

# Προφορικός λόγος, σχέδιο και χειρονομίες: αναλύοντας τις απαντήσεις των παιδιών για τη δημιουργία των σεισμών<sup>1</sup>

**Μαριλένα Χαχλιουτάκη**

*Νηπιαγωγός, Υποψήφια Διδάκτορας Τ.Ε.Π.Α.Ε., Α.Π.Θ, mchachli@nured.auth.gr*

**Παναγιώτης Παντίδος**

*Επίκουρος καθηγητής, Τ.Ε.Π.Α.Ε., Α.Π.Θ, ppantidos@nured.auth.gr*

**Ευαγγελία Ηρακλειώτη**

*Νηπιαγωγός, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια, Τ.Ε.Π.Α.Ε., Α.Π.Θ, irakleiot@nured.auth.gr*

## Περίληψη

Βασική παραδοχή της συγκεκριμένης εργασίας αποτελεί η θέση ότι η κάθε έκφραση του ανθρωπίνου υποκειμένου στον υλικό κόσμο εισφέρει διακριτά στην οικοδόμηση των νοημάτων. Για το φαινόμενο της δημιουργίας των σεισμών διερευνήθηκε σε παιδιά προσχολικής ηλικίας, πώς ο προφορικός λόγος, οι χειρονομίες και οι ζωγραφιές τους μεταφέρουν διαφορετικές εννοιολογικές διαστάσεις. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε μία τάξη νηπιαγωγείου 21 παιδιών από τα οποία 14 ήταν νήπια και 7 προνήπια. Τα παιδιά υπεβλήθησαν σε ατομικές ημί-δομημένες συνεντεύξεις πριν και μετά από κατάλληλα σχεδιασμένη διδακτική παρέμβαση. Τα δεδομένα που παρουσιάζονται και αναλύονται εδώ προέρχονται αποκλειστικά από τη δοκιμασία μετά από τη διδασκαλία. Ως προς τα αποτελέσματα, κανένα από τα προνήπια δεν εννοιολογεί κάποια διάσταση του φαινομένου σύμφωνα με το επιστημονικά συμβατό, ενώ 7 από τα 14 νήπια εκφράζουν ορθά νοήματα με τη συνέργεια διαφόρων σημειωτικών συστημάτων. Συγκεκριμένα, 3 από αυτά συγκροτούν συλλογισμούς μέσω του προφορικού λόγου, οι οποίοι όμως συμπληρώνονται νοηματικά είτε από τη ζωγραφιά, είτε από τις χειρονομίες. Τα υπόλοιπα 4 παιδιά εννοιολογούν επαρκώς χρησιμοποιώντας αποκλειστικά χειρονομίες ή/και ζωγραφιές. Και στις επτά λοιπών περιπτώσεις οι παραγόμενες συντακτικές δομές καταδεικνύουν αφενός την αδυναμία του προφορικού λόγου να εννοιολογήσει αποκλειστικά το φαινόμενο, και αφετέρου, τη δυναμική των λοιπών σημειωτικών συστημάτων στη διαδικασία παραγωγής νοήματος.

**Λέξεις κλειδιά:** σημειωτικά συστήματα, πολυτροπική επικοινωνία, σωματική έκφραση, συλλογισμός παιδιών

## Εισαγωγή

Η παραγωγή νοήματος αποτελεί πολυτροπική διαδικασία κατά την οποία εμπλέκονται αρκετοί παράγοντες. Ο προφορικός λόγος, η σωματική έκφραση αλλά και τα υλικά αντικείμενα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους συγκροτώντας καταστάσεις επικοινωνίας. Όπως αναφέρουν οι Goldin-Meadow και Alibali (2013) οι οπτικο-χωρικές και γλωσσικές πτυχές μιας εκφερόμενης φράσης δεν είναι δυνατό να διαχωρίζονται, αφού οι χειρονομίες και ο προφορικός λόγος αποτελούν ένα ενιαίο και ολοκληρωμένο σύστημα, και ως τέτοιο πρέπει να αντιμετωπίζεται και να ερευνάται. Οι Crowder και Newman (1993) θεωρούν ότι, ειδικά τα μικρά παιδιά, στην προσπάθειά τους να συγκροτήσουν νοήματα σχετικά με τις (προ)επιστημονικές έννοιες, βασίζονται αρκετά σε έναν πλούτο χειρονομιών και λιγότερο στη γλωσσική έκφραση η οποία αναπόφευκτα τα περιορίζει. Οι χειρονομίες που συνυπάρχουν με τον προφορικό λόγο, οι ζωγραφιές ή/και τα υλικά αντικείμενα που μπορεί να χρησιμοποιηθούν από τον εκπαιδευόμενο για την παραγωγή νοήματος, φαίνεται πως φέρουν

---

<sup>1</sup> Χαχλιουτάκη, Μ.-Ε., Παντίδος, Π., & Ηρακλειώτη, Ε. (2018). Προφορικός λόγος, σχέδιο και χειρονομίες: αναλύοντας τις απαντήσεις των παιδιών για τη δημιουργία των σεισμών. Στο Μ. Καλογιαννάκης (επιμ.) *Διδάσκοντας φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση - προκλήσεις και προοπτικές*, σσ. 117-134, Εκδόσεις Gutenberg: Αθήνα.

αρκετά στοιχεία από το μη ορατό και το «άβατο» του λογισμού. Στην παρούσα μελέτη γίνεται μία προσπάθεια να καταδειχθεί η δυναμική συνέργεια των διαφόρων σημειωτικών συστημάτων στη διαδικασία παραγωγής νοήματος από παιδιά προσχολικής ηλικίας για τον μηχανισμό δημιουργίας των σεισμών, καθώς και η ιδιαίτερη συμβολή του ανθρωπίνου σώματος στην εννοιολόγηση του φαινομένου.

