
Ερευνήτρια: *Τι πώς είναι;*
Γιάννης: *Αυτά εδώ τα εξαρτήματα.*
Ερευνήτρια: *Τα υλικά;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Πού τα βάλαμε;*
Παιδιά: *Στο ψυγείο.*
Ανέστης: *Όχι στην κατάψυξη.*
Ερευνήτρια: *Γιατί τα βάλαμε στην κατάψυξη; Για ποιο λόγο;*
Παιδιά: *Για να παγώσουν.*
Ερευνήτρια: *Για να δούμε αν θα παγώσουν;*
Παιδιά: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Για ποιο λόγο ήρθαμε στην κουζίνα;*
Βαλέρια: *Για να δούμε τα υλικά πώς παγώσανε…*
Ερευνήτρια: *Ποια πιστεύετε ότι δεν θα παγώσουν, δεν θα πήξουν;*
Νίκος: *Το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Εσύ Βαλέρια, ποια πιστεύεις ότι δεν θα πήξουν;*
Βαλέρια: *Το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα.*
Ερευνήτρια: *Τα υπόλοιπα πιστεύετε ότι θα πήξουν όλα;*
Νίκος-Βαλέρια: *Ναι.*
Ερευνήτρια: *Ωραία! Για να δούμε τι έγινε! Τι παρατηρείτε παιδάκι;*
Βαλέρια: *Ότι παγώσανε.*
Ερευνήτρια: *Ποια παγώσανε;*
Βαλέρια-Νίκος: *Το παγωτό, η σοκολάτα, το βούτυρο…*
Νίκος: *Το κερί, το νερό και η πορτοκαλάδα και ο χυμός.*
Ερευνήτρια: *Ποια δεν έπηξαν;*
Νίκος: *Το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι.*

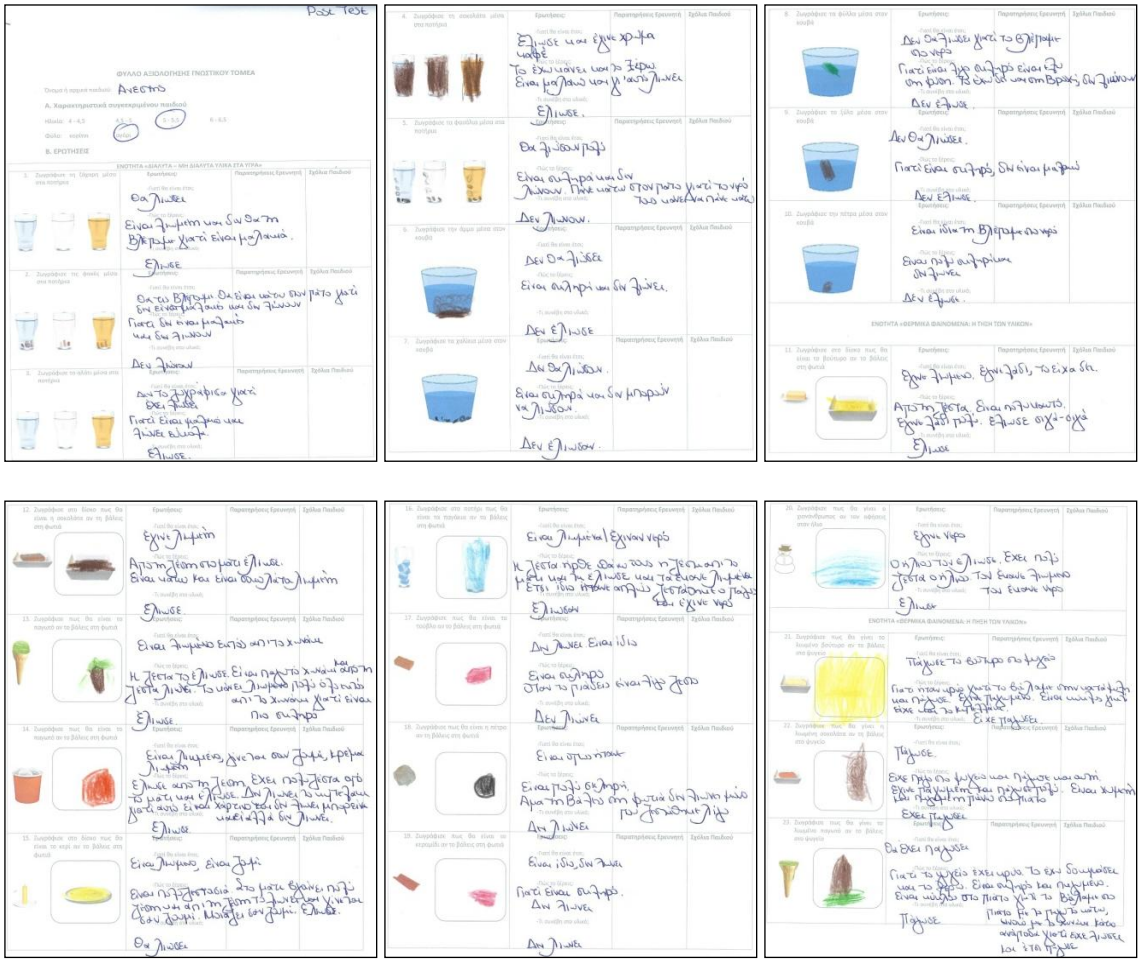
Ερευνήτρια: *Αυτά που έπηξαν πώς είναι;*
Νίκος: *Παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Είναι παγωμένα; Και τι σχήμα έχουν;*
(παύση)
Ερευνήτρια: *Τι σχήμα έχουν;*
Νίκος: *Κύκλου.*
Ερευνήτρια: *ποιο έχει τέτοιο σχήμα;*
Νίκος: *Ο χυμός, το κερί, η πορτοκαλάδα και το νερό… και ο χυμός…*
Ερευνήτρια: *Γιατί έχουν τέτοιο σχήμα;*
Βαλέρια: *Γιατί πάγωσαν.*
Ερευνήτρια: *Γιατί πάγωσαν; Η σοκολάτα τι σχήμα έχει;*
Βαλέρια: *Κύκλου.*
Ερευνήτρια: *Πώς είναι η σοκολάτα στο ταψί;*
Βαλέρια: *Λιωμένη ήταν.*
Ερευνήτρια: *Η πέτρα, το κεραμίδι και το τούβλο που δεν έπηξαν πως είναι αν τα πιάσετε;*
Νίκος: *Κρύα.*
Ερευνήτρια: *Για πιάσε τα κι εσύ… Έπηξαν όμως; Άλλαξαν;*
Νίκος: *Όχι.*
Ερευνήτρια: *Ενώ τα άλλα πώς είναι;*
Νίκος: *Παγωμένα.*
Ερευνήτρια: *Πόση ώρα τα αφήσαμε στο ψυγείο;*
Νίκος: *Πολλή.*
Βαλέρια: *Πολλή.*

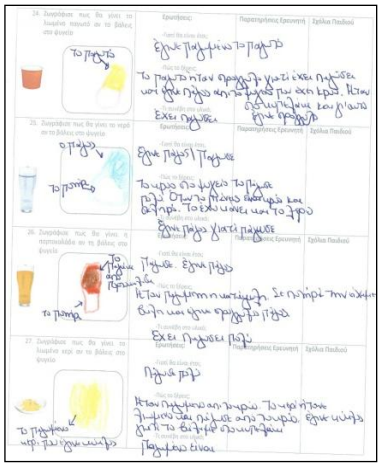
20.4 Post Test

Πρώτο Παιδί

Όνομα: Ανέστης

Ηλικία: 5 ετών 5 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί κατέταξε το αλάτι, τη ζάχαρη κα τη σοκολάτα στα διαλυτά υλικά και όλα τα υπόλοιπα στα μη διαλυτά. Συνέδεσε τη διαλυτότητα με τη σκληρότητα των υλικών («*είναι μαλακά*», «*δεν είναι μαλακή και δεν λιώνει*», «*είναι σκληρά και δεν λιώνουν*»). Τα διαλυτά υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*» και για να τα περιγράψει χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*» και τη φράση «*δεν τα βλέπουμε*», ενώ για τη μη διάλυσή τους το ρήμα «*δεν λιώνει*». Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει ίζημα για όσα μη διαλυτά υλικά σχημάτιζαν επισημαίνοντας ότι «*πάνε στον πάτο, γιατί το νερό τους κάνει να πάνε κάτω*», ενώ τα διαλυτά υλικά ανέφερε ότι «*δεν τα ζωγράφισε γιατί έχουν λιώσει*». Στην περίπτωση της σοκολάτας, επέλεξε να ζωγραφίσει με καφέ χρώμα τα υγρά αναφέροντας ότι «*έλιωσε και έγινε χρώμα καφέ*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στην ενότητα της τήξης το παιδί κατέταξε σωστά τα υλικά σε εκείνα που τήκονται και σε εκείνα που δεν τήκονται. Σαν αιτίες τήξης ανέφερε τη ζέστη από το μάτι της κουζίνας («*έχει πολύ ζέστα από το μάτι και έλιωσε*») και τον ήλιο («*είχε πολύ ζέστα ο ήλιος*»). Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για την μη τήξη τους τις εκφράσεις «*είναι ίδιο*» και «*είναι όπως ήτανε*». Τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*», «*καυτά*», «*ζεστά*», «*κρέμα λιωμένη*» και «*ζουμιά*». Από τα σχόλια του φαίνεται πως έχει αντιληφθεί την έννοια της μεταβολής και την αλλαγή κατάστασης των υλικών («*έγινε λιωμένο… έγινε λάδι* (το βούτυρο)», «*ζεστάθηκε ο πάγος και έγινε νερό*»), καθώς και τις σχέσεις αιτιότητας («*η ζέστα το λιώνει… το κάνει λιωμένο πολύ όλο εκτός από το χωνάκι γιατί είναι σκληρό*»). Για να εξηγήσει για ποιο λόγο κάποια υλικά τήκονται, ενώ κάποια δεν τήκονται αναφέρθηκε στη σκληρότητα των υλικών («*το κάνει λιωμένο όλο εκτός από το χωνάκι γιατί είναι πιο σκληρό*», «*δεν λιώνει, γιατί είναι σκληρό*») και στο υλικό κατασκευής τους («*δεν λιώνει το κυπελάκι, γιατί είναι χάρτινο*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών επέλεξε να ζωγραφίσει τα τηγμένα

υλικά με ακαθόριστο σχήμα, ενώ εκείνα που δεν τήκονται με συγκεκριμένο. Έδωσε ιδιαίτερη έμφαση σε μέρη των αντικειμένων που τήκονται («*δεν λιώνει το κυπελάκι, γιατί είναι χάρτινο και δεν λιώνει, μπορεί να καεί*») και τα περιέγραψε με πολλές λεπτομέρειες («*όταν το πιάσεις είναι λίγο ζεστό*», «*δεν λιώνει μόνο που ζεστάθηκε λίγο*»).

