



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η δημιουργία ενός δωματίου απόδρασης (escape-room) και η συμβολή του στις στάσεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Ευθύμιος Χασιώτης

A.M. 217417

Επιβλέπων: Γεώργιος Θεοφ. Καλκάνης

ΑΘΗΝΑ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2020



NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS
DEPARTMENT OF PRIMARY EDUCATION
DEPARTMENT OF PHYSICAL SCIENCES, TECHNOLOGY AND
ENVIRONMENTAL STUDIES
POSTGRADUATE PROGRAM OF STUDIES
«SCIENCE IN EDUCATION»

MASTER

**The creation of an escape-room and its contribution to the attitudes
of primary school teachers in teaching Science**

Efthymios Chasiotis

A.M. 217417

Supervisor: George Kalkanis

ATHENS

APRIL 2020

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το παρόν σύγγραμμα αποτελεί διπλωματική εργασία στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος «Φυσικές Επιστήμες στην Εκπαίδευση» του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης Αθηνών.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας κ. Γεώργιο Θεοφ. Καλκάνη, για την υπόδειξη του θέματος, αλλά και για την πολύτιμη καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας μου.

Ανάλογες ευχαριστίες οφείλω και στον διδάκτορα Ευστράτιο Καπότη για τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τον εξοπλισμό που μου προσέφερε.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στους συναδέλφους μου στην Ampersand & Robotics και συγκεκριμένα στην Ασημένια Τσιμηδέλη και στον Μάριο Αγιομαυρίτη, οι οποίοι συμμερίστηκαν την αγωνία και το άγχος μου, παρέχοντας μου τον χώρο για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας και την ηθική υποστήριξη για την ολοκλήρωση αυτής.

Ακόμα, αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους μου που μου συμπαραστάθηκαν σε όλο το χρονικό διάστημα του μεταπτυχιακού και μοιραζόμουν τους προβληματισμούς μου και τις σκέψεις μου μαζί τους.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στους γονείς μου, Δημήτρη και Ειρήνη, γιατί χάρις σε αυτούς διδάχτηκα την αγάπη για τη μάθηση και την εξέλιξη. Η διπλωματική μου εργασία είναι αφιερωμένη σε αυτούς.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η διερεύνηση της συμβολής ενός δωματίου απόδρασης (escape-room) στις στάσεις απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Το δείγμα της έρευνας απετέλεσαν 24 ενεργεία εκπαιδευτικοί που εργάζονταν σε δημόσια και ιδιωτικά σχολεία στο νομό Αττικής. Ως μέσο συλλογής των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο το οποίο δόθηκε στους εκπαιδευτικούς πριν και μετά την εφαρμογή του δωματίου απόδρασης. Η ανάλυση των δεδομένων επέτρεψε να αναδειχθούν οι διαφοροποιήσεις στις στάσεις απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες των εκπαιδευτικών πριν και μετά την είσοδό τους στο δωμάτιο απόδρασης. Η εργασία ολοκληρώνεται με σχολιασμό των αποτελεσμάτων και με προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Λέξεις-κλειδιά: δωμάτιο απόδρασης, στάσεις, διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

ABSTRACT

The main purpose of the study is to investigate the attitudes of the active elementary teachers towards science teaching. The sample of the research was consisted of 24 teachers from elementary schools in Athens. A questionnaire was used as a mean of gathering the data, which was given to teachers before and after the implementation of the experimental escape-room project. The analysis of the data allowed the differentiations of the attitudes of the teachers towards science teaching not only before but also after the attendance of the experimental escape-room project to be shown. The dissertation comes to an end by commenting on the results and with proposals for further research.

Key-words: escape-room, attitudes, Science teaching, elementary teachers

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
1.1 Παρουσίαση Προβληματικής.....	12
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας.....	13
1.3 Καινοτομία της Διπλωματικής Εργασίας.....	13
1.4 Οργάνωση Διπλωματικής Εργασίας.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	15
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ	15
2.1 Ορισμός των δωματίων απόδρασης	15
2.2 Αξία των δωματίων απόδρασης	16
2.3 Θεωρίες για τα δωμάτια απόδρασης	17
2.3.1 Το μοντέλο Problem-Based Learning	17
2.3.2 Συνεργατική Επίλυση Προβλήματος (Collaborative Problem-Solving)	18
2.3.3 Το μοντέλο της κοινωνικής μεταγνώσης.....	20
2.4 Ο όρος Gamification (Παιχνιδοποίηση).....	21
2.5 Problem-Based Learning και αυτο-αποτελεσματικότητα (self-efficacy).....	22
2.6 Η Επιστημονική Μεθοδολογία.....	27
2.7 Η Αξία του Πειράματος στην Εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών	31
2.8 Οι Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση	30
2.9 Διασκέδαση (Enjoyment) και Ροή (Flow)	30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο : ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	34
3.1 Χαρακτηριστικά Επιστημονικής Έρευνας	34
3.2 Στόχοι Ερευνητικής Προσέγγισης	35
3.3 Ερευνητικά Ερωτήματα.....	35
3.3.1 Ερευνητικό Ερώτημα.....	35
3.4 Ερευνητικές Υποθέσεις	35
3.4.1 Μηδενικές Υποθέσεις	35
3.4.2 Εναλλακτικές Υποθέσεις	36
3.5 Μεταβλητές.....	36
3.5.1 Στάσεις για τις Φυσικές Επιστήμες.....	36
3.6 Σχεδιασμός έρευνας.....	42
3.6.1 Τεκμηρίωση επιλογής του Δωματίου Απόδρασης.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	45
4.1 Εισαγωγή.....	45
4.2 Σχεδιασμός Δωματίου και Υλικού	45
4.2.1 Υλικό	45
4.2.1 Πριν το δωμάτιο	46
4.2.3 Μέσα στο δωμάτιο	46
4.2.4 Ανάλυση και περιγραφή πρωτότυπων γρίφων-πειραμάτων.....	48
4.2.5 Μετά την Απόδραση από το Δωμάτιο.....	51
4.3 Συμμετέχοντες.....	52
4.4 Ερευνητικά Εργαλεία	53
4.4 Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων.....	53
4.6 Ανακεφαλαίωση	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο : ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	55
5.1 Εισαγωγή.....	55
5.2 Αποτελέσματα που αφορούν τις στάσεις των εκπαιδευτικών.....	55

5.3 Ανακεφαλαίωση	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	74
6.1 Εισαγωγή.....	74
6.2 Σύνοψη αποτελεσμάτων για τις στάσεις των εκπαιδευτικών και σχολιασμός τους.....	74
6.3 Σύγκριση των μέσων τιμών για τις πεποιθήσεις διδακτικής επάρκειας και τη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στις Φ.Ε. πριν και μετά τη διδασκαλία	75
6.4 Περιορισμοί της έρευνας.....	76
6.5 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	76
6.6 Ανακεφαλαίωση	77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	78
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1	86

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Στάσεις εκπαιδευτικών πριν και μετά το δωμάτιο απόδρασης 70

Πίνακας 2 : Σύγκριση Μέσων Τιμών στάσεων πριν και μετά την παρέμβαση με το δωμάτιο απόδρασης.....65

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Ο πίνακας της συνεργατικής επίλυσης προβλήματος	19
Εικόνα 2: Το μοντέλο της κοινωνικής μεταγνώσης	21
Εικόνα 3: Στοιχεία ροής.....	33
Εικόνα 4: Φάσεις έρευνας.....	43
Εικόνα 5: Ο προθάλαμος του δωματίου απόδρασης	47
Εικόνα 6: Πανοραμική λήψη του δωματίου απόδρασης.....	47
Εικόνα 7: Ο γρίφος της ανάκλασης... ..	48
Εικόνα 8: Η κατοπτρική ανάκλαση.....	48
Εικόνα 9: Ο γρίφος παρατήρησης των χρωμάτων.....	49
Εικόνα 10:Ο γρίφος της διάθλασης.....	50
Εικόνα 11:Το συντριβάνι με το τρεχούμενο νερό	50
Εικόνα 12: Ο RGB λαμπτήρας.....	Error! Bookmark not defined.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν νιώθουν άβολα διδάσκοντας φυσικές επιστήμες πριν και μετά το δωμάτιο απόδρασης.....	49
Διάγραμμα 2: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο δημοτικό σχολείο	50
Διάγραμμα 3: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη του εκπαιδευτικού για το αν φοβάται ότι δεν θα είναι ικανός/ή να διδάξει επαρκώς τις φυσικές επιστήμες..	51
Διάγραμμα 4: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν θα τους άρεσε/αρέσει να κάνουν πειραματικές δραστηριότητες όταν θα δίδασκαν/διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες	52
Διάγραμμα 5: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν τους είναι δύσκολο να κατανοήσουν τις Φυσικές Επιστήμες	52
Διάγραμμα 6: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν νιώθουν άνετα με το περιεχόμενο των Φυσικών Επιστημών του προγράμματος σπουδών του δημοτικού σχολείου	53
Διάγραμμα 7: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν θα τους ενδιέφερε να εργαστούν πάνω σε ένα πρόγραμμα σπουδών με τις Φυσικές Επιστήμες.....	54
Διάγραμμα 8: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν φοβούνται να διδάξουν Φυσικές Επιστήμες	54
Διάγραμμα 9: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν δεν τους ενδιαφέρει να διδάξουν Φυσικές Επιστήμες στο δημοτικό	55
Διάγραμμα 10: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν φοβούνται ότι οι μαθητές θα τους κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δεν θα μπορούν να απαντήσουν	56
Διάγραμμα 11: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν θα τους άρεσε να χειρίζονται όργανα των Φυσικών Επιστημών	56

Διάγραμμα 12: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν φοβούνται ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα	57
Διάγραμμα 13: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν φοβούνται ότι δεν θα μπορούν να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες	58
Διάγραμμα 14: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν σχεδιάζουν να ενσωματώσουν τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα.58	
Διάγραμμα 15: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν το μάθημα των Φυσικών Επιστημών θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσαν να διδάξουν αν τους δινόταν η ευκαιρία.....	59
Διάγραμμα 16: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το Γλωσσικό μάθημα και τα Μαθηματικά.....	60
Διάγραμμα 17: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών απαιτεί πολλή προσπάθεια	60
Διάγραμμα 18: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών απαιτεί πολύ χρόνο.....	61
Διάγραμμα 19: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν θα τους άρεσε να βοηθούν τους μαθητές τους να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών.....	62
Διάγραμμα 20: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών είναι ενδιαφέρουσα.....	62

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Παρουσίαση Προβληματικής

Από τα αρχαία χρόνια έχει γίνει συσχέτιση μάθησης και παιχνιδιού. Ο Πλάτων είχε εντοπίσει τη στενή σχέση της λέξης «παίζω» και της λέξης «παιδεία». Η μάθηση μέσα από το παιχνίδι, αποτελεί στις μέρες μας μία τάση (trend) για την εκπαιδευτική διαδικασία. Τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται πολλά άρθρα και δημοσιεύσεις όπου τονίζεται η συμβολή του παιχνιδιού στη μάθηση (Becker, 2007). Σύμφωνα με τους Tang et al., (2009): *“Games-based learning (GBL) takes advantage of gaming technologies to create a fun, motivating and interactive virtual **learning** environment that promotes situated experiential learning.”* (Tang et al., 2009).

Ενώ το μεγαλύτερο κομμάτι της έρευνας για την αξιοποίηση των GBL τεχνικών στρέφεται προς τη χρήση νέων τεχνολογιών ψηφιακού παιχνιδιού, είναι επίσης διαδεδομένα, μέσα στην επιστημονική κοινότητα, τα πλεονεκτήματα της χρήσης μη ψηφιακού υλικού, όπως είναι οι κάρτες, οι πίνακες, τα παιχνίδια ρόλων (Baker et al., 2005; Clark et al., 2016) και τα δωμάτια απόδρασης (Nicholson, 2018).

Ο Kapp (2012) υποστήριξε πως η χρήση μηχανισμών που βασίζονται στο παιχνίδι, οι αισθήσεις και ο παιγνιώδης τρόπος σκέψης, ευνοούν τη μάθηση και την επίλυση προβλημάτων (Kapp, 2012).

Η Χαλκιά (1995) υποστηρίζει πως οι δάσκαλοι (ιδιαίτερα οι γυναίκες) φαίνεται να αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής που οφείλονται στη μη επαρκή γνώση του περιεχομένου του μαθήματος (Χαλκιά, 1995). Η έλλειψη γνώσης του περιεχομένου της Φυσικής δημιουργεί στους δασκάλους έλλειψη εμπιστοσύνης στην ικανότητά τους να διδάξουν αποτελεσματικά το μάθημα και ψυχολογική ανασφάλεια κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής (Στύλος, 2014).

Δεδομένου του ότι το μάθημα της Φυσικής οφείλει να γίνει πιο ελκυστικό για τους εκπαιδευτικούς και να τους γεμίσει με αισιοδοξία, παρατηρείται ότι κάτι τέτοιο είναι εφικτό αν εμπλακούν τα παιχνίδια ή άλλου είδους παιγνιώδεις δραστηριότητες, όπως τα δωμάτια απόδρασης.

1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Τα παιχνίδια στην εκπαιδευτική διαδικασία χρησιμοποιούνται κυρίως ως επιβράβευση. Αν και τα παιχνίδια κινούν το ενδιαφέρον των μαθητών, είτε λόγω έλλειψης χρόνου και υλικού, είτε λόγω μη εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με τη μέθοδο, η διδασκαλία μέσω παιχνιδιού δεν υιοθετείται συχνά από τους εκπαιδευτικούς.

Η εργασία αυτή αποτυπώνει την αναζήτηση ευκαιριών για την ανάπτυξη θετικών στάσεων από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς για τα πρωτεύουσας σημασίας σχολικά μαθήματα, όπως το μάθημα Φυσικής.

Μέσα από αυτή την εργασία προτείνεται ένας νέος τρόπος προσέγγισης του ενδιαφέροντος των εκπαιδευτικών για τα σχολικά μαθήματα και τη διδακτέα ύλη του μαθήματος των Φυσικών. Για το σκοπό αυτό, μέσω της βιβλιογραφικής επισκόπησης, έγινε μελέτη για τα δωμάτια απόδρασης τα οποία συνδυάζουν δραστηριότητες παιχνιδώδους χαρακτήρα και τις ενσωματώνουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τέλος, η έρευνα που διεξήχθη είχε σκοπό την επαλήθευση της αποτελεσματικότητας του μοντέλου της κοινωνικής μεταγνώσης στην ανάπτυξη θετικών στάσεων από τους εκπαιδευτικούς για το μάθημα των Φυσικών.

1.3 Καινοτομία της Διπλωματικής Εργασίας

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιαστεί το θεωρητικό πλαίσιο που βρίσκεται πίσω από τα δωμάτια απόδρασης αλλά και μέσω της έρευνας να διαπιστωθεί αν στους εκπαιδευτικούς που συμμετέχουν σε ένα escape-room (δωμάτιο απόδρασης) ενισχύεται το ενδιαφέρον και οι στάσεις τους για το μάθημα των Φυσικών.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε, ελάχιστες εργασίες έχουν ασχοληθεί με τα δωμάτια απόδρασης και την παιδαγωγική τους εμπλοκή στις Φυσικές Επιστήμες. Όσες από αυτές βρέθηκαν, αφορούσαν σε μαθητές Γυμνασίου, Λυκείου και ενήλικους φοιτητές.

Η καινοτομία αυτής της εργασίας είναι η εξής:

- Σχεδιασμός, υλοποίηση και εφαρμογή ενός δωματίου απόδρασης με θέμα την ενότητα της Οπτικής το οποίο μπορεί να υποδεχθεί εκπαιδευτικούς

πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τη ανάπτυξη θετικών στάσεων για τη Φυσική γενικότερα και

- Σύνθεση πειραμάτων από απλά υλικά καθημερινής χρήσης παρουσιαζόμενα υπό μορφή γρίφων και συνδεόμενα μεταξύ τους γραμμικά.

1.4 Οργάνωση Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία δομείται σε πέντε κεφάλαια. Το **πρώτο** κεφάλαιο είναι εισαγωγικό και αναφέρεται στην προβληματική της συγκεκριμένης διπλωματικής, στον στόχο της, στην καινοτομία και στη δομή της.

Το **δεύτερο** κεφάλαιο αφορά τη θεωρητική θεμελίωση της εργασίας. Έμφαση δίνεται στις θεωρίες για τα δωμάτια απόδρασης, στα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα, στις θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί και στις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί για τα οφέλη τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Το **τρίτο** κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας παρουσιάζει τη μεθοδολογία της εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, διατυπώνονται οι στόχοι, τα ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις και καθορίζονται οι μεταβλητές. Ακολουθεί ο σχεδιασμός της έρευνας, το δείγμα της μελέτης, η παρουσίαση των εργαλείων μέτρησης, το υλικό και η επιλογή των στατιστικών κριτηρίων. Τέλος, περιγράφεται διεξοδικά η διαδικασία της έρευνας.

Το **τέταρτο** κεφάλαιο περιλαμβάνει την περιγραφική και επαγωγική ανάλυση των αποτελεσμάτων, καθώς και απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας.

Το **πέμπτο** κεφάλαιο περιέχει την επισκόπηση των αποτελεσμάτων, την αναφορά στους περιορισμούς της έρευνας, τα συμπεράσματα καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα και μελέτη.

Στο τέλος υπάρχει η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία και τα παραρτήματα. Στο παράρτημα Α παρουσιάζεται το ερωτηματολόγιο για τις στάσεις και την αυτοαποτελεσματικότητα που δόθηκε στους εκπαιδευτικούς. Στο παράρτημα Β παρουσιάζεται φωτογραφικό υλικό από το δωμάτιο απόδρασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ

2.1 Ορισμός των δωματίων απόδρασης

Τα **δωμάτια απόδρασης** (*escape – rooms*) σύμφωνα με την αντίληψη που κυριαρχεί, είναι ένας τρόπος ψυχαγωγίας ατόμων κάθε ηλικίας. Στην πραγματικότητα πρόκειται για “live-action-team-based games”, όπου οι παίκτες ανακαλύπτουν στοιχεία, λύνουν γρίφους και επιλύουν προβλήματα σε έναν ή περισσότερους χώρους, προκειμένου να επιτύχουν έναν κοινό στόχο (συνήθως την απόδραση από το δωμάτιο) σε συγκεκριμένο χρόνο (Nicholson, 2018).

Τα δωμάτια αυτά περιλαμβάνουν μια σειρά παραγόντων με τους οποίους οι παίκτες αλληλοεπιδρούν και ταυτόχρονα ανατροφοδοτούνται από αυτούς: α) η χωρική διαμόρφωση και η διακόσμηση του δωματίου, β) οι χρονικοί περιορισμοί (συνήθως 60'), γ) τα αντικείμενα που σχετίζονται με τους γρίφους, δ) ο game master να παρακολουθεί και να καθοδηγεί τους παίκτες από τον χώρο ελέγχου (control room) και ε) οι τεχνολογικές εφαρμογές που διευκολύνουν το παιχνίδι (κάμερες, οθόνες όπου δίνονται οι γραπτές βοήθειες-hints από τον game master, αυτοματισμοί, ηλεκτρονικές συσκευές κ.ά.) (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018).

Στον παγκόσμιο ιστό (web) είναι αναρτημένες από φορείς και εκπαιδευτικούς, πολλές προσπάθειες κατασκευής δωματίων απόδρασης για την ψυχαγωγία των μαθητών. Πρόσφατη έρευνα των Τέντα & Παπαδόπουλου (2018) υποδεικνύει ότι τα περισσότερα από αυτά τα δωμάτια έχουν κατασκευαστεί από τους ίδιους τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς τους, τόσο για ψυχαγωγικούς σκοπούς όσο και για εκπαιδευτικούς. Τα δωμάτια αυτά αντλούν τη θεματολογία τους από το χώρο της ιστορίας, της μυθολογίας, των μαθηματικών, της γεωγραφίας και άλλων επιστημών (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018).

Επομένως, από τη στιγμή που τα δωμάτια απόδρασης εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία, έρχονται να εμπλουτίσουν περαιτέρω την έννοια του εκπαιδευτικού υλικού (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018).

2.2 Αξία των δωματίων απόδρασης

Τα δωμάτια απόδρασης αποτελούν σχετικά μία νέα τάση, με την πλειοψηφία των άρθρων και των ερευνών να προσανατολίζονται στη χαρτογράφηση της ήδη υπάρχουσας κατάστασης (Nicholson, 2015; Weimker et al., 2015), στο σχεδιασμό δωματίων απόδρασης για παιδαγωγικούς σκοπούς (Gomati, 2017; Nicholson, 2018) και στη συμπεριφορά των παικτών μέσα σε δωμάτια (πραγματικά ή εικονικά) που έχουν σχεδιαστεί για τη διδασκαλία μιας γνωστικής περιοχής (π.χ. ηλεκτρομαγνητισμός) και παρουσιάζουν δεδομένα για τις επιδόσεις, το βαθμό κατανόησης του περιεχομένου γνώσης και τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων για το παιχνίδι (Vörös & Sárközi, 2017; Hou & Chou, 2012).

Οι Glavaš & Stašcik (2017) αξιοποίησαν τα δωμάτια απόδρασης σε τεταρτοετείς φοιτητές σε ένα Τμήμα Μαθηματικών, με θέμα τις δευτεροβάθμιες εξισώσεις. Διαπίστωσαν συσχέτιση μεταξύ της συστηματοποίησης του συγκεκριμένου μαθηματικού περιεχομένου μέσω των δωματίων απόδρασης και της θετικής γενικότερα στάσης απέναντι στα Μαθηματικά .

Οι Vörös και Sárközi (2017) εφαρμόζουν την ιδέα των δωματίων απόδρασης ως εκπαιδευτικού εργαλείου προκειμένου να διδάξουν τη Φυσική των Ρευστών. Τα αποτελέσματά τους δείχνουν ότι η εφαρμογή αυτή ενέπλεξε το σύνολο των μαθητών, παρά το γεγονός ότι επρόκειτο για μια νέα θεματική. Εν τούτοις ακόμη και οι αδύναμοι μαθητές σημείωσαν αξιόλογες επιδόσεις στο τελικό τεστ. Παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν και οι Hou και Chou (2012) που μελέτησαν τις επιδόσεις 100 μαθητών Λυκείου πάνω στον ηλεκτρομαγνητισμό. (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018)

Οι Τέντα & Παπαδόπουλος (2018, σ.353-354), μεταξύ των άλλων, απέδειξαν ότι τα δωμάτια απόδρασης ενισχύουν την μαθηματική επιχειρηματολογία μέσα στην επίλυση προβλήματος (problem-solving) και αναπτύσσεται μια μορφή συνεργασίας μεταξύ των παιχτών.

Τέλος, οι Pan, Lo και Neustaedter (2017) μελετώντας τη συμπεριφορά 38 παικτών σε δωμάτια απόδρασης περιγράφουν το πώς ο σχεδιασμός των δωματίων είχε επίδραση στις ενέργειες και εμπειρίες των παικτών. Διαπίστωσαν μια σειρά από ευκαιρίες που δίνονται στους παίκτες προκειμένου να εξασκηθούν σε ένα εύρος κοινωνικών δεξιοτήτων (ηγεσία, ιεραρχία στην ομάδα, συγκρούσεις, κατανομή γνωστικού φόρτου)(ό.α. στο Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018).

2.3 Θεωρίες για τα δωμάτια απόδρασης

2.3.1 Το μοντέλο Problem-Based Learning

Το μοντέλο Problem-Based Learning (PBL) έχει τις ρίζες του γύρω στο 1950 και ξεκίνησε σαν εναλλακτικό μοντέλο διδασκαλίας για τη διδασκαλία στον χώρο της ιατρικής στον Καναδά (Barrows, 1996). Σύμφωνα με τον Barrows (Barrows & Tamblyn, 1980) : *«Η διδασκαλία μέσω επίλυσης προβλήματος, είναι η μάθηση που προκύπτει από τη διαδικασία της προσπάθειας κατανόησης ή της λύσης ενός προβλήματος που τίθεται στους εκπαιδευόμενους, με το πρόβλημα να εμφανίζεται πρώτο, στη διαδικασία της μάθησης.»*

Η PBL είναι ένα από τα πιο ενεργητικά μοντέλα μάθησης, που επιτρέπει την ευελιξία και τη δημιουργικότητα στη μάθηση, λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικές απόψεις. Βασίζεται στην καλλιέργεια δεξιοτήτων, όπως είναι η επίλυση προβλήματος και επικεντρώνεται στη δραστηριότητα του εκπαιδευόμενου (Chin & Chia, 2004; McLoughlin & Oliver, 1999)

Σύμφωνα με τους Chi, Glaser & Rees (1982) όπως αναφέρουν οι Dochy et al. (2003) έρευνες έχουν δείξει ότι οι άνθρωποι που μπορούν να λύνουν προβλήματα διαθέτουν μια ευελιξία και οργάνωση στις γνώσεις που διαθέτουν, τις οποίες χρησιμοποιούν για την επίλυση προβλημάτων.

Τα χαρακτηριστικά του Problem-Based Learning σύμφωνα με τον Barrows (1996) είναι τα ακόλουθα:

- Μαθητοκεντρική μάθηση, ο κάθε μαθητής με τη στήριξη του δασκάλου είναι υπεύθυνος για τη μάθησή του. Αφού κατανοήσουν το πρόβλημα, μόνοι τους ανατρέχουν σε πηγές και αποφασίζουν πώς θα το λύσουν.
- Στη διδασκαλία συμμετέχουν μικρές ομάδες μαθητών. Δημιουργούνται ομάδες 5 έως 9 μαθητών με έναν υπεύθυνο δάσκαλο κάθε φορά. Στο τέλος της διδασκαλίας, αλλάζουν οι ομάδες και δημιουργούνται τυχαία με διαφορετική σύνθεση μαθητών.
- Ο δάσκαλος κατέχει υποστηρικτικό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης, δεν τους δίνει έτοιμη τη γνώση, ούτε τους ενημερώνει αν αυτό που σκέφτονται είναι σωστό ή λάθος. Αντίθετα, θέτοντάς τους τις κατάλληλες ερωτήσεις, τους κατευθύνει ώστε να καταλήξουν μόνοι τους στα σωστά συμπεράσματα.