## Θεωρητικό πλαίσιο

Οι Singer, Radinsky και Goldman (2008) εξαιρώντας τον ρόλο των χειρονομιών στον επιστημονικό συλλογισμό αναφέρουν ότι οι χειρονομίες και ο προφορικός λόγος συχνά συνεργάζονται για να κατασκευάσουν κάποιο νόημα, ενώ άλλοτε πάλι, οι χειρονομίες μπορεί να μεταφέρουν διαστάσεις μιας έννοιας οι οποίες δεν κοινωνούνται με άλλον τρόπο. Γενικότερα, οι σωματικές εκφράσεις βοηθούν τους ομιλητές να συγκροτήσουν σταδιακά έννοιες και να τις αναπαραστήσουν λεκτικά (Alibali, Kita & Young 2000). Οι Roth και Lawless (2002) και οι Hostetter και Alibali (2008) αναφέρουν ότι η αλληλεπίδραση των εκπαιδευόμενων μέσω χειρονομιών, τους δίνει τη δυνατότητα να επικοινωνούν μέσω ενός κοινού κώδικα (κοινής περιγραφικής γλώσσας), ενώ οι Givry και Roth (2006) θεωρούν ότι οι χειρονομίες μπορεί να δημιουργήσουν συνθήκες εξέλιξης των συλλογισμών υποδηλώνοντας εννοιολογική αλλαγή. Μάλιστα, οι διάφοροι συνδυασμοί των τροπικότητων, δηλαδή των διαφορετικών μορφολογικών στοιχείων λόγου, χειρονομιών και υλικών συγκροτήσεων, οδηγούν σε νοήματα διαφορετικής ποιότητας (Givry & Tiberghien 2012). Με τον όρο τροπικότητα αναφερόμαστε σε ένα μέρος ενός ευρύτερου εννοιολογικού συνόλου, το οποίο εμφανίζεται στον υλικό χώρο ως στοιχείο προφορικού λόγου, ή/και σωματικής έκφρασης ή/και χωρικής συγκρότησης και που η σημασιολογική ποιότητά του εξαρτάται από το σύνολο αυτό (Hwang & Roth 2011). Ειδικότερα, οι τροπικότητες που σχετίζονται με τη σωματική έκφραση, όχι μόνο αποσαφηνίζουν τα λεγόμενα του προφορικού λόγου, αλλά αρκετές φορές

Επιπλέον, αρκετοί ερευνητές έχουν υπογραμμίσει ότι οι συνέργειες γραφικών αναπαραστάσεων, πινάκων, εξισώσεων και φωτογραφιών προωθούν τη μάθηση (Tytler, Prain & Peterson 2007, Abrahamson 2009, Hubber, Tytler & Haslam 2010). Οι Pozzer-Ardenghi και Roth (2005) μελετώντας τη λειτουργία των φωτογραφιών στη διδασκαλία εννοιών από τις φυσικές επιστήμες, κατέδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευόμενοι για να οικοδομήσουν τις σημασίες «τοποθετούν» τόσο δεικτικές, όσο και εικονίζουσες χειρονομίες, ως ερμηνευτικά φίλτρα πάνω από τις φωτογραφίες. Κατά τον Roth (2000) οι δεικτικές χειρονομίες έχουν ως στόχο να καταδείξουν κάποια συγκεκριμένη πτυχή του υπό μελέτη θέματος, ενώ οι εικονίζουσες χειρονομίες αρκετές φορές απεικονίζουν οντότητες ή/και γεγονότα, με τέτοιο τρόπο που θα το καθιστούσε σχεδόν ανέφικτο να αποδοθούν με λέξεις.

Γενικότερα, ο Roth (2001) όσο αφορά τη μορφολογία του εκπαιδευτικού πλαισίου (π.χ. υλικά αντικείμενα, πειραματικές διατάξεις) υποστηρίζει ότι αυτό επηρεάζει και τις θόρμες των χρησιμοποιούμενων εικονιζουσών χειρονομιών από τους εκπαιδευόμενους, οι οποίες με τη σειρά τους συγκροτούν ένα πλαίσιο νοηματοδοτήσεων, ειδικά στις περιπτώσεις όπου οικοδομούν ερμηνευτικά σχήματα για κάποιο φυσικό φαινόμενο. Ειδικά όταν τα υλικά αντικείμενα απουσιάζουν, τότε οι χειρονομίες αποκτούν δεσπόζοντα ρόλο καθώς συνεργάζονται με τις νοητικές εικόνες αυτών (Ping & Goldin-Meadow 2008). Για την λειτουργία των υλικών αντικειμένων στη μάθηση, έχουν κάνει λόγο και οι Vosniadou, Skopeliti & Ikospentaki (2004), διαπιστώνοντας ότι το είδος των ερωτήσεων που θα συμπεριληφθούν σε ένα ερευνητικό ερωτηματολόγιο και το αν θα χρησιμοποιηθούν υλικά αντικείμενα ή όχι, μπορεί να καταγράψει διαφορετικά αποτελέσματα αναφορικά με τις νοητικές αναπαραστάσεις των παιδιών.

ο  
ή  
μ  
α  
τ  
α

Αρκετοί επίσης είναι οι ερευνητές που διαπιστώνουν τη σημασία των ζωγραφιών στη νοηματοδότηση των επιστημονικών οντοτήτων (Einarsdottir, Dockett & Perry 2009). Ο τρόπος με τον οποίο οι εκπαιδευόμενοι επεξηγούν τα σχέδια που αυτοί παράγουν, αποτελεί μια εν δράσει διαδικασία οικοδόμησης της σκέψης (“a constructive process of thinking in action”), στην οποία πρέπει να δίνουν βάση οι ερευνητές και όχι αποκλειστικά στα μορφολογικά στοιχεία που απεικονίζονται στο σχέδιο (Cox 2005, Einarsdottir et al. 2009). Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου η απεικόνιση καθαυτή μπορεί να μας δώσει πληροφορίες σχετικά με τις εννοιολογήσεις των παιδιών (Chang 2012).