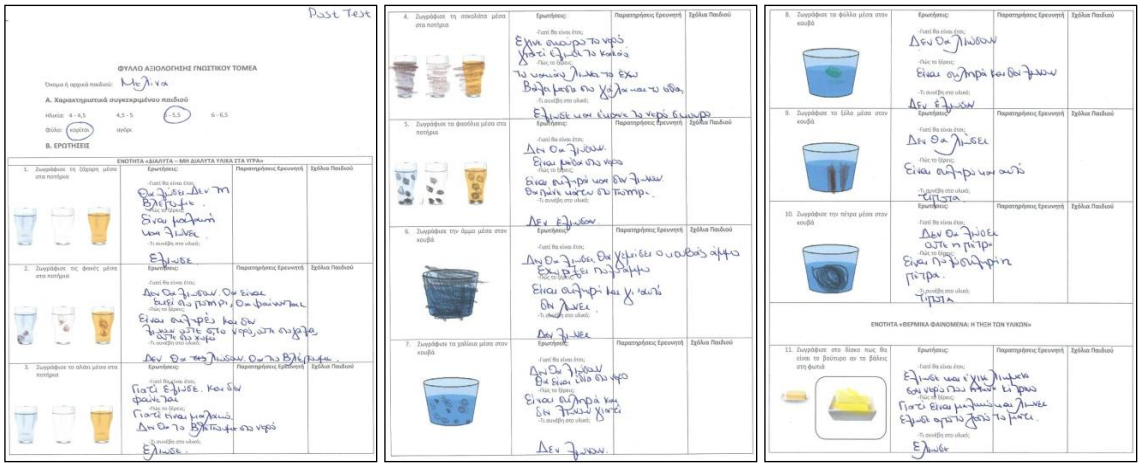
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

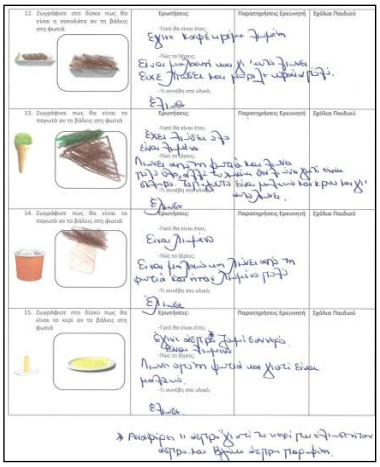
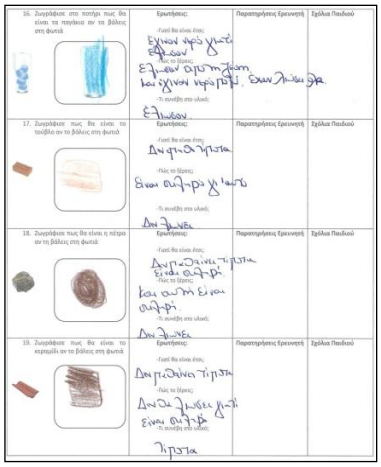
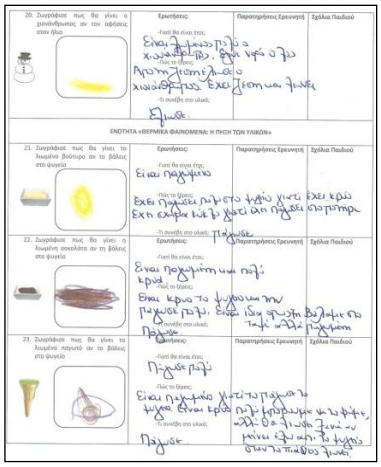
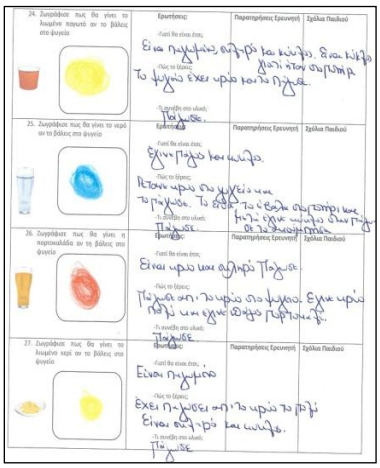
Στο post test το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα έπηζαν στο ψυγείο. Σαν αιτίες για την πήξη τους ανέφερε «*τον πάγο*» και το «*κρύο στο ψυγείο*». Ως παράγοντας που επηρεάζει την πήξη του υλικού αναφέρθηκε η προηγούμενη κατάστασή του («*ήτανε λιωμένο και πάγωσε…*»). Για να περιγράψει την πήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*», ενώ το πηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*παγωμένο*», «*σκληρό*» και «*πάγος*». Από τα σχόλιά του φάνηκε πως αντιλήφθηκε την αλλαγή κατάστασης των υλικών («*έγινε πάγος*», «*όταν το πιάσεις είναι κρύο και σκληρό*»). Όσον αφορά στο σχήμα του πηγμένου υλικού, το παιδί αντιλήφθηκε ότι παίρνουν το σχήμα του δοχείου που τα περικλείει («*ήταν στο κυπελάκι και γι' αυτό έγινε στρογγυλό*», «*έγινε κύκλος γιατί το βάλαμε στο κυπελάκι*»).

Δεύτερο Παιδί

Όνομα: Μελίνα

Ηλικία: 5 ετών 2 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ταξινόμησε σωστά τα υλικά σε διαλυτά και μη διαλυτά, συνδέοντας τη διαλυτότητα με τη σκληρότητά τους («*είναι μαλακή και λιώνει*», «*είναι σκληρές και δεν λιώνουν*»). Τα διαλυτά υλικά επέλεξε να μην τα ζωγραφίσει μέσα στα δοχεία, («*θα λιώσει... δεν θα το βλέπουμε*»). Αντίθετα, τα μη διαλυτά τα ζωγράφισε μέσα στα δοχεία, με κάποια από αυτά να σχηματίζουν ίζημα. Για να περιγράψει τη διαλυτότητα των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν θα έλιωναν, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά θα έλιωναν. Σαν αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε «*τη ζέστη στο μάτι*» και «*τη φωτιά*». Το παιδί συνέδεσε την τήξη των υλικών με τη σκληρότητά τους («*είναι μαλακή γι' αυτό λιώνει*», «*δεν λιώνει γιατί είναι σκληρό*») και τη θερμοκρασία τους («*τα κρύα λιώνουν*»). Το τηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*λιωμένο*»,

«*σα νερό*» και «*κρέμα λιωμένη*», ενώ για την περιγραφή της τήξης ενός υλικού χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*». Όταν ζωγράφισε τα τηγμένα υλικά, τα σχεδίασε με ακαθόριστο σχήμα, ενώ έδωσε έμφαση σε μέρη των αντικειμένων που δεν έλιωναν («*το χωνάκι δεν λιώνει γιατί είναι σκληρό*»). Τόσο από τον τρόπο ζωγραφικής, όσο και από τους σχολιασμούς του καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι είχε αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών («*έγινε άσπρο ζουμί σαν νερό… είναι λιωμένο*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

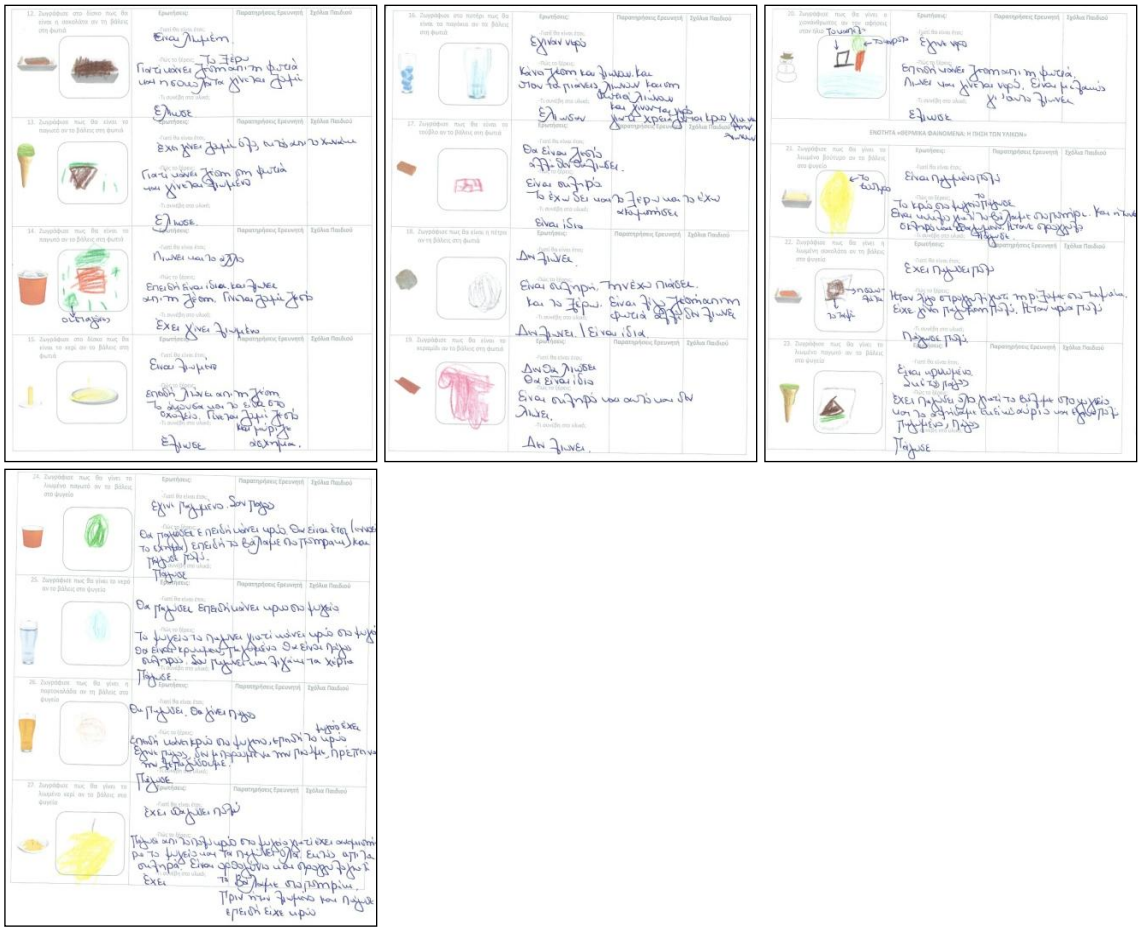
Στο post test το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα έπηζαν εξαιτίας του κρύου του ψυγείου. Τα περιέγραψε ως «*παγωμένα*», «*κρύα*» και «*σκληρά*», ενώ συνέδεσε την πήξη τους με την τήξη τους («*είναι κρύο πολύ μπορούμε να το φάμε, αλλά θα λιώσει ξανά να μείνει έξω από το ψυγείο*»). Σε όλες τις περιπτώσεις έδειξε ότι αντιλαμβάνονταν την αλλαγή κατάστασης των υλικών και περιέγραφε λεπτομερώς την κατάστασή τους, δίνοντας περισσότερη έμφαση στην υφή τους («*όταν πάγωσε το ακούμπησα*», «*είναι παγωμένο, σκληρό*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των πηγμένων υλικών, το παιδί τα ζωγράφισε με σχήμα κυκλικό, αφού όπως ανέφερε «*είναι κύκλος γιατί ήταν στο ποτήρι*». Από τα παραπάνω σχόλια συμπεραίνουμε πως αντιλήφθηκε ότι το σχήμα του πηγμένου υλικού εξαρτάται από το δοχείο που το περικλείει.