- Τα προβλήματα παρέχουν το κατάλληλο κίνητρο για τη μάθηση. Παρέχοντας πραγματικά προβλήματα προκύπτουν αυθεντικά κίνητρα τα οποία κινητοποιούν τους μαθητές για μάθηση.
- Τα προβλήματα είναι η κύρια πηγή από την οποία προκύπτει τελικά η γνώση και η ανάπτυξη διάφορων ικανοτήτων.
- Η μάθηση είναι αυτοκατευθυνόμενη. Οι μαθητές οδηγούνται στη γνώση, όπως αναφέραμε και παραπάνω με την μαθητοκεντρική διδασκαλία. Αναμένεται, λοιπόν, μέσω της μελέτης των ίδιων των μαθητών και της προσπάθειας που θα καταβάλουν για να λύσουν ένα πρόβλημα να καταλήξουν στη γνώση.
- Η αυτοκατευθυνόμενη μάθηση δεν αποκλείει τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών οι οποίοι συζητώντας και παραθέτοντας ο καθένας τις απόψεις τους συντελούν στην ανακάλυψη της γνώσης (Barrows, 1996).

2.3.2 Συνεργατική Επίλυση Προβλήματος (Collaborative Problem-Solving)

Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) εξετάζει την εκπαίδευση απόδοσης όσον αφορά τις δεξιότητες που αποκτούν οι φοιτητές αντί του αριθμού των επίσημων ετών για την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του Προγράμματος Διεθνούς Αξιολόγησης Φοιτητών (PISA). Έχει επίσης συμμετάσχει σε παρόμοιες δραστηριότητες μέσω των Διεθνών Ερευνών για την Αλφαριθμητικό Ενηλίκων, του προγράμματος για τη Διεθνή Αξιολόγηση των Αρμοδίων για τους Ενήλικες (PIAAC) και την επικείμενη Αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (AHELO). Το 2015 συμπεριλήφθηκε η συνεργατική επίλυση προβλημάτων στην αξιολόγηση PISA για πρώτη φορά (Fiore et al., 2018).

Γενικά, η συνεργατική επίλυση προβλημάτων έχει δύο βασικούς τομείς: τον συνεργατικό (π.χ. επικοινωνία ή κοινωνικές απόψεις) και τον γνωστικό (π.χ., επίλυση προβλημάτων συγκεκριμένου τομέα, στρατηγικές). Αυτοί οι δύο τομείς αναφέρονται συχνά ως "ομαδική εργασία" και "taskwork". Η διάκριση μεταξύ ατομικής επίλυσης προβλημάτων και συνεργατικής επίλυσης προβλημάτων είναι η κοινωνική συνιστώσα στο πλαίσιο μιας ομαδικής εργασίας. Αυτό αποτελείται από διαδικασίες, όπως η ανάγκη για επικοινωνία, ανταλλαγής ιδεών και κοινής αναγνώρισης του προβλήματος και των στοιχείων του.

Το πλαίσιο PISA 2017 ορίζει το CPS ως εξής: «*Η ικανότητα συνεργασίας σε επίλυση προβλημάτων είναι η ικανότητα ενός ατόμου να λειτουργεί αποτελεσματικά, να συμμετέχει σε μια διαδικασία με την οποία δύο ή περισσότεροι πράκτορες (agents) επιχειρούν να επιλύσουν ένα πρόβλημα, με κοινό άξονα την κατανόηση και την προσπάθεια που απαιτούνται για να βρεθεί λύση διαμοιράζοντας τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις προσπάθειες για την επίτευξη αυτής της λύσης.*» (He et al., 2017).

Η συνεργατική επίλυση προβλήματος είναι μία από τις σημαντικότερες δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα. Είναι μια βασική δεξιότητα για το σπίτι, το εργασιακό περιβάλλον και την κοινότητα, διότι ο προγραμματισμός, η επίλυση προβλημάτων και η λήψη αποφάσεων στον σύγχρονο κόσμο, διεξάγονται μέσω των ομάδων. Η επιτυχία μιας ομάδας μπορεί να απειληθεί τόσο από ένα μη συνεργάσιμο ή και ανειδίκευτο μέλος, όσο και από μία αντιπαραγωγική συμμαχία μεταξύ μίας υποομάδας. Αντίθετα, η ομάδα μπορεί να ευνοηθεί από ένα ισχυρό μέλος, που χρησιμοποιεί διαφορετικές προοπτικές (perspectives), βοηθά στη διαπραγμάτευση των συγκρούσεων, αναθέτει ρόλους, προωθεί την ομαδική επικοινωνία και καθοδηγεί την ομάδα να ξεπεράσει τα εμπόδια που συναντά. (Graesser et al., 2017)

	(1) Establishing and maintaining shared understanding	(2) Taking appropriate action to solve the problem	(3) Establishing and maintaining team organisation
(A) Exploring and understanding	(A1) Discovering perspectives and abilities of team members	(A2) Discovering the type of collaborative interaction to solve the problem, along with goals	(A3) Understanding roles to solve the problem
(B) Representing and formulating	(B1) Building a shared representation and negotiating the meaning of the problem (common ground)	(B2) Identifying and describing tasks to be completed	(B3) Describe roles and team organisation (communication protocol/rules of engagement)
(C) Planning and executing	(C1) Communicating with team members about the actions to be/being performed	(C2) Enacting plans	(C3) Following rules of engagement, (e.g. prompting other team members to perform their tasks)
(D) Monitoring and reflecting	(D1) Monitoring and repairing the shared understanding	(D2) Monitoring results of actions and evaluating success in solving the problem	(D3) Monitoring, providing feedback and adapting the team organisation and roles

Εικόνα 1: Ο πίνακας της συνεργατικής επίλυσης προβλήματος (He et al., 2017)

Σύμφωνα με τους Graesser et al. (2017), η συνεργατική επίλυση προβλήματος υπερέχει της εξατομικευμένης επίλυσης προβλήματος επειδή α) η απόδοση της εργασίας είναι υψηλότερη, β) οι λύσεις ενσωματώνουν πληροφορίες από πολλαπλές πηγές γνώσης, προοπτικές και εμπειρίες και, γ) η ποιότητα των λύσεων έγκειται στις ιδέες και των υπολοίπων μελών της ομάδας (Graesser et al., 2017).

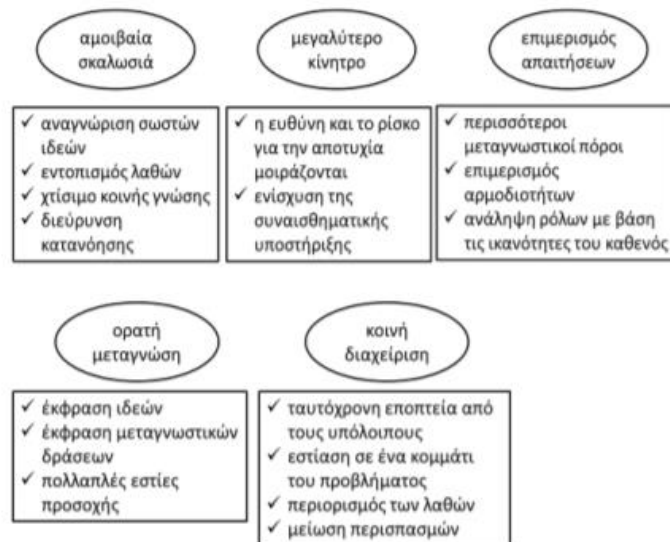
Σύμφωνα με τους Τέντα και Παπαδόπουλο (2018), αυτό που αποτελεί το βασικό συστατικό της ιδέας των δωματίων απόδρασης, είναι ο ομαδικός χαρακτήρας της επίλυσης των γρίφων.

2.3.3 Το μοντέλο της κοινωνικής μεταγνώσης

Οι Chiu και Kuo (2009) έχουν αναπτύξει ένα μοντέλο κοινωνικής μεταγνώσης (social metacognition) που εστιάζει στις ενέργειες εποπτείας και ελέγχου μεταξύ των παικτών σχετικά κυρίως με τις γνώσεις, τις ενέργειες και τα συναισθήματα του καθενός. Το μοντέλο αυτό περιγράφει τη θετική συμβολή της κοινωνικής μεταγνώσης σε μια σειρά από επιμέρους διαστάσεις (Σχήμα 1). Ο (μετα)γνωστικός φόρτος διαμοιράζεται στα μέλη της ομάδας, οι παίχτες εκφράζουν την επιχειρηματολογία τους και προβαίνουν σε ενέργειες οι οποίες γίνονται ορατές από τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας, δομείται ένας κώδικας κατανόησης και επεκτείνεται μια ήδη υπάρχουσα γνώση, ενθαρρύνεται η συμμετοχή μέσα από τον επιμερισμό του ρίσκου και της αποτυχίας (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018).

Αν και το μοντέλο φτιάχτηκε αρχικά για να υπηρετήσει την συμβολή της κοινωνικής μεταγνώσης εν τούτοις φαίνεται ότι μπορεί να υπηρετήσει και την ανάλυση της επιχειρηματολογίας που αναπτύσσεται κατά την επίλυση των γρίφων (όπως συναντώνται και σε ένα δωμάτιο απόδρασης) (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018).

Η παραδοχή αυτή έρχεται σε συμφωνία με τον Niss (2018), που υποστηρίζει ότι το θεωρητικό πλαίσιο τοποθετείται εκ των υστέρων (post festum) ανάλογα με το κατά πόσο εξυπηρετεί την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018)



Εικόνα 2: Το μοντέλο της κοινωνικής μεταγνώσης (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018)

2.4 Ο όρος Gamification (Παιχνιδοποίηση)

Ο ορισμός των Werbach & Hunter (2012) είναι ότι «η Παιχνιδοποίηση (Gamification), είναι η χρήση στοιχείων παιχνιδιού (game elements) και τεχνικές σχεδιασμού παιχνιδιών (game-design techniques) σε πλαίσια δίχως παιχνίδια (non-game context)».

Ο όρος Παιχνιδοποίηση έχει αρκετή δημοτικότητα καθώς όλοι οι άνθρωποι, από μικρή ηλικία, έχουν συνδέσει τη μάθηση με την επιβράβευση, στοιχείο το οποίο είναι απαραίτητο για την Παιχνιδοποίηση, μέσα από τους πόντους και τα βραβεία που χρησιμοποιεί (Marczewski, 2013).

Η Παιχνιδοποίηση αναδεικνύει στοιχεία των παιχνιδιών και τα ενσωματώνει στην εκπαίδευση, όπου σε γενικές γραμμές είναι απόντα. Για να έχει κάτι τέτοιο επιτυχία, η Παιχνιδοποίηση εμπλέκει εσωτερικά και εξωτερικά κίνητρα των παιχτών. Ο Kapp (2012) αναφέρει τον όρο Παιχνιδοποίηση ως «η χρήση μηχανισμών που βασίζονται στο παιχνίδι, οι αισθήσεις και ο παιγνιώδης τρόπος σκέψης, ευνοούν τη μάθηση και την επίλυση προβλημάτων» (Kapp, 2012).

Σύμφωνα με τους Werbach & Hunter (2012), τα στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα για μία δυναμική Παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση, είναι τα εξής: ο σαφής

προσδιορισμός των διδακτικών στόχων, η περιγραφή των ικανοτήτων και των στάσεων που θα προκαλέσει και η αποσαφήνιση των κανόνων (García-Carrión et al., 2020).

Οι Carrión et al. (2018), πρότειναν το συνδυασμό της Project-Based Learning με την Παιχνιδοποίηση, για την κατασκευή ενός δωματίου απόδρασης. Επίσης, στη δημοσίευσή τους αναφέρουν πως ο Csikszentmihalyi (1975), διερεύνησε το είδος των καταστάσεων που οδηγούν το νου σε κατάσταση ευτυχίας, στην οποία χάνεται η αίσθηση του χρόνου και βελτιστοποιείται η προσπάθεια συγκέντρωσης. Οι καταστάσεις αυτές δεν πρέπει να είναι καθόλου αγχωτικές, πρέπει να εκπνέουν μία αίσθηση ελέγχου της κατάστασης και να παρέχουν ανατροφοδότηση ως προς την επίτευξη ή όχι των στόχων. Τα χαρακτηριστικά αυτά συμβαδίζουν με τα απαραίτητα στοιχεία της Παιχνιδοποίησης (Veldkamp et al., 2020).

2.5 Problem-Based Learning και αυτο-αποτελεσματικότητα (self-efficacy)

Αν και η μέθοδος PBL βοηθά τους μαθητές να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους και τις δεξιότητές τους στο εργασιακό περιβάλλον, η ικανοποιητική απόδοση απέναντι στις προκλήσεις, απαιτούν υψηλή αυτο-αποτελεσματικότητα (Schunk & Hanson, 1989). Η απόκτηση δεξιοτήτων καθιστά δυνατή τη σημείωση υψηλών επιδόσεων αλλά χωρίς αυτο-αποτελεσματικότητα, η απόδοση δεν μπορεί να επιτευχθεί (Mager, 1992).

Η αυτο-αποτελεσματικότητα είναι το επίπεδο εμπιστοσύνης και αυτοαξιολόγησης ενός ατόμου όσον αφορά την ικανότητα να οργανώσει και να εφαρμόσει τις ενέργειες που απαιτούνται για να αποδώσει αποτελεσματικά (Schunk & Hanson, 1989). Ο Bandura (1977) περιέγραψε την εξέλιξη της προοπτικής της αυτοεκτίμησης ενός ατόμου ως μια δυναμική διαδικασία που περιλαμβάνει αυτοδιάκριτη σκέψη, επιρροή και ενέργειες. Έρευνα της (Dunlap, 2005) σε φοιτητές Μηχανολογίας, απέδειξε ότι η μέθοδος PBL και συγκεκριμένα οι εκπαιδευτικές στρατηγικές αυθεντικών δραστηριοτήτων, η συνεργασία και ο προβληματισμός, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να βιώσουν επιτυχία, εμπιστοσύνη για να συμμετάσχουν σε παρόμοιες δραστηριότητες στο μέλλον και την πρόθεσή τους να συνεχίσουν τις προκλήσεις στον τομέα.

2.6 Η επιστημονική μεθοδολογία

Η επιστημονική μεθοδολογία, με την εφαρμογή της αρχικά από τον Θαλή και με την ολοκλήρωσή της από τον Νεύτωνα (17ος αιώνας), αποτέλεσε και αποτελεί το εργαλείο του επιστήμονα για την κατανόηση και την περιγραφή του φυσικού κόσμου, αλλά και οριοθετεί, μαζί με την επιστημονική δεοντολογία, την ίδια την επιστήμη σε σχέση με τις άλλες γνωστικές περιοχές (Καλκάνης, 2007). Πράγματι, δεν είναι το αντικείμενο έρευνας και μελέτης της επιστήμης ο φυσικός κόσμος που ορίζει ή οριοθετεί την επιστήμη από τις άλλες γνωστικές περιοχές, αλλά η ερευνητική μεθοδολογία και η επιστημονική δεοντολογία που τη συνοδεύουν (Καλκάνης, 2007). Η ερευνητική επιστημονική μεθοδολογία απαιτεί τον συνεχή έλεγχο (τόσο θεωρητικό όσο και πειραματικό) κάθε υπόθεσης, προκειμένου να την οδηγήσει είτε σε διάψευση είτε σε επιβεβαίωση, καθιστώντας την μοναδική αποδεκτή θεωρία. Η επιστημονική δεοντολογία είναι αυτή που επιβάλλει σε όλους τους επιστήμονες την απόρριψη όλων των προηγούμενων ανεπαρκών ή διαψευσμένων θεωριών και την αποδοχή και διδασκαλία κάθε νέας επιβεβαιωμένης θεωρίας, μέχρι τη διάψευση και αυτής και την αντικατάστασή της από άλλη (Καλκάνης, 2007). Η επιστημονική μεθοδολογία περιγράφεται εδώ με τα εξής βήματα: - Έναυσμα ενδιαφέροντος - Διατύπωση υποθέσεων - Πειραματισμός - Διατύπωση θεωρίας - Συνεχής έλεγχος (επιβεβαίωση ή απόρριψη) Από τα παραπάνω βήματα, ο πειραματισμός είναι το αναντικατάστατο και πλέον χαρακτηριστικό στοιχείο της επιστημονικής μεθοδολογίας (Καλκάνης, 2007).

Για την εκπαιδευτική διαδικασία, προτείνεται η επιστημονική / εκπαιδευτική μεθοδολογία με διερεύνηση, που αποτελεί μια παιδαγωγική προσέγγιση της ιστορικά καταξιωμένης επιστημονικής ερευνητικής μεθόδου, της μεθόδου με την οποία οι επιστήμονες ερεύνησαν και ερευνούν τον φυσικό κόσμο (Καλκάνης, 2007).

Η επιλογή αυτή εξυπηρετεί, εκτός του διττού χαρακτήρα της εκπαίδευσης (εκπαιδευτικού και παιδαγωγικού) στις φυσικές επιστήμες, και μια γενικότερη επιδίωξή της. Αυτή αφορά στην ανάπτυξη της γνώσης των διαδικασιών αντί της ανάπτυξης της γνώσης των εννοιών. Η απομνημόνευση εννοιών και η αντικειμενική περιγραφή φαινομένων, χωρίς την ανίχνευση και την καταγραφή των διαδικασιών που τα δημιουργούν και τα συνθέτουν και χωρίς την περιέργεια και την ικανοποίηση της ανακάλυψης, είναι μια αδιάφορη αλλά και αναποτελεσματική εκπαιδευτική προσέγγιση (Καλκάνης, 2007).

Η επιστημονική μεθοδολογία της έρευνας σχηματοποιείται, στη γενικότερη μορφή της και ανεξάρτητα της θεματικής ή του αντικειμένου της, επεκτείνεται και προσαρμόζεται σε συγκεκριμένα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας με διερεύνηση:

1. Έναυσμα ενδιαφέροντος – Παρατηρώ, Πληροφορούμαι, Ενδιαφέρομαι

Το έναυσμα ενδιαφέροντος χρησιμοποιείται για την πρόκληση του ενδιαφέροντος του εκπαιδευτικού / μαθητή, σε αναλογία με την πρόκληση της περιέργειας του επιστήμονα / ερευνητή για την έρευνα του φυσικού κόσμου. Στην επιστημονική έρευνα, έναυσμα αποτέλεσε συχνά η παρατήρηση των φυσικών φαινομένων, αλλά και η μαθηματική πρόβλεψη και η έμπνευση. Στην εκπαιδευτική διαδικασία, αντλείται τόσο από το φυσικό περιβάλλον όσο και από την επικαιρότητα, με τη μεθοδολογική πρόβλεψη να εμφανίζεται πράγματι ως η αφορμή μιας συγκεκριμένης μελέτης. (Καλκάνης, 2007)

2. Διατύπωση Υποθέσεων – Συζητώ, Προβληματίζομαι, Αναρωτιέμαι, Υποθέτω

Η διατύπωση υποθέσεων περιλαμβάνει το στάδιο του προβληματισμού για το συγκεκριμένο θέμα, όπως έχει προκύψει από την πρόκληση του εναύσματος. Ακολουθεί συζήτηση, που οδηγεί στη διατύπωση υποθέσεων για τα αίτια, τις αρχές λειτουργίας και τις παραμέτρους που επηρεάζουν το θέμα ή που επηρεάζονται από αυτό. Επίσης, στο στάδιο αυτό, διερευνώνται οι όποιες προαντιλήψεις των μαθητών, ώστε στη συνέχεια, κατά τον πειραματισμό, να ενισχυθούν οι ακριβείς προαντιλήψεις και να αρθούν οι εσφαλμένες, αν υπάρχουν. Είναι απαραίτητη η διατύπωση κατά το δυνατόν ακριβέστερων υποθέσεων, για την πληρέστερη και πλέον ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του θέματος, όπως απαιτεί η σφαιρικότερη μελέτη του. (Καλκάνης, 2007)

3. Πειραματισμός – Ενεργώ, Πειραματίζομαι

Η διατύπωση ερωτημάτων και υποθέσεων αναδεικνύει την αναγκαιότητα περαιτέρω έρευνας, η ποικιλότητα της οποίας μάλιστα συχνά επιβάλλει τον χωρισμό των μαθητών σε ομάδες και τον καταμερισμό ή την εξειδίκευση της εργασίας. Οι δραστηριότητες και ο πειραματισμός είναι βασικές συνιστώσες της οποίας πειραματικής εργασίας, είτε αυτή αφορά στην αναζήτηση πληροφορίας, είτε στην επικοινωνία με ειδικούς, είτε στην εκτέλεση πειραμάτων, είτε στη λήψη μετρήσεων, είτε στην επεξεργασία και αξιολόγηση των δεδομένων και, εν τέλει, στην επιλογή και τη σύνθεσή τους. (Καλκάνης, 2007)

Ο πειραματισμός, η μέτρηση, η στατιστική επεξεργασία, ο υπολογισμός σφαλμάτων και ανοχών, οι ποσοτικοί συσχετισμοί (όταν υπάρχουν ποσοτικές μετρήσεις), η αξιολόγηση αποτελεσμάτων είναι, επίσης, χαρακτηριστικά της επιστημονικής μεθοδολογίας και αποτελούν δεξιότητες που επιδιώκονται και επιτυγχάνονται με τη χρήση της. Ο συντονισμός των ομάδων που πειραματίζονται, ο χρονισμός και η τήρηση χρονοδιαγράμματος, αλλά και η ανάδραση της πληροφορίας, είναι βασικές συνιστώσες της επιτυχίας μιας συλλογικής προσπάθειας, στην οποία με την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού ασκούνται οι εκπαιδευόμενοι μαθητές. (Καλκάνης, 2007)

4. Διατύπωση Θεωρίας – Συμπεραίνω, Καταγράφω

Το στάδιο διατύπωσης της θεωρίας περιλαμβάνει την επεξεργασία, την αξιολόγηση, την επιλογή και τη σύνθεση του υλικού που έχει συγκεντρωθεί, δηλαδή των πειραματικών παρατηρήσεων, των μετρήσεων και των δεδομένων. Επιπλέον, περιλαμβάνει τον όποιο ποσοτικό ή ποιοτικό συσχετισμό των παραμέτρων. Ακολουθεί (με ενεργοποίηση όλων των ομάδων και με συντονιστή τον εκπαιδευτικό) η διατύπωση των συμπερασμάτων της πειραματικής μελέτης. Τα συμπεράσματα είναι δυνατόν να διατυπωθούν και ως θεωρία, για τον τρόπο με τον οποίο οι συνιστώσες και οι παράμετροι επιδρούν στην εξέλιξη και στην κατάσταση που διαπιστώθηκε κατά την έρευνα του συγκεκριμένου θέματος. (Καλκάνης, 2007)

5. Συνεχής Έλεγχος – Εφαρμόζω, Εξηγώ, Γενικεύω

Μετά την εξαγωγή των συμπερασμάτων, γίνεται προσπάθεια εφαρμογής τους στις διαδικασίες του εναύσματος και σε άλλες παρόμοιες, αλλά και σε φαινόμενα του φυσικού μας κόσμου. Τέλος, γίνεται προσπάθεια συσχετισμού των συμπερασμάτων και με άλλες παρατηρήσεις, φαινόμενα ή συμπεράσματα, ώστε από τη σύνθεση αυτών να προκύψει μια δυνατή θεωρία περιγραφής και ερμηνείας (Καλκάνης, 2007). Ακολουθώντας τα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας με διερεύνηση, προτείνονται συγκεκριμένες στρατηγικές και πρακτικές. Αυτές οι πρακτικές, βέβαια, προτείνονται με τη γενικότητα που επιβάλλει η ιδιαιτερότητα του κάθε εκπαιδευτικού και η διαφορετικότητα των αντικειμενικών δυνατοτήτων και των διατιθέμενων μέσων, αλλά και με την κατά βήμα ανάπτυξη που απαιτεί η πληρότητα και η σαφήνεια της πρότασης (Καλκάνης, 2007).

(1) Ως έναυσμα προτείνεται η αναφορά σε επίκαιρα ή ασυνήθιστα φυσικά φαινόμενα του τοπικού ή ευρύτερου κόσμου, σε επιστημονικές ανακοινώσεις ή προβλέψεις, σε

παρουσιάσεις νέων τεχνολογικών εφαρμογών και προϊόντων, σε συμβάντα της τρέχουσας επικαιρότητας, στον τρόπο δημιουργίας ή την έμπνευση πνευματικών και καλλιτεχνικών δημιουργημάτων. (Καλκάνης, 2007)

Εκτός του φυσικού περιβάλλοντος, πηγή άμεσης αναζήτησης, επιλογής και συγκέντρωσης πολύμορφης και ενημερωμένης πληροφορίας (κείμενο – εικόνα – ήχος) που είναι δυνατό να αποτελέσει το έναυσμα μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας, αποτελεί και προτείνεται το διαδίκτυο και άλλες πηγές, όπως τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, οι εγκυκλοπαίδειες, σχετικές συζητήσεις κ.ά. Ο τρόπος παρουσίασης της ιδέας, ώστε να έχει τον χαρακτήρα τυχαίου εναύσματος, και κατά συνέπεια αποτελεσματικότερου για την πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών, επαφίεται στη φαντασία και επινοητικότητα του εκπαιδευτικού. (Καλκάνης, 2007).