Η πολυτροπική προσέγγιση για το φαινόμενο της μάθησης αποκτά ιδιαίτερη αξία όταν πρόκειται για έννοιες και φαινόμενα που εμφανίζουν πολυπλοκότητα, είτε εκ φύσεως δεν είναι δυνατή η παρατήρησή των γενεσιουργών αιτίων στον χώρο και τον χρόνο, όπως για παράδειγμα η τροχιά της Γης, η αλλαγή των εποχών, η κίνηση των τεκτονικών πλακών (Singer et al. 2008). Για το φαινόμενο της δημιουργίας των σεισμών που πραγματεύεται η συγκεκριμένη εργασία, οι εκπαιδευόμενοι από 6-12 ετών εμφανίζουν δυσκολίες όσο αφορά το χωρικό πλαίσιο στο οποίο δημιουργούνται οι σεισμοί, την οπτικοκοποίηση των οντοτήτων που συμμετέχουν σε αυτό, αλλά και γενικότερα τις αναπαραστάσεις τους σχετικά με το

ε  
σ  
ω

τ Για το φαινόμενο δημιουργίας των σεισμών, στις προαναφερθείσες έρευνες έχει πραγματοποιηθεί κυρίως ανάλυση του προφορικού λόγου των εκπαιδευομένων, ενώ οι Singer et al. (2008) ενσωμάτωσαν και τις χειρονομίες στην ανάλυση των συλλογισμών παιδιών ηλικίας 11-12 χρονών για τις τεκτονικές πλάκες και την κίνησή τους. Φάνηκε ότι οι χειρονομίες εμφανίστηκαν σε πρωθύστερο στάδιο συγκριτικά με τον προφορικό λόγο, ενώ από την εμφάνισή τους και μετά συνέργησαν σε μια βαθύτερη κατανόηση των συγκεκριμένων εννοιών. Σε ένα αντίστοιχο πλαίσιο, στη συγκεκριμένη μελέτη διερευνάται ο τρόπος με τον οποίο ο προφορικός λόγος, οι χειρονομίες και οι ζωγραφιές παιδιών προσχολικής ηλικίας συνεργάζονται και μεταφέρουν διαφορετικές εννοιολογικές διαστάσεις του φαινομένου δημιουργίας των σεισμών.

## Μεθοδολογία

η

### Ερευνητικός σχεδιασμός – διαδικασία

Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της επαν-ανάλυσης εμπειρικών δεδομένων. Συγκεκριμένα, αναλύθηκε οπτικοακουστικό υλικό από το μετά-τεστ μιας έρευνας που είχε πραγματοποιηθεί ~~Be~~ προηγούμενο χρόνο. Ο τότε σχεδιασμός είχε βασιστεί σε μία πριν/μετά τεστ έρευνα με στόχο τον έλεγχο των μαθησιακών αποτελεσμάτων δεδομένης διδακτικής παρέμβασης για το φαινόμενο του σεισμού σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Η διδακτική παρέμβαση αποτελούνταν από οργανωμένες δράσεις σχετικές με το φαινόμενο του σεισμού. Οι δραστηριότητες περιελάμβαναν τη μελέτη και την επεξεργασία ενός τρισδιάστατου μοντέλου της γης όπου διαφαίνονταν τα εσωτερικά στρώματά της, την παρακολούθηση βίντεο-προσομοίωσης σχετικά με την κίνηση των τεκτονικών πλακών, κινητικό παιχνίδι που ενεργοποιούσε το σώμα των παιδιών, παρακολούθηση βίντεο σχετικά με τα μέτρα προστασίας από τους σεισμούς, άσκηση σεισμού και παιχνίδι ρόλων. Καθ' όλη τη διάρκεια της παρέμβασης (3 μέρες), τα παιδιά ενθαρρύνονταν να χρησιμοποιούν τα χέρια τους ή και θλόκληρο το σώμα τους για να απεικονίσουν την κίνηση των τεκτονικών πλακών.

1 Το μετά-τεστ που επανα-αναλύεται εδώ αποτελούνταν από ατομικές ημί-δομημένες συνεντεύξεις και συγκροτούνταν από δύο έργα: α) ερωτήσεις για τον μηχανισμό δημιουργίας των σεισμών (Πλαίσιο Προφορικού Λόγου-ΠΠΛ), και β) παραγωγή ζωγραφιάς (Πλαίσιο Ζωγραφικής Απεικόνισης-ΠΖΑ). Τα δύο έργα βιντεοσκοπήθηκαν με αποτέλεσμα η ανάλυση

9

9

0

,

I

των δεδομένων να στηριχθεί στον προφορικό λόγο που χρησιμοποίησαν τα παιδιά και στα δύο έργα, στις χειρονομίες που ενεργοποίησαν τόσο μιλώντας όσο και ζωγραφίζοντας, αλλά και στις ζωγραφιές καθαυτές. Παρόλα αυτά, στην αρχική έρευνα είχε κυρίως αναλυθεί ο προφορικός λόγος, δίχως όμως να ληφθούν υπόψη ότι, στοιχεία του προφορικού λόγου, της σωματικής έκφρασης και της ζωγραφιάς αποτελούν διακριτές οντότητες που διαθέτουν νοηματική αυτονομία, αλλά και συνεργάζονται μεταξύ τους παράγοντας συντακτικές πολυτροπικές προτάσεις.

### ***Συμμετέχοντες***

Το δείγμα της έρευνας αποτελούν 21 παιδιά προσχολικής ηλικίας (14 νήπια και 7 προνήπια), από ένα τμήμα, ενός δημόσιου νηπιαγωγείου από την ευρύτερη περιοχή της Πάτρας.