Τρίτο Παιδί

Όνομα: Γιάννης

Ηλικία: 5 ετών και 1 μήνα





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί τροποποίησε τις ιδέες του για τα τρία διαλυτά υλικά, τα οποία ανέφερε ότι θα «*έλιωναν*» στα υγρά. Το αλάτι και η ζάχαρη δεν σχεδιάστηκαν μέσα στο ποτήρια («*δεν φαίνονται και δεν τα ζωγραφίζω*»), ενώ στην περίπτωση της σοκολάτα χρωμάτισε τα υγρά με καφέ («*έγινε καφέ επειδή έλιωσε η σοκολάτα*»). Αντιθέτως, όλα τα υπόλοιπα υλικά τα θεώρησε μη διαλυτά και τα ζωγράφισε στο κάτω μέρος του δοχείου να σχηματίζουν ίζημα. Για να τα περιγράψει χρησιμοποίησε τα ρήματα «*δεν διαλύονται*», «*δεν λιώνουν*», «*είναι ίδια*» και τη φράση «*έμειναν όπως είναι*». Ολοκληρώνοντας, παρατηρήθηκε ότι η διαλυτότητα συνδέθηκε με τη σκληρότητα («*είναι σκληρές γι' αυτό δεν λιώνουν*», «*είναι μαλακό γι' αυτό λιώνει*») και το μέγεθος των υλικών («*είναι μικρό πολύ γι' αυτό λιώνει*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι «*δεν λιώνουν*» και «*είναι ίδια*» στη φωτιά, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά ανέφερε ότι «*λιώνουν*» και περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*» και «*ζεστά ζουμιά*», τονίζοντας την αλλαγή που επέρχεται στην κατάστασή τους. Κατ' επέκταση επέλεξε να ζωγραφίσει με ακαθόριστο σχήμα, όσα αντικείμενα θεωρούσε ότι θα έλιωναν, διαχωρίζοντας μέρη τους που πίστευε ότι δεν θα έλιωναν («*έχει γίνει ζουμί όλο, εκτός από το χωνάκι*»). Σαν αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη ζέστη («*λιώνει από τη ζέστη*»), τη φωτιά («*κάνει ζέστη στη φωτιά*») και την έλλειψη κρύου («*έλιωσαν… χρειάζονται κρύο για να μην λιώνουν*»), ενώ ταυτόχρονα εστίασε την προσοχή του στη σκληρότητα των υλικών («*είναι σκληρό και δεν λιώνει*», «*λιώνει επειδή είναι μαλακό*») για να εξηγήσει την αιτία που κάποια τήκονται, ενώ κάποια δεν τήκονται.

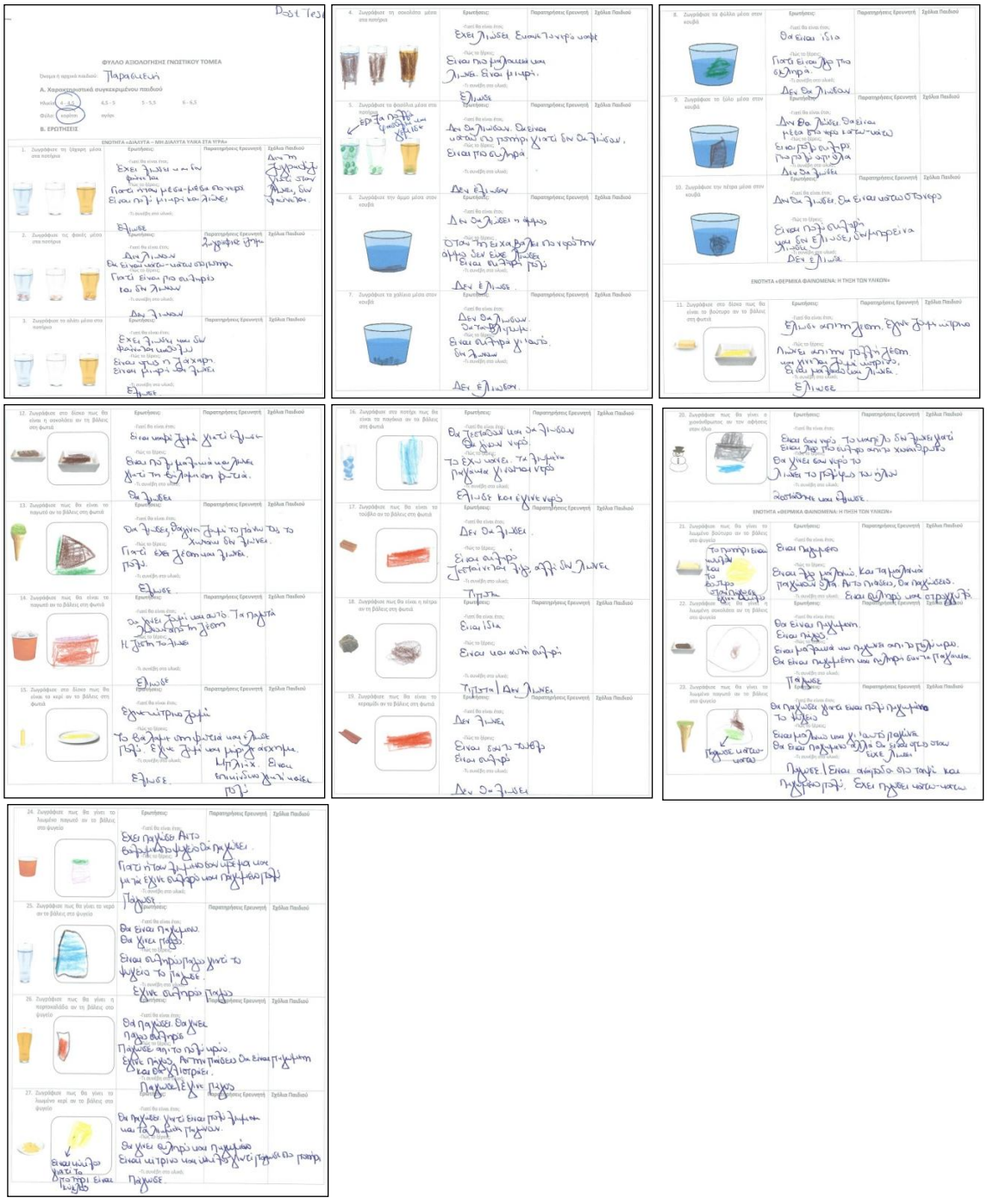
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ξανά ότι όλα τα υλικά θα «*πάγωναν*». Σαν αιτίες της πήξης τους ανέφερε «*το κρύο στο ψυγείο*» και «*τον ανεμιστήρα του ψυγείου που τα παγώνει όλα*». Προσπαθώντας να αιτιολογήσει για ποιο λόγο κάποια υλικά πήζουν, ενώ κάποια άλλα δεν πήζουν, επικεντρώθηκε στη σκληρότητα των υλικών (π.χ. «*το ψυγείο τα παγώνει όλα εκτός από τα σκληρά*») και στην προηγούμενη κατάστασή τους (π.χ. «*πριν ήταν λιωμένο και πάγωσε*»). Παράλληλα έδωσε έμφαση στην αλλαγή κατάστασης των υλικών από υγρή σε στερεή τονίζοντας ότι «*την πορτοκαλάδα δεν θα μπορούμε να την πιούμε*», αλλά «*πρέπει να την ξεπαγώσουμε*». Ακόμη, περιέγραψε τα πηγμένα υλικά ως «*παγωμένα*», «*σκληρά*», «*σκέτους πάγους*», «*κρύα*» και «*κρυωμένα*» (εννοεί παγωμένα). Ολοκληρώνοντας τόσο από τα σχόλια του παιδιού, όσο και από τις ζωγραφικές του αναπαραστάσεις συμπεραίνουμε πως το παιδί κατανόησε ότι το πηγμένο υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περικλείει («*είναι κύκλος γιατί το βάλαμε στο ποτήρι*», «*ήταν λίγο στρογγυλή γιατί τη ρίξαμε στο ταψί*»).

Τέταρτο Παιδί

Όνομα: Παρασκευή

Ηλικία: 4 ετών και 2 μηνών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα είναι διαλυτά υλικά, ενώ οι φακές, τα φασόλια, η άμμος, τα φύλλα, τα χαλίκια, το ξύλο και η πέτρα, μη διαλυτά υλικά. Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για τη μη διαλυτά τα ρήματα «*δεν λιώνουν*» και «*τα βλέπουμε*». Προκειμένου να εξηγήσει τη διαλυτότητα των υλικών επικεντρώθηκε στο μέγεθος («*είναι πολύ μικρή και λιώνει*») και στη σκληρότητά τους («*είναι πιο σκληρές και δεν λιώνουν*»). Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών το παιδί επέλεξε να ζωγραφίσει μόνο τα μη διαλυτά υλικά με τη μορφή ιζήματος στο κάτω μέρος του δοχείου («*δεν θα λιώσουν, θα είναι κάτω στο ποτήρι, γιατί δεν λιώνουν*», «*θα είναι κάτω-κάτω*»), ενώ στην περίπτωση της σοκολάτας επέλεξε να χρωματίσει τα υγρά με καφέ χρώμα («*έχει λιώσει, έκανε το νερό καφέ*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν, ενώ το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν θα έλιωναν. Σαν αιτίες για την τήξη των υλικών ανέφερε τη ζέστη, τη φωτιά και το φως του ήλιου. Ακόμη, θεωρούσε πως ο παράγοντας που επηρεάζει την τήξη των υλικών είναι η σκληρότητά τους, αφού από αυτήν εξαρτάται αν ένα υλικό θα λιώσει ή δεν θα λιώσει με την παροχή θερμότητας («*είναι μαλακό και λιώνει*», «*είναι σκληρό, ζεσταίνεται λίγο, αλλά δεν λιώνει*»). Αυτή η άποψή του είναι εμφανής και στα σχέδια ζωγραφικής, αφού επέλεξε να ζωγραφίσει με τριγωνικό σχήμα το χωνάκι του παγωτού («*το χωνάκι δεν λιώνει*») και με τετράγωνο το καπέλο του χιονάνθρωπου («*το καπέλο δεν λιώνει, γιατί είναι λίγο πιο σκληρό*»). Η περιγραφή της τήξης έγινε με το ρήμα «*λιώνει*», ενώ το τηγμένο υλικό χαρακτηρίστηκε ως «*ζουμί*». Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι περιγραφές των τηγμένων υλικών, αφού αυτές αφορούσαν όλες τις αισθήσεις («*μύριζε άσχημα*», «*είναι επικίνδυνο, γιατί καίει πολύ*»). Πιο συγκεκριμένα, τόσο από τους σχολιασμούς του παιδιού (π.χ. «*θα γίνουν ζουμί*», «*θα ζεσταθούν, θα γίνουν νερό*»), όσο και από τα σχέδιά του (με ακαθόριστο σχήμα), συμπεραίνουμε πως το παιδί αντιλήφθηκε την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