(2) Η ανάπτυξη του προβληματισμού προτείνεται να ξεκινά με συζήτηση, αφού βέβαια έχει προκληθεί το ενδιαφέρον με το έναυσμα. Η διερεύνηση των προαντιλήψεων των μαθητών, η καταγραφή των όποιων γνώσεων και πληροφοριών υπάρχουν για το θέμα και η διατύπωση ερωτημάτων είναι ευκαταίε να οδηγεί κατά τη συζήτηση στη διατύπωση κάποιας υπόθεσης, που οριοθετεί καταρχήν το θέμα, αναζητά τις αιτίες των φαινομένων, αλλά κυρίως αναδεικνύει και επιβάλλει περαιτέρω έρευνα και μελέτη. Ωστόσο, η μη κωδικοποιημένη και συστηματική σχεδίαση αυτής της συζήτησης εκ των προτέρων από τον εκπαιδευτικό, αλλά και η μη επιμελής οργάνωσή της με διορθωτικές παρεμβάσεις του, καταλήγει συχνά σε ελλιπή ή αποσπασματική ή αποπροσανατολιστική στρατηγική. (Καλκάνης, 2007)

(3) Η πειραματική μελέτη του θέματος διευκολύνεται από τον χωρισμό της τάξης σε ομάδες. Ο πειραματισμός περιλαμβάνει απαραίτητα την εκτέλεση πειραμάτων και συμπληρωματικές, σχετικές δραστηριότητες. Η εκτέλεση πειραμάτων μπορεί να γίνεται στην αίθουσα διδασκαλίας ή στο εργαστήριο ή και σε εξωτερικούς χώρους, οι οποίοι είναι κατάλληλοι και προσφέρονται για αυτό τον σκοπό. Προτείνεται η χρησιμοποίηση απλών μέσων και αυτοσχέδιων κατασκευών. Οι ομάδες των μαθητών πρέπει να φροντίζουν για τη συγκέντρωση των υλικών και να επιχειρούν μόνες τους τις κατασκευές και τη λειτουργία τους. (Καλκάνης, 2007)

Οι άλλες δραστηριότητες μπορεί να αφορούν σε αναζήτηση, συγκέντρωση, επιλογή και αξιολόγηση σχετικής και πολύμορφης πληροφορίας από ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων ή από το διαδίκτυο, ερωτήσεις σε ειδικούς (επιστήμονες, τεχνικούς),

συγκέντρωση και εξέταση υλικών ή συσκευών, μετρήσεις, συμμετοχή σε παιχνίδια ή δραματοποιήσεις σχετικές με το θέμα. (Καλκάνης, 2007)

(4) Την επεξεργασία, αξιολόγηση, επιλογή και σύνθεση του υλικού που έχει συγκεντρωθεί – των πειραματικών παρατηρήσεων, των μετρήσεων και των δεδομένων – αλλά και τον όποιο ποσοτικό ή ποιοτικό συσχετισμό παραμέτρων, ακολουθεί η διατύπωση των συμπερασμάτων της πειραματικής μελέτης. Απαραίτητη κρίνεται εδώ η ενεργοποίηση όλης της ομάδας με συντονιστή τον εκπαιδευτικό. Τα συμπεράσματα μπορούν να διατυπωθούν και ως θεωρία. (Καλκάνης, 2007).

(5) Μετά την εξαγωγή των συμπερασμάτων, γίνεται προσπάθεια εφαρμογής τους και σε άλλες παρόμοιες διαδικασίες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου, προκειμένου να ενισχυθεί η εμπέδωσή τους από τους μαθητές. Τέλος, γίνεται προσπάθεια συσχετισμού των συμπερασμάτων, ώστε με τη σύνθεσή τους να προκύψει η γενικότερη δυνατή θεωρία περιγραφής και ερμηνείας τους. Η επιλογή των επιπλέον φαινομένων, για εφαρμογή και γενίκευση των συμπερασμάτων, συνίσταται να γίνεται από θέματα της σύγχρονης ζωής και τεχνολογίας, που ενδιαφέρουν ιδιαίτερα τους μαθητές, ώστε να αντιλαμβάνονται τη σκοπιμότητα της μελέτης των φυσικών επιστημών (Καλκάνης, 2007).

2.7 Η Αξία του Πειράματος στην Εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών

Η σημασία του πειράματος θεωρείται δεδομένη για την εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες. Η πειραματική διδασκαλία βοηθάει τον μαθητή στη μάθηση, διότι, μεταξύ άλλων, προκαλεί το ενδιαφέρον και την περιέργειά του. Το πείραμα συντελεί στην ανάπτυξη και αισθητοποίηση αφηρημένων εννοιών ξεκινώντας από συγκεκριμένες καταστάσεις. Οι μαθητές οδηγούνται να σκέφτονται όπως οι επιστήμονες και να μη θεωρούν τα πάντα δεδομένα, αλλά να πειραματίζονται, να διαπιστώνουν λάθη, να ξαναδοκιμάζουν και τελικά να οικοδομούν τη γνώση. Μέσα από το πείραμα, ελέγχουν τις υποθέσεις τους, τις ισχυροποιούν ή τις απορρίπτουν. (Καλκάνης, 2007)

Η πειραματική άσκηση πρέπει να εξυπηρετεί τον στόχο της αναγωγής της μάθησης σε αυτόνομη βιωματική εμπειρία, με σκοπό τη σύνδεση του γνωστικού υλικού με την καθημερινότητα και την προσέγγιση της επιστημονικής μεθοδολογίας. Το πείραμα είναι απαραίτητο, λόγω των σκοπών που υπηρετεί, γιατί εκτός από την κατανόηση της θεωρίας, συμβάλλει και στην ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες στον σύγχρονο άνθρωπο, όπως είναι, για παράδειγμα, η σωστή χρησιμοποίηση συσκευών. (Καλκάνης, 2007)

Οι μαθητές εύκολα ξεχνούν ό,τι ακούν, ενώ θυμούνται πράγματα πολύ πιο εύκολα όταν είναι αποτέλεσμα πειραματικών διαδικασιών. Κατά την εκτέλεση των πειραμάτων, είναι υποχρεωμένοι να εργαστούν μόνοι τους, να κάνουν υποθέσεις, να επιλέξουν τα μέσα που θα χρησιμοποιήσουν, να παρατηρήσουν προσεκτικά, να κάνουν μετρήσεις, να καταλήξουν σε συμπεράσματα τα οποία και θα επαληθεύσουν. Με αυτό τον τρόπο, συνηθίζουν στην επιστημονική μεθοδολογία. Επιπλέον, συνηθίζουν και στη νοοτροπία του επιστήμονα, αποκτώντας χρήσιμες συνήθειες, όπως είναι η επιμονή, η υπομονή, το θάρρος, ενώ μαθαίνουν να παίρνουν πρωτοβουλίες και να βασίζονται στις δικές τους δυνάμεις. Επίσης, το πείραμα προκαλεί στους μαθητές την ευχαρίστηση που νιώθει ο δημιουργικά εργαζόμενος άνθρωπος. (Καλκάνης, 2007)

Με την εργαστηριακή διδασκαλία, ένας άνθρωπος μπορεί να μάθει πιο εύκολα, πιο γρήγορα, βαθύτερα και απλούστερα. Η πειραματική διδασκαλία δίνει τη δυνατότητα της αναπαράστασης, της ανακάλυψης και της ανάλυσης των φυσικών φαινομένων. Ανακαλύπτει κλίσεις και ταλέντα, αναπτύσσει το ενδιαφέρον και δημιουργεί περιέργεια. Προωθεί έναν συστηματικό τρόπο εργασίας, ο οποίος στηρίζεται στην παρατήρηση και στο πείραμα. Καλλιεργεί το ερευνητικό πνεύμα και δίνει χαρά στον ερευνητή. Τέλος, ενισχύει και τη διαδικασία αξιολόγησης του μαθητή. (Καλκάνης, 2007)

Τα πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης συμβάλλουν στη σύνδεση όλων όσων διδάσκονται οι μαθητές στο σχολείο με την καθημερινή τους ζωή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αναγνωρίζει ο μαθητής την επιστήμη της φυσικής στην καθημερινότητά του και να μην τη θεωρεί ως έναν διαφορετικό, ξένο, μακρινό και περίεργο «κόσμο». Τα πειράματα αυτά δεν φοβίζουν από άποψη επικινδυνότητας, γιατί γίνονται με γνωστά υλικά, με τα οποία τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι και δε νιώθουν να απειλούνται από ατυχήματα. (Καλκάνης, 2007)

Έχει παρατηρηθεί ότι οι μαθητές, βλέποντας στο εργαστήριο το αποτέλεσμα ενός πειράματος, πιστεύουν ότι αυτό οφείλεται στα χρησιμοποιημένα ειδικά υλικά και ότι χωρίς αυτά, στην καθημερινή ζωή, δε συμβαίνει το ίδιο ή κάτι αντίστοιχο. Με τη χρήση καθημερινών υλικών, αποφεύγεται ο κίνδυνος να θεωρηθεί ότι ένα φαινόμενο, ειδικά αν αυτό είναι «περίεργο», προκαλείται ή οφείλεται στα χρησιμοποιημένα υλικά. Αυτό βοηθά τον μαθητή να συνδέσει τις φυσικές επιστήμες με την καθημερινή ζωή και να συσχετίσει την επιστήμη με το άμεσο περιβάλλον του. (Καλκάνης, 2007)

Η χρήση καθημερινών υλικών, επιπλέον, συντελεί στην αφαίρεση ενός ποσοστού από το μυστήριο που περιβάλλει την επιστήμη και, κατά συνέπεια, οδηγεί στην απομυθοποίηση οργάνων και συσκευών. Δείχνει ότι η επιστήμη δεν είναι κάτι το εξωτικό, το μακρινό και το ιδιαίτερο, αλλά συσχετίζεται με αντικείμενα και κοινές εμπειρίες της καθημερινής ζωής. Πειράματα με τέτοια υλικά ενθαρρύνουν σημαντικά τους μαθητές που προέρχονται από χαμηλότερα οικονομικά και κοινωνικά στρώματα, καθώς και τους θεωρούμενους «αδύναμους» μαθητές, να συμμετέχουν στο μάθημα. (Καλκάνης, 2007)

Τα φυσικά φαινόμενα, τα οποία μελετώνται στον σχολικό χώρο, δεν είναι διαφορετικά από αυτά που αντιμετωπίζει ο μαθητής στην καθημερινή ζωή του. Η αντιμετώπιση της καθημερινότητας, με τη μεθοδολογική προσέγγιση των θετικών επιστημών, ανοίγει νέους δρόμους για τις θετικές επιστήμες, αφού η καθημερινότητα δίνει ατέλειωτες ευκαιρίες για ανάλογες παρατηρήσεις. Προϋπόθεση για τη δυνατότητα διεύρυνσης της πειραματικής δραστηριότητας στο πεδίο της καθημερινής παρατήρησης είναι η εξοικείωση των μαθητών με την επιστημονική μεθοδολογία. Κατά συνέπεια, κατά την πειραματική άσκηση στην τάξη, πρέπει να δίνεται βαρύτητα στη μετάδοση της επιστημονικής μεθοδολογίας. Πιο συγκεκριμένα, βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί στο μεθοδικό εργαλείο, το οποίο θα επιτρέψει στον μαθητή να εξάγει χρήσιμα συμπεράσματα και κατά τη διάρκεια της αυτόνομης εργασίας του έξω από τον χώρο του σχολείου. Η χρήση των πειραμάτων με απλά μέσα στην τάξη εξυπηρετεί την εξοικείωση του μαθητή με την επιστημονική μεθοδολογία. Η πρακτική άσκηση των μαθητών επιτρέπει, επιπλέον, την ανάδειξη δεξιοτήτων πολύ ευρύτερων από αυτές που συνήθως καλλιεργούνται στο σχολείο. Το πείραμα που εκτελείται στην τάξη δίνει το μεθοδολογικό παράδειγμα στους μαθητές, ώστε να έχουν τη δυνατότητα στο σπίτι να εργαστούν αυτόνομα. (Καλκάνης, 2007)

Η δυναμική του πειράματος με απλά υλικά επιτρέπει στους μαθητές να πειραματιστούν ελεύθερα, έχοντας στη διάθεσή τους όσο χρόνο αποφασίζουν μόνοι τους να διαθέσουν. Ο πειραματισμός αποδεσμεύεται έτσι από τα στενά και πιεστικά χρονικά πλαίσια της διδακτικής ώρας. Οι μαθητές είναι ελεύθεροι να ελέγχουν την ορθότητα των ιδεών τους, να τη δοκιμάζουν πειραματικά και να τη συγκρίνουν με τα συμπεράσματα και αποτελέσματα των συμμαθητών τους. (Καλκάνης, 2007)

Τα πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης, πέρα από τα πλεονεκτήματα που έχουν για τους μαθητές, έχουν αντίστοιχα πλεονεκτήματα και για τους εκπαιδευτικούς, διότι υλοποιούνται με γνωστά υλικά από την καθημερινότητα, τα οποία δεν τους τρομάζουν από άποψη επικινδυνότητας. (Καλκάνης, 2007)

Οι μαθητές εύκολα ξεχνούν ό,τι ακούν, ενώ θυμούνται πράγματα πολύ πιο εύκολα όταν είναι αποτέλεσμα πειραματικών διαδικασιών. Κατά την εκτέλεση των πειραμάτων, είναι υποχρεωμένοι να εργαστούν μόνοι τους, να κάνουν υποθέσεις, να επιλέξουν τα μέσα που θα χρησιμοποιήσουν, να παρατηρήσουν προσεκτικά, να κάνουν μετρήσεις, να καταλήξουν σε συμπεράσματα τα οποία και θα επαληθεύσουν. Με αυτό τον τρόπο, συνηθίζουν στην επιστημονική μεθοδολογία. Επιπλέον, συνηθίζουν και στη νοοτροπία του επιστήμονα, αποκτώντας χρήσιμες συνήθειες, όπως είναι η επιμονή, η υπομονή, το θάρρος, ενώ μαθαίνουν να παίρνουν πρωτοβουλίες και να βασίζονται στις δικές τους δυνάμεις (Μπασιάκος, 2009). Επίσης, το πείραμα προκαλεί στους μαθητές την ευχαρίστηση που νιώθει ο δημιουργικά εργαζόμενος άνθρωπος. (Καλκάνης, 2007)

Με την εργαστηριακή διδασκαλία, ένας άνθρωπος μπορεί να μάθει πιο εύκολα, πιο γρήγορα, βαθύτερα και απλούστερα. Η πειραματική διδασκαλία δίνει τη δυνατότητα της αναπαράστασης, της ανακάλυψης και της ανάλυσης των φυσικών φαινομένων. Ανακαλύπτει κλίσεις και ταλέντα, αναπτύσσει το ενδιαφέρον και δημιουργεί περιέργεια. Προωθεί έναν συστηματικό τρόπο εργασίας, ο οποίος στηρίζεται στην παρατήρηση και στο πείραμα. Καλλιεργεί το ερευνητικό πνεύμα και δίνει χαρά στον ερευνητή. Τέλος, ενισχύει και τη διαδικασία αξιολόγησης του μαθητή. (Καλκάνης, 2007)

Θεωρώντας τον κάθε γρίφο ως μια δραστηριότητα συνεργατικής επίλυσης προβλήματος (collaborative problem-solving) (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018) και συνδιάζοντάς τον με απλά πειράματα, ο χώρος των φυσικών επιστημών θεωρείται κατάλληλος για την αξιοποίηση ενός δωματίου απόδρασης.

2.8 Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση

Η επιρροή που ασκούν οι νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση είναι αυξανόμενη. Η εισαγωγή των υπολογιστών στη σχολική ζωή έχει δώσει πρόσβαση σε νέους τρόπους επαφής με τη γνώση. Οι υπολογιστές δεν έχουν σκοπό να αντικαταστήσουν τους δασκάλους ή τα βιβλία, αλλά να απελευθερώσουν τους δασκάλους από συγκεκριμένες μορφές διδασκαλίας που τους ήθελαν πιστούς σε μια συγκεκριμένη μορφή ύλης (Παπαγεωργίου, 2017).

Η μάθηση καθίσταται ενδιαφέρουσα και το μάθημα πιο ελκυστικό και ευχάριστο. Ο δάσκαλος έχει στα χέρια του πολλά εργαλεία για να χρησιμοποιήσει, όπως βίντεο, εικόνες, ήχους κ.ά. Το μάθημα που υποστηρίζεται από τις νέες τεχνολογίες διαφέρει από την παραδοσιακή διδασκαλία. Ο υπολογιστής χρησιμοποιείται για να προωθήσει τη συνεργασία και την επικοινωνία με τελικό σκοπό την οικοδόμηση της γνώσης (Παπαγεωργίου, 2017).

Ο δάσκαλος πλέον αναλαμβάνει το ρόλο του συντονιστή και όχι του μεταδότη της γνώσης. Για να γίνει αυτό εφικτό δεν θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ο υπολογιστής ως ένα άλλο βιβλίο, αλλά να δοθεί έμφαση στη σωστή χρήση του (Παγγέ & Κυριαζή, 1998).

Αν θέλαμε να συνοψίσουμε τα πλεονεκτήματα της ένταξης των υπολογιστών στη διδασκαλία θα λέγαμε πρωτίστως ότι απευθύνεται σε όλους, αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητών και την αποδοτικότητά τους. Στα μειονεκτήματα εντάσσουμε τις κατηγορίες για αποξένωση και έλλειψη επικοινωνίας (Παγγέ & Κυριαζή, 1998).

2.9 Διασκέδαση (Enjoyment) και Ροή (Flow)

Η διασκέδαση που προσφέρει ένα παιχνίδι είναι πολύ σημαντική για τη συνέχιση του παιχνιδιού. Αν ένας παίκτης δεν διασκεδάσει εγκαταλείπει το παιχνίδι (Sweetser & Wyeth, 2005). Η ροή αναφέρεται στην κατάσταση στην οποία ένας παίκτης είναι αφοσιωμένος στο παιχνίδι. Οι παίκτες που βρίσκονται σε αυτή την κατάσταση αντιλαμβάνονται το παιχνίδι ως διασκεδαστικό και πετυχημένο και κινητοποιούνται από εσωτερικά κίνητρα. Το κίνητρο σε αυτή τη φάση είναι η ίδια η

εμπειρία, αλλά και η διασκέδαση που νιώθει ο παίκτης με το παιχνίδι (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2002).

Η ροή σχετίζεται άμεσα και με το ενδιαφέρον που έχει ένας παίκτης για το παιχνίδι και αυτό γιατί για να επέλθει η ροή θα πρέπει να ισχύει η εξής συνθήκη: οι ικανότητες ενός παίκτη να αντιστοιχούν με τους στόχους του παιχνιδιού. Αν διαταραχθεί αυτή η εύθραυστη ισορροπία, είτε θα επέλθει η απάθεια, καθώς ο παίκτης δεν θα έχει ενδιαφέρον να παίξει όταν υπάρχει πολύ εύκολος στόχος γι' αυτόν ή αντίστοιχα όταν νιώθει ότι οι ικανότητές του δεν επαρκούν για τους συγκεκριμένους στόχους. Άγχος, αν οι προκλήσεις είναι δύσκολες σε σύγκριση με τις ικανότητες του παίκτη ή ανία, αν οι προκλήσεις είναι εύκολες σε σύγκριση με τις ικανότητές του (Csikszentmihalyi, 1997). Αν χαθεί με οποιονδήποτε από τους παραπάνω τρόπος το ενδιαφέρον ο παίκτης θα εγκαταλείψει το παιχνίδι.

Τα χαρακτηριστικά της ροής έχουν εφαρμοστεί από διάφορους ερευνητές για να επιτευχθεί η διασκέδαση και το ενδιαφέρον σε διάφορους τομείς (Sweetser & Wyeth, 2005).

Σύμφωνα με τον Csikszentmihalyi (1970) όπως αναφέρουν οι Sweetser & Wyeth (2005) η διαδικασία της ροής περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:



Εικόνα 3: Στοιχεία ροής κατά τους Sweetser & Wyeth (2005)

Η ροή όμως δέχεται και αντίλογο καθώς αν και υπάρχει η άποψη ότι μεγιστοποιεί τα διδακτικά αποτελέσματα αυτό φαίνεται να μην ισχύει. Επίσης, το να έρθει ένα μαθητής σε αυτή τη φάση όταν το παιχνίδι χρησιμοποιείται στη διδασκαλία είναι αρκετά δύσκολο καθώς για να επιτευχθεί χρειάζονται οι προϋποθέσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω σχετικά με την πρόκληση και τις ικανότητες κάθε παίκτη (Young et al., 2012).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι στόχοι της έρευνας μέσα από τους οποίους προκύπτουν τα ερευνητικά ερωτήματα και οι υποθέσεις. Δίνονται οι ορισμοί των μεταβλητών και παρουσιάζεται ο σχεδιασμός της έρευνας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα εργαλεία μέτρησης, που είναι ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο χρησιμεύει ως pre-test και ως post-test.

Σε πρώτη φάση, οι εκπαιδευτικοί απαντούν σε ένα ερωτηματολόγιο ελέγχου στάσεων για τις Φυσικές Επιστήμες, πριν προηγηθεί η παρέμβαση με την είσοδο τους στο escape room (pre-test), ενώ στη δεύτερη φάση μετά το πέρας της συμμετοχής τους στο escape room, απαντούν στο ίδιο ερωτηματολόγιο (post-test). Στη συνέχεια παρουσιάζεται η επιλογή στατιστικών κριτηρίων και μεθόδων ανάλυσης που συλλέχθηκαν στην πειραματική διαδικασία.

3.1 Χαρακτηριστικά Επιστημονικής Έρευνας

Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας είναι η επιστήμη που ερευνά μεθοδικά κάθε μορφή γνώσης, βάσει εμπειρικών δεδομένων τα οποία την γενικεύουν και την επαληθεύουν ως αλήθεια (Βαμβούκας, 2000 cited in Τσιπλητάρης & Μπαμπάλης,

2006). Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή εμπειρικών δεδομένων μπορούν να είναι η παρατήρηση, το ερωτηματολόγιο ή τεστ αξιολόγησης (Παρασκευόπουλος, 1993 cited in Δημητριάδου, 2016).

3.2 Στόχοι Ερευνητικής Προσέγγισης

Στόχος της ερευνητικής εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης του μοντέλου κοινωνικής μεταγνώσης στις στάσεις και στο ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία του μαθήματος των Φυσικών. Συγκεκριμένα, θα σχεδιαστεί και θα εφαρμοστεί ένα δωμάτιο απόδρασης για το μάθημα της Φυσικής της ΣΤ΄ Δημοτικού. Παράλληλα, η έρευνα επιδιώκει να καταστήσει ως εργαλείο βελτίωσης στάσεων και ενδιαφέροντος εκπαιδευτικών στις Φυσικές Επιστήμες, τη χρήση των δωματίων απόδρασης με το μοντέλο της κοινωνικής μεταγνώσης.

Πιο συγκεκριμένα επιδιώκεται να ερευνηθεί το δωμάτιο απόδρασης:

- αν συμβάλλει στην ανάπτυξη θετικών στάσεων από τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες (Φυσική)

3.3 Ερευνητικά Ερωτήματα

Με βάση τους παραπάνω στόχους διατυπώνουμε τα ερευνητικά ερωτήματα, στα οποία καλείται να απαντήσει η παρούσα εργασία.

3.3.1 Ερευνητικό Ερώτημα

Υπάρχει διαφορά στις στάσεις των εκπαιδευτικών στη φυσική, πριν και μετά την παρουσία τους στο δωμάτιο απόδρασης;

3.4 Ερευνητικές Υποθέσεις

Με βάση τα παραπάνω ερωτήματα διατυπώνονται οι ερευνητικές υποθέσεις τις οποίες καλείται η έρευνα να επαληθεύσει ή όχι.

3.4.1 Μηδενικές Υποθέσεις

Μηδενική Υπόθεση (H_0). Δεν υπάρχει διαφορά στις στάσεις των εκπαιδευτικών στη φυσική, πριν και μετά την παρουσία τους στο δωμάτιο απόδρασης;

3.4.2 Εναλλακτικές Υποθέσεις

Εναλλακτική Υπόθεση (H_A): Υπάρχει διαφορά στις στάσεις των εκπαιδευτικών στη φυσική, πριν και μετά την παρουσία τους στο δωμάτιο απόδρασης.

3.5 Μεταβλητές

Οι Chiu και Kuo (2009) έχουν αναπτύξει ένα μοντέλο κοινωνικής μεταγνώσης (social metacognition) που εστιάζει στις ενέργειες εποπτείας και ελέγχου μεταξύ των παικτών σχετικά κυρίως με τις γνώσεις, τις ενέργειες και τα συναισθήματα του καθενός. Το μοντέλο αυτό περιγράφει τη θετική συμβολή της κοινωνικής μεταγνώσης σε μια σειρά από επιμέρους διαστάσεις. Ο (μετα)γνωστικός φόρτος διαμοιράζεται στα μέλη της ομάδας, οι παίχτες εκφράζουν την επιχειρηματολογία τους και προβαίνουν σε ενέργειες οι οποίες γίνονται ορατές από τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας, δομείται ένας κώδικας κατανόησης και επεκτείνεται μια ήδη υπάρχουσα γνώση, ενθαρρύνεται η συμμετοχή μέσα από τον επιμερισμό του ρίσκου και της αποτυχίας. (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018, σ.347)

Αν και το μοντέλο φτιάχτηκε αρχικά για να υπηρετήσει την συμβολή της κοινωνικής μεταγνώσης εν τούτοις φαίνεται ότι μπορεί να υπηρετήσει και την ανάλυση της επιχειρηματολογίας που αναπτύσσεται κατά την επίλυση των γρίφων (όπως συναντώνται και σε ένα δωμάτιο απόδρασης). (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018). Η παραδοχή αυτή έρχεται σε συμφωνία με τον Niss (2018), που υποστηρίζει ότι το θεωρητικό πλαίσιο τοποθετείται εκ των υστέρων (post festum) ανάλογα με το κατά πόσο εξυπηρετεί την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων. (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018)

3.5.1 Στάσεις για τις Φυσικές Επιστήμες

Η έννοια της στάσης και οι συναφείς επιδράσεις στη μάθηση αποτελούν θέμα ανησυχίας και συζήτηση στους εκπαιδευτικούς κύκλους εδώ και χρόνια, ωστόσο η έρευνα σχετικά με τις στάσεις παραμένει σχετικά νέα στο χρονοδιάγραμμα της εκπαιδευτικής έρευνας. Ξεκίνησε επίσημα τη δεκαετία του 1920 όταν ο Thurstone δήλωσε σε ένα άρθρο ότι οι στάσεις ήταν μετρήσιμες (Simpson, et al., 1994). Κοντά στη δεκαετία του 1960 και τη δεκαετία του 1970, η έρευνα σχετικά με τις στάσεις είχε αυξηθεί σημαντικά, εστιάζοντας σε μία από τις τρεις περιοχές: μέτρηση της

συμπεριφοράς των μαθητών, μέτρηση της αλλαγής στις στάσεις των μαθητών μετά από διάφορες παρεμβάσεις και τον προσδιορισμό των σχέσεων που επηρεάζουν συμπεριφορικά το μαθητή. (Simpson et al., 1994)

Ο Culbertson (1968) αναλύει, στο άρθρο του, την φαινομενικά απλή έννοια της στάσης (attitude) απέναντι σε κάποιο θέμα και εξετάζει τους λόγους, για τους οποίους, οι στάσεις που υιοθετεί ένα άτομο (σε διάφορα θέματα), δεν προσδιορίζουν, από μόνες τους, τη συμπεριφορά του, ενώ παράλληλα, αναφέρει τις συνθήκες, κάτω από τις οποίες, οι στάσεις δύνανται να δώσουν μία ακριβή πρόβλεψη για την συμπεριφορά κάποιου ατόμου στο μέλλον (Bandura, 2006). Αρχικά, για να ορίσουμε την έννοια της στάσης, πρέπει να υπάρχει το αντικείμενο, για το οποίο, το άτομο υιοθετεί έναν πολύ συγκεκριμένο τρόπο σκέψης και ένα συγκεκριμένο συναίσθημα, είτε θετικό είτε αρνητικό, που αντανακλώνται συνήθως και στη συμπεριφορά του. Ανάλογα με τη στάση που θα κρατήσει το άτομο απέναντι σε ένα πρόσωπο ή σε μια ιδέα, αναμένουμε να συμπεριφερθεί με ανάλογο τρόπο και να ακολουθήσει ενέργειες, που θα ανταποκρίνονται στα συναισθήματα και στις σκέψεις του (Culbertson, 1968).