### ***Κωδικοποίηση***

Η κωδικοποίηση αφορούσε στην καταγραφή των τροπικότητων του προφορικού λόγου, της σωματικής έκφρασης και της ζωγραφικής απεικόνισης. Ακολουθώντας το πρωτόκολλο κωδικοποίησης οπτικοακουστικού υλικού βασισμένο στο πρότυπο της Interaction analysis των Jordan και Henderson (1995) και στις εφαρμογές των Pozzer-Ardenghi και Roth (2005) για την κωδικοποίηση δεδομένων προφορικού λόγου και χειρονομιών, τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν στις εξής τρεις φάσεις: α) μετεγγραφή του ακουστικού υλικού σε γραπτό κείμενο και καταχώρηση των τροπικότητων του προφορικού λόγου, β) θέαση των βίντεο και σήμανση της κάθε χειρονομίας και σωματικής έκφρασης εκεί που εμφανίζεται, και γ) κωδικοποίηση των σχετικών τροπικότητων που χρησιμοποίησαν τα παιδιά στα σχέδιά τους. Η κωδικοποίηση πραγματοποιήθηκε αρχικά ξεχωριστά από τους δύο πρώτους συγγραφείς και κατόπιν πραγματοποιήθηκαν συναντήσεις μεταξύ τους διατρέχοντας από κοινού τα «κείμενα» για το κάθε παιδί, μέχρι να επιτευχθεί μια κοινή συμφωνία (Givry & Roth 2006).

Η κωδικοποίηση έγινε με βάση τη σχέση των διαφόρων τροπικότητων με τα αντικείμενα αναφοράς. Εντοπίστηκαν ρήματα, ουσιαστικά, τοπικά επιρρήματα ή και πιο σύνθετες φράσεις, εικονίζουσες χειρονομίες, και τμήματα από τις ζωγραφιές, στοιχεία δηλαδή που προσδιορίζουν συγκεκριμένες οντότητες ως αίτια του σεισμού, περιγράφουν το χωρικό πλαίσιο όπου δημιουργούνται οι σεισμοί αλλά και αναφέρονται στα αποτελέσματα αυτών. Στους Πίνακες 1, 2 και 3 περιέχονται αυτές οι τροπικότητες και σημαίνονται ως εξής: με (s<sub>i</sub>) οι τροπικότητες του προφορικού λόγου [s: speech], με (ig<sub>i</sub>) των εικονιζουσών χειρονομιών

***Πίνακας 1:*** Τροπικότητες προφορικού λόγου (s<sub>i</sub>)

| <b><i>Σημειωτικός τρόπος</i></b> | <b><i>Αντικείμενο αναφοράς</i></b> | <b><i>Τροπικότητες</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Προφορικός λόγος                 | Κίνηση                             | τρίβονται, s <sub>7</sub> : συγκρούονται, s <sub>9</sub> : ενώνονται, s <sub>10</sub> : κουνιούνται,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                  | Αιτιακή οντότητα                   | : πέτρες/βράχοι, s <sub>4</sub> : εγκέλαδος, s <sub>5</sub> : τεκτονικές πλάκες, s <sub>6</sub> : μάγμα, s <sub>13</sub> : λάβα, s <sub>15</sub> : φύση, s <sub>16</sub> : θεός, s <sub>17</sub> : γραμμές, s <sub>18</sub> : σειсмоγράφος/σεισμολόγος, s <sub>19</sub> : πέφτει κάτι πάνω στη γη, s <sub>20</sub> : σύγκρουση πλανητών, s <sub>25</sub> : ηφαίστεια, s <sub>27</sub> : ηλεκτρολόγος, s <sub>28</sub> : το κουμπί που πατάμε, s <sub>29</sub> : κίτρινο μπαλάκι(μέσα στη γη) |
|                                  | Χωρικό πλαίσιο                     | μέσα/κάτω από τη θάλασσα, s <sub>11</sub> : κάτω από τη γη, s <sub>22</sub> : μέσα στη γη                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                  | Αποτέλεσμα                         | σπίτι καταστρέφεται, s <sub>14</sub> : πέτρες μέσα από κουτί, s <sub>26</sub> : ψιχαλίζει                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                  | -                                  | s <sub>12</sub> : δεν ξέρω                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

***Πίνακας 2:*** Τροπικότητες σωματικής έκφρασης (ig<sub>i</sub>)

| <b><i>Σημειωτικός τρόπος</i></b> | <b><i>Αντικείμενο αναφοράς</i></b> | <b><i>Τροπικότητες</i></b> |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Σωματική έκφραση                 | Κίνηση                             | i                          |

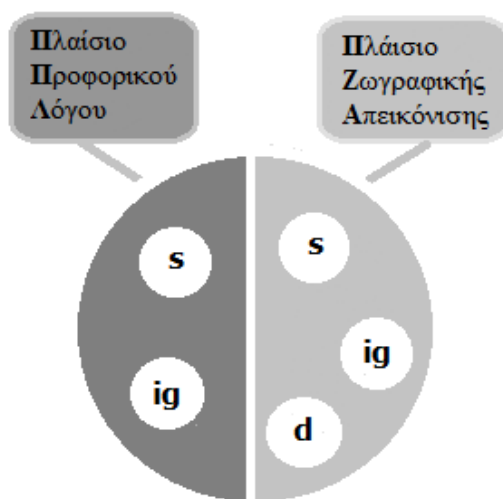
|  |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                             | πάνω από το σκίτσο (πέτρες/σεισμοί), ig7: αναπήδηση χεριού/δαχτύλου πάνω στη ζωγραφιά, ig10: απότομη κίνηση του χεριού από πάνω προς τα κάτω, ig12: δονούμενη κίνηση ενός χεριού, ig16: δονούμενη-παλλόμενη κίνηση χεριών (χωρίς να αναφέρει πλάκες)                                                                                                                                            |
|  | Αιτιακή οντότητα            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | Κίνηση και Αιτιακή οντότητα | ig1: επαναλαμβανόμενη κίνηση πέρα δώθε με κλειστές ή ανοιχτές παλάμες, ig3: κίνηση σύγκρουσης με απλωμένες ή κλειστές παλάμες, ig5: μικρή απότομη κίνηση σύγκλισης των χεριών, ig6: απότομη σύγκρουση χεριών προς την ίδια κατεύθυνση, ig9: κίνηση ώθησης, ig11: κίνηση σύγκλισης με τις δύο παλάμες σε γωνία 90°, ig15: κίνηση πέρα-δώθε μαρκαδόρου πάνω στο σκίτσο για την σύγκρουση πλανητών |
|  | Χωρικό πλαίσιο              | ig8: απότομη κίνηση του χεριού προς τα επάνω                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|  | Άλλο                        | ig13: κίνηση κάλυψης του χεριού με τα δύο χέρια για να το προστατεύσει, ig14: κίνηση άγνοιας με τους ώμους                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Πίνακας 3:** Τροπικότητες ζωγραφικής αναπαράστασης (d<sub>i</sub>)