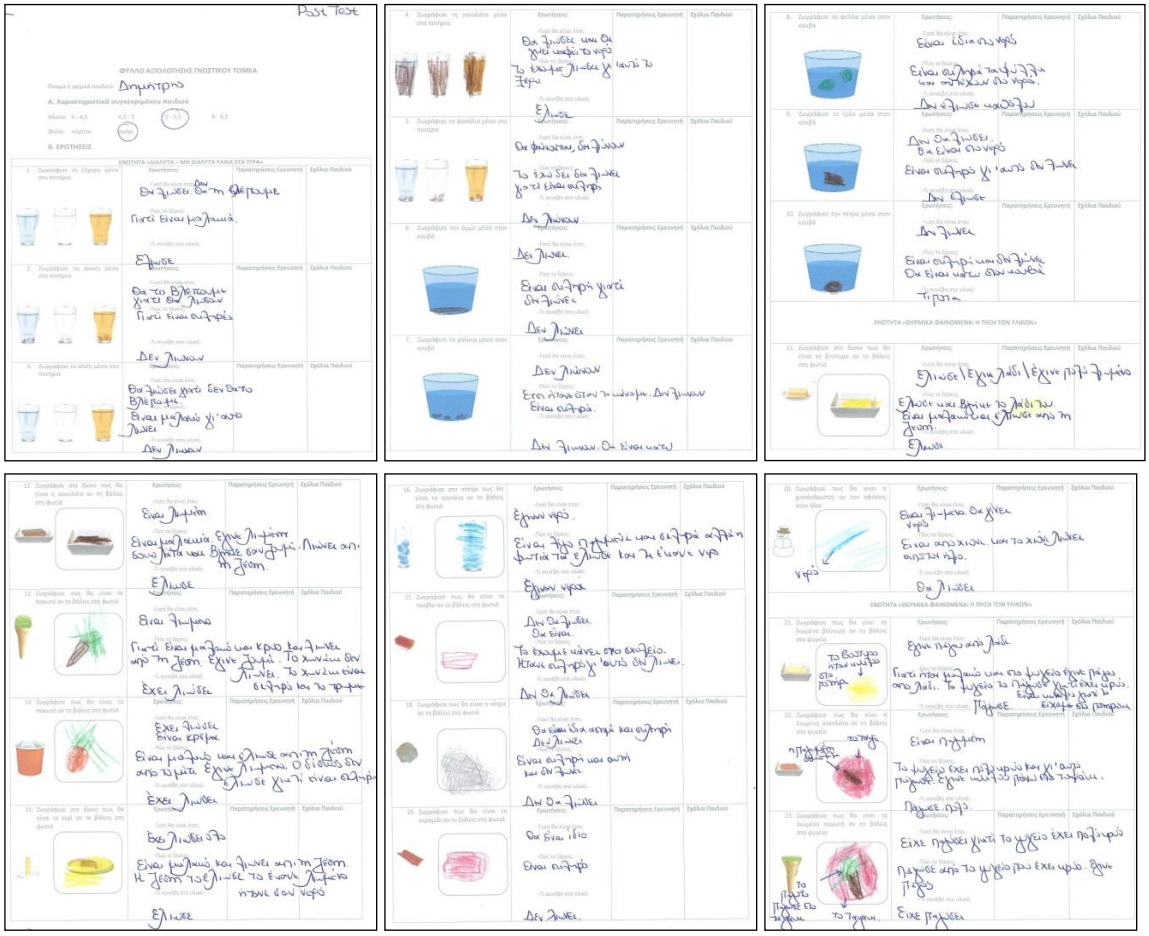
Στο post test, το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα πάγωναν και σαν αιτία της πήξης τους ανέφερε το «*κρύο*» και το «*παγωμένο ψυγείο*». Για να εξηγήσει την πήξη των υλικών εστίασε την προσοχή του στην σκληρότητά τους («*είναι μαλακό και τα μαλακά παγώνουν*»), καθώς και στην κατάστασή τους («*ήταν λιωμένο σαν κρέμα… τα λιωμένα παγώνουν*»). Τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*σκληρά*», «*πάγοι*» και «*παγωμένα πολύ*», ενώ από τους σχολιασμούς του παιδιού συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασής τους από υγρό σε στερεό («*αν το πιάσεις γλιστράει*», «*αν το*

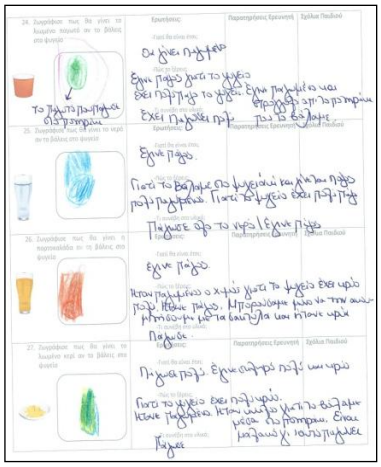
πιάσεις θα παγώσεις», «*έγινε πάγος*»). Τέλος από τον τρόπο που ζωγράφισε τα υλικά, παρατηρούμε πως έχει αντιληφθεί ότι το πηγμένο υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει («*είναι κύκλος* (εννοεί κύλινδρος) *γιατί πάγωσε στο ποτήρι*»).

Πέμπτο Παιδί

Όνομα: Δημήτρης

Ηλικία: 5 ετών και 2 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα είναι διαλυτά, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά μη διαλυτά. Το παιδί συσχέτισε τη διαλυτότητα με τη σκληρότητα των υλικών («*θα λιώσει, δεν θα τη βλέπουμε γιατί είναι μαλακιά*», «*θα τις βλέπουμε γιατί δεν θα λιώσουν, γιατί είναι σκληρές*»). Για να περιγράψει τη διάλυσή τους χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνουν*» και «*δεν φαίνονται*» και επέλεξε να μην τα ζωγραφίσει μέσα στα υγρά αναφέροντας ότι «*θα λιώσουν και δεν θα τα βλέπουμε*». Εξαίρεση αποτέλεσε η σοκολάτα που επέλεξε να ζωγραφίσει τα υγρά με καφέ χρώμα τονίζοντας ότι «*θα λιώσει και θα γίνει καφές το νερό*». Τα μη διαλυτά υλικά ζωγραφίστηκαν στο κάτω μέρος των δοχείων να σχηματίζουν ίζημα, γιατί όπως επεσήμανε το παιδί «*δεν λιώνουν*», «*φαίνονται*», «*είναι ίδια*» και «*κάτω στον κουβά*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η πέτρα, το τούβλο και το κεραμίδι δεν λιώνουν, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά λιώνουν από τη «*ζέστη*», τη «*ζέστη στο μάτι*» και τον «*ήλιο*». Η τήξη ενός υλικού συνδέθηκε, είτε με τη σκληρότητά του («*είναι μαλακό και λιώνει από τη ζέστη*», «*είναι σκληρή και δεν λιώνει*»), είτε με την κατάστασή του («*είναι κρύο και λιώνει*»). Τόσο από τα σχόλια του παιδιού («*βγήκε ζουμί*», «*έγιναν νερό*»), όσο και από τον τρόπο αναπαράστασης των τηγμένων υλικών (με ακαθόριστο σχήμα και σταγόνες), συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών, από στερεό σε υγρό, και συνεπώς και την έννοια της μεταβολής.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

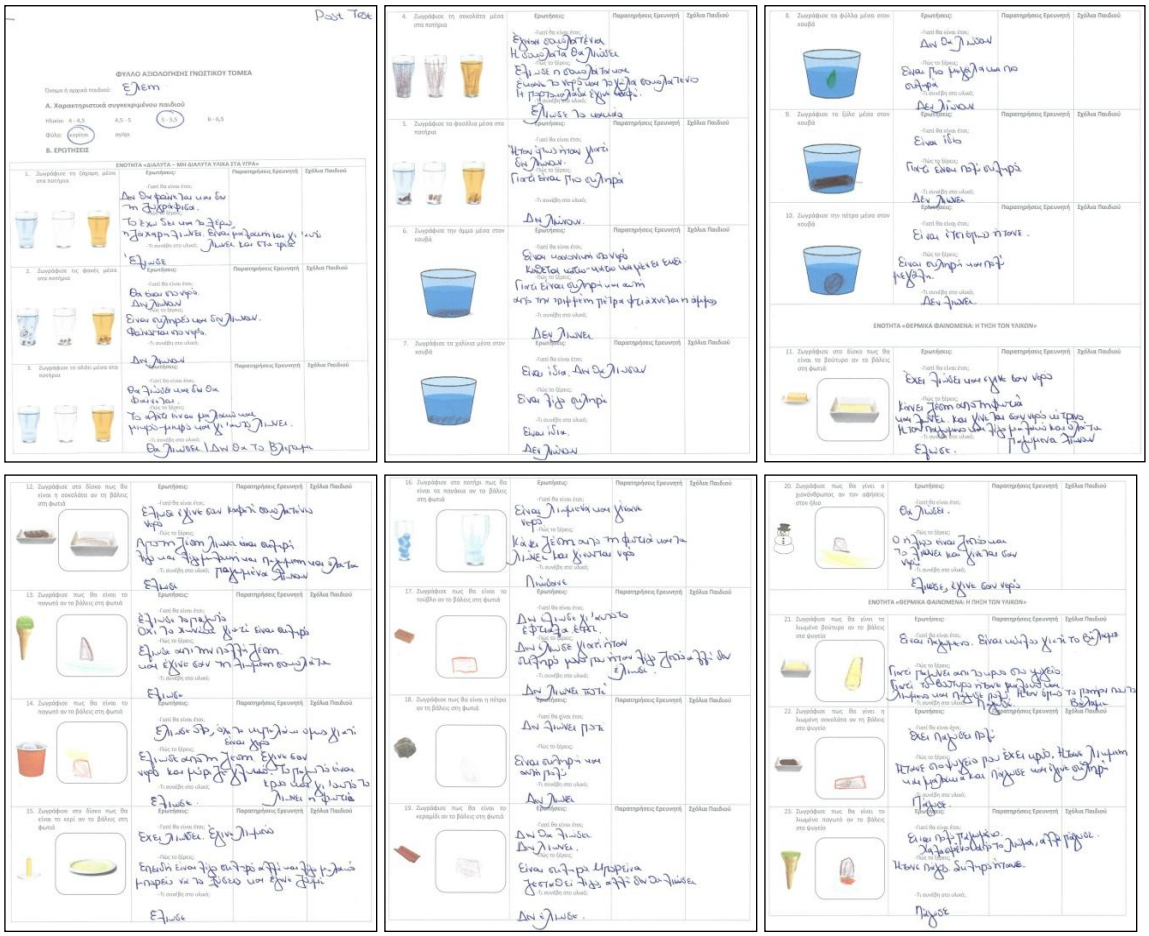
Στο post test το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά «*θα πάγωναν*» στο ψυγείο. Σαν αιτία πήξης ανέφερε το «*πολύ κρύο*» στο ψυγείο. Τα πηγμένα υλικά χαρακτηρίστηκαν ως «*πάγοι*», «*παγωμένα*», «*κρύα*» και «*σκληρά*». Ακόμη, το παιδί ήταν πολύ αναλυτικό στις περιγραφές του. Αναφέρθηκε στην υφή των παγωμένων υλικών («*ήτανε παγωμένο*», «*ήτανε κρύα*») και στην κατάστασή τους («*μπορούσαμε να την ακουμπήσουμε με τα*

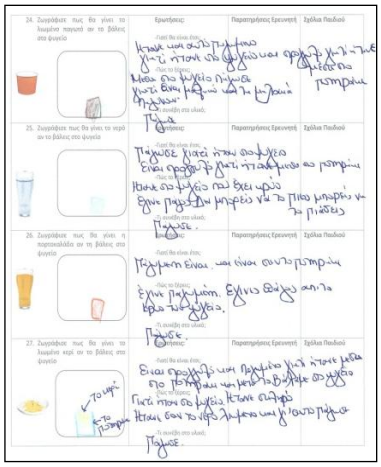
δάχτυλα»). Από τα παραπάνω σχόλια συμπεραίνουμε πως είχε αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασης των υλικών. Μία τελευταία παρατήρηση είναι η εστίασή του στο σχήμα του πηγμένου υλικού, που έδειξε ότι αντιλήφθηκε ότι παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει («*είναι κύκλος γιατί το βάλαμε στο ποτηράκι*».