Η τελευταία δεκαετία παρουσίασε τεράστια αύξηση και την επέκταση της επιστημονικής εκπαίδευσης και την αντίστοιχη έρευνα σχετικά με τις στάσεις και τις πεποιθήσεις των μαθητών το σχήμα και διαμορφώνονται από την εμπειρία των μαθητών στην τάξη (Adams et al., 2018; St.Pierre, 2006). Μέρος της αύξησης αυτής της συμπεριφοράς στην έρευνα μπορεί να οφείλεται, εν μέρει, στη σταθερή μείωση του αριθμού των σπουδαστών στον αγωγό επιστημονικής σταδιοδρομίας (Osborne et al., 2003). Η σταγόνα ήταν αρκετά μεγάλη να προκαλούν ανησυχίες στους εκπαιδευτικούς και, ταυτόχρονα, να δικαιολογούν την προσεκτικότερη εξέταση ερευνητές. Ως αποτέλεσμα, οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των μαθητών έχουν γίνει ένας από τους στοχευόμενους τομείς επειδή οι ερευνητές έχουν αποδείξει ότι παίζουν κάποιο ρόλο στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές επωφελούνται από τις ακαδημαϊκές τους εμπειρίες (Redish et al., 1998). Η έρευνα του Simpson et al. (1994), Weinburgh & Steele (2000) και Thompson & Mintzes (2002) δήλωσαν ότι οι στάσεις είναι όχι αντανακλάσεις του τι είναι προ-σκέψης ή προδιάθεσης για τους ανθρώπους, αλλά ότι οι στάσεις είναι από τις συμπεριφορές. Ωστόσο, οι Simpson et al. (1994) συζήτησε την προηγούμενη γνώση ως απροδιάθεση προέκυψε από την αρχική γνώμη που ανέπτυξε το άτομο. Σύμφωνα με τον (Baldwin et al., 1999), η προηγούμενη γνώση και εμπειρία διαμορφώνουν τη διαδικασία μάθησης, η οποία με τη σειρά της επηρεάζει τη στάση του μαθητή.

Η Χαλκιά (1995) υποστηρίζει πως οι δάσκαλοι (ιδιαίτερα οι γυναίκες) φαίνεται να αντιμετωπίζουν αρκετές δυσκολίες κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής που οφείλονται στη μη επαρκή γνώση του περιεχομένου του μαθήματος. Η έλλειψη γνώσης του περιεχομένου της Φυσικής δημιουργεί στους δασκάλους έλλειψη εμπιστοσύνης στην ικανότητά τους να διδάξουν αποτελεσματικά το μάθημα και ψυχολογική ανασφάλεια κατά τη διδασκαλία του μαθήματος της Φυσικής. ο φόβος της αποτυχίας ή της επιτυχίας στις Φ.Ε.

Επίσης, οι Albarracin et al (2005), βασιζόμενοι στην επιστήμη της Ψυχολογίας, ορίζουν την έννοια της στάσης, ως την τάση που έχουν τα άτομα να εκλαμβάνουν ένα αντικείμενο ή μια συμπεριφορά ή μία έννοια, με ένα συγκεκριμένο τρόπο, που εμπεριέχει είτε εύνοια είτε δυσμένεια απέναντι σε αυτό. Σύμφωνα με τους ίδιους, οι στάσεις γενικά δημιουργούνται μέσω μίας διαδικασίας ατομικής αξιολόγησης των θετικών και των αρνητικών χαρακτηριστικών, των συναισθημάτων που δημιουργούνται αλλά και των πεποιθήσεων, σχετικά με το αντικείμενο (Jowell, 2005). Ας μην ξεχνάμε ότι υπάρχει ένα σύνολο μηχανισμών, μέσω των οποίων, ένα άτομο δύναται να αλλάξει τις στάσεις που υιοθετεί για τα διάφορα ζητήματα (Bandura, 2006).

Πιο συγκεκριμένα, η θεωρία αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι ο άνθρωπος επιθυμεί και στοχεύει στο να υπάρχουν αρμονικές σχέσεις μεταξύ των στάσεων, των πεποιθήσεων και των συμπεριφορών του, απέναντι σε άτομα, αντικείμενα ή ιδέες γενικά. Όταν προκύπτει κάποια ασυνέπεια, τα άτομα νιώθουν ψυχολογική δυσφορία, η οποία τα υποκινεί να αλλάξουν την συμπεριφορά τους ή και την ίδια την αντίληψη που έχουν για κάποια πράγματα, αναζητώντας πληροφορίες και υποστήριξη για την νέα τους στάση απέναντι σε αυτά (Olson & Stone, 2005).

Σύμφωνα με την Χαντζή (2000), υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό ερευνητών, το οποίο υποστηρίζει ότι, οι στάσεις μπορούν να θεωρηθούν ως ένα προϊόν μάθησης και κατά συνέπεια, (οι στάσεις) διαμορφώνονται, υπακούοντας τις ίδιες αρχές που διέπουν και τις μαθησιακές διαδικασίες.

Ωστόσο, οι στάσεις εμπεριέχουν και ένα στοιχείο υποκειμενικής αντίληψης, αλλά και αξιολόγησης σημαντικών στοιχείων της κατάστασης που εξετάζεται (Bandura, 2006). Μάλιστα, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι, οι στάσεις που υιοθετεί ένα άτομο, είναι προϊόν προηγούμενων εμπειριών του, είτε θετικών, είτε

αρνητικών, και δύνανται να επηρεάσουν, σε μεγάλο βαθμό, την συναισθηματική τους κατάσταση (Penkonen, 2001).

Κατά τους Φιλίππου και Χρίστου (2001), ως στάσεις νοούνται οι τάσεις εκείνες, καθώς και η προδιάθεση των ατόμων, ως προς την ομοιόμορφη απόκρισή τους, είτε θετικά, είτε αρνητικά, απέναντι σε συγκεκριμένα άτομα ή γεγονότα, καθώς και απέναντι σε μαθήματα ή διδακτικά αντικείμενα. Είναι γεγονός, ότι ένας από τους βασικούς στόχους, διαχρονικά, της Διδακτικής των επιστημών, είναι η ανάπτυξη μίας επαρκούς και ορθής αντίληψης, αναφορικά με τη φύση της επιστήμης, στους μαθητές, αλλά και στους δασκάλους (Tschannen-Moran et al., 1998). Αξίζει να σημειωθεί, ότι παρόλο που, η παραγωγική έρευνα σε αυτό το ζήτημα, διαρκεί τουλάχιστον σαράντα χρόνια και έχουν διεξαχθεί πολλές, παράλληλες αλλά ξεχωριστές, έρευνες, δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμη, μια ολοκληρωμένη επισκόπηση της εμπειρικής βιβλιογραφίας, είτε ποσοτική, είτε ποιοτική (Lederman, 1992).

Είναι κοινά αποδεκτό, ότι η σωστή κατάρτιση ενός μελλοντικού δασκάλου, οφείλει να περιλαμβάνει μία, εις βάθος, γνώση των βασικών αρχών που διέπουν τις Φυσικές Επιστήμες, αλλά και καλά ανεπτυγμένες δεξιότητες, αναφορικά με την εκτέλεση πειραμάτων, κάτι που θα του δώσει τη δυνατότητα να σχεδιάσει, αλλά και να υλοποιήσει τη διδασκαλία του μαθήματος με αποτελεσματικό τρόπο στα παιδιά. Όταν οι ερευνητές έστρεψαν την προσοχή τους στους δασκάλους, το πρώτο βήμα ήταν να αξιολογήσουν τις αντιλήψεις των δασκάλων, αναφορικά με τη φύση της επιστήμης (Μιχαηλίδης, 1998).

Είναι γεγονός, ότι η διδασκαλία είναι μία σκόπιμη και συνειδητή πράξη και ο δάσκαλος οφείλει να έχει μία επαρκή γνώση του αντικειμένου, που καλείται να μεταδώσει στους μαθητές του. Αν ο ίδιος ο δάσκαλος δεν έχει αντιληφθεί σωστά τις διάφορες έννοιες των Φυσικών Επιστημών, τότε σίγουρα, δεν θα μπορέσει να ανταποκριθεί με σωστό και αποτελεσματικό τρόπο στο διδακτικό έργο του (Lederman, 1992). Πράγματι, ο δάσκαλος οφείλει να γνωρίζει την κοινά αποδεκτή, επιστημονική άποψη, για τις διάφορες έννοιες της Φυσικής, ώστε να αποφασίζει κάθε φορά για την παρέμβαση που πρέπει να κάνει στο μάθημά του

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, μεταξύ των τεταρτοετών φοιτητών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αθηνών, αναφορικά με τις αντιλήψεις τους, για τις βασικές έννοιες της Φυσικής, όπως είναι,

παραδείγματος χάριν, η θερμοκρασία και η θερμότητα (δύο έννοιες που συχνά συγχέονται από τους μαθητές), η δύναμη, η άνωση, η σωματιδιακή φύση της ύλης και άλλες, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, οι μελλοντικοί δάσκαλοι είχαν εναλλακτικές ιδέες για όλες τις προαναφερθείσες έννοιες. Πιο συγκεκριμένα, προέκυψε ότι, οι φοιτητές που συμμετείχαν στην παραπάνω έρευνα, δεν χρησιμοποιούσαν πάντα την επιστημονική γνώση, κατά την επίλυση των προβλημάτων της Φυσικής, αλλά αντιθέτως, χρησιμοποιούσαν τα δικά τους, διαισθητικά ή και εμπειρικά, σχήματα και αντιλήψεις. Οι εναλλακτικές ιδέες των τελειόφοιτων φοιτητών του Παιδαγωγικού τμήματος και η μελλοντική μετάδοσή τους στους μαθητές, είναι πιθανόν να οδηγήσουν στην αναπαραγωγή αυτών των αντιλήψεων για τις Φυσικές Επιστήμες (Κόκκοτας, 2008).

Σε αυτό το σημείο, αξίζει να αναφέρουμε ότι υπάρχει μία πληθώρα παραγόντων, που δύνανται να επηρεάσουν την στάση των δασκάλων (παραδείγματος χάριν, την αρνητική) απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες. Τέτοιοι παράγοντες μπορεί να είναι, το ότι στο σχολείο, (οι ίδιοι ως μαθητές) δεν ήταν καλοί στα φυσικό-μαθηματικά μαθήματα ή είχαν επιλέξει την θεωρητική κατεύθυνση ή οι καθηγητές τους δεν κατάφεραν να τους κινήσουν το ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες και να τους μνήσουν σε αυτές χρησιμοποιώντας σωστές και αποτελεσματικές μεθόδους διδασκαλίας. Σύμφωνα με τον Παπαναστασίου (2009), το πρόβλημα των στάσεων προς τις Φυσικές Επιστήμες είναι, εκ φύσεως, πολυδιάστατο. Παρ' όλα αυτά, μέσα από την έρευνά του, έδειξε ότι μπορούμε να προσδιορίσουμε τρεις βασικούς εξωγενείς παράγοντες (το μορφωτικό επίπεδο της οικογένειας, την ενίσχυση του μαθητή και το σχολικό κλίμα), οι οποίοι, αν συνδυαστούν με τους ενδογενείς παράγοντες, καθορίζουν ως ένα βαθμό, τις στάσεις των μαθητών προς τις Φυσικές Επιστήμες (Παπαστάμου, 2008).

Ειδικότερα, η συγκεκριμένη έρευνα έγινε μέσω ερωτηματολογίου και τα υποκείμενα της έρευνας ήταν 2.923 μαθητές από γυμνάσια της Κύπρου, που αντιστοιχούσαν στο 31% του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Από την έρευνα αυτή, προέκυψε ότι η διδασκαλία αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα επίδρασης των στάσεων. Είναι γεγονός, ότι οι στάσεις αποτελούν επίκτητο χαρακτηριστικό, κάτι που σημαίνει ότι μπορούν να διδαχτούν, οπότε και πρέπει να αποτελούν έναν σημαντικό διδακτικό στόχο (Παπαναστασίου, 2009). Αναφορικά με το μορφωτικό επίπεδο της οικογένειας, το σχολικό κλίμα και τις περιβαλλοντικές ενισχύσεις, η προαναφερθείσα

έρευνα έδειξε ότι, υπάρχει η ανάγκη να πραγματοποιηθούν περαιτέρω έρευνες, για να εξακριβωθεί η σημασία τους, αναφορικά με τις στάσεις των μαθητών απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες, ενώ ταυτόχρονα, κρίνεται αναγκαία η γενίκευση των ευρημάτων της παρούσας εργασίας μέσω της μελέτης δεδομένων και άλλων χωρών (Παπαναστασίου, 2009). Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η χρήση ορθών αλλά και αποτελεσματικών μεθόδων διδασκαλίας, είναι μείζονος σημασίας για τον καθορισμό των στάσεων των μαθητών (και μελλοντικών δασκάλων) απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες. Οι διδάσκοντες οφείλουν να επιδιώκουν την αναβάθμιση του ενδιαφέροντος του μαθητή τους για το μάθημα (Παπαστάμου, 2008). Κάτι τέτοιο μπορεί να πραγματοποιηθεί, μέσω της συμμετοχής του μαθητή κατά την μαθησιακή διαδικασία, με την ενίσχυση και την επιβράβευσή του, με τον από κοινού καθορισμό των στόχων, αλλά και την σύνδεση των φυσικών φαινομένων με την καθημερινή ζωή. Το τελευταίο μπορεί να επιτευχθεί, μέσω της διεξαγωγής κατάλληλων πειραμάτων, αλλά και της διερεύνησης στον εξωσχολικό χώρο. Στην περίπτωση που δεν συμβαίνουν τα ανωτέρω, ο μαθητής χάνει το ενδιαφέρον του για το μάθημα, ενώ ταυτόχρονα δύναται να δομήσει εσφαλμένες αντιλήψεις για αυτό (Εμβλωτής και συν., 2014).

Σύμφωνα με τον Στύλο (2014), οι εκπαιδευτικοί Π.Ε βιώνουν ταλαιπωρία, ανησυχία, αποξένωση, φόβο, απογοήτευση και άλλα αρνητικά συναισθήματα, όταν πρόκειται να διδάξουν φυσικές επιστήμες. Αυτά τα συναισθήματα είναι το αποτέλεσμα ενός αριθμού παραγόντων, όπως: α) η έλλειψη επαρκούς γνώσης περιεχομένου των φυσικών επιστημών, η οποία καθίσταται σημαντική πηγή αποξένωσης και δυσαρέσκειας για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών και β) οι αρνητικές εμπειρίες εκπαιδευτικών από τη μάθηση της επιστήμης στο σχολείο, γεγονός το οποίο μπορεί να σχετίζεται με την έλλειψη της μάθησης των Επιστημών με κατανοητό τρόπο (Στύλος, 2014).

Κατά τους Στυλιανού και Πλακίτση (2015), σημαντική είναι και η ανάλυση των βιωμάτων των εκπαιδευτικών από την διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και στο τμήμα Νηπιαγωγών και διήρκεσε από τον Νοέμβριο του 2013 έως και τον Ιανουάριο του 2014. Στην έρευνα συμμετείχαν 187 φοιτήτριες και φοιτητές του Ε΄ εξαμήνου του Τμήματος Νηπιαγωγών του 2013. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια εργαστηρίων σχετικά με τη διδασκαλία εννοιών των Φ.Ε. (ήχος) σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και έγινε με τη μορφή ανοιχτών ερωτήσεων. Πριν την έναρξη του κάθε εργαστηρίου, ζητήθηκε από

τους συμμετέχοντες να απαντήσουν στις ερωτήσεις που αφορούσαν την αντίληψή τους για το μάθημα των Φ.Ε. ως μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνάσιο και Λύκειο). Η έρευνα στηρίχθηκε στον ποιοτικό μεθοδολογικό σχεδιασμό, αφενός γιατί συνάδει με τη γενικότερη επιστημολογική πρόταση επιλογής ερευνητικού εργαλείου σε περιπτώσεις διερεύνησης αντιλήψεων των εκπαιδευτικών, αφετέρου γιατί διευκολύνει και καλύπτει τις βασικές της επιδιώξεις. Πιο συγκεκριμένα, οι ερευνήτριες υποστηρίζουν ότι οι μελέτες, αναφορικά με τις στάσεις των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης προς τις φυσικές επιστήμες σχετίζονται με τις συμπεριφορές, τις αντιλήψεις, αλλά και τις απόψεις που επικρατούν (Στυλιανού & Πλακίτση, 2015). Από την συγκεκριμένη μελέτη, προκύπτει ότι η εκπαίδευση δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι ένα προβλέψιμο σύστημα, το οποίο συντελεί στην ακριβή και ομοιόμορφη ρύθμιση των παραγόντων που καθορίζουν τη μάθηση. Αντιθέτως, υπάρχουν αρκετοί παράγοντες οι οποίοι συντελούν στη διαμόρφωση των στάσεων του ατόμου προς τις Φ.Ε. Πιο συγκεκριμένα, είναι οι εξής:

- οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τις φυσικές επιστήμες,
- το άγχος των μαθητών,
- η αντίληψη των μαθητών για την αξία της επιστήμης,
- η αυτοεκτίμηση των μαθητών,
- τα κίνητρα μάθησης,
- η απόλαυση ενασχόλησης,
- η αντίστοιχη στάση των συμμαθητών και φίλων,
- οι στάσεις των γονέων προς τις Φ.Ε και
- το κλίμα της τάξης (Στυλιανού & Πλακίτση, 2015).

3.6 Σχεδιασμός έρευνας

Οι φάσεις που ακολουθήθηκαν για την διεκπεραίωση της συγκεκριμένης έρευνας είναι:



Εικόνα 4: Φάσεις έρευνας

Ως προς τον σκοπό που επιδιώκει η έρευνα μπορεί να χωριστεί σε:

- περιγραφική: σκοπό έχουν να προσδιορίσουν και να χαρακτηρίσουν μια κατάσταση. Για να είναι επιτυχημένη μια τέτοια έρευνα απαιτείται αμεροληψία και καλή οργάνωση.
- διερευνητική: σκοπό έχει τη διατύπωση ενός προβλήματος με στόχο την καινοτομία και την ανακάλυψη. Για να είναι επιτυχημένη μια τέτοια έρευνα χρειάζεται ευελιξία, εμπειρία και συμμετοχή εμπειρογνομόνων.
- πειραματική: σκοπό έχει τον έλεγχο της ορθότητας μιας ή περισσότερων υποθέσεων και τον έλεγχο των σχέσεων μεταξύ διάφορων μεταβλητών.

Η παρούσα έρευνα σύμφωνα με τα παραπάνω είναι πειραματική.

Οι έρευνες με βάση τον τρόπο συλλογής δεδομένων χωρίζονται σε ποσοτικές, ποιοτικές και μικτές. Η παρούσα έρευνα είναι ποσοτική γιατί η διερεύνηση έγινε με στατιστικές μεθόδους και αριθμητικά δεδομένα.

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε το ίδιο εργαλείο μέτρησης σε δύο χρονικές στιγμές (One group pre-test and post-test design). Με αυτόν τον τρόπο μετρήσαμε τις στάσεις και την πεποίθηση της αυτο-αποτελεσματικότητας πριν την διδακτική παρέμβαση που έλαβε χώρα στην κάθε ομάδα, αλλά και μετά το πέρας αυτής.

Οι πειραματική ομάδα, η οποία αποτελούνταν από διαφορετικά άτομα κάθε φορά, συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο και εισήλθε στο δωμάτιο απόδρασης. Μετά το πέρας 4 ημερών, ο κάθε εκπαιδευτικός Π.Ε που συμμετείχε στο δωμάτιο απόδρασης

συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο (post-test) κλίμακας Likert 5 σημείων που διερευνούσε τις στάσεις για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.

3.6.1 Τεκμηρίωση επιλογής του Δωματίου Απόδρασης

Για τις ανάγκες της έρευνας αποκλειστικά, κατασκευάστηκε ένα δωμάτιο απόδρασης. Το δωμάτιο αντλούσε τη θεματολογία του από το χώρο των Φυσικών Επιστημών. Τα δωμάτια απόδρασης είναι συνυφασμένα με το μοντέλο της κοινωνικής μεταγνώσης.

Αν και το μοντέλο φτιάχτηκε αρχικά για να υπηρετήσει την συμβολή της κοινωνικής μεταγνώσης εν τούτοις φαίνεται ότι μπορεί να υπηρετήσει και την ανάλυση της επιχειρηματολογίας που αναπτύσσεται κατά την επίλυση των γρίφων (όπως συναντώνται και σε ένα δωμάτιο απόδρασης) (Τέντα & Παπαδόπουλος, 2018).

Πρωτότυποι γρίφοι συνδεδεμένοι γραμμικά προσφέρουν σε κάθε παίχτη της ομάδας μία πρωτόγνωρη εμπειρία. Στην πραγματικότητα πρόκειται για “live-action-team-based games”, όπου οι παίκτες ανακαλύπτουν στοιχεία, λύνουν γρίφους και επιλύουν προβλήματα σε έναν ή περισσότερους χώρους, προκειμένου να επιτύχουν την απόδραση από το δωμάτιο σε συγκεκριμένο χρόνο (Nicholson, 2015).

Πρόκειται για έναν χώρο 50 τ.μ χωρισμένο σε 2 δωμάτια. Οι παίκτες εισέρχονται στο πρώτο δωμάτιο και προσπαθούν να αναζητήσουν στοιχεία που θα τους οδηγήσουν στην εύρεση ενός κλειδιού το οποίο ξεκλειδώνει μία πόρτα. Αν η πόρτα ανοίξει αυτό σημαίνει πως η απόδραση από το δωμάτιο ήταν επιτυχημένη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό αποτελεί την περιγραφή της μεθοδολογίας της παρούσας εργασίας και αποτελείται από πέντε ενότητες. Συγκεκριμένα, στην πρώτη ενότητα, γίνεται αναφορά στο υλικό και στο σχεδιασμό του δωματίου(βλ. ενότητα 4.2). Στη δεύτερη ενότητα παρουσιάζονται οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας (βλ. ενότητα 4.3). Στην τρίτη ενότητα παρουσιάζονται τα ερευνητικά εργαλεία (βλ.ενότητα 4.4) και στην τέταρτη ενότητα η μέθοδος συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων της έρευνας (βλ. ενότητα 4.5).

4.2 Σχεδιασμός Δωματίου και Υλικού

4.2.1 Υλικό

Για την υλοποίηση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω υλικά:

- τραπέζια ψηλά
- τραπεζάκια μικρά
- χαλιά μικρά
- έπιπλο τηλεόρασης μεταλλικό
- μαξιλάρια
- τηλεόραση
- μηχανισμοί Arduino
- μηχανισμοί micro-bit
- λαμπτήρες πολύχρωμοι
- πίνακες
- laser pointer
- φακοί black light
- λουκέτα (συνδιασμών λέξεων, αριθμών, απλά)
- είδη διακόσμησης σπιτιού
- εξοπλισμός εργαστηρίου (δοκιμαστικοί σωλήνες κ.α)
- φωτιστικά
- ποτήρια νερού

- ηλεκτρονικοί υπολογιστές
- λαμπτήρας RGB
- ξύλινα σεντούκια
- συντριβάνι μικρό

Ο χώρος διατέθηκε για τους σκοπούς της έρευνας από την εταιρία Ampersand & Robotics.

4.2.1 Πριν το δωμάτιο

Πριν από την είσοδο της κάθε ομάδας στο δωμάτιο απόδρασης είχε ενημερωθεί για το χρονικό διάστημα που είχε στη διάθεσή της, οπότε κάθε ομάδα έφτανε στο χώρο της εταιρίας με διαφορά μίας ώρας. Το κάθε μέλος της ομάδας συμπλήρωνε ένα αρχικό ατομικό ερωτηματολόγιο στάσεων (pre-test). Όταν όλα τα μέλη της ομάδας συμπλήρωναν τα ερωτηματολόγια τους, οδηγούνταν στον 3^ο όροφο.

Ο game master περίμενε την κάθε ομάδα έξω από το δωμάτιο. Ανακοινώθηκαν προφορικά οι κανόνες συμπεριφοράς του δωματίου για την αποφυγή κάθε κινδύνου. Εκεί τους εξηγούσε το θέμα του δωματίου και το τι έπρεπε να κάνουν προκειμένου να αποδράσουν. Τους υπενθύμιζε πως όταν περάσουν την πόρτα του δωματίου κατά την είσοδό τους, αυτόματα η πόρτα θα έκλεινε και θα κλείδωνε.