| Σημειωτικός τρόπος     | Αντικείμενο αναφοράς                | Τροπικότητες                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ζωγραφική αναπαράσταση | Κίνηση                              | d <sub>17</sub> : ο σεισμός με μια γραμμή ζιγκ-ζαγκ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                        | Αιτιακή οντότητα                    | d <sub>10</sub> : κουτί με πέτρες, d <sub>11</sub> : ο Θεός, d <sub>12</sub> : μπάλα που την σπρώχνουν, d <sub>13</sub> : σύγκρουση πλανητών, d <sub>16</sub> : σεισμολόγος που δημιουργεί το σεισμό                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                        | Αιτιακή οντότητα και Χωρικό πλαίσιο | d <sub>1</sub> : εγκέλαδος κάτω από τη γη, d <sub>2</sub> : βράχοι που τρίβονται πάνω από το χώμα, d <sub>3</sub> : μάγμα κάτω από τις τεκτονικές πλάκες, d <sub>4</sub> : τεκτονικές πλάκες κάτω από το έδαφος, d <sub>5</sub> : πέτρες συγκρούονται κάτω από τη θάλασσα, d <sub>8</sub> : πέτρες θαμμένες μέσα στη θάλασσα, d <sub>9</sub> : πλανήτης γη και από κάτω οι πέτρες, d <sub>14</sub> : εσωτερικό της γης, d <sub>15</sub> : τεκτονικές πλάκες εκτός πλανήτη γη, d <sub>19</sub> : πέτρες που ενώνονται( κάτω από τη θάλασσα) |
|                        | Άλλο                                | d <sub>6</sub> : σπίτι και πράγματα που σπάνε, d <sub>7</sub> : σπάει ο τοίχος στο σπίτι, d <sub>18</sub> : πρόσωπο με τα χέρια στο κεφάλι για να το προστατεύσει, d <sub>20</sub> : σπίτι μέσα στο οποίο βρίσκεται το κουμπί που πατάμε για το σεισμό                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Σε ένα δεύτερο επίπεδο, οι τροπικότητες αυτές καταχωρήθηκαν ανά σημειωτικό τρόπο (δηλ. προφορικός λόγος, σωματική έκφραση και ζωγραφιά) και σύμφωνα με το πλαίσιο στο οποίο συλλέχθηκαν τα δεδομένα. Ουσιαστικά, στο πλαίσιο του προφορικού λόγου (ΠΠΛ) εμφανίζονται τροπικότητες προφορικού λόγου (s) ή/και εικονιζουσών χειρονομιών (ig). Αντίστοιχα, στο πλαίσιο της ζωγραφικής απεικόνισης (ΠΖΑ) εμφανίζονται τροπικότητες που προέρχονται από τη ζωγραφιά (d), αλλά και από τον προφορικό λόγο (s) ή/και από τις χειρονομίες (ig) που τα παιδιά παρήγαγαν για εξηγήσουν το σχέδιό τους (βλ. Εικόνα 1).

**Εικόνα 1:** Τα δύο πλαίσια εννοιολόγησης



Οι κωδικοποιημένες τροπικότητες που χρησιμοποίησε το κάθε παιδί ανάλογα με το πλαίσιο στο οποίο εκφράστηκαν εμφανίζονται στον Πίνακα 4. Σε αυτές προστίθεται και η ένδειξη (Σ) για τις περιπτώσεις που κάποια τροπικότητα κοινωνεί συμπληρωματική πληροφορία σε σχέση με τις συμπαρατηρούμενες.

**Πίνακας 4:** Κωδικοποίηση τροπικотήτων

| Υποκείμενο | Προφορικός λόγος |     | Χειρονομίες |         | Ζωγραφική απεικόνιση |
|------------|------------------|-----|-------------|---------|----------------------|
|            | ΠΠΛ              | ΠΖΑ | ΠΠΛ         | ΠΖΑ     | ΠΖΑ                  |
| Ai         | si               | si  | igi (Σ)     | igi (Σ) | di(Σ)                |

Οι ερευνητές κατά την κωδικοποίηση έλεγξαν για το κάθε πλαίσιο, δηλαδή για τα ΠΠΛ και ΠΖΑ, εάν το κάθε στοιχείο-τροπικότητα προφορικού λόγου, χειρονομιών και ζωγραφιάς, συγκρινόμενα μεταξύ τους, φέρει διακριτή και κατά συνέπεια συμπληρωματική πληροφορία για τα εκάστοτε αντικείμενα αναφοράς. Συμπληρωματικότητα εμφανίζεται όταν για παράδειγμα τα αντικείμενα αναφοράς του προφορικού λόγου και της σωματικής έκφρασης είναι διαφορετικά, αλλά συγκροτούν μαζί ένα νοηματικό σύνολο (π.χ. ο προφορικός λόγος μπορεί να αναφέρεται στην ταχύτητα του ηλεκτρονίου, ενώ η χειρονομία στην τροχιά του). Επίσης, συμπληρωματικότητα έχουμε όταν για το ίδιο αντικείμενο αναφοράς, οι χειρονομίες αποσαφηνίζουν ή φωτίζουν νοηματικά κάτι που ο προφορικός λόγος το προσδιορίζει ελλιπώς (π.χ. το επίρρημα 'εδώ' είναι αμφίσημο εάν δεν συμπαρατηρηθεί με κάποια δεικτική χειρονομία) (Παντίδος & Ηρακλειώτη 2016).