Έκτο Παιδί

Όνομα: Ελένη

Ηλικία: 5 ετών και 3 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα είναι διαλυτά υλικά, ενώ όλα τα υπόλοιπα είναι μη διαλυτά υλικά. Η διαλυτότητα ενός υλικού σχετίστηκε με τη σκληρότητά του («*είναι μαλακή γι' αυτό λιώνει*», «*είναι σκληρές και δεν λιώνουν*») και το μέγεθός του («*είναι μικρό-μικρό γι' αυτό λιώνει*», «*είναι πιο μεγάλα και δεν λιώνουν*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών στα υγρά χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ για τη διάλυσή τους τον αρνητικό του τύπο. Όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασης των υλικών επέλεξε να μην ζωγραφίσει τα διαλυτά υλικά, με εξαίρεση τη σοκολάτα που ζωγράφισε τα υγρά καφέ αναφέροντας ότι «*έλιωσε η σοκολάτα και έκανε το νερό και το γάλα σοκολατένιο*». Αντιθέτως, τα μη διαλυτά υλικά τα ζωγράφισε να σχηματίζουν ίζημα στο κάτω μέρος του δοχείου («*κάθεται κάτω-κάτω και μένει εκεί*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος θα έλιωναν, ενώ το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν θα έλιωναν. Σαν αιτίες τήξης ανέφερε τη ζέστη, τη φωτιά και τον ήλιο. Προκειμένου να εξηγήσει για ποιο λόγο κάποια υλικά τήκονται, ενώ αλλά δεν τήκονται αναφέρθηκε στην προηγούμενη κατάστασή τους («*το παγωτό είναι κρύο γι' αυτό λιώνει*», «*είναι λίγο μαλακή και παγωμένη και όλα τα παγωμένα λιώνουν*») και στη σκληρότητά τους («*είναι λίγο σκληρό αλλά και λίγο μαλακό μπορείς να το ξύσεις και έλιωσε… έγινε ζουμί*», «*δεν έλιωσε γιατί είναι σκληρό*»).

Για να περιγράψει την τήξη των υλικών χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*». Το τηγμένο υλικό περιγράφηκε ως «*νερό*», «*λιωμένο*» και «*ζουμί*», ενώ στις περιγραφές του αναφέρθηκε στις μυρωδιές των τηγμένων υλικών («*έγινε σαν νερό και μύριζε γλυκό*»). Για τα υλικά που δεν τήκονταν ανέφερε πως ήταν η υφή τους («*δεν έλιωσε γιατί ήταν σκληρό μόνο που ήταν λίγο ζεστό*»). Τόσο από τα σχόλια του παιδιού («*τα* (παγάκια)

λιώνει και γίνονται νερό»), όσο και από τον τρόπο αναπαράστασης των τηγμένων υλικών (με ακαθόριστο σχήμα), συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών.

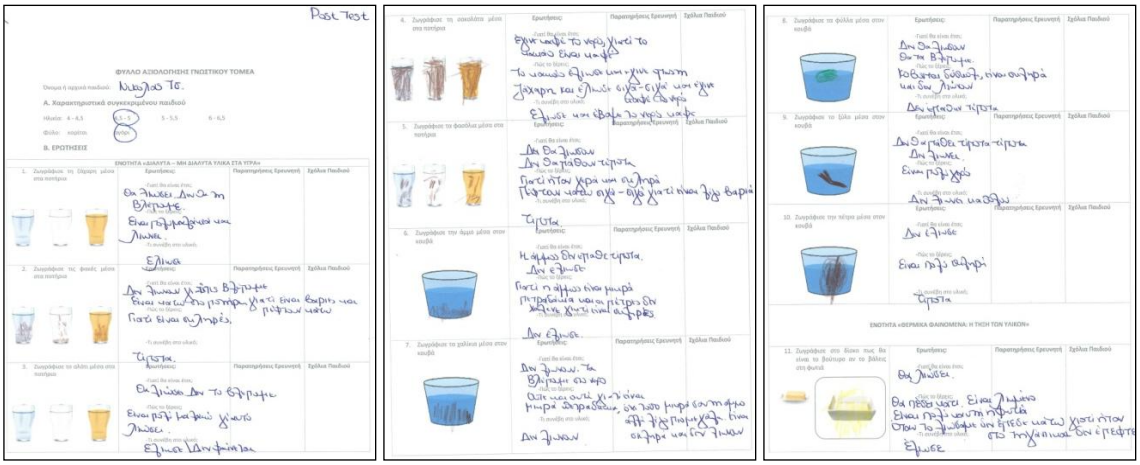
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

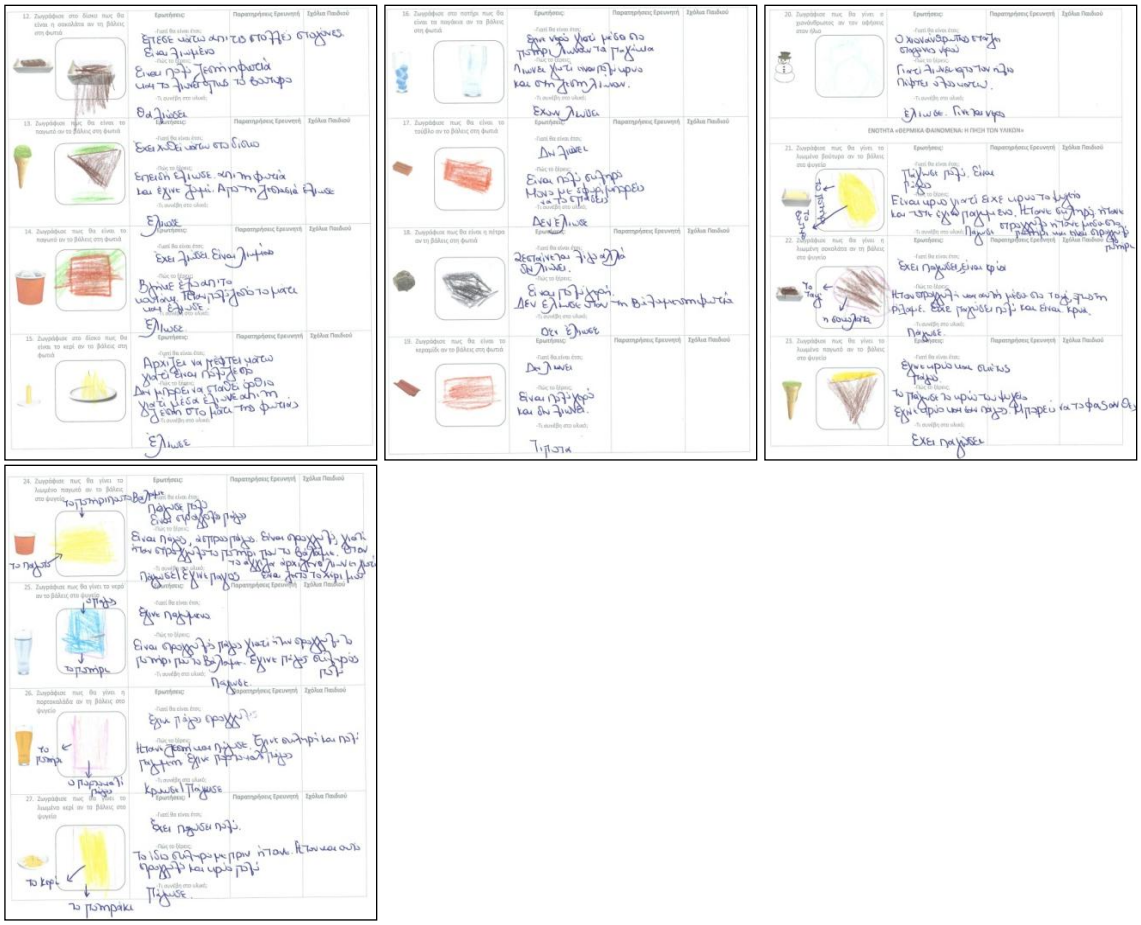
Το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα πάγωναν στο ψυγείο. Σαν αιτία πήξης των υλικών ανέφερε «*το κρύο στο ψυγείο*». Συνέδεσε την πήξη του υλικού με την τήξη του και τη σκληρότητα του («*πάγωσε γιατί το βούτυρο ήτανε μαλακό και λιωμένο και πάγωσε πολύ*»). Τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*παγωμένα*», «*πάγοι*» και «*σκληρά*». Συνέδεσε το σχήμα του πηγμένου υλικού με το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει («*στρογγυλό γιατί ήτανε μέσα στο ποτηράκι*») και για το παγωτό ανέφερε ότι «*είναι χαλασμένο από το λιώμα, αλλά πάγωσε*», προσπαθώντας να εξηγήσει για ποιο λόγο το ζωγράφισε με ακαθόριστο σχήμα. Από τις περιγραφές του («*δεν μπορείς να το πιεις μόνο να το πιάσεις*») καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως το παιδί έχει αντιληφθεί την έννοια της μεταβολής και συνεπώς την αλλαγή της κατάστασης των υλικών.

Έβδομο Παιδί

Όνομα: Νικόλας

Ηλικία: 4 ετών και 8 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε τη ζάχαρη, το αλάτι και τη σοκολάτα ως διαλυτά υλικά, ενώ όλα τα υπόλοιπα ως μη διαλυτά. Συνέδεσε τη διαλυτότητα με τη σκληρότητα των υλικών («*λιώνουν γιατί είναι πολύ μαλακά*», «*δεν λιώνουν γιατί τις βλέπουμε είναι πολύ σκληρές*») και την ανθεκτικότητά τους («*είναι πολύ γερό και δεν λιώνει*»). Για να περιγράψει τη διάλυση των υλικών χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*», ενώ για τη μη διάλυσή τους τα ρήματα «*δεν λιώνουν*», «*δεν χαλάνε*» και «*δεν τα βλέπουμε*». Ταυτόχρονα, αναπαράστησε τα μη διαλυτά υλικά να σχηματίζουν ίζημα στο κάτω μέρος των δοχείων, ενώ τα διαλυτά δεν τα ζωγράφισε. Εξαίρεση αποτέλεσε η σοκολάτα που χρωμάτισε τα καφέ υγρά, επιχειρηματολογώντας ότι «*έγινε καφέ το νερό γιατί το κακάο είναι καφέ… το κακάο έλιωσε και έγινε όπως τη ζάχαρη… έλιωσε σιγά-σιγά και έγινε καφέ το νερό*».