4.2.3 Μέσα στο δωμάτιο

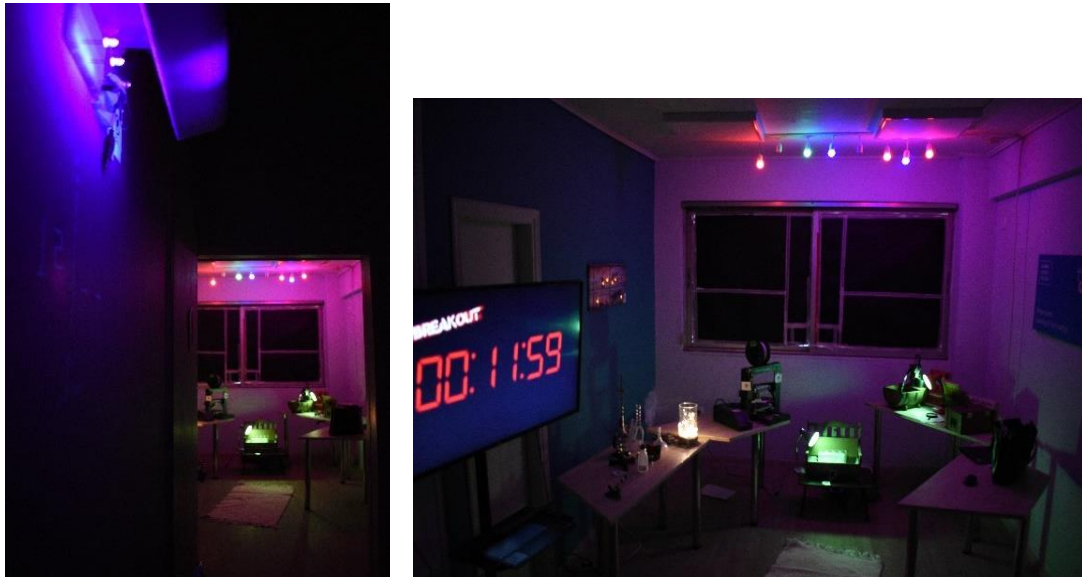
Το δωμάτιο χωριζόταν σε 2 μικρότερα δωμάτια με μία επίσης κλειδωμένη συρόμενη πόρτα. Οι παίκτες έπρεπε να αναζητήσουν στοιχεία όπως κλειδιά και κωδικούς τα οποία έπρεπε να χρησιμοποιήσουν για να ξεκλειδώσουν τα λουκέτα. Οι γρίφοι που χρησιμοποιήθηκαν στο δωμάτιο σχετίζονταν με την ενότητα της Οπτικής «Φως» από το Αναλυτικό Πρόγραμμα των Έ και ΣΤ΄ Δημοτικού. Πιο συγκεκριμένα:

- 2 γρίφοι ανάκλασης
- 2 γρίφοι παρατήρησης με ανάλυση του λευκού φωτός και χρώματα
- 1 γρίφος διάθλασης



Εικόνα 5: Ο προθάλαμος του δωματίου απόδρασης

Οι παίκτες μπορούσαν να ζητούν βοήθεια αν κάτι τους δυσκόλευε από τον game master στέλνοντας και λαμβάνοντας μηνύματα σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Επίσης μέσα στο χώρο υπήρχε μουσική και ένα monitor στο οποίο εμφανιζόταν ο χρόνος που είχε η κάθε ομάδα στη διάθεσή της.



Εικόνα 6: Το δωμάτιο απόδρασης σε πανοραμική λήψη

4.2.4 Ανάλυση και περιγραφή πρωτότυπων γρίφων-πειραμάτων

Γρίφος 1^{ος}



Εικόνα 7: Ο γρίφος της ανάκλασης

Οι παίκτες εξερευνούν το χώρο και αναζητούν έναν τρόπο να στρέψουν την ακτίνα laser που βρίσκεται στο χώρο ψηλά σε έναν αυτοσχέδιο στόχο (αισθητήρας φωτός microbit). Στους παίκτες παρέχονται αρκετά διαφορετικά υλικά τα οποία είναι κρυμμένα στο χώρο όπως α) κομμάτι χαρτί, β) πέτρα, γ) κομμάτι αλουμινόχαρτο, δ) μικρός καθρέπτης και ε) μεγάλος καθρέπτης. Στόχος των παιχτών είναι να εκμεταλλευθούν το φαινόμενο της ανάκλασης προκειμένου να στρέψουν την ακτίνα του laser ψηλά στο στόχο. Όταν τα καταφέρουν ο αισθητήρας θα ενεργοποιήσει το κύκλωμα και θα ανάψει ένα black light.

Γρίφος 2ος



Εικόνα 8: Ο γρίφος της κατοπτρικής ανάκλασης

Μόλις ο λαμπτήρας black light αρχίσει να φωτοβολεί θα αποκαλυφθούν στους παίχτες διάφορα νούμερα και σύμβολα, που μέχρι πρότινος ήταν αόρατα. Οι παίχτες θα χρησιμοποιήσουν τον καθρέπτη που έχουν βρεί και θα τον τοποθετήσουν κάθετα στον τοίχο στην διακεκομμένη γραμμή. Τότε ο καθρέπτης (κάτοπτρο) θα εμφανίσει τα υπόλοιπα 2 ψηφία του τετραψήφιου κωδικού (1-2-5-1) και οι παίχτες θα ανοίξουν το λουκέτο 4-ψηφίου συνδιασμού που συγκρατεί την ενδιάμεση συρόμενη πόρτα.

Γρίφος 3^{ος}

Ο τρίτος γρίφος είναι ένας γρίφος παρατήρησης. Οι παίχτες παρατηρούν τη σειρά των χρωμάτων που έχουν οι λαμπτήρες που κρέμονται από την οροφή. Εισάγουν την κατάλληλη σειρά των χρωμάτων σε ένα control box και σε ένα microbit εμφανίζεται ο τριψήφιος κωδικός που ανοίγει ένα λουκέτο τριψήφιου συνδιασμού.



Εικόνα 9: Ο γρίφος παρατήρησης με τα χρώματα και η συσκευή input

Γρίφος 4^{ος}



Εικόνα 10: Ο γρίφος της διάθλασης με το νερό και τα βελάκια



Εικόνα 11: Το συντριβάνι με το τρεχούμενο νερό

Το λουκέτο του τριπήφιου συνδιασμού άνοιξε ένα αυτοσκέδιο σεντούκι μέσα στο οποίο ήταν τοποθετημένα τα ποτήρια και ένας φακός black light. Πίσω από τα ποτήρια είχε τοποθετηθεί μία καρτέλα με χρωματισμένα βέλη διαφόρων κατευθύνσεων. Οι παίχτες έπρεπε να φωτίσουν τα ποτήρια με το φακό και να αποκαλυφθεί η λέξη «νερό». Στη συνέχεια, οι παίχτες θα έριχναν νερό, το οποίο έτρεχε από ένα συντριβάνι μέσα στο χώρο. Όταν το νερό θα έπεφτε μέσα στα ποτήρια η κατεύθυνση των βελών θα άλλαζε, λόγω της διάθλασης του φωτός. Για να διαπιστώσουν κάτι τέτοιο έπρεπε να σταθούν σε συγκεκριμένη απόσταση και γωνία

από τα ποτήρια. Έπειτα, από έναν πίνακα αντιστοίχισης βελών με γράμματα, οι παίχτες θα έβρισκαν τη λέξη «κωδικό» για να ανοίξουν το επόμενο σεντούκι.

Γρίφος 5^ο



Εικόνα 12: Ο περιστρεφόμενος RGB λαμπτήρας

Ο τελευταίος γρίφος του δωματίου ήταν σχετικός με την ανάλυση του λευκού φωτός. Οι παίχτες αφού άνοιγαν το τελευταίο σεντούκι θα έβρισκαν έναν διακόπτη και ένα σημείωμα. Ο διακόπτης θα έκλεινε και μία λάμπα RGB θα άρχιζε να περιστρέφεται. Τότε θα έπρεπε να διαβάσουν προσεκτικά το σημείωμα το οποίο έγραφε:

“ Τι συμβαίνει στο κέντρο της ένωσης; ”

Τέλος, οι παίχτες έπρεπε να ανατρέξουν στις γνώσεις τους και να σκεφτούν πως, όταν ενωθούν τα χρώματα του περιστρεφόμενου λαμπτήρα RGB, θα σχηματιστεί το λευκό φως. Εισάγοντας τη λέξη «ΛΕΥΚΟ» στο λουκέτο γραμμάτων 5-ψήφιου συνδιασμού, το οποίο συγκρατούσε την πόρτα εξόδου, θα κατάφερναν να αποδράσουν από το δωμάτιο.

4.2.5 Μετά την Απόδραση από το Δωμάτιο

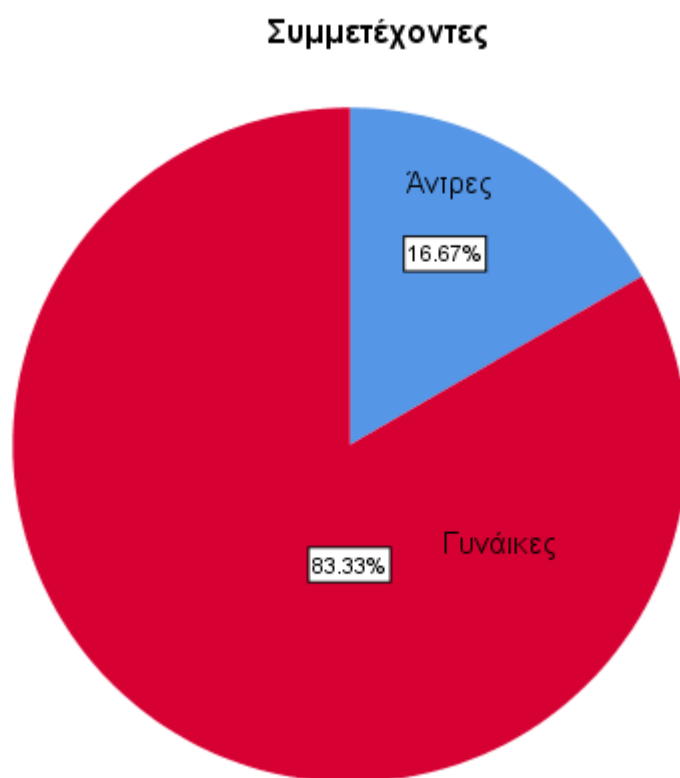
Μετά την έξοδο των παιχτών από το δωμάτιο, ο game master τους έκανε ερωτήσεις για την εμπειρία τους. Οι περισσότεροι παίχτες είχαν ξαναβρεθεί στο παρελθόν σε δωμάτια απόδρασης τα οποία όμως δεν είχαν σχέση με τις Φυσικές

Επιστήμες. Τους ενημέρωσε ότι η συμπλήρωση του τελικού ερωτηματολογίου θα γινόταν σε διάρκεια 4 ημερών.

Όλες οι ομάδες κατάφεραν να αποδράσουν από το δωμάτιο εγκαίρως πριν ολοκληρωθεί ο χρόνος των 50 λεπτών. Ο game master μετά την αποχώρηση της κάθε ομάδας αναδιαμόρφωνε το χώρο στην αρχική του μορφή προκειμένου να υποδεχθεί την επόμενη ομάδα.

4.3 Συμμετέχοντες

Η πειραματική διαδικασία διεξήχθη την 5^η και 6^η Ιουλίου του 2019 στην εταιρία Ampersand & Robotics στο Παγκράτι. Η παρέμβαση διήρκησε 50 λεπτά (50 minutes). Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε στον 3^ο όροφο της εταιρίας σε ένα χώρο 50 τ.μ αποκλειστικά για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας. Στη παρούσα έρευνα έλαβαν μέρος στο σύνολο 24 εν ενεργεία εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. (4 άντρες και 20 γυναίκες)



Οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν συμμετοχή οικειοθελώς και χωρίς καμία οικονομική επιβάρυνση από μέρους τους. Οι εκπαιδευτικοί, για την καλύτερη διεξαγωγή της έρευνας, δεδομένου του ότι τα δωμάτια απόδρασης μπορούν να

φιλοξενήσουν μικρό αριθμό παιχτών, χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε 6 ομάδες των 4 ατόμων. Ο κατασκευαστής του δωματίου απόδρασης ρυθμίζει τον αριθμό των παιχτών στο δωμάτιο, για τη μεγιστοποίηση της εμπειρίας από το παιχνίδι.

4.4 Ερευνητικά Εργαλεία

Το κυρίως μέσο που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα αυτή ήταν το ερωτηματολόγιο σε έντυπη μορφή. Δόθηκαν δύο ερωτηματολόγια, ένα στην αρχή πριν την είσοδο στο δωμάτιο απόδρασης και ένα στο τέλος, μετά την έξοδο από το δωμάτιο, για να παρατηρήσουμε με ποιον τρόπο διαμορφώνονται και επηρεάζονται οι στάσεις των εν ενεργεία δασκάλων απέναντι στο πεδίο των Φυσικών Επιστημών και τη διδακτική τους. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε είκοσι (20) ερωτήσεις και οι προτεινόμενες απαντήσεις κυμαίνονται με κλίμακα από το 1 έως το 5, όπου το 5 αντιστοιχεί στο «Συμφωνώ Απόλυτα», το 4 στο «Συμφωνώ», το 3 στο «Ουδέτερα», το 2 στο «Διαφωνώ» και το 1 στο «Διαφωνώ Απόλυτα». Οι ερωτηθέντες οφείλουν να απαντήσουν στις ερωτήσεις επιλέγοντας μία από τις προτεινόμενες απαντήσεις που εκφράζει καλύτερα την άποψή τους σχετικά με το αντικείμενο. Οι 20 ερωτήσεις αφορούν την κλίμακα «Science Teaching Attitude Scale» (Thompson & Shringley, 1986), ένα εργαλείο το οποίο σχεδιάστηκε για να εξετάσει την στάση των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των επιστημών. Η κλίμακα αυτή θεωρείται ότι είναι ένα αξιόπιστο εργαλείο για την αξιολόγηση των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στη διδασκαλία των επιστημών. Μεταφράστηκε και χρησιμοποιήθηκε από την Κεφαλά (2018). Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο Παράρτημα.

4.4 Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων

Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν από 24 εκπαιδευτικούς πριν και μετά την είσοδό τους στο δωμάτιο απόδρασης. Τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν και εισήχθησαν στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS 17.

Αρχικά, πραγματοποιείται επεξεργασία της κλίμακας «Science Teaching Attitude Scale», πραγματοποιήθηκε ανάλυση συχνοτήτων και τα αποτελέσματα

παρουσιάστηκαν με την μορφή πινάκων και διαγραμμάτων, παρουσιάζοντας την στάση πριν και μετά την είσοδό τους στο δωμάτιο απόδρασης και εξετάζοντας την ύπαρξη διαφοροποιήσεων. Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα της ανάλυσης συχνοτήτων παρουσιάστηκαν με την μορφή πινάκων και διαγραμμάτων, ενώ πραγματοποιήθηκε και προσδιορισμός των περιγραφικών μέτρων: μέση τιμή (Mean) και τυπική απόκλιση (Standard Deviation). Αξίζει να σημειωθεί, πως με βάση τη μέση τιμή που προκύπτει από το σύνολο των απαντήσεων των εκπαιδευτικών είναι δυνατόν οι στάσεις των εκπαιδευτικών να ταξινομούνται σε πέντε (5) επίπεδα. Ενδεικτικά: Πολύ υψηλό (1.00-1.80), Υψηλό (1.81-2.60), Ενδιάμεσο (2.61-3.40), Χαμηλό (3.41-4.20) και Πολύ χαμηλό επίπεδο (4.21-5.00).

4.6 Ανακεφαλαίωση

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο πραγματοποιήθηκε η παρουσίαση της μεθοδολογίας της έρευνας της παρούσας εργασίας. Ειδικότερα, παρουσιάστηκαν το υλικό της έρευνας και το δωμάτιο απόδρασης, το δείγμα της έρευνας, τα ερευνητικά εργαλεία (ερωτηματολόγια) καθώς και ο τρόπος συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων της έρευνας για την συγγραφή των αποτελεσμάτων.

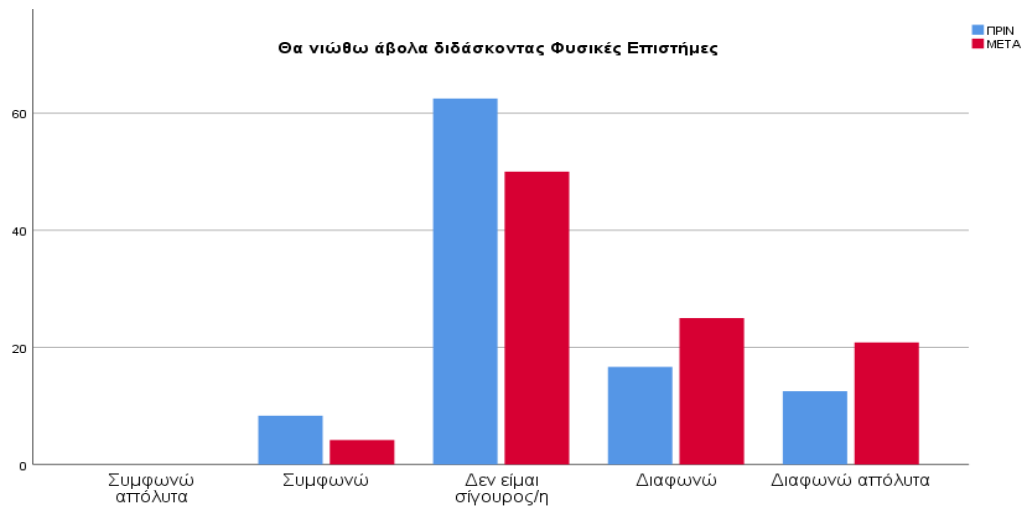
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

5.1 Εισαγωγή

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας της παρούσας εργασίας. Ειδικότερα, στη πρώτη ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που αφορούν τις στάσεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα(βλ. ενότητα 5.2).

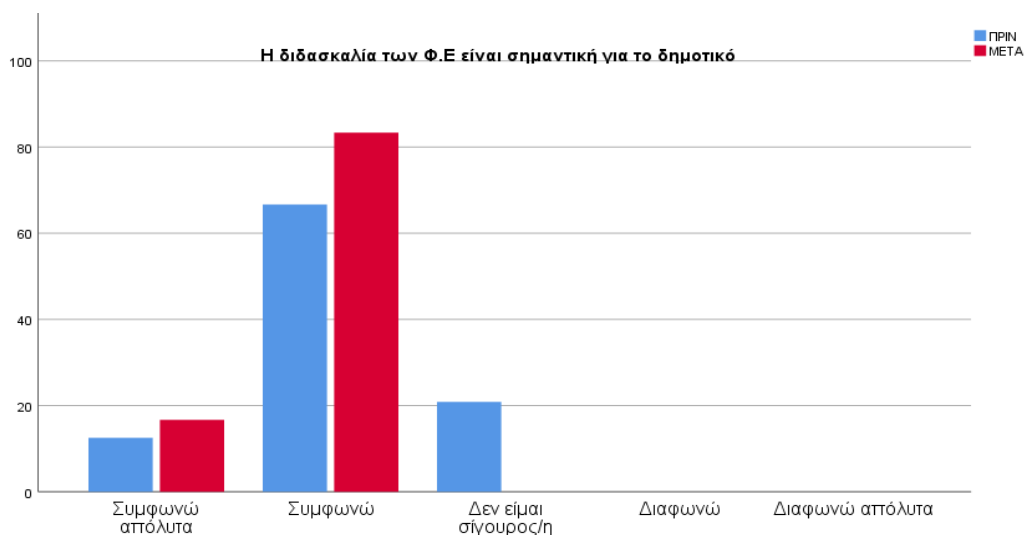
5.2 Αποτελέσματα που αφορούν τις στάσεις των εκπαιδευτικών

Αρχικά, εξετάζεται η στάση των εκπαιδευτικών πριν και μετά την είσοδό τους στο δωμάτιο απόδρασης απέναντι στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι πριν το δωμάτιο απόδρασης, το 62,5% δεν είναι σίγουρο αν νιώθει άβολα με την διδασκαλία των φυσικών επιστημών, αφού έχει ουδέτερη στάση (σε ποσοστό 62,50%, n=15 άτομα) ή διαφωνεί (σε ποσοστό 16,70%, n= 4 άτομα) με τη φράση ότι «θα νιώθουν άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες», ενώ μετά το δωμάτιο απόδρασης μειώνεται το ποσοστό που δεν είναι σίγουρο, καθώς με την παραπάνω φράση κρατά ουδέτερη στάση το 50,00% (n=12 άτομα) ή διαφωνεί σε ποσοστό 25,00%. (n=6 άτομα).(Πίνακας 1-2, Παράρτημα 2).



Διάγραμμα 1: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν νιώθουν άβολα διδάσκοντας φυσικές επιστήμες πριν και μετά το δωμάτιο απόδρασης

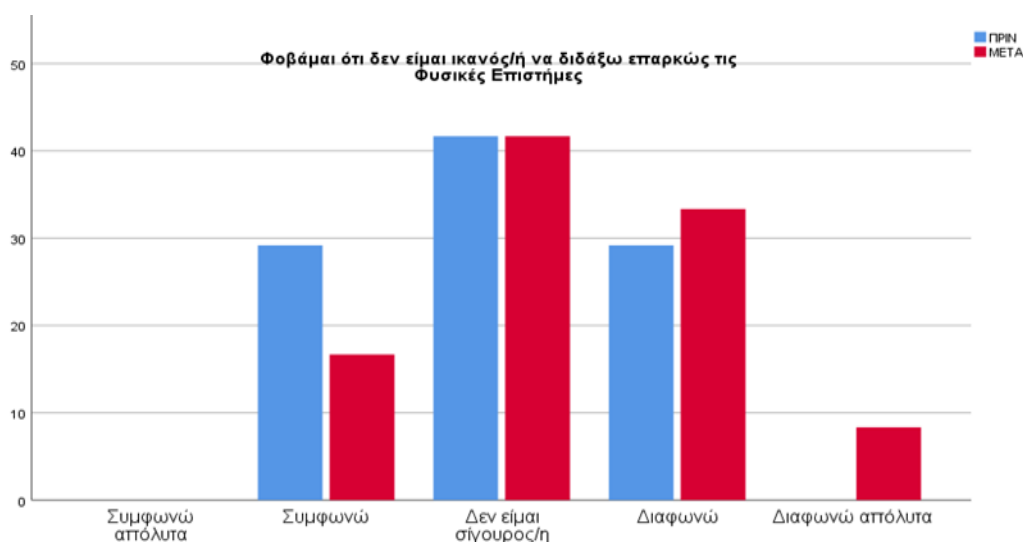
Όσον αφορά την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν είναι σημαντική η διδασκαλία των φυσικών επιστημών για το δημοτικό σχολείο διαπιστώνεται μεγάλη αλλαγή στην άποψη τους μετά την είσοδό τους στο δωμάτιο απόδρασης. Συγκεκριμένα, πριν το δωμάτιο απόδρασης συμφωνούσε ή συμφωνούσε απόλυτα το 79,20% (19 άτομα) των συμμετεχόντων, ενώ μετά το μάθημα το ποσοστό αυξήθηκε στο 100,00% (n=24 άτομα) (Πίνακας 3-4, Παράρτημα 1).



Διάγραμμα 2: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο δημοτικό σχολείο

Στην συνέχεια, εξετάζεται η στάση των εκπαιδευτικών πριν και μετά το δωμάτιο απόδρασης σχετικά με το αν φοβούνται ότι δεν είναι καλοί στη διδασκαλία

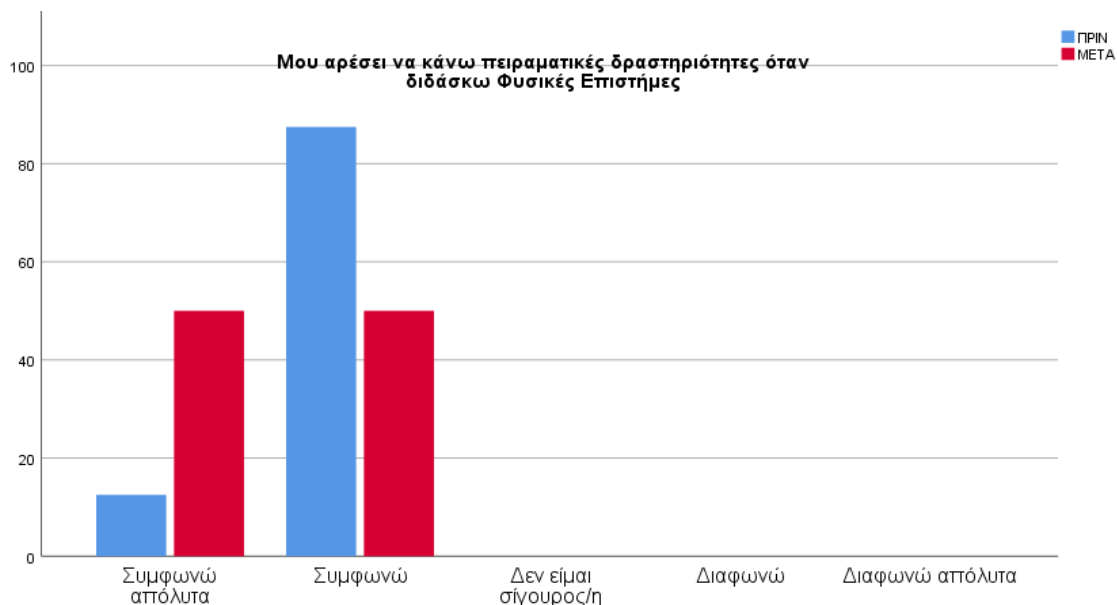
του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών. Το ποσοστό αυτών που συμφωνούσαν με το παραπάνω μειώθηκε μετά το εξαμηνιαίο μάθημα από 29,20% (n=7 άτομα) σε 16,70% (n=4 άτομα). (Πίνακας 5-6, Παράρτημα 1).