#### Ανάλυση δεδομένων

Εφόσον έγινε η κωδικοποίηση για όλα τα παιδιά σύμφωνα με τον Πίνακα 4, αξιολογήθηκε για το κάθε στοιχείο-τροπικότητα κατά πόσο εισφέρει εννοιολογικά στη συγκρότηση των διαφόρων διαστάσεων του φαινομένου δημιουργίας των σεισμών. Έτσι, το κάθε στοιχείο ταξινομήθηκε ως ασθενούς, μέτριας ή ισχυρής εγγύτητας ως προς το επιστημονικά συμβατό, σύμφωνα με το κριτήριο του πιο ολοκληρωμένου συλλογισμού (βλ. Πίνακα 5).

**Πίνακας 5:** Κατάταξη τροπικотήτων

|                  | Ασθενής                       | Μέτρια                        | Ισχυρή      |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Προφορικός λόγος | S12, S14, S16, S18, S19, S20, | S1, S2, S3, S7, S9, S10, S11, | S5, S6, S22 |

|                      |                                                                                                                  |                                                                                                                                               |                                                                                                                            |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | S <sub>23</sub> , S <sub>24</sub> , S <sub>26</sub> , S <sub>27</sub> , S <sub>28</sub>                          | <u>S<sub>13</sub></u> , <u>S<sub>15</sub></u> , <u>S<sub>17</sub></u> , <u>S<sub>21</sub></u> , <u>S<sub>25</sub></u> , <u>S<sub>29</sub></u> |                                                                                                                            |
| Σωματική έκφραση     | ig <sub>7</sub> , ig <sub>9</sub> , ig <sub>10</sub> , ig <sub>13</sub> , ig <sub>14</sub> ,<br>ig <sub>15</sub> | <u>ig<sub>8</sub></u> , <u>ig<sub>12</sub></u> , <u>ig<sub>16</sub></u>                                                                       | <b>ig<sub>1</sub>, ig<sub>2</sub>, ig<sub>3</sub>, ig<sub>4</sub>, ig<sub>5</sub>, ig<sub>6</sub>,<br/>ig<sub>11</sub></b> |
| Ζωγραφική απεικόνιση |                                                                                                                  | <u>d<sub>2</sub></u> , <u>d<sub>8</sub></u>                                                                                                   | <b>d<sub>3</sub>, d<sub>4</sub>, d<sub>5</sub>, d<sub>14</sub>, d<sub>15</sub>, d<sub>19</sub></b>                         |

Πιο ολοκληρωμένος συλλογισμός θεωρήθηκε όταν τα παιδιά κατά την έκφρασή τους ενέταζαν τις εμπλεκόμενες οντότητες του φαινομένου και συγκρότησαν σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων αυτών, είτε με τον προφορικό λόγο και τη σωματική τους έκφραση, είτε/και με την ζωγραφική απεικόνιση. Αυτό αποτέλεσε και κριτήριο αν είχαν οδηγηθεί σε πιο δομημένες και πιο συνεκτικές εξηγητικές συντακτικές δομές. Ουσιαστικά αξιολογήθηκε ο βαθμός εννοιολογικής διείσδυσης της κάθε τροπικότητας. Για παράδειγμα, οι χειρονομίες ig<sub>9</sub> [κίνηση ώθησης, ig<sub>12</sub> [δονούμενη κίνηση ενός χεριού] και ig<sub>6</sub> [απότομη σύγκρουση χεριών προς την ίδια κατεύθυνση] ταξινομήθηκαν ως τροπικότητες με ασθενή, μέτρια και ισχυρή εννοιολογική διείσδυση αντίστοιχα.

### Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 6 εμφανίζεται για το κάθε παιδί και για το κάθε πλαίσιο (ΠΠΛ και ΠΖΑ) ποιες τροπικότητες προφορικού λόγου, χειρονομιών και ζωγραφικής απεικόνισης χρησιμοποίησε. Επιπλέον, με κανονική γραφή χαρακτηρίζονται οι τροπικότητες που διατηρούν ασθενή εννοιολογική σχέση με το επιστημονικό περιεχόμενο κάποιας διάστασης, με πλάγια γραφή και υπογράμμιση αυτές που έχουν μέτρια εγγύτητα, ενώ με έντονη γραφή εκείνες που διατρέχονται από ισχυρή νοηματική σύνδεση με το επιστημονικά αποδεκτό. Το (Σ) δηλώνει εάν η κάθε τροπικότητα φέρει διαφορετική-συμπληρωματική πληροφορία από τις υπόλοιπες. Ως προς τα υποκείμενα, με έντονη γραφή σημαίνονται τα νήπια, ενώ με κανονική γραφή τα προνήπια.