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι το τούβλο, η πέτρα και το κεραμίδι δεν θα τήκονταν, ενώ όλα τα υπόλοιπα υλικά θα τήκονταν από τη θερμότητα. Σαν αιτίες τήξης ανέφερε τη ζέστη και τη φωτιά, την οποία περιέγραψε ως «*καυτή*» και «*ζεστή*». Προκειμένου να

εξηγήσει τους λόγους μη τήξης των παραπάνω υλικών, αναφέρθηκε στη σκληρότητά τους («*δεν λιώνει, είναι πολύ σκληρό*») και στην ανθεκτικότητά τους («*δεν λιώνει, είναι πολύ γερή*»). Για να περιγράψει την τήξη χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*», «*στάζει*» και «*πέφτει κάτω*», ενώ για τη μη τήξη, ανέφερε το ρήμα «*δεν λιώνει*». Τόσο από τα σχηματοποιημένα ζωγραφικά του σχέδια, όσο και από τους σχολιασμούς του («*αρχίζει να πέφτει κάτω, γιατί είναι πολύ ζεστό*», «*δεν μπορεί να σταθεί όρθιο γιατί έλιωνε απ' τη ζέστη στο μάτι της φωτιάς*») αντιλαμβανόμαστε πως αντιλήφθηκε την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών.

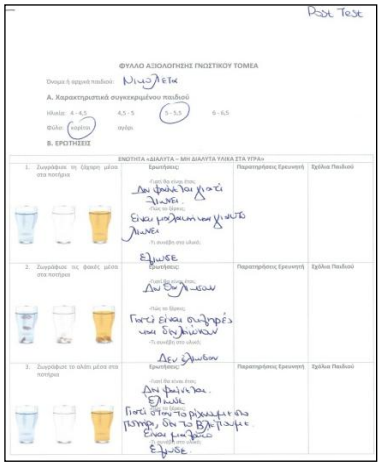
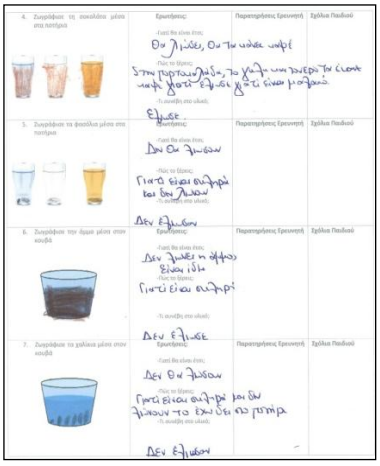
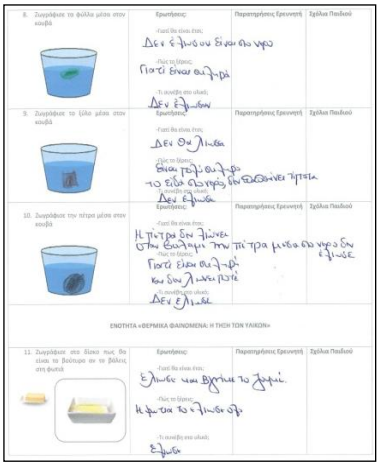
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

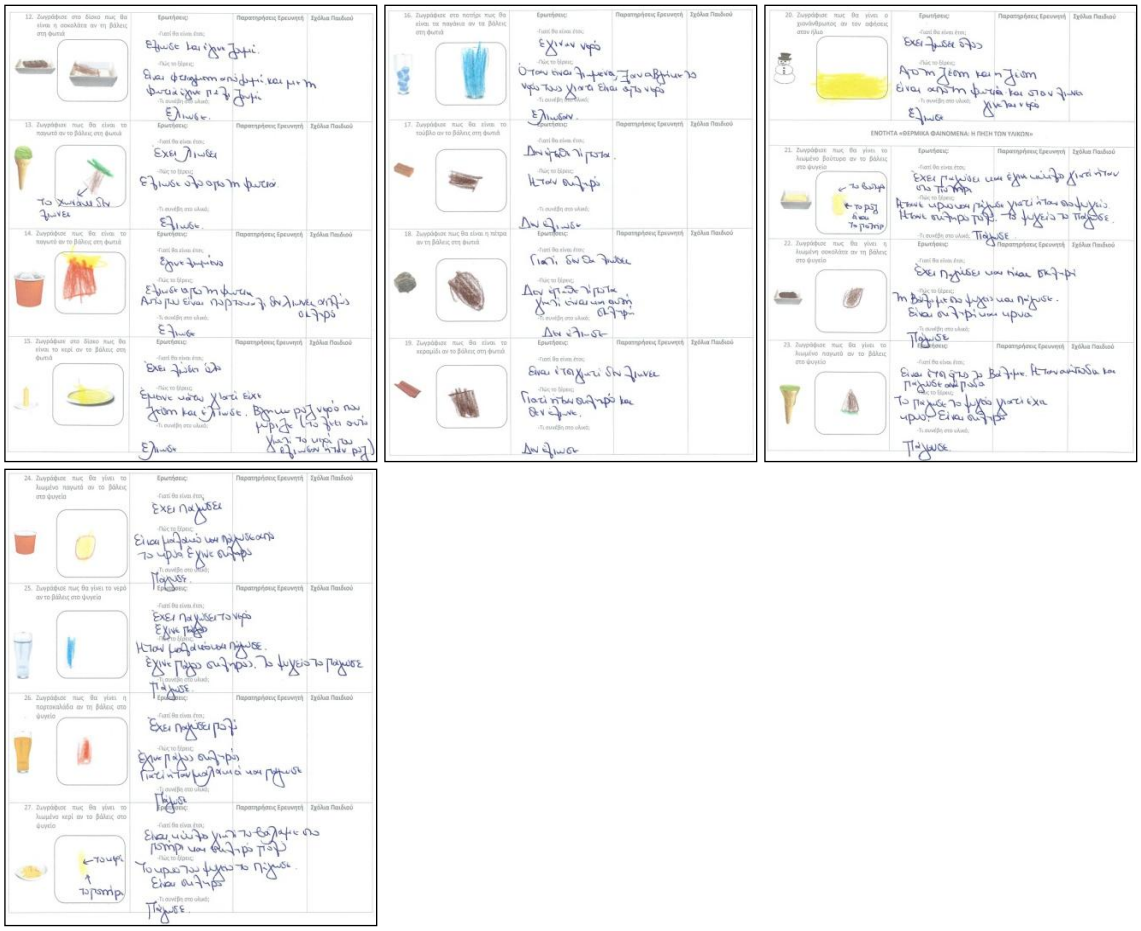
Στο post test το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα έπηζαν, εξαιτίας «*του κρύου του ψυγείου*». Τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*πάγοι*», «*παγωμένα*», «*σκληρά*» και «*κρύα*», ενώ για την περιγραφή της πήξης χρησιμοποιήθηκε το ρήμα «*πήζω*». Στις περιγραφές του ιδιαίτερη έμφαση έδωσε στην υφή που είχαν τα πηγμένα υλικά («*ήταν κρύα*»). Από τους σχολιασμούς του παιδιού, συμπεραίνουμε πως συνέδεσε την πήξη του με την τήξη του («*όταν το άγγιξα άρχιζε να λιώνει γιατί είναι ζεστό το χέρι μου*») και αντιλήφθηκε ότι το υλικό αλλάζει κατάσταση από υγρό σε στερεό («*μπορείς να το φας*», «*έγινε κρύο και σαν πάγος*»). Ολοκληρώνοντας καταλήγουμε πως το παιδί συνέδεσε το σχήμα του πηγμένου υλικού με το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει («*είναι στρογγυλός ο πάγος, γιατί ήταν στρογγυλό το ποτήρι που το βάλαμε*»).

Όγδοο Παιδί

Όνομα: Νικολέτα

Ηλικία: 5 ετών



Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι και η σοκολάτα είναι διαλυτά υλικά και γι' αυτό επέλεξε να μην τα ζωγραφίσει μέσα στα υγρά («*δεν φαίνεται, γιατί δεν λιώνει*»). Αντίθετα, υποστήριξε ότι οι φακές, τα φασόλια, η άμμος, τα χαλίκια, τα φύλα, το ξύλο και η πέτρα είναι μη διαλυτά και τα ζωγράφισε στο κάτω μέρος των δοχείων να σχηματίζουν ιζήματα. Ακόμη, για την περιγραφή της διάλυσης χρησιμοποιήθηκαν τα ρήματα «*λιώνει*» και «*φαίνεται*», ενώ για τη μη διάλυσή τους η φράση «*δεν παθαίνει τίποτα*». Τέλος, η διαλυτότητα συνδέθηκε με τη σκληρότητα των υλικών («*είναι μαλακή και λιώνει*», «*γιατί είναι σκληρές και δεν λιώνουν*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν τήκονται από τη θερμότητα, ενώ όλα τα υπόλοιπα τήκονται. Από τα σχόλιά του φαίνεται πως έχει αντιληφθεί τις σχέσεις αιτιότητας («*έλιωσε όλο από τη φωτιά*») και σαν αιτίες τήξης ανέφερε τη φωτιά και τη ζέστη. Για να εξηγήσει την τήξη των υλικών εστίασε την προσοχή του στο υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένα («*ξαναβγήκε το νερό τους, γιατί είναι από νερό*», «*είναι φτιαγμένο από ζουμί και λιώνει*»), ενώ για τη μη τήξη τους στη

σκληρότητά τους («*δεν έπαθε τίποτα… ήταν σκληρό…*»). Προκειμένου να περιγράψει την τήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*», ενώ τα τηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*» και «*ζουμιά*». Τόσο από τα σχόλιά του («*όταν λιώνει γίνεται νερό*»), όσο και από το ακαθόριστο σχήμα που ζωγράφισε τα τηγμένα υλικά, φαίνεται πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή κατάστασης των υλικών.

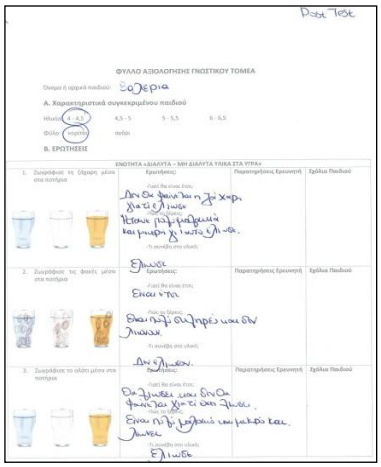
Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

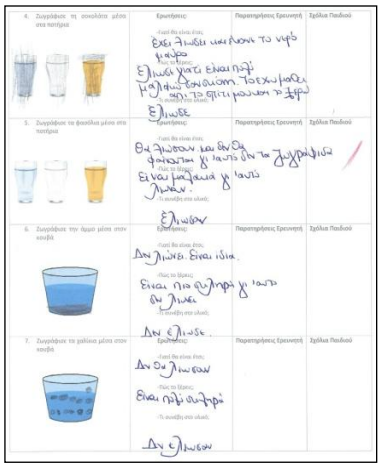
Το παιδί τροποποίησε τις ιδέες του για πέντε υλικά: το νερό, την πορτοκαλάδα, το κερί, τη σοκολάτα και τα παγωτά. Ανέφερε πως όλα τα υλικά θα έπηζαν στο ψυγείο εξαιτίας «*του κρύου*». Για να περιγράψει την πήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*», ενώ τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*σκληρά*», «*κρύα*» και «*πάγοι*». Προκειμένου να εξηγήσει την πήξη των υλικών εστίασε στη σκληρότητά τους («*είναι μαλακό και πάγωσε*»), ενώ από τα σχόλιά του φάνηκε πως αντιλήφθηκε την αλλαγή κατάστασης των υλικών («*έχει παγώσει το νερό… έγινε πάγος… έγινε πάγος σκληρός… το ψυγείο το πάγωσε*»). Από τον τρόπο αναπαράστασης των υλικών, αλλά και από τους σχολιασμούς του συμπεραίνουμε πως αντιλήφθηκε ότι το πηγμένο υλικό παίρνει το σχήμα του δοχείου που το περιβάλλει («*είναι κύκλος γιατί το βάλαμε στο ποτήρι*»).