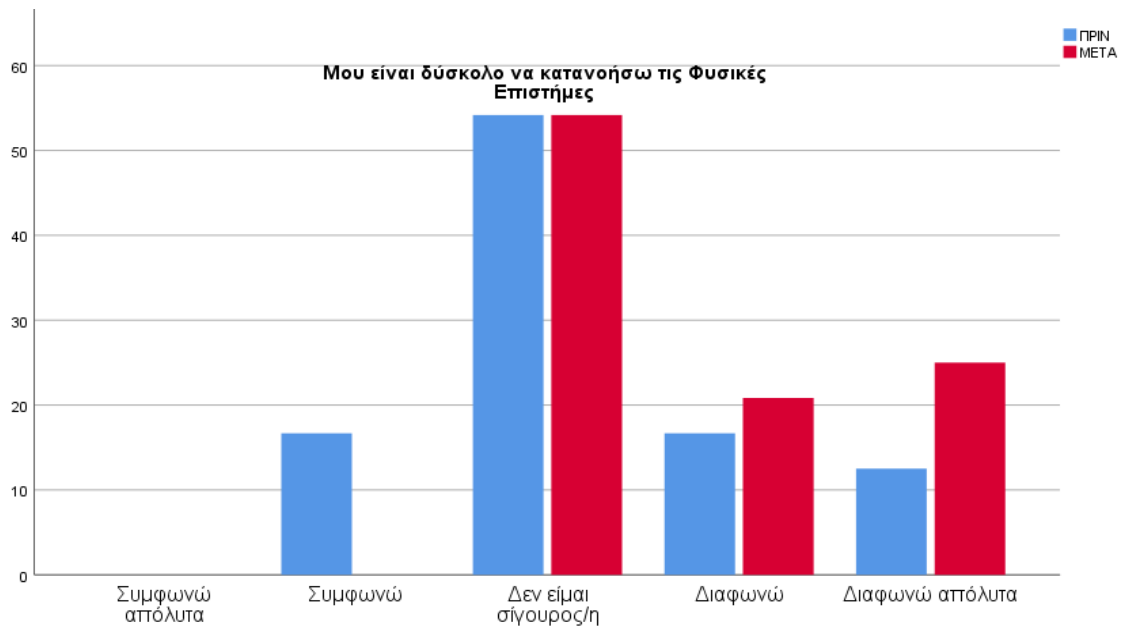
Διάγραμμα 3: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη του εκπαιδευτικού για το αν φοβάται ότι δεν θα είναι ικανός/ή να διδάξει επαρκώς τις φυσικές επιστήμες

Έπειτα εξετάζεται η άποψη των εκπαιδευτικών για το αν τους αρέσει να κάνουν πειραματικές δραστηριότητες, όταν διδάσκουν τις φυσικές επιστήμες. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι το ποσοστό των δασκάλων που συμφωνούν απόλυτα έχει αυξηθεί σημαντικά από 12,50% (n=3 άτομα) σε 50,00% (n=12 άτομα). (Πίνακας 7-8, Παράρτημα 1).

Στη συνέχεια, οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν αν τους είναι δύσκολο να κατανοήσουν τις φυσικές επιστήμες και το 16,50% (n=4 άτομα) του δείγματος πριν το δωμάτιο απόδρασης δήλωσε ότι συμφωνεί, ενώ το ποσοστό αυτό μετά έπεσε στο 0,00%. (Πίνακας 9-10, Παράρτημα 1).



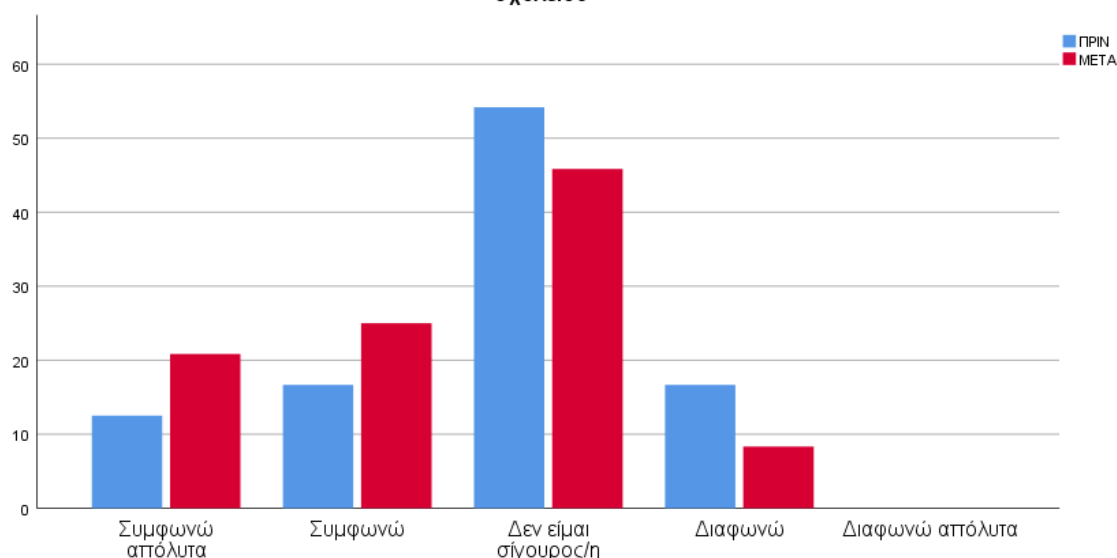
Διάγραμμα 4: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν θα τους άρεσε/αρέσει να κάνουν πειραματικές δραστηριότητες όταν θα δίδασκαν/διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες



Διάγραμμα 5: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν τους είναι δύσκολο να κατανοήσουν τις Φυσικές Επιστήμες

Οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι είναι σύμφωνοι ή απόλυτα σύμφωνοι με το ότι νιώθουν άνετα με το περιεχόμενο των φυσικών επιστημών του προγράμματος σπουδών του δημοτικού σχολείου σε ποσοστό 29,20% (n=7 άτομα) πριν το δωμάτιο απόδρασης. Μετά το δωμάτιο απόδρασης οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν σύμφωνοι ή απόλυτα σύμφωνοι με το περιεχόμενο των φυσικών επιστημών στο πρόγραμμα σπουδών σε ποσοστό 45,80% (n=11 άτομα). (Πίνακας 11- 12, Παράρτημα 2)

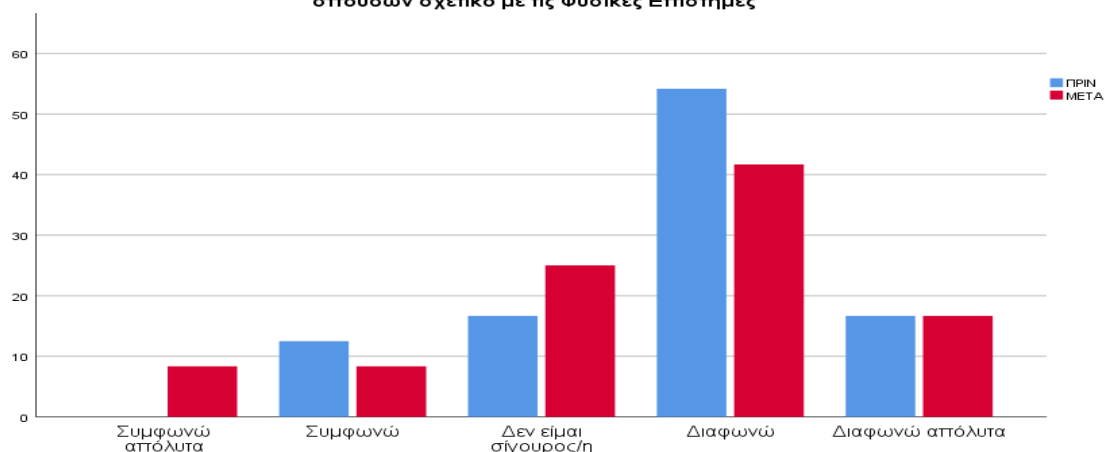
**Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο των Φυσικών
Επιστημών του προγράμματος σπουδών του δημοτικού
σχολείου**



***Διάγραμμα 6:** Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν νιώθουν άνετα με το περιεχόμενο των Φυσικών Επιστημών του προγράμματος σπουδών του δημοτικού σχολείου*

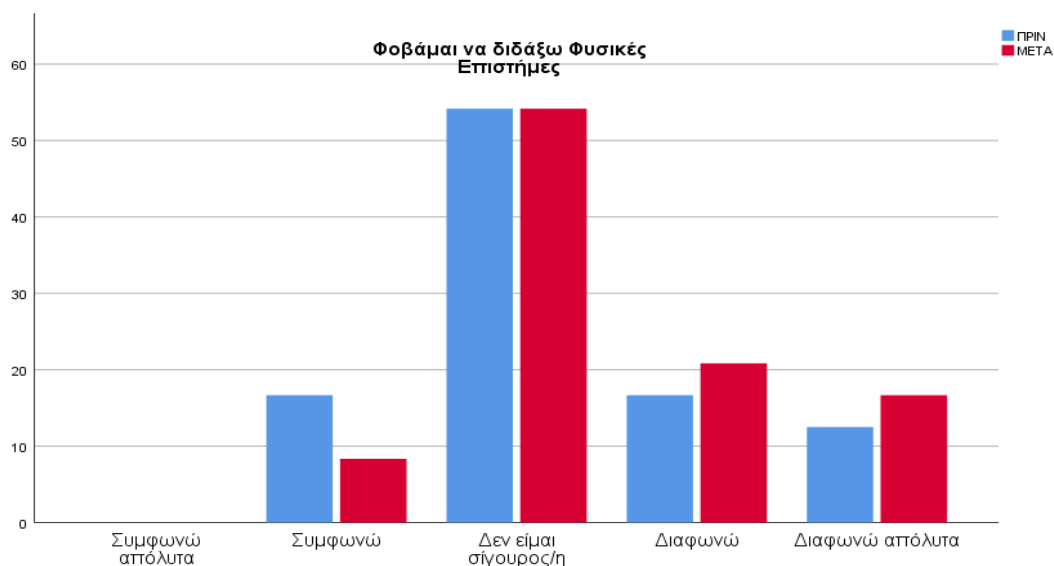
Οι συμμετέχοντες ανέφεραν ότι είναι σύμφωνοι με το να εργαστούν πάνω σε ένα πρόγραμμα σπουδών πάνω στις φυσικές επιστήμες περίπου σε ποσοστό 12,50% (n=3 άτομα) πριν τη συμμετοχή στο δωμάτιο απόδρασης, ενώ μετά το δωμάτιο απόδρασης το αντίστοιχο ποσοστό των συμμετεχόντων που συμφωνεί ή συμφωνεί απόλυτα γίνεται 16,70% (n=4 άτομα) (Πίνακας 13-14, Παράρτημα 1)

**Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πρόγραμμα
σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες**



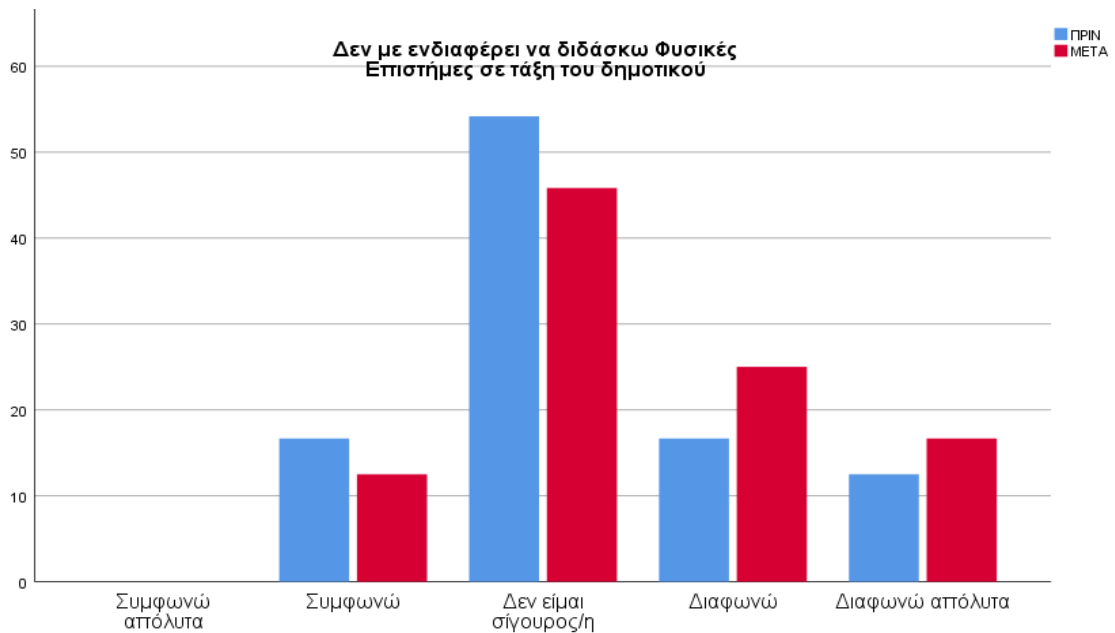
***Διάγραμμα 7:** Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν θα τους ενδιέφερε να εργαστούν πάνω σε ένα πρόγραμμα σπουδών με τις Φυσικές Επιστήμες*

Το ποσοστό των εκπαιδευτικών, οι οποίοι διαφωνούν απόλυτα ή διαφωνούν με το ότι φοβούνται να διδάξουν τις φυσικές επιστήμες από 12,50% (n=3 άτομα) και 16,70% (n=4 άτομα) πριν το δωμάτιο απόδρασης αυξήθηκε σε 16,70% (n=4 άτομα) και 20,80% (n=5 άτομα) αντίστοιχα (Πίνακας 15-16, Παράρτημα 1).



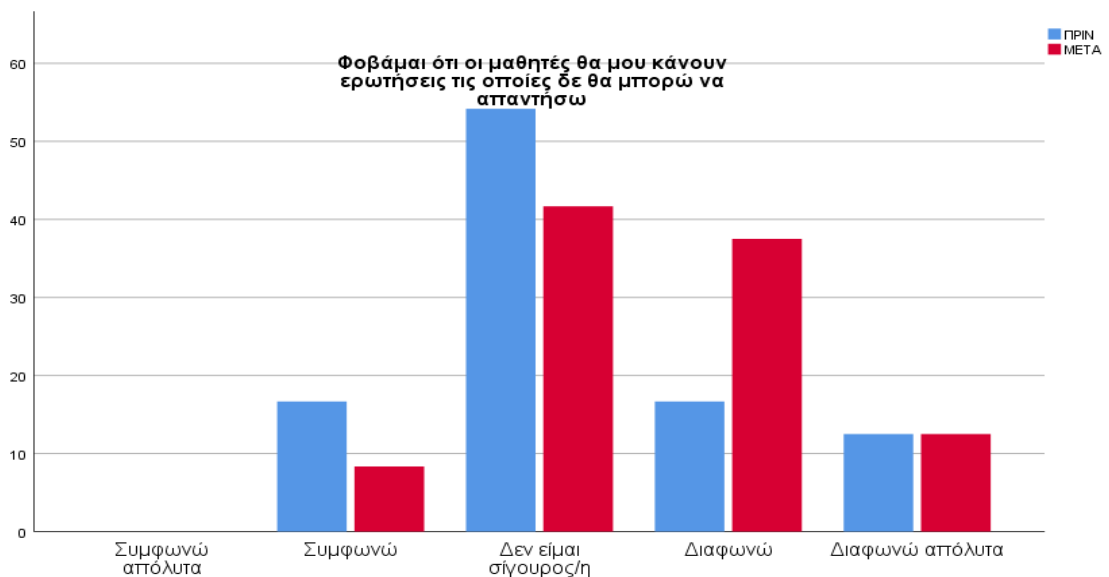
Διάγραμμα 8: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν φοβούνται να διδάξουν Φυσικές Επιστήμες

Το ποσοστό των εκπαιδευτικών, οι οποίοι διαφωνούν απόλυτα ή διαφωνούν με το ότι δεν θα τους ενδιέφερε να διδάξουν τις φυσικές επιστήμες μέσα σε τάξη δημοτικού από 12,50% (n=3 άτομα) και 16,70% (n=4 άτομα) πριν το δωμάτιο απόδρασης, εξελίχθηκε σε 16,70% (n=4 άτομα) και 25,00% (n=6 άτομα) αντίστοιχα (Πίνακας 17-18, Παράρτημα 1).



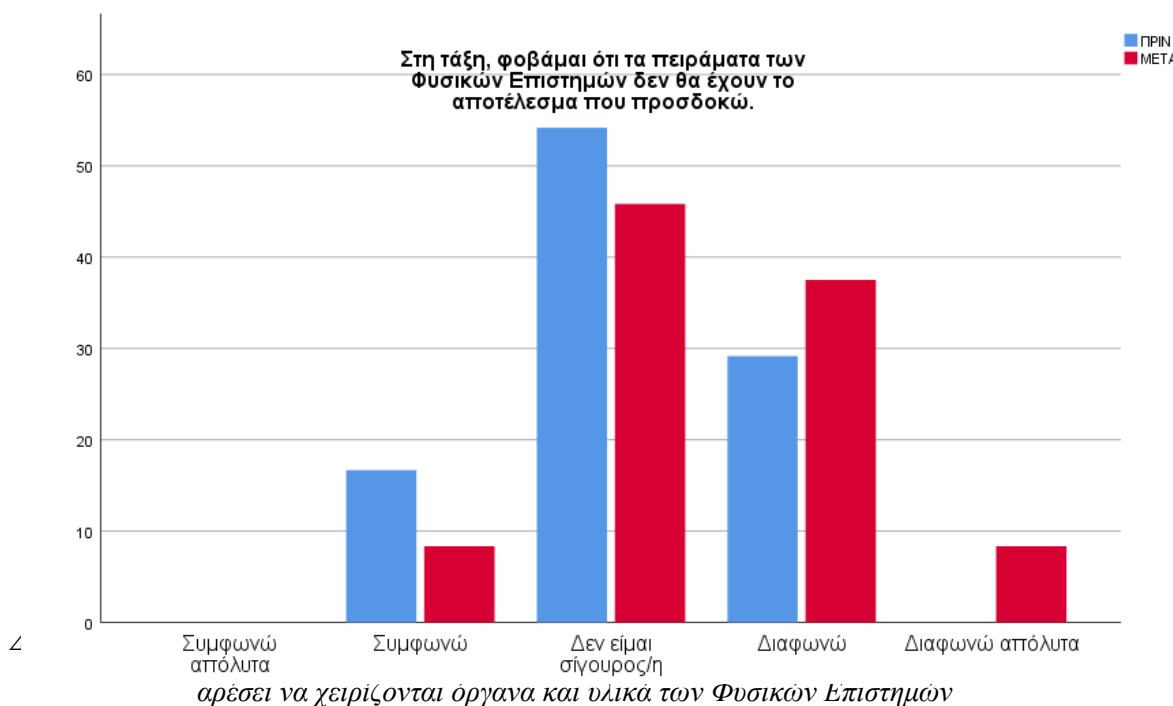
Διάγραμμα 9: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν δεν τους ενδιαφέρει να διδάξουν Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του Δημοτικού

Το ποσοστό των εκπαιδευτικών, οι οποίοι συμφωνούν με το ότι φοβούνται ότι οι μαθητές θα τους κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δεν θα μπορούν να απαντήσουν από 16,70% (n=4 άτομα) πριν το δωμάτιο απόδρασης μειώθηκε σε 8,30% (n=2 άτομα) (Πίνακας 19-20, Παράρτημα 1).



Διάγραμμα 10: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν φοβούνται ότι οι μαθητές θα τους κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δεν θα μπορούν να απαντήσουν

Έπειτα, εξετάζεται η άποψη των εκπαιδευτικών για το αν τους αρέσει να χειρίζονται όργανα και υλικά φυσικών επιστημών. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι το ποσοστό των εκπαιδευτικών που συμφωνούν απόλυτα έχει αυξηθεί σημαντικά από 12,50% (n=3 άτομα) σε 16,70% (n=4 άτομα). (Πίνακας 21-22, Παράρτημα 1)

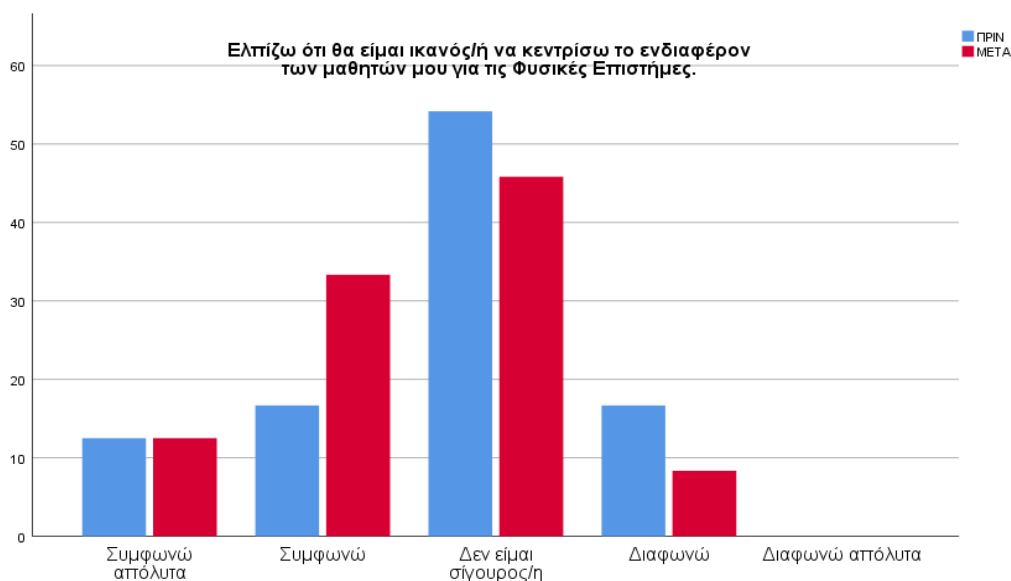


Το ποσοστό των εκπαιδευτικών, οι οποίοι διαφωνούν με το ότι φοβούνται ότι τα πειράματα των φυσικών επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκάται πριν το δωμάτιο απόδρασης αποτελούν το 29,20% (n=7 άτομα) ενώ μετά την είσοδο στο δωμάτιο απόδρασης, το αντίστοιχο ποσοστό γίνεται 37,50%. (n=9 άτομα) (Πίνακας 23-24, Παράρτημα 1).

Έπειτα εξετάζεται η άποψη των εκπαιδευτικών για το αν θα είναι ικανοί να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών τους μέσω των φυσικών επιστημών. Τα

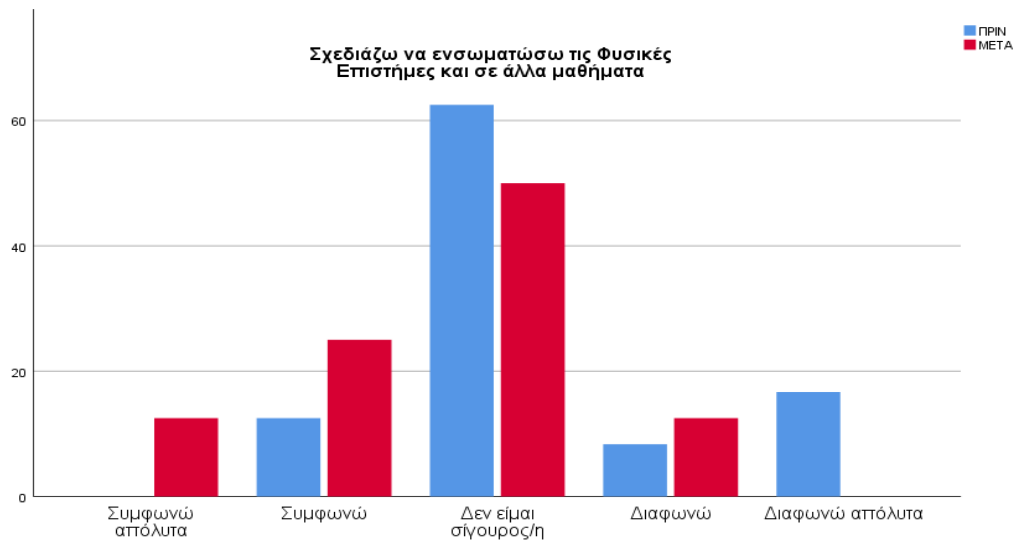
Διάγραμμα 12: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν φοβούνται ότι τα πειράματα μέσα στην τάξη δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκούν

αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι το ποσοστό των δασκάλων που συμφωνούν απόλυτα έχει αυξηθεί σημαντικά από 12,50% (n=3 άτομα) σε 25,00% (n=6 άτομα) (Πίνακας 25-26, Παράρτημα 1).



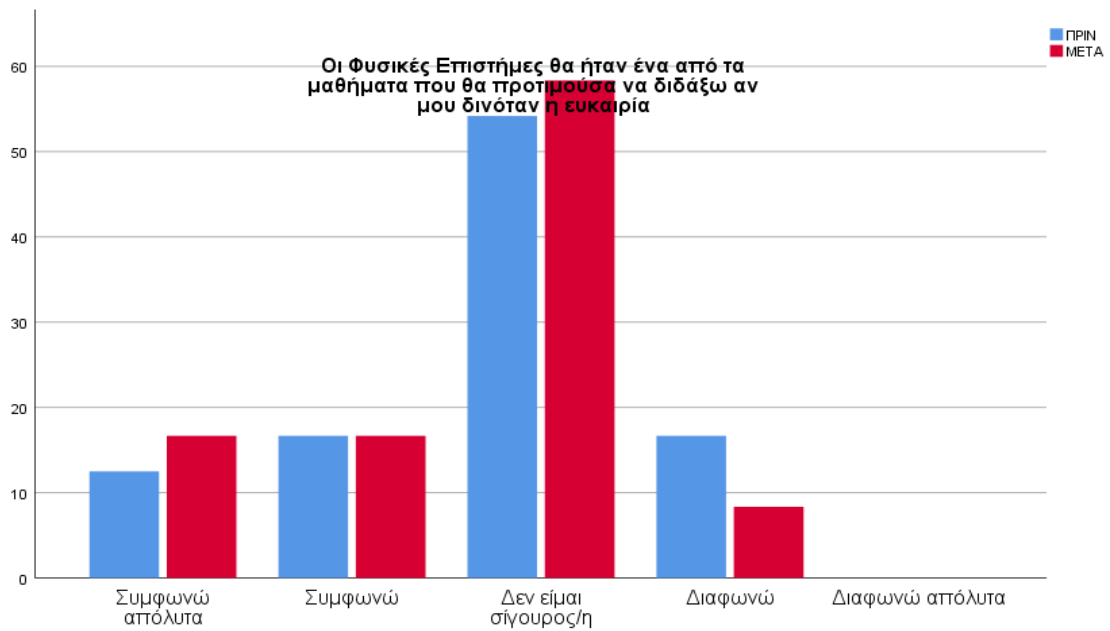
Διάγραμμα 13: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν είναι ικανοί να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στην έρευνα πριν την είσοδό τους στο δωμάτιο απόδρασης κυρίως διαφωνούν σε ποσοστό 8,30% (n=2 άτομα) ή διαφωνούν απόλυτα 16,70% (n=4 άτομα) για το αν θα ενσωμάτωναν τις φυσικές επιστήμες με άλλο μάθημα, ενώ μετά το δωμάτιο, οι εκπαιδευτικοί κυρίως διαφωνούν σε ποσοστό 12,50% (n=3 άτομα) (Πίνακας 27-28, Παράρτημα 2).