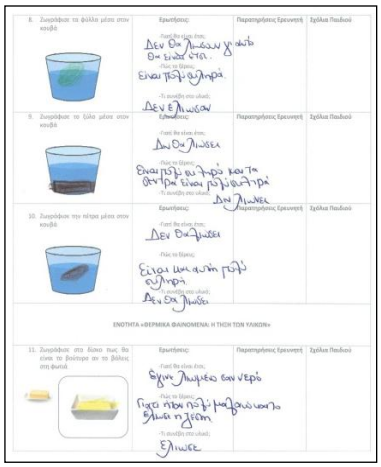
Ένατο Παιδί

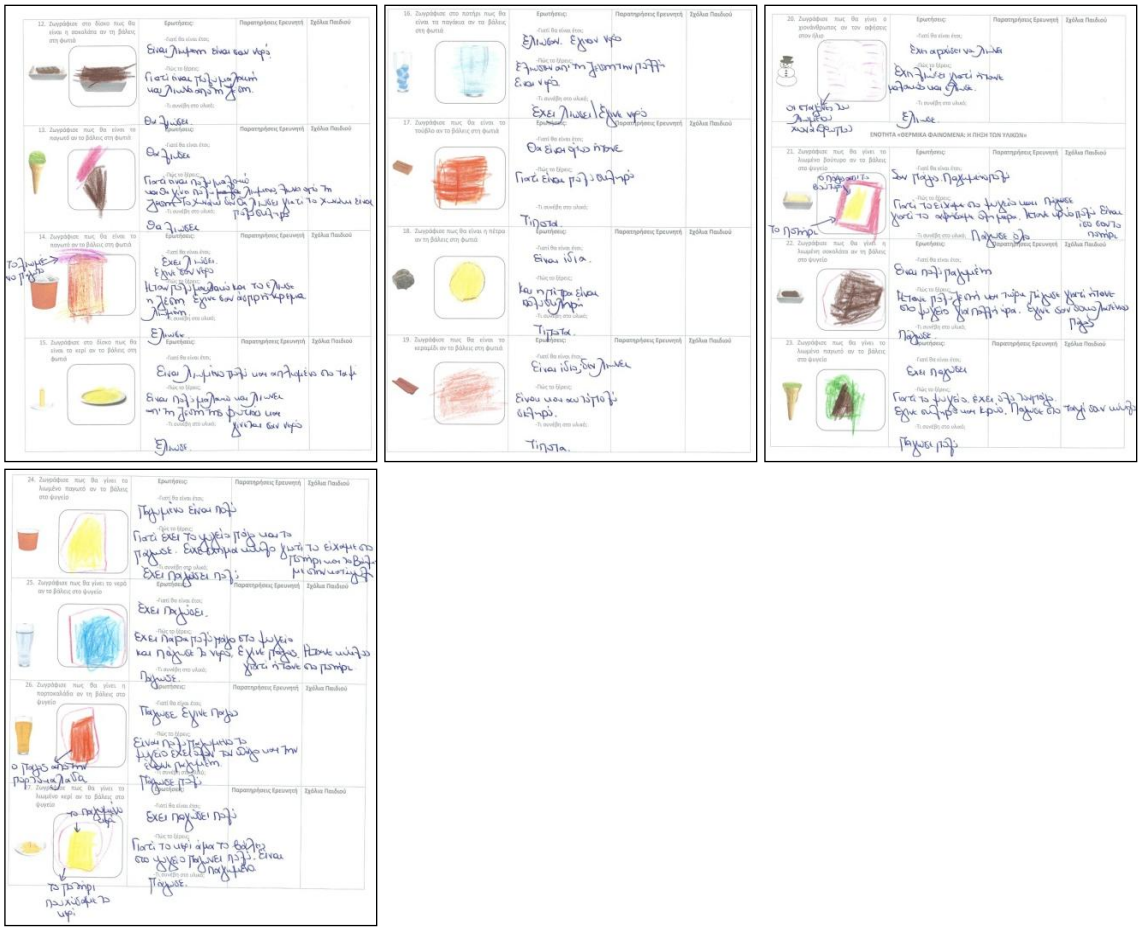
Όνομα: Βαλέρια

Ηλικία: 4 ετών και 1 μηνός









Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι η ζάχαρη, το αλάτι, η σοκολάτα και τα φασόλια είναι διαλυτά υλικά. Για να εξηγήσει τη διάλυσή τους εστίασε στο βαθμό σκληρότητας («*είναι πολύ μαλακά*») και στο μέγεθός τους («*είναι μικρή και λιώνει*»). Προκειμένου να περιγραφεί η διάλυσή τους χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*». Ακόμη, επέλεξε να μην τα ζωγραφίσει μέσα στα δοχεία, με μόνη εξαίρεση τη σοκολάτα που χρωμάτισε τα υγρά με καφέ χρώμα («*έχει λιώσει και έκανε το νερό καφέ*»). Αντιθέτως, οι φακές, η άμμος, τα χαλίκια, η πέτρα, το ξύλο και τα φύλλα αναφέρθηκαν ως μη διαλυτά υλικά, λόγω της σκληρότητάς τους («*είναι πιο σκληρή και δεν λιώνει*»). Τα συγκεκριμένα υλικά σχεδιάστηκαν διάσπαρτα μέσα στα δοχεία.

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος λιώνουν εξαιτίας της «*ζέστης*» και της «*φωτιάς*». Για να περιγράψει την τήξη τους χρησιμοποίησε το ρήμα «*λιώνει*». Τα συγκεκριμένα υλικά σχεδιάστηκαν με ακαθόριστο σχήμα και αρκετές σταγόνες γύρω τους. Περιγράφηκαν ως «*λιωμένα*» και «*απλωμένα στο ταψί*», και παρομοιάστηκαν με «*νερό*» και «*κρέμα*». Αντιθέτως, το

τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα επεσήμανε ότι δεν λιώνουν τονίζοντας ότι «*είναι όπως ήτανε*». Το παιδί σχεδίασε τα συγκεκριμένα υλικά, προσπαθώντας να προσεγγίσει την εικόνα που του δίνονταν, ώστε να φαίνεται ότι παραμένουν αναλλοίωτα. Προκειμένου να εξηγήσει τους λόγους για τους οποίους κάποια υλικά τήκονται, ενώ κάποια άλλα δεν τήκοναι, εστίασε στη σκληρότητα των υλικών («*είναι πολύ μαλακό*», «το *χωνάκι δεν θα λιώσει, γιατί είναι πολύ σκληρό*»). Από τα σχόλια του παιδιού συμπεραίνουμε ότι είχε αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών («*έλιωσαν… έγιναν νερό*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

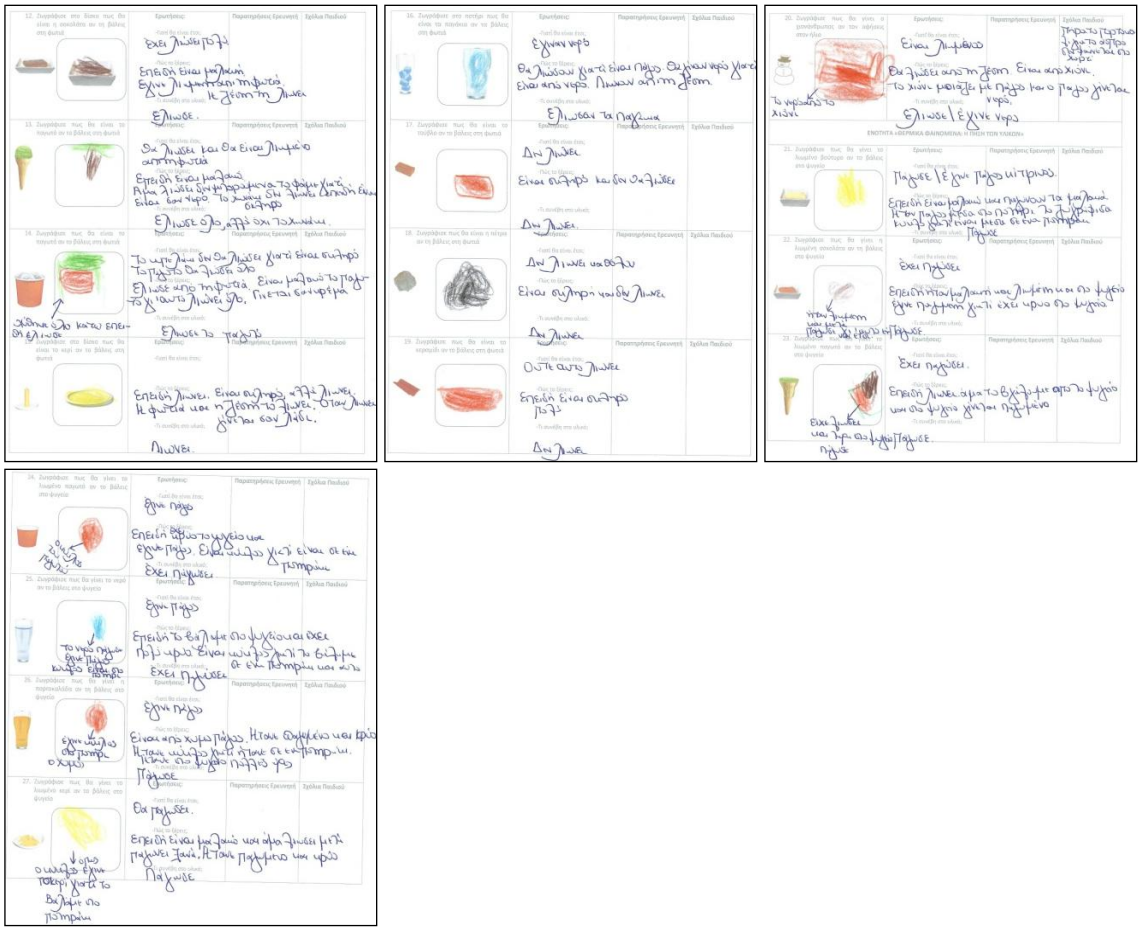
Στο post test το παιδί ανέφερε ότι όλα τα υλικά θα έπηζαν, αν τοποθετούνταν στο ψυγείο. Σαν αιτία πήξης ανέφερε το «*κρύο*» και το «*ψυγείο που έχει πάγο*». Τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*πάγοι*», «*παγωμένα*», «*σκληρά*» και «*κρύα*». Από τα σχόλιά του συμπεραίνουμε πως αντιλήφθηκε την αλλαγή της κατάστασης των υλικών («*έγινε σκληρό και κρύο*», «*πάγωσε το νερό έγινε πάγος*»). Τέλος, συνέδεσε το σχήμα του πηγμένου υλικού με το σχήμα του δοχείου που το περιείχε («*είναι ίσιο σαν το ποτήρι*», «*είχε σχήμα κύκλο γιατί το είχαμε στο ποτήρι*»).