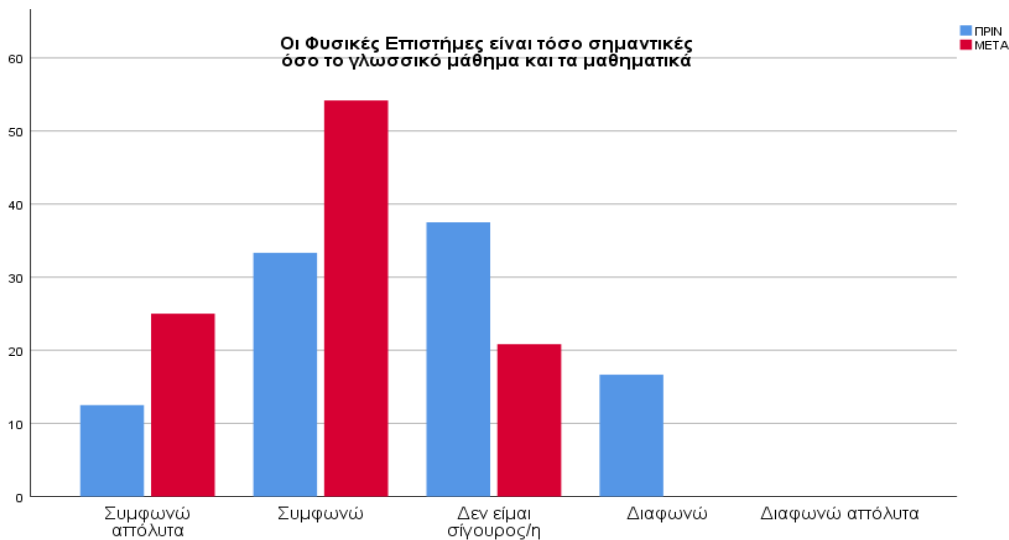
Διάγραμμα 14: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν σχεδιάζουν να ενσωματώσουν τις Φυσικές Επιστήμες σε άλλα μαθήματα

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στην έρευνα πριν το δωμάτιο απόδρασης κυρίως συμφωνούν σε ποσοστό 16,70% (n=4 άτομα) ή δεν είναι βέβαιοι σε ποσοστό 54,20% (n=13 άτομα) για το αν οι φυσικές επιστήμες είναι ένα από τα μαθήματα που προτιμούν να διδάσκουν/διδάξουν αν τους δινόταν η ευκαιρία, ενώ μετά το δωμάτιο απόδρασης συμφωνούν με την παραπάνω άποψη σε ποσοστό 16,70% (n=4 άτομα) ή συμφωνούν απόλυτα 16,70% (n=4 άτομα) (Πίνακας 29-30, Παράρτημα 1).



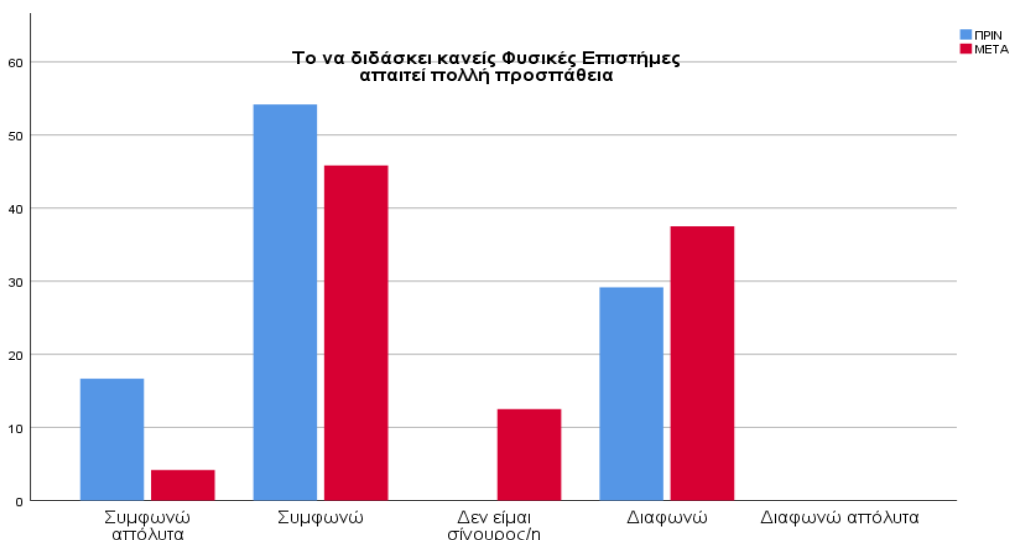
Διάγραμμα 15: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν οι φυσικές επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσαν να διδάξουν

Το ποσοστό των εκπαιδευτικών, οι οποίοι συμφωνούν απόλυτα ή συμφωνούν με το ότι φυσικές επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά από 12,50% (n=3 άτομα) και 33,30% (n=8 άτομα) πριν το δωμάτιο απόδρασης αυξήθηκε σε 25,00% (n=6 άτομα) και 54,20% (n=13 άτομα) αντίστοιχα (Πίνακας 31-32, Παράρτημα 1)



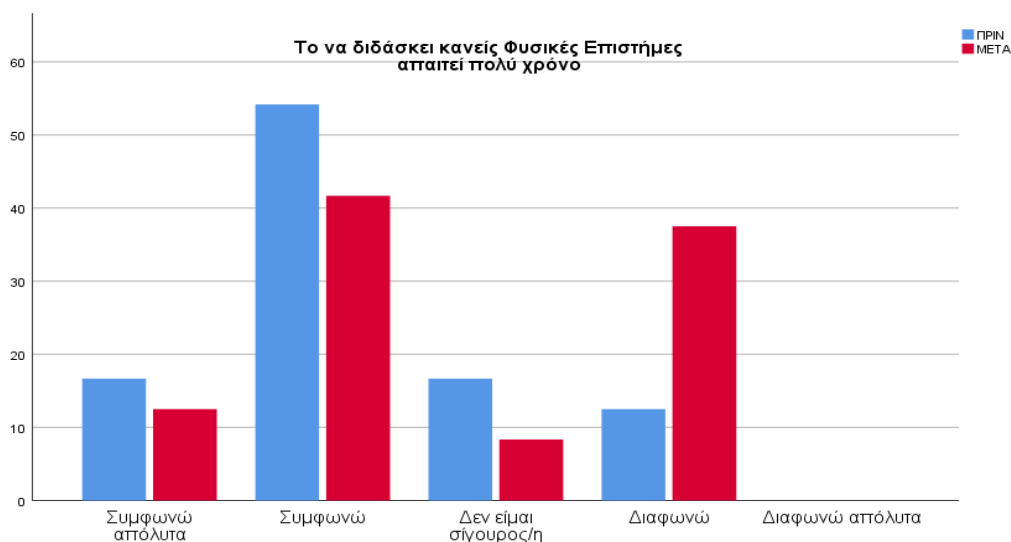
Διάγραμμα 16: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν οι φυσικές επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά

Το ποσοστό των εκπαιδευτικών, οι οποίοι συμφωνούν με το ότι το να διδάσκει κανείς φυσικές επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια αντιστοιχεί στο 54,20% (n=13 άτομα) πριν το δωμάτιο απόδρασης, ενώ μετά το δωμάτιο απόδρασης μειώθηκε σε ποσοστό 45,80% (n=11 άτομα) (Πίνακας 33-34, Παράρτημα 1).



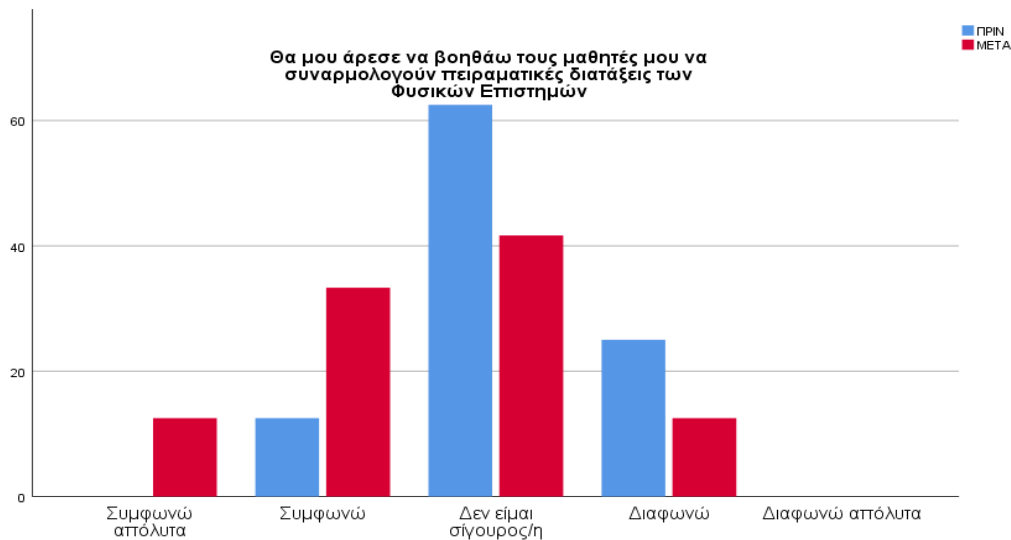
Διάγραμμα 17: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών απαιτεί πολλή προσπάθεια

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στην έρευνα πριν το δωμάτιο απόδρασης κυρίως συμφωνούν σε ποσοστό 54,20% (n=13 άτομα) ή συμφωνούν απόλυτα σε ποσοστό 16,70% (n=4 άτομα) για το ότι η διδασκαλία των φυσικών επιστημών απαιτεί πολύ χρόνο, ενώ μετά το δωμάτιο απόδρασης κυρίως συμφωνούν με την παραπάνω άποψη σε ποσοστό 41,70% (n=10 άτομα) και συμφωνεί απόλυτα το 12,50% (n=3 άτομα) (Πίνακας 35-36, Παράρτημα 1).



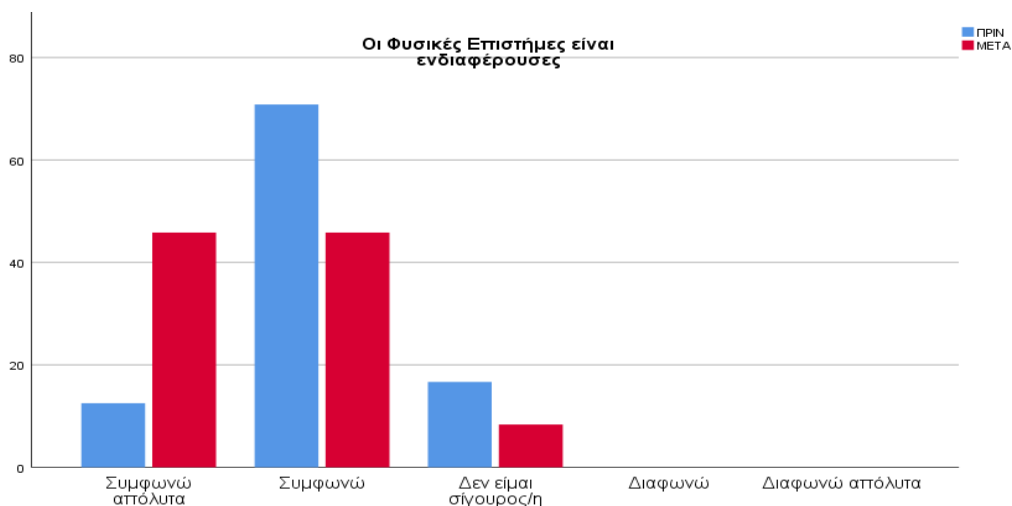
Διάγραμμα 18: Κατανομή συχνοτήτων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολύ χρόνο

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στην έρευνα πριν το δωμάτιο απόδρασης συμφωνούν σε ποσοστό 12,50% (n=3 άτομα) για το αν θα τους άρεσε να βοηθούν τους μαθητές να συναρμολογήσουν τις πειραματικές διατάξεις των φυσικών επιστημών, ενώ μετά το δωμάτιο απόδρασης κυρίως συμφωνούν σε ποσοστό 33,30% (n=8 άτομα) (Πίνακας 37-38, Παράρτημα 1).



Διάγραμμα 19: Κατανομή συχνότητων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν θα τους άρεσε να βοηθούν τους μαθητές τους να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των φυσικών επιστημών

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στην έρευνα πριν το δωμάτιο απόδρασης κυρίως συμφωνούν σε ποσοστό 70,80% (n=17 άτομα) ή συμφωνούν απόλυτα σε ποσοστό 12,50% (n=3 άτομα) για το αν οι φυσικές επιστήμες είναι ενδιαφέρουσες, ενώ μετά το δωμάτιο απόδρασης συμφωνούν με την παραπάνω άποψη σε ποσοστό 45,80% (n=11 άτομα) ή συμφωνούν απόλυτα το 45,80% (n=11 άτομα) (Πίνακας 39-40, Παράρτημα 1).



Διάγραμμα 20: Κατανομή συχνότητων σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών για το αν οι φυσικές επιστήμες είναι ενδιαφέρουσες

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι στάσεις των εκαπιδευτικών ως προς τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά το δωμάτιο απόδρασης.

Πίνακας 1: Στάσεις εκπαιδευτικών πριν και μετά το δωμάτιο απόδρασης

	ΠΡΙΝ		ΜΕΤΑ	
	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
1. Νιώθω άβολα διδάσκοντας Φυσική.	3.33	0.816	3.63	0.875
2. Η διδασκαλία των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική στο δημοτικό σχολείο.	2.08	0.584	1.83	0.381
3. Φοβάμαι ότι δεν είμαι ικανός/ή να διδάξω επαρκώς τις Φυσικές Επιστήμες.	3.00	0.78	3.33	0.868
4. Θα μου άρεσε να κάνω πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκω Φυσικές Επιστήμες.	1.88	0.338	1.50	0.511
5. Μου είναι δύσκολο να κατανοήσω τις Φυσικές Επιστήμες.	3.25	0.897	3.71	0.859
6. Νιώθω άνετα με το περιεχόμενο των Φυσικών Επιστημών του προγράμματος σπουδών του δημοτικού σχολείου.	2.75	0.897	2.42	0.929
7. Θα με ενδιέφερε να εργαστώ πάνω σε ένα πρόγραμμα σπουδών σχετικό με τις Φυσικές Επιστήμες.	3.75	0.897	3.50	1.142
8. Φοβάμαι να διδάξω Φυσικές Επιστήμες.	3.25	0.897	3.46	0.884
9. Δεν με ενδιαφέρει να διδάξω Φυσικές Επιστήμες σε τάξη του δημοτικού.	3.25	0.897	3.46	0.932
10. Φοβάμαι ότι οι μαθητές θα μου κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορώ να απαντήσω.	3.25	0.897	3.54	0.833
11. Θα μου άρεσε να χειρίζομαι όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών.	2.58	0.717	2.42	0.776
12. Στη τάξη, φοβάμαι ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκώ.	3.13	0.68	3.46	0.779
13. Ελπίζω ότι θα είμαι ικανός/ή να κεντρίσω το ενδιαφέρον των μαθητών μου για τις Φυσικές Επιστήμες.	2.75	0.897	2.50	0.834
14. Σχεδιάζω να ενσωματώσω τις Φυσικές Επιστήμες και σε άλλα μαθήματα.	3.29	0.908	2.63	0.875
15. Οι Φυσικές Επιστήμες θα ήταν ένα από τα μαθήματα που θα προτιμούσα να διδάξω αν μου δινόταν η ευκαιρία.	2.75	0.897	2.58	0.881
16. Οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά.	2.58	0.929	1.96	0.690
17. Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολλή προσπάθεια.	2.42	1.1	2.83	1.007

18.Το να διδάσκει κανείς Φυσικές Επιστήμες απαιτεί πολύ χρόνο.	2.25	0.897	2.71	1.122
19.Θα μου άρεσε να βοηθάω τους μαθητές μου να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις των Φυσικών Επιστημών.	3.13	0.612	2.54	0.884
20.Οι Φυσικές Επιστήμες είναι ενδιαφέρουσες.	2.04	0.55	1.63	0.647

Στην αρχική φάση της παρούσας έρευνας, κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου παρατηρούνται τα εξής: Σε υψηλό επίπεδο, οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι η διδασκαλία των διαδικασιών των φυσικών επιστημών απαιτεί πολλή προσπάθεια (M=2,4 με SD=0,5) είναι σημαντική για το δημοτικό σχολείο (M=2,0 με SD=0,6), όσο και το γλωσσικό μάθημα (M=2,6 με SD=0,9), οι φυσικές επιστήμες είναι ενδιαφέρουσες (M=2,0 με SD=0,5) και υποστηρίζουν ότι θα τους άρεσε να κάνουν πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες (M=1,9 με SD=0,3), θα τους άρεσε να χειρίζονται όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών (M=2,6 με SD=0,7) και ότι απαιτεί πολύ χρόνο η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (M=2,2 με SD=0,9). Σε ενδιάμεσο επίπεδο, οι συμμετέχοντες δηλώνουν πως οι Φυσικές Επιστήμες είναι ένα από τα μαθήματα που θα ήθελαν να διδάσκουν (M=2,7 με SD=0,8) , ότι φοβούνται πως δεν είναι ικανοί να διδάξουν αποτελεσματικά τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών (M=3,0 με SD=0,7), οι μαθητές θα τους κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορούν να απαντήσουν (M=3,2 με SD=0,8), πως νιώθουν άνετα όταν διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες και πως είναι ικανοί να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών τους (M=2,7 με SD=0,8). Φοβούνται πως τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δε θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκούν (M=3,1 με SD=0,9), πως νιώθουν άβολα διδάσκοντας μαθήματα Φυσικών Επιστημών (M=3,3 με SD=0,8) και ότι τους είναι δύσκολο να κατανοήσουν έννοιες των Φυσικών Επιστημών (M=3,2 με SD=0,8). Επίσης, σε ενδιάμεσο επίπεδο, φοβούνται να διδάξουν Φυσικές Επιστήμες και δεν τους ενδιαφέρει να διδάξουν μάθημα των Φυσικών Επιστημών (M=3,3 με SD=0,8) και (M=3,2 με SD=0,8) αντίστοιχα. Τέλος, οι συμμετέχοντες πιστεύουν ότι θα ενσωμάτωναν τις Φυσικές Επιστήμες στα υπόλοιπα μαθήματα (M=3,2 με SD=0,9) και ότι θα τους άρεσε να βοηθούν τους μαθητές τους να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις (M=3,1 με SD=0,6). Σε χαμηλό επίπεδο, οι συμμετέχοντες δηλώνουν ότι θα τους άρεσε να εργαστούν πάνω σε προγράμματα σπουδών για το δημοτικό (M=3,75 με SD=0,8). (Πίνακας 47, Παράρτημα).

Μετά την παρέμβαση, συνεχίζουν οι συμμετέχοντες να θεωρούν σε *υψηλό επίπεδο*, χωρίς σημαντικές διαφορές, ότι η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών είναι σημαντική για το δημοτικό σχολείο (M=1,83 με SD=0,4), οι Φυσικές Επιστήμες είναι τόσο σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα (M=1,9 με SD=0,7) και τα μαθηματικά. Υποστηρίζουν ότι θα τους άρεσε να κάνουν πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες (M=1,5 με SD=0,5) και ότι θα τους άρεσε να χειρίζονται όργανα και υλικά (M=2,4 με SD=0,7). Σε ενδιάμεσο επίπεδο, παρέμειναν οι απόψεις των συμμετεχόντων πως το μάθημα των Φυσικών Επιστημών απαιτεί πολύ χρόνο (M=2,7 με SD=1,1), πολλή προσπάθεια (M=2,8 με SD=1,0) και πως θα τους ενδιέφερε να εργαστούν σε ένα πρόγραμμα σπουδών για τις Φυσικές Επιστήμες (M=3,5 με SD=1,1). Σημαντική βελτίωση σημειώθηκε στο εάν οι συμμετέχοντες νιώθουν άβολα διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες (M=3,6 με SD=0,8). Όπως επίσης και στο εάν δυσκολεύονται να κατανοήσουν έννοιες των Φυσικών Επιστημών (M=3,2 vs M=3,7), αν νιώθουν άνετα με τη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών (M=2,7 vs M=2,4) και ο φόβος για το αν τα αποτελέσματα των πειραμάτων στην τάξη δεν είναι τα αναμενόμενα (M=3,1 vs M=3,4). Τέλος, σημαντική βελτίωση σημειώθηκε στο ότι θα άρεσε στους συμμετέχοντες να βοηθούν τους μαθητές τους στην κατασκευή πειραματικών διατάξεων (M=3,1 vs M=2,5) και στο ότι οι Φυσικές Επιστήμες είναι ενδιαφέρουσες (M=2,0 vs M=1,6). Συνολικά, οι στάσεις των εκπαιδευτικών μετά την είσοδο στο δωμάτιο απόδρασης βελτιώθηκαν στατιστικά σημαντικά. (sig= 0,038<0,05). Επομένως, αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση, ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις στάσεις των εκπαιδευτικών πριν και μετά το δωμάτιο απόδρασης.(Πίνακας 2)

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Στάσειςpre - Στάσειςpost	1.08333	2.41223	.49239	.06474	2.10193	2.200	23	.038

Πίνακας 2 : Σύγκριση μέσων τιμών στάσεων

Γενικά, οι εκπαιδευτικοί εμφανίζουν ενδιαφέρον ως προς τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών και πιστεύουν πως μπορούν να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της διδασκαλίας του εν λόγω μαθήματος. Συγκεκριμένα, υποστηρίζουν την άποψη ότι

οφείλουν να χρησιμοποιούν εργαστηριακά υλικά και να οργανώνουν πειράματα προκειμένου να είναι πιο αποτελεσματική η διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Οι παραπάνω στάσεις εμφανίζονται περισσότερο ενισχυμένες μετά την παρέμβαση.

5.3 Ανακεφαλαίωση

Στη παρούσα ενότητα πραγματοποιήθηκε η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της συγκεκριμένης εργασίας. Ειδικότερα, παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα των αρχικού και τελικού ερωτηματολογίου που αφορούσαν τις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών πριν και μετά την παρέμβαση με το δωμάτιο απόδρασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 Εισαγωγή

Αντικείμενο του συγκεκριμένου κεφαλαίου αποτελεί η παρουσίαση των συμπερασμάτων της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται και σχολιάζονται τα αποτελέσματα αναφορικά με τις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες (βλ. ενότητα 6.2), στην δεύτερη ενότητα πραγματοποιείται μια σύγκριση των μέσων τιμών για τη στάση απέναντι στις Φ.Ε. των εκπαιδευτικών πριν και μετά το μοντέλο της κοινωνικής μεταγνώσης βάσει του οποίου κατασκευάστηκε ένα δωμάτιο απόδρασης (βλ. ενότητα 6.3) και τέλος γίνεται λόγος για τους περιορισμούς από τους οποίους χαρακτηρίζεται η συγκεκριμένη εργασία (βλ. ενότητα 6.4.) και τις προτάσεις για μελλοντική έρευνα (βλ. ενότητα 6.5).

6.2 Σύνοψη αποτελεσμάτων για τις στάσεις των εκπαιδευτικών και σχολιασμός τους

Η στάση ως έννοια αφορά τον τρόπο με τον οποίο ένα άτομο σκέπτεται, δρα και συμπεριφέρεται. Οι στάσεις έχουν πολύ σοβαρές επιπτώσεις στον εκπαιδευόμενο, στον δάσκαλο, στην άμεση κοινωνική ομάδα με την οποία συνδέεται ο μαθητευόμενος και με ολόκληρο το σχολικό σύστημα. Οι στάσεις των εκπαιδευτικών διαμορφώνονται ως αποτέλεσμα κάποιων εμπειριών μάθησης, αλλά και ακολουθώντας παραδείγματα ή τη γνώμη των γονέων τους ή ενός φίλου και αυτό θεωρείται μιμητισμός και καθορίζει ως ένα βαθμό τη διαδικασία της διδασκαλίας και της εκμάθησης. Ο Bandura (1981) αναφέρει ότι οι συμπεριφορές καθορίζονται από την παρατήρηση ενός δρώντα. Στην τάξη οι μαθητές παρατηρούν τον δάσκαλο και πολλές φορές η δράση του δασκάλου επηρεάζει σημαντικά τον μαθητή (Δημητριάδης, 2015).

Σε αυτήν τη μελέτη διαπιστώθηκε τόσο θετική όσο και αρνητική στάση μεταξύ των εκπαιδευτικών, οι οποίοι ήταν έτοιμοι να ξεκινήσουν την παρέμβαση με το δωμάτιο απόδρασης. Περίπου το 80% των συμμετεχόντων πριν το δωμάτιο απόδρασης ανέφερε ότι η διδασκαλία των επιστημών είναι πολύ σημαντική διαδικασία για την εκπαίδευση στο Δημοτικό Σχολείο, ενώ περίπου το 95% τους αρέσει να χρησιμοποιούν πειραματικές διαδικασίες. Η θετική στάση πριν από τη παρέμβαση ως προς εργαστηριακές και πρακτικές δραστηριότητες θεωρείται ότι μπορεί να επεκταθεί μελλοντικά μετά το δωμάτιο απόδρασης. Γενικά, θεωρείται ότι οι μαθητές τους είναι

πιθανό να αποκτήσουν μέσω της υιοθέτησης των παραπάνω στάσεων βασικές δεξιότητες επεξεργασίας, όπως η καταγραφή, η επικοινωνία ιδεών/απόψεων, η πρόβλεψη, η συμπερίληψη και η ερμηνεία των δεδομένων.

Τα ευρήματα επίσης έδειξαν ότι υπάρχει αρνητική στάση στους εκπαιδευτικούς, πριν την παρέμβαση, απέναντι στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, καθώς σε υψηλό ποσοστό οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι η διδασκαλία των φυσικών επιστημών απαιτεί πολύ χρόνο (70%) και κόπο (71%). Χαμηλό ποσοστό όμως των εκπαιδευτικών αναφέρει ότι φοβάται μήπως οι μαθητές τους κάνουν ερωτήσεις που δεν θα μπορούν να απαντήσουν. Η παραπάνω αρνητική στάση μπορεί να οφείλεται στο χαμηλό γνωστικό υπόβαθρο πάνω στις φυσικές επιστήμες. Η παραπάνω αντίληψη έχει επιβεβαιωθεί και από τα ευρήματα της έρευνας των Steven's και Wenner's (1996) σύμφωνα με τα οποία η ύπαρξη υψηλής γνώσης πάνω στο αντικείμενο των φυσικών επιστημών συσχετίζεται θετικά με την επιθυμία ενός ατόμου να διδάξει φυσικές επιστήμες, ενώ η έλλειψη σχετικών γνώσεων συνδέεται με την έλλειψη εμπιστοσύνης και επιθυμίας να διδάξει το παραπάνω αντικείμενο (Evans et al., 2014). Επιπλέον, οι έρευνες μαρτυρούν ότι η έλλειψη επαρκών γνώσεων πάνω στο αντικείμενο των φυσικών επιστημών οδηγούν στη μειωμένη ικανότητα των ατόμων να καθοδηγούν τους μαθητές επιτυχώς σε δραστηριότητες χειρωνακτικές και εργαστηριακές (Haury & Rillero, 1994).