Δέκατο Παιδί

Όνομα: Νίκος

Ηλικία: 4 ετών και 6 μηνών





Ενότητα «Διαλυτά – Μη Διαλυτά Υλικά»

Στο post test το παιδί ανέφερε τη ζάχαρη, το αλάτι και τη σοκολάτα ως διαλυτά υλικά. Τα περιέγραψε ως λιωμένα και επέλεξε να μην ζωγραφίσει τη ζάχαρη και το αλάτι τονίζοντας ότι «*δεν φαίνονται γιατί έλιωσαν*». Στην περίπτωση της σοκολάτας χρωμάτισε καφέ τα υγρά, αναφέροντας ότι «*έλιωσε και έκανε το νερό άλλο χρώμα, το έκανε καφέ…*». Ως μη διαλυτά ανέφερε όλα τα υπόλοιπα υλικά, σχεδιάζοντάς τα στο κάτω μέρος των δοχείων να σχηματίζουν ιζήματα («*είναι κάτω στο ποτήρι, δεν λιώνουν*»). Στις περιγραφές του χρησιμοποίησε τα ρήματα «*λιώνει*» και «*δεν φαίνεται*» για τη διάλυση των υλικών, ενώ για τη μη διάλυσή τους τα ρήματα «*δεν λιώνουν*» και «*δεν χαλάνε*». Ακόμη, συνέδεσε τη διαλυτότητα με το μέγεθος («*είναι μικρή γι' αυτό λιώνει*», «*δεν λιώνουν επειδή είναι μεγάλες*») και τη σκληρότητά τους («*λιώνει επειδή είναι μαλακό*», «*δεν λιώνουν επειδή είναι σκληρές*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η τήξη των υλικών»

Στο post test το παιδί ανέφερε ότι το βούτυρο, η σοκολάτα, τα παγωτά, το κερί, τα παγάκια και ο χιονάνθρωπος λιώνουν από τη θερμότητα. Επέλεξε να τα ζωγραφίσει με ακαθόριστο σχήμα και τα περιέγραψε ως «*λιωμένα*», «*σαν κρέμα*», «*σαν νερό*» και «*σαν*

λάδι». Αντιθέτως, ανέφερε ότι το τούβλο, το κεραμίδι και η πέτρα δεν λιώνουν από τη θερμότητα και τα ζωγράφισε με το κανονικό τους σχήμα. Σαν αιτίες τήξης των υλικών ανέφερε τη «*ζέστη*» και τη «*φωτιά*», ενώ στους παράγοντες που επηρεάζουν την τήξη ενός υλικού επεσήμανε τη σκληρότητά του («*έγινε λιωμένο… επειδή είναι μαλακό*», «*το χωνάκι δεν λιώνει, επειδή είναι σκληρό*»). Από τα σχόλιά του συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή που επέρχεται στην κατάσταση των υλικών κατά την τήξη τους («*άμα λιώσει δεν μπορούμε να το φάμε, γιατί είναι σαν νερό*», «*θα λιώσουν γιατί είναι πάγος… θα γίνουν νερό γιατί είναι από νερό…*»).

Ενότητα «Θερμικά Φαινόμενα: Η πήξη των υλικών»

Το παιδί ανέφερε πως όλα τα υλικά θα έπηζαν από «*το κρύο στο ψυγείο*». Σαν παράγοντες που επηρεάζουν την πήξη τους ανέφερε τη σκληρότητα και την προηγούμενη κατάστασή τους («*έχει παγώσει επειδή είναι μαλακή και λιωμένη*»). Για να περιγράψει την πήξη χρησιμοποίησε το ρήμα «*παγώνει*», ενώ τα πηγμένα υλικά περιγράφηκαν ως «*παγωμένα*» και «*πάγοι*». Από τα σχόλια του συμπεραίνουμε πως έχει αντιληφθεί την αλλαγή της κατάστασης των υλικών («*έγινε πάγος*»), ενώ όσον αφορά στον τρόπο αναπαράστασής τους, επέλεξε να ζωγραφίσει τα υλικά με κυκλικό σχήμα τονίζοντας ότι «*είναι κύκλος, γιατί είναι σε ποτηράκι*». Από το παραπάνω σχόλιο συμπεραίνουμε πως είχε συνδέσει το σχήμα του πηγμένου υλικού με το σχήμα του δοχείου που το περιέβαλλε.

21 Έκτο Παράρτημα: Η Στατιστική Ανάλυση

«Διαλυτά-Μη Διαλυτά Υλικά»

Analysis of Variance of Aligned Rank Transformed Data

Table Type: Analysis of Deviance Table (Type III Wald F tests with Kenward-Roger df)

Model: Mixed Effects (lmer)

Response: art(Y)

	F	Df	Df.res	Pr(>F)	
1 ΟΜΑΔΑ	3.4342	2	27	0.04690	*
2 ΧΡΟΝΟΣ	158.9840	1	27	7.9301e-13	***
3 ΟΜΑΔΑ:ΧΡΟΝΟΣ	2.4593	2	27	0.10443	

Signif. codes:

0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

ομάδα	lsmean	SE	df	lower.CL	upper.CL
biomatiko	38.65	3.819189	54	30.99299	46.30701
atomiko	26.95	3.819189	54	19.29299	34.60701
omadiko	25.90	3.819189	54	18.24299	33.55701

Results are averaged over the levels of: ΧΡΟΝΟΣ

Degrees-of-freedom method: satterthwaite

Confidence level used: 0.95

$contrasts

contrast	estimate	SE	df	t.ratio	p.value

biomatiko - atomiko 11.70 5.401149 54 2.166 0.0863

biomatiko - omadiko 12.75 5.401149 54 2.361 0.0561

atomiko - omadiko 1.05 5.401149 54 0.194 0.9794

$lsmeans

XPONOΣ lsmean SE df lower.CL upper.CL

pre 15.56667 1.674924 54 12.20865 18.92469

post 45.43333 1.674924 54 42.07531 48.79135

Results are averaged over the levels of: OMAΔA

Degrees-of-freedom method: satterthwaite

Confidence level used: 0.95

$contrasts

contrast estimate SE df t.ratio p.value

pre - post -29.86667 2.3687 54 -12.609 <.0001

Chisq Test:

P-value adjustment method: holm

Value Df Chisq Pr(>Chisq)

biomatiko-atomiko : pre-post 21.10 1 3.6977 0.1635

biomatiko-omadiko : pre-post 0.05 1 0.0000 0.9964

atomiko-omadiko : pre-post -21.05 1 3.6802 0.1635

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	factor1	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ΧΡΟΝΟΣ	Linear	912,600	1	912,600	117,502	,000
ΟΜΑΔΑ * group	Linear	39,700	2	19,850	2,556	,096
Error(ΧΡΟΝΟΣ)	Linear	209,700	27	7,767		

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	29748,267	1	29748,267	5438,072	,000
group	42,033	2	21,017	3,842	,034
Error	147,700	27	5,470		

«Τήξη»

Analysis of Variance of Aligned Rank Transformed Data

Table Type: Analysis of Deviance Table (Type III Wald F tests with Kenward-Roger df)
Model: Mixed Effects (lmer)
Response: art(Y)

```
                          F Df  Df.res   Pr(>F)
1 ΟΜΑΔΑ       2.2527  2     27 0.12450784
2 ΧΡΟΝΟΣ     65.9257  1     27 1.0102e-08 ***
3 ΟΜΑΔΑ :ΧΡΟΝΟΣ    9.3507  2     27 0.00082102 ***
---
Signif. codes:   0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1
```

Chisq Test:
P-value adjustment method: holm

```
                        Value Df   Chisq Pr(>Chisq)
atomiko-biomatiko : pre-post -38.0  1 17.0033  0.0001119 ***
  atomiko-omadiko : pre-post  -8.6  1  0.8709  0.3507085
biomatiko-omadiko : pre-post  29.4  1 10.1780  0.0028425 **
```

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

«Πήξη»

Analysis of Variance of Aligned Rank Transformed Data

Table Type: Analysis of Deviance Table (Type III Wald F tests with Kenward-Roger df)

Model: Mixed Effects (lmer)

Response: art(Y)

	F	Df	Df.res	Pr(>F)
1 ΟΜΑΔΑ	1.3064	2	27	0.287377
2 ΧΡΟΝΟΣ	174.8567	1	27	2.6089e-13 ***
3 ΟΜΑΔΑ:ΧΡΟΝΟΣ	2.7635	2	27	0.080929 .

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

NOTE: Results may be misleading due to involvement in interactions

$lsmeans

ΟΜΑΔΑ	lsmean	SE	df	lower.CL	upper.CL
atomiko	28.8	4.854818	41.75	19.00087	38.59913
biomatiko	36.7	4.854818	41.75	26.90087	46.49913
omadiko	26.0	4.854818	41.75	16.20087	35.79913

Results are averaged over the levels of: ΧΡΟΝΟΣ

Degrees-of-freedom method: satterthwaite

Confidence level used: 0.95

$contrasts

contrast estimate SE df t.ratio p.value

atomiko - biomatiko -7.9 6.86575 41.75 -1.151 0.4889

atomiko - omadiko 2.8 6.86575 41.75 0.408 0.9126

biomatiko - omadiko 10.7 6.86575 41.75 1.558 0.2748

Results are averaged over the levels of: ΧΡΟΝΟΣ

P value adjustment: tukey method for comparing a family of 3 estimates

ΧΡΟΝΟΣ lsmean SE df lower.CL upper.CL

pre 17.26667 2.1298 41.16 12.96597 21.56737

post 43.73333 2.1298 45.35 39.44462 48.02205

Results are averaged over the levels of: ΟΜΑΔΑ

Degrees-of-freedom method: satterthwaite

Confidence level used: 0.95

$contrasts

contrast estimate SE df t.ratio p.value

pre - post -26.46667 2.001512 27 -13.223 <.0001

Results are averaged over the levels of: ΟΜΑΔΑ

Chisq Test:

P-value adjustment method: holm

Value Df Chisq Pr(>Chisq)

atomiko-biomatiko : pre-post -13.6 1 3.2118 0.14622

atomiko-omadiko : pre-post 3.2 1 0.1778 0.67326

biomatiko-omadiko : pre-post 16.8 1 4.9010   0.08052 .

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: MEASURE_1

Source	factor1	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ΧΡΟΝΟΣ	Linear	201,667	1	201,667	91,821	,000
ΧΡΟΝΟΣ * ΟΜΑΔΑ	Linear	3,033	2	1,517	,691	,510
Error(ΧΡΟΝΟΣ)	Linear	59,300	27	2,196		

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: MEASURE_1

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	13680,600	1	13680,600	2312,938	,000
ΟΜΑΔΑ	9,700	2	4,850	,820	,451
Error	159,700	27	5,915		