6.3 Σύγκριση των μέσων τιμών για τις πεποιθήσεις διδακτικής επάρκειας και τη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στις Φ.Ε. πριν και μετά τη διδασκαλία

Όσον αφορά τις στάσεις των εκπαιδευτικών, οι συμμετέχοντες σε πολύ υψηλό επίπεδο πριν και μετά το δωμάτιο απόδρασης θεωρούν ότι η διδασκαλία των διαδικασιών των φυσικών επιστημών είναι ιδιαίτερα σημαντική στο δημοτικό σχολείο, οι φυσικές επιστήμες είναι ενδιαφέρουσες και εξίσου σημαντικές όσο το γλωσσικό μάθημα και τα μαθηματικά ενώ υποστηρίζουν ότι θα τους άρεσε να κάνουν πειραματικές δραστηριότητες όταν θα διδάσκουν Φυσικές Επιστήμες. Επιπρόσθετα, υποστηρίζουν ότι θα βοηθούν τους μαθητές να συναρμολογούν πειραματικές διατάξεις στο πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών και ότι θα τους άρεσε να χειρίζονται όργανα και υλικά των Φυσικών Επιστημών.

Ιδιαίτερα σημαντική βελτίωση σημειώθηκε στη πεποίθηση για το ότι δεν τους ενδιαφέρει να διδάξουν Φυσικές Επιστήμες όπως και στη πεποίθηση σχετικά με το εάν οι συμμετέχοντες φοβούνται ότι οι μαθητές θα τους κάνουν ερωτήσεις τις οποίες δε θα μπορούν να απαντήσουν ($M=3,2$ vs $M=3,5$), καθώς η στάση αυτή κυμαίνεται από το ενδιάμεσο επίπεδο σε χαμηλό επίπεδο. Παρόμοια εξέλιξη σημειώθηκε στην άποψη σχετικά με το ότι τα πειράματα των Φυσικών Επιστημών δεν θα έχουν το αποτέλεσμα που προσδοκούν ($M=3,1$ vs $M=3,5$) και ότι φοβούνται πως δεν θα είναι ικανοί να διδάξουν επαρκώς το γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών ($M=3,2$ vs $M=3,5$).

6.4 Περιορισμοί της έρευνας

Ένας περιορισμός της παρούσας έρευνας αποτελεί το δείγμα της. Έχει αναφερθεί ότι το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 24 εν ενεργεία εκπαιδευτικοί, άντρες και γυναίκες, εργαζόμενοι σε δημόσια και ιδιωτικά δημοτικά σχολεία. Συνεπώς, ως περιορισμοί της έρευνας θα μπορούσαν να θεωρηθεί αρχικά ο αριθμός των εκπαιδευτικών. Ο μεγαλύτερος αριθμός εκπαιδευτικών δημοτικής εκπαίδευσης που βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια πληρέστερη γνώση της συμβολής ενός δωματίου απόδρασης πειραματικών δραστηριοτήτων στις στάσεις τους απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Επιπρόσθετα, περιορισμό της παρούσας έρευνας αποτελεί και η αποκλειστική χρήση ερωτηματολογίων για τη διερεύνηση των πεποιθήσεων διδακτικής επάρκειας και των στάσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Η χρήση της συνέντευξης ή και ο συνδυασμός ερωτηματολογίων και συνέντευξης θα μπορούσε να οδηγήσει σε ασφαλέστερα συμπεράσματα όσον αφορά τη συμβολή ενός δωματίου πειραματικών δραστηριοτήτων στις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.

6.5 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την καταγραφή των συμπερασμάτων αυτής της εργασίας προκύπτουν οι παρακάτω προτάσεις για τη διεξαγωγή μελλοντικής έρευνας:

- ✓ Υλοποίηση της ίδιας έρευνας αλλά σε μεγαλύτερο δείγμα δασκάλων και φοιτητών παιδαγωγικών τμημάτων δημοτικής εκπαίδευσης από διαφορετικές

περιοχές της Ελλάδας, ώστε να διαπιστωθεί αν τα ευρήματα μπορούν να γενικευτούν.

- ✓ Συγκρότηση και εφαρμογή ενός προγράμματος πειραματικών δραστηριοτήτων το οποίο συμπεριλαμβάνει δωμάτια απόδρασης και η διερεύνηση της συμβολής τους στις πεποιθήσεις διδακτικής επάρκειας (αυτο-αποτελεσματικότητα)
- ✓ Δημιουργία ενός δωματίου απόδρασης για μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ως μέσο αξιολόγησης του γνωστικού αντικείμενου των Φυσικών Επιστημών
- ✓ Συγκρότηση και εφαρμογή ενός προγράμματος πειραματικών δραστηριοτήτων το οποίο συμπεριλαμβάνει δωμάτια απόδρασης και η διερεύνηση της συμβολής τους στις στάσεις των μαθητών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες

6.6 Ανακεφαλαίωση

Στη τελευταία ενότητα της συγκεκριμένης εργασίας παρουσιάστηκαν και σχολιάστηκαν τα κυριότερα ευρήματα της παρούσας έρευνας που αφορούσαν στη συμβολή ενός δωματίου απόδρασης για τις Φυσικές Επιστήμες στις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Επίσης, πραγματοποιήθηκε σχολιασμός που αφορούσε τη σύγκριση των τιμών που αφορούν τις στάσεις των εκπαιδευτικών τόσο πριν όσο και μετά την είσοδό τους σε ένα πρωτότυπο δωμάτιο απόδρασης, στο οποίο δίνεται έμφαση στη διεξαγωγή πειραματικών δραστηριοτήτων. Τέλος, εντοπίστηκαν ορισμένοι περιορισμοί της εργασίας και δόθηκαν προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adams, J., Avraamidou, L., Bayram-Jacobs, D. (Dury), Boujaoude, S., Bryan, L., Christodoulou, A., Couso, D., Danielsson, A., Dillon, J., Erduran, S., Evagorou, M., Goedhart, M., Kang, N.-H., Kaya, E., Kayumova, S., Larsson, J., Martin, S., Martinez-Chico, M., Marzàbal, A., & Zembal-Saul, C. (2018). The Role of Science Education in a Changing World. *Lorentz Center*, Netherlands. <http://www.lorentzcenter.nl/lc/web/2018/960/extra.pdf>
- Albarracin et al (2005). Attitudes: Introduction and Scope, in Albarracin, D., Johnson, B. and Zanna, M. (eds), *The Handbook of Attitudes*, Routledge.
- Baker, A., Oh Navarro, E., & van der Hoek, A. (2005). An experimental card game for teaching software engineering processes. *Journal of Systems and Software*, 75(1), 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2004.02.033>
- Baldwin, J. A., Ebert-May, D., & Burns, D. J. (1999). The development of a college biology self-efficacy instrument for nonmajors. *Science Education*, 83(4), 397–408. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199907\)83:4<397::AID-SCE1>3.0.CO;2-#](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199907)83:4<397::AID-SCE1>3.0.CO;2-#)
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (Vol. 5, pp. 307-337). Greenwich, CT: *Information Age Publishing*
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A., & Schunk, D. H. (1981). Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self-motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(3), 586–598. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.41.3.586>
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 3–12. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Barrows, H. & Tamblyn, R. (1980). Problem-based learning: An approach to medical education. New York: *Springer Publishing Company*.

- Becker, K. (2007). Digital game-based learning once removed: Teaching teachers. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 478–488. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00711.x>
- Chin, C., & Chia, L.-G. (2004). Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88(5), 707–727. <https://doi.org/10.1002/sce.10144>
- Chiu, M. M., & Kuo, S. W. (2009). Social metacognition in groups: Benefits, difficulties, learning, and teaching. In C. B. Larson (Ed.), *Metacognition: New research developments*(pp. 117–136). Hauppauge, NY: *Nova Science Publishers*.
- Culbertson, H. (1968). What is an attitude?. *Journal of Cooperative Extension*, Vol.6, No.2.
- Jowell, R. (2005). Guide 4: Understanding and measuring attitudes. Scottish Government Social Research Group, Social Science Methods Series
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79–122. <https://doi.org/10.3102/0034654315582065>
- Csikszentmihalyi, M. (1997). Finding flow: The psychology of engagement with everyday life (pp. ix, 181). *Basic Books*.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533–568. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7)
- Dunlap, J. C. (2005). Changes in Students' Use of Lifelong Learning Skills During a Problem-based Learning Project. *Performance Improvement Quarterly*, 18(1), 5–33. <https://doi.org/10.1111/j.1937-8327.2005.tb00324.x>
- Evans, R., Luft, J., Czerniak, C., & Pea, C. (2014). *The Role of Science Teachers' Beliefs in International Classrooms: From Teacher Actions to Student Learning*. Springer.

- Fiore, S., Graesser, A., & Greiff, S. (2018). Collaborative problem-solving education for the twenty-first-century workforce. *Nature Human Behaviour*, 2. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0363-y>
- García-Carrión, R., López de Aguilera, G., Padrós, M., & Ramis-Salas, M. (2020). Implications for Social Impact of Dialogic Teaching and Learning. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00140>
- Gomati, I. (2017). “The Golden Rule”: A Portable Escape Room designed to promote empathy and playfulness in challenging social contexts. Creative Studies Graduate Student Master’s Projects. <https://digitalcommons.buffalostate.edu/creativeprojects/262>
- Graesser, A., Cai, Z., Hu, X., Foltz, P., Greiff, S., Kuo, B.-C., Liao, C.-H., & Shaffer, D. (2017). Assessment of Collaborative Problem Solving (pp. 275–285).
- Haury, D., & Rillero, P. (1994). Perspectives of hands-on science teaching. ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- He, Q., von Davier, M., Greiff, S., Steinhauer, E. W., & Borysewicz, P. B. (2017). Collaborative Problem Solving Measures in the Programme for International Student Assessment (PISA). In A. A. von Davier, M. Zhu, & P. C. Kyllonen (Eds.), *Innovative Assessment of Collaboration* (pp. 95–111). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_7
- Hou, H.-T., & Chou, Y.-S. (2012). Exploring the technology acceptance and flow state of a chamber escape game—Escape the lab© for learning electromagnet concept. Work-in-Progress Poster (WIPP) Proceedings of the 20th International Conference on Computers in Education, ICCE 2012, 38–41.
- Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Lederman, N. G. (1992). Students’ and teachers’ conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331–359. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290404>
- Mager, R. F. (1992). No self-efficacy, no performance. Training. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201301751853>
- Marczewski, A. (2013). *Gamification: A Simple Introduction*. Andrzej Marczewski.

- McLoughlin, C., & Oliver, R. (1999). Problem-based learning (PBL): Developing learning capability through the WWW (pp. 292–300).
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2002). The concept of flow. In *Handbook of positive psychology* (pp. 89–105). Oxford University Press.
- Nicholson, Scott. (2015). Peeking behind the locked door: A survey of escape room facilities. White Paper, 1–35. Available at <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>.
- Nicholson, S. (2018). Creating Engaging Escape Rooms for the Classroom. *Childhood Education*, 94, 44–49. <https://doi.org/10.1080/00094056.2018.1420363>
- Niss, M. (2018). The very multi-faceted nature of mathematics education research. In Bergqvist, E., Österholm, M., Granberg, C., & Sumpter, L. (2018). *Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*(Vol. 1, pp. 35-50). Umea, Sweden: PME
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Olson, J & Stone, J (2005) The Influence of Behaviour on Attitude., in Albarracin, D., Johnson, B. and Zanna, M. (eds), *The Handbook of Attitudes*, Routledge, London.
- Pan, R., Lo, H., & Neustaedter, C. (2017). Collaboration, Awareness, and Communication in Real-Life Escape Rooms. In *Proceedings of the 2017 Conference on Designing Interactive Systems (DIS'17)* (pp. 1353-1364). ACM.
- Pehkonen, E. (2001). A hidden regulating factor in mathematics classrooms: Mathematics related beliefs. In M. Ahtee, O. Bjockqvist, E. Pehkonen, & V. Vatanen (Eds.), *Research on mathematics and science education* (pp. 11-35). Institute for Educational Research. University of Jyväskylä.
- Redish, E., Saul, J., & Steinberg, R. (1998). Student Expectations in Introductory Physics. *American Journal of Physics - AMER J PHYS*, 66, 212–224. <https://doi.org/10.1119/1.18847>

- Schunk, D. H., & Hanson, A. R. (1989). Self-modeling and children's cognitive skill learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(2), 155–163. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.2.155>
- Simpson, R. D., Koballa, T. R., Jr., Oliver, J. S. and Crawley, F. E. 1994. Research on the Affective Dimensions of Science Learning. In: D. Gabel, ed., *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (211–234). New York: Macmillan.
- St.Pierre, E. (2006). Scientifically Based Research in Education: Epistemology and Ethics. *Adult Education Quarterly - ADULT EDUC QUART*, 56, 239–266. <https://doi.org/10.1177/0741713606289025>
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: A model for evaluating player enjoyment in games. *Association for Computing Machinery*. <https://doi.org/10.1145/1077246.1077253>
- Tang, S., Hanneghan, M., & El Rhalibi, A. (2009). Introduction to games-based learning. *Games-Based Learning Advancements for Multi-Sensory Human Computer Interfaces: Techniques and Effective Practices*, 1–17. <https://doi.org/10.4018/978-1-60566-360-9.ch001>
- Thompson, T., & Mintzes, J. (2002). Cognitive structure and the affective domain: On knowing and feeling in biology. *International Journal of Science Education - INT J SCI EDUC*, 24, 645–660. <https://doi.org/10.1080/09500690110110115>
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W., & Hoy, W. K. (1998). Teacher Efficacy: Its Meaning and Measure: *Review of Educational Research*, 68(2), 202–248. <https://doi.org/10.3102/00346543068002202>
- Veldkamp, A., Grint, L., Knippels, M.-C., & van Joolingen, W. (2020). Escape Education: A Systematic Review on Escape Rooms in Education. <https://doi.org/10.20944/preprints202003.0182.v1> (preprint)
- Vörös, A., & Sárközi, Z. (2017). Physics escape room as an educational tool. *AIP Conference Proceedings* 1916(1):050002. <https://doi.org/10.1063/1.5017455>
- Weimker, M., Elumir, E., & Clare, A. (2015). Escape room games: “Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?” *Academic Press*, 1–20.
- Weinburgh, M., & Steele, D. (2000). The Modified Attitudes toward Science Inventory: Developing an Instrument to Be Used with Fifth Grade Urban Students. *Journal*

- of Women and Minorities in Science and Engineering, 6.
<https://doi.org/10.1615/JWomenMinorScienEng.v6.i1.50>
- Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business. *Wharton Digital Press*.
<http://wdp.wharton.upenn.edu/books/for-the-win/>
- Young, M. F., Slota, S., Cutter, A. B., Jalette, G., Mullin, G., Lai, B., Simeoni, Z., Tran, M., & Yukhymenko, M. (2012). Our Princess Is in Another Castle: A Review of Trends in Serious Gaming for Education. *Review of Educational Research*, 82(1), 61–89. <https://doi.org/10.3102/0034654312436980>
- Δημητριάδης, Σ. (2015). Θεωρίες Μάθησης & Εκπαιδευτικό Λογισμικό. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
<https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/3397/2/finalpdf.pdf>
- Εμβαλωτής, Α., Κώτσης, Κ., & Στύλος, Γ. (2014). Πρακτικές εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στη διδασκαλία της Φυσικής (Α' Μέρος). *Φυσικές Επιστήμες Στην Εκπαίδευση*, 5, 7–15.
- Καλκάνης, Γ., Γκικοπούλου, Ο., Καπότης, Ε., Γουσόπουλος, Δ., Πατρινόπουλος, Μ., Τσάκωνας, Π., Δημητριάδης, Π., Παπασίμπα, Λ., Μιτζήθρας, Κ., Καπόγιαννης, Α., Σωτηρόπουλος, Δ., Πολίτης, Σ., και τα μέλη των συγγραφικών ομάδων των βιβλίων "Φυσικά – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του δημοτικού σχολείου. (2013). *Η Φυσική με Πειράματα*, Α Γυμνασίου. ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.
- Καλκάνης, Γ. Θ. (2007). *Εκπαιδευτική ΦΥΣΙΚΗ και Εκπαιδευτικές ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ*. Αθήνα.
- Καλκάνης, Γ. Θ. (2007α). *Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στις–με τις ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ (I. οι Θεωρίες, II. τα Φαινόμενα)*. Αθήνα.
- Κόκκοτας, Π. (2008). *Διδακτική των φυσικών επιστημών: Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών: Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης*. Αθήνα: Γρηγόρη.
- Μιχαηλίδης, Γ. (1998). Οι Φυσικές Επιστήμες στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης. 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδος, Πρακτικά, 941–951.

- Μπασιάκος, Κ. (2009). Οι στάσεις των εκπαιδευτικών της Α/θμιας Εκπ/σης στη χρήση πειραμάτων για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. 479–486. <http://www.uowm.gr/kodifeet/>
- Παγγέ, Τ., & Κυριαζή, Μ. (1998). Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση, Πρακτικά Συνεδρίου Εκπαιδευτικών Ηπείρου. (σελ. 162-165).
- Παναναστασίου, Κ. (2009). Παράγοντες που επηρεάζουν τις στάσεις των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες. Θέματα Ειδικής Αγωγής.
- Παπαγεωργίου, Κ. (2017). Η χρήση των Νέων Τεχνολογιών στη γενική και ειδική εκπαίδευση. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης, 2016(2), 995–1019. <https://doi.org/10.12681/edusc.994>
- Παπαστάμου, Σ. (2008). Εισαγωγή στην κοινωνική ψυχολογία (τόμος Β'). Ελληνικά γράμματα.
- Στυλιανού, Λ., & Πλακίτση, Κ. (2015). Οι απόψεις και τα βιώματα από τη διδασκαλία των ΦΕ στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο των τριτοετών φοιτητών και φοιτητριών Νηπιαγωγών. Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών Έρευνα & Πράξη, 46(47), 61–85.
- Στύλος, Γ. (2014). Στάσεις και πρακτικές των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών [Διδακτορική Διατριβή]. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων.
- Τέντα, Ε., & Παπαδόπουλος, Ι. (2018). Τα δωμάτια απόδρασης ως περιβάλλον έκφρασης της μαθηματικής επιχειρηματολογίας. 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Εκπαιδευτικό Υλικό Μαθηματικών Και Φυσικών Επιστημών: Διαφορετικές Χρήσεις, Διασταυρούμενες Πορείες Μάθησης», 345–355. http://users.auth.gr/users/2/5/126752/public_html/index_files/Tenta-Papadopoulos-Rodos.pdf
- Φιλίππου, Γ., & Χρίστου, Κ. (2001). Κείμενα Παιδείας: Συναισθηματικοί παράγοντες και μάθηση των Μαθηματικών. Ατραπός.
- Χαλκιά, Κ. (1995). Οι Έλληνες εκπαιδευτικοί Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης απέναντι στο μάθημα της φυσικής. Διερεύνηση των απόψεων και των στάσεων τους. [Doctoral Dissertation, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών]. <http://hdl.handle.net/10442/hedi/5342>

Χαντζή, Α. (2000). Κοινωνική Ψυχολογία», Στο Βοσνιάδου, Σ. (επιμ.) Εισαγωγή στην
Ψυχολογία, Β' τόμος. Αθήνα: Gutenberg

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

(Στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών)

Σ1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	2	8.3	8.3	8.3
	Δεν είμαι σίγουρος/η	15	62.5	62.5	70.8
	Διαφωνώ	4	16.7	16.7	87.5
	Διαφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 1

Σ1p

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	1	4.2	4.2	4.2
	Δεν είμαι σίγουρος/η	12	50.0	50.0	54.2
	Διαφωνώ	6	25.0	25.0	79.2
	Διαφωνώ απόλυτα	5	20.8	20.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 2

Σ2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	16	66.7	66.7	79.2
	Δεν είμαι σίγουρος/η	5	20.8	20.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 3

Σ2p

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	16.7
	Συμφωνώ	20	83.3	83.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 4

Σ3p

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	16.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	10	41.7	41.7	58.3
	Διαφωνώ	8	33.3	33.3	91.7
	Διαφωνώ απόλυτα	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 5

Σ3p

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	16.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	10	41.7	41.7	58.3
	Διαφωνώ	8	33.3	33.3	91.7
	Διαφωνώ απόλυτα	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 6

Σ4

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	21	87.5	87.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 7

Σ4p

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	12	50.0	50.0	50.0
	Συμφωνώ	12	50.0	50.0	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 8

Σ5

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	16.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	70.8
	Διαφωνώ	4	16.7	16.7	87.5
	Διαφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 9**Σ5p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	54.2
	Διαφωνώ	5	20.8	20.8	75.0
	Διαφωνώ απόλυτα	6	25.0	25.0	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 10**Σ6**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	29.2
	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	83.3
	Διαφωνώ	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 11**Σ6p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	5	20.8	20.8	20.8
	Συμφωνώ	6	25.0	25.0	45.8
	Δεν είμαι σίγουρος/η	11	45.8	45.8	91.7
	Διαφωνώ	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 12

Σ7

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	3	12.5	12.5	12.5
	Δεν είμαι σίγουρος/η	4	16.7	16.7	29.2
	Διαφωνώ	13	54.2	54.2	83.3
	Διαφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 13**Σ7p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	2	8.3	8.3	8.3
	Συμφωνώ	2	8.3	8.3	16.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	6	25.0	25.0	41.7
	Διαφωνώ	10	41.7	41.7	83.3
	Διαφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 14**Σ8**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	16.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	70.8
	Διαφωνώ	4	16.7	16.7	87.5
	Διαφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 15**Σ8p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	2	8.3	8.3	8.3
	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	62.5
	Διαφωνώ	5	20.8	20.8	83.3
	Διαφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 16

Σ9

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	16.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	70.8
	Διαφωνώ	4	16.7	16.7	87.5
	Διαφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 17**Σ9p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	3	12.5	12.5	12.5
	Δεν είμαι σίγουρος/η	11	45.8	45.8	58.3
	Διαφωνώ	6	25.0	25.0	83.3
	Διαφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 18**Σ10**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	16.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	70.8
	Διαφωνώ	4	16.7	16.7	87.5
	Διαφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 19**Σ10p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	2	8.3	8.3	8.3
	Δεν είμαι σίγουρος/η	10	41.7	41.7	50.0
	Διαφωνώ	9	37.5	37.5	87.5
	Διαφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 20

Σ11

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	29.2
	Δεν είμαι σίγουρος/η	17	70.8	70.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 21**Σ11p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	16.7
	Συμφωνώ	6	25.0	25.0	41.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	14	58.3	58.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 22**Σ12**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	16.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	70.8
	Διαφωνώ	7	29.2	29.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 23**Σ12p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	2	8.3	8.3	8.3
	Δεν είμαι σίγουρος/η	11	45.8	45.8	54.2
	Διαφωνώ	9	37.5	37.5	91.7
	Διαφωνώ απόλυτα	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 24

Σ13

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	29.2
	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	83.3
	Διαφωνώ	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 25**Σ13p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	6	25.0	25.0	25.0
	Συμφωνώ	5	20.8	20.8	45.8
	Δεν είμαι σίγουρος/η	11	45.8	45.8	91.7
	Διαφωνώ	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 26**Σ14**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	3	12.5	12.5	12.5
	Δεν είμαι σίγουρος/η	15	62.5	62.5	75.0
	Διαφωνώ	2	8.3	8.3	83.3
	Διαφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 27**Σ14p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	6	25.0	25.0	37.5
	Δεν είμαι σίγουρος/η	12	50.0	50.0	87.5
	Διαφωνώ	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 28

Σ15

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	29.2
	Δεν είμαι σίγουρος/η	13	54.2	54.2	83.3
	Διαφωνώ	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 29**Σ15p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	16.7
	Συμφωνώ	4	16.7	16.7	33.3
	Δεν είμαι σίγουρος/η	14	58.3	58.3	91.7
	Διαφωνώ	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 30**Σ16**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	8	33.3	33.3	45.8
	Δεν είμαι σίγουρος/η	9	37.5	37.5	83.3
	Διαφωνώ	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 31**Σ16p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	6	25.0	25.0	25.0
	Συμφωνώ	13	54.2	54.2	79.2
	Δεν είμαι σίγουρος/η	5	20.8	20.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 32

Σ17

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	16.7
	Συμφωνώ	13	54.2	54.2	70.8
	Διαφωνώ	7	29.2	29.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 33**Σ17p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	1	4.2	4.2	4.2
	Συμφωνώ	11	45.8	45.8	50.0
	Δεν είμαι σίγουρος/η	3	12.5	12.5	62.5
	Διαφωνώ	9	37.5	37.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 34**Σ18**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	4	16.7	16.7	16.7
	Συμφωνώ	13	54.2	54.2	70.8
	Δεν είμαι σίγουρος/η	4	16.7	16.7	87.5
	Διαφωνώ	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 35**Σ18p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	10	41.7	41.7	54.2
	Δεν είμαι σίγουρος/η	2	8.3	8.3	62.5
	Διαφωνώ	9	37.5	37.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 36

Σ19

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ	3	12.5	12.5	12.5
	Δεν είμαι σίγουρος/η	15	62.5	62.5	75.0
	Διαφωνώ	6	25.0	25.0	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 37**Σ19p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	8	33.3	33.3	45.8
	Δεν είμαι σίγουρος/η	10	41.7	41.7	87.5
	Διαφωνώ	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 38**Σ20**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	3	12.5	12.5	12.5
	Συμφωνώ	17	70.8	70.8	83.3
	Δεν είμαι σίγουρος/η	4	16.7	16.7	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 39**Σ20p**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Συμφωνώ απόλυτα	11	45.8	45.8	45.8
	Συμφωνώ	11	45.8	45.8	91.7
	Δεν είμαι σίγουρος/η	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Πίνακας 40