**Πίνακας 6:** Είδη τροπικοτήτων που χρησιμοποιήθηκαν στο μετά-τεστ στο κάθε πλαίσιο

| Υποκείμενα | Προφορικός λόγος                                                      |                                                                                                | Χειρονομίες                |                                                | Ζωγραφική απεικόνιση                                                        |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|            | ΠΠΛ                                                                   | ΠΖΑ                                                                                            | ΠΠΛ                        | ΠΖΑ                                            |                                                                             |
| <b>A1</b>  | <u>S<sub>1</sub></u> , <u>S<sub>2</sub></u> , <u>S<sub>3</sub></u>    | S <sub>4</sub> , <u>S<sub>1</sub></u> , <u>S<sub>2</sub></u> , S <sub>5</sub> , S <sub>6</sub> | <b>ig<sub>1</sub> (Σ)</b>  | <b>ig<sub>2</sub> (Σ)</b>                      | d <sub>1</sub> , <u>d<sub>2</sub> (Σ)</u> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> |
| <b>A2</b>  | <u>S<sub>1</sub></u> , <u>S<sub>7</sub></u>                           | <u>S<sub>1</sub></u> , <u>S<sub>7</sub></u> , S <sub>8</sub>                                   | <b>ig<sub>3</sub> (Σ)</b>  | <b>ig<sub>4</sub> (Σ)</b>                      | <b>d<sub>5</sub>(Σ)</b> , d <sub>6</sub>                                    |
| <b>A3</b>  | <u>S<sub>1</sub></u> , <u>S<sub>9</sub></u> , <u>S<sub>3</sub></u>    | <u>S<sub>1</sub></u> , <u>S<sub>9</sub></u> , <u>S<sub>3</sub></u>                             | <b>ig<sub>5</sub> (Σ)</b>  | <b>ig<sub>6</sub> (Σ)</b>                      | d <sub>7</sub> , <u>d<sub>8</sub></u>                                       |
| <b>A4</b>  | <u>S<sub>1</sub></u> , <u>S<sub>10</sub></u> , <u>S<sub>11</sub></u>  | <u>S<sub>1</sub></u> , <u>S<sub>10</sub></u>                                                   | <b>ig<sub>1</sub></b>      | <b>ig<sub>2</sub> (Σ)</b>                      | d <sub>9</sub> (Σ)                                                          |
| <b>A5</b>  | S <sub>12</sub> , <u>S<sub>13</sub></u>                               | S <sub>14</sub>                                                                                |                            | ig <sub>7</sub> (Σ)                            | d <sub>10</sub>                                                             |
| <b>A6</b>  | <u>S<sub>15</sub></u>                                                 | S <sub>16</sub>                                                                                | <u>ig<sub>8</sub></u>      |                                                | d <sub>11</sub> (Σ)                                                         |
| <b>A7</b>  | <u>S<sub>17</sub></u> , <u>S<sub>10</sub></u> , <u>S<sub>11</sub></u> | S <sub>5</sub> , <u>S<sub>10</sub></u>                                                         |                            | <b>ig<sub>4</sub> (Σ)</b>                      | d <sub>9</sub> (Σ)                                                          |
| <b>A8</b>  | S <sub>18</sub>                                                       | S <sub>18</sub>                                                                                |                            | ig <sub>9</sub>                                | d <sub>12</sub>                                                             |
| <b>A9</b>  | S <sub>19</sub>                                                       | S <sub>20</sub>                                                                                | ig <sub>0</sub> (Σ)        |                                                | d <sub>13</sub>                                                             |
| <b>A10</b> | S <sub>5</sub> , <u>S<sub>21</sub></u>                                | S <sub>5</sub> , <u>S<sub>21</sub></u> , S <sub>22</sub>                                       | <b>ig<sub>11</sub> (Σ)</b> | <b>ig<sub>11</sub> (Σ), ig<sub>2</sub> (Σ)</b> | <b>d<sub>14</sub>, d<sub>15</sub> (Σ)</b>                                   |
| <b>A11</b> | S <sub>23</sub>                                                       | S <sub>23</sub>                                                                                |                            |                                                | d <sub>16</sub>                                                             |

|     |                       |                                                    |                            |                            |                     |
|-----|-----------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|
| A12 | S <sub>24</sub>       | S <sub>8</sub>                                     | <u>ig<sub>12</sub> (Σ)</u> |                            | d <sub>17</sub> (Σ) |
| A13 | S <sub>18</sub>       | S <sub>8</sub>                                     |                            |                            | d <sub>6</sub>      |
| A14 | S <sub>18</sub>       | S <sub>18</sub>                                    |                            |                            | d <sub>16</sub> (Σ) |
| A15 | <u>S<sub>25</sub></u> | S <sub>26</sub>                                    |                            | ig <sub>13</sub>           | d <sub>18</sub>     |
| A16 |                       | S <sub>8</sub>                                     | ig <sub>14</sub>           |                            | d <sub>6</sub>      |
| A17 | S <sub>27</sub>       | S <sub>8</sub>                                     |                            |                            | d <sub>6</sub> (Σ)  |
| A18 | S <sub>18</sub>       | S <sub>20</sub>                                    |                            | ig <sub>15</sub> (Σ)       | d <sub>13</sub>     |
| A19 | S <sub>12</sub>       | <u>S<sub>1</sub>, S<sub>9</sub>, S<sub>3</sub></u> |                            |                            | d <sub>19</sub>     |
| A20 | S <sub>28</sub>       | S <sub>28</sub>                                    |                            |                            | d <sub>20</sub>     |
| A21 | S <sub>4</sub>        | S <sub>4</sub> , <u>S<sub>29</sub></u>             | <u>ig<sub>16</sub> (Σ)</u> | <u>ig<sub>16</sub> (Σ)</u> | d <sub>1</sub>      |

Κανένα από τα προνήπια (A8, A11, A12, A13, A15, A16, A20) δεν εννοιολογεί κάποια διάσταση του φαινομένου σύμφωνα με το επιστημονικά συμβατό. Δηλαδή, κανένα από τα προνήπια δεν εμφανίζει κάποια τροπικότητα με έντονη γραφή όπως φαίνεται στον Πίνακα 6. Αντιθέτως, 7 από τα 14 νήπια εκφράζουν ισχυρά νοήματα με τη συνέργεια διαφόρων σημειωτικών τρόπων. Πιο συγκεκριμένα, μόνο 3 (A1, A7, A10) από τα 14 νήπια καταφέρνουν να συγκροτήσουν συλλογισμούς μέσω του προφορικού λόγου με ισχυρή εννοιολογική εγγύτητα στο επιστημονικά συμβατό. Ωστόσο, ο προφορικός λόγος των τριών αυτών παιδιών συμπληρώνεται νοηματικά είτε από τη ζωγραφιά, είτε από τις χειρονομίες, είτε και από τους δύο αυτούς σημειωτικούς τρόπους.

Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το παιδί A1. Στο πλαίσιο που η επικοινωνία βασίστηκε στη ζωγραφική απεικόνιση (ΠΖΑ), το παιδί συγκρότησε πολυτροπικά νοήματα μέσω του προφορικού λόγου, της σωματικής έκφρασης αλλά και της ζωγραφιάς (βλ. Εικόνα τροπικότητες ασθενούς [λ.χ. s<sub>4</sub>], αλλά και μέτριας [λ.χ. d<sub>2</sub>(Σ)] νοηματικής εγγύτητας ως προς το επιστημονικά συμβατό. Στο παράδειγμα όμως που αναφέρεται εδώ και περιέχεται στην Εικόνα 1, εμφανίζονται μόνο οι τροπικότητες με έντονη γραφή, δηλαδή εκείνες μέσω των οποίων το παιδί συγκροτεί ισχυρά νοήματα.

**Εικόνα 1:** Ζωγραφική απεικόνιση με ταυτόχρονη σωματική έκφραση και προφορικό λόγο

| Πλαίσιο ζωγραφικής απεικόνισης (ΠΖΑ) – Παιδί A1 |                                                                                     |                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Στοιχεία προφορικού λόγου                       | Στοιχεία χειρονομιών                                                                | Στοιχεία ζωγραφιάς                                                                                             |
| τεκτονικές πλάκες<br>μάγμα                      |  |                            |
|                                                 | ig <sub>2</sub> : κίνηση ενός χεριού πέρα-δωθε πάνω στο σκίτσο                      | d <sub>3</sub> : μάγμα κάτω από τις τεκτονικές πλάκες<br>d <sub>4</sub> : τεκτονικές πλάκες κάτω από το έδαφος |

Αρχικά το παιδί, καθώς παράγει τη ζωγραφιά του, αναφέρεται στις «τεκτονικές πλάκες» και στο «μάγμα», όροι που ανταποκρίνονται ρητώς στο επιστημονικά συμβατό χωρίς ωστόσο να παραπέμπουν σε σχέσεις χωρικής αλληλεπίδρασης μεταξύ αυτών. Αυτό όμως πραγματοποιείται από το σκίτσο όπου το παιδί τοποθετεί σε χωροταξικά σωστή θέση τις τεκτονικές πλάκες κάτω από το έδαφος (**d4**), ενώ κάτω από αυτές το μάγμα (**d3**). Επιπλέον, η παλινδρομική κίνηση των χεριών (**ig2**), αλληλεπιδρώντας με το σκίτσο, προσδίδει μια νέα διάσταση, αυτή του είδους της κίνησης. Ουσιαστικά καταδεικνύεται ότι και οι τρεις σημειωτικοί τρόποι συνεργούν και μεταφέρουν διαφορετικές εννοιολογικές διαστάσεις του φαινομένου.

Τα υπόλοιπα 4 (A2, A3, A4, A19) από τα 7 παιδιά εννοιολογούν επαρκώς το φαινόμενο χρησιμοποιώντας αποκλειστικά χειρονομίες ή/και ζωγραφιές. Για παράδειγμα, το παιδί A3 εννοιολογεί ισχυρότερα το φαινόμενο μέσω της σωματικής έκφρασης συγκριτικά με τον προφορικό του λόγο.

**Εικόνα 2:** Προφορικός λόγος και ταυτόχρονη σωματική έκφραση

| Πλαίσιο προφορικού λόγου (ΠΠΛ) – Παιδί A3                                   |                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Στοιχεία προφορικού λόγου                                                   | Στοιχεία χειρονομιών                                                                                                                              |
| <p><u>πέτρες</u><br/><u>συγκρούονται</u><br/><u>κάτω από τη θάλασσα</u></p> |                                                                |
|                                                                             |  <p><b>igs:</b> μικρή απότομη κίνηση σύγκλισης των χεριών</p> |

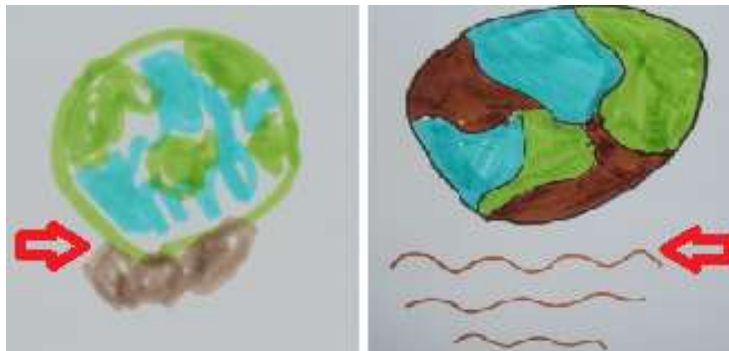
Όπως φαίνεται στην Εικόνα 2, το παιδί αρχικά μεταφέρει μέτριο νόημα μέσω του προφορικού λόγου αφού αναφέρεται σε «πέτρες που συγκρούονται κάτω από τη θάλασσα». Δηλαδή, αναφέρεται αόριστα σε συγκρουόμενες οντότητες, χωρίς όμως να περιγράφει την μορφολογία των οντοτήτων αυτών, αλλά και το είδος της κίνησης με ακρίβεια. Ωστόσο, με τη χειρονομία που κάνει, μεταφέρει ισχυρότερο νόημα, αναπαριστώντας επακριβώς τι εννοεί με τη λέξη (χειρών) αντιλαμβανόμαστε ότι η κίνηση που αναπαριστά, πέρα από την σύγκλιση των οντοτήτων που περιγράφει, συμπεριλαμβάνει και βύθιση της μιας κάτω από την άλλη. Γενικά, ακόμα και οι ενήλικες, πόσο μάλλον τα μικρά παιδιά, είναι πολύ δύσκολο να αποδώσουν αποκλειστικά μέσω του προφορικού λόγου ισχυρά νοήματα, αφού μια ιδανική διατύπωση για τη δημιουργία του σεισμού θα έπρεπε να περιλαμβάνει με αρκετά περιγραφικό

και λεπτομερή τρόπο τις οντότητες που συμμετέχουν στο φαινόμενο, αλλά και τον τρόπο που κινούνται αυτές. Φαίνεται λοιπόν πως ο προφορικός λόγος, χωρίς την ταυτόχρονη ύπαρξη χειρονομιών για την εξήγηση παρόμοιων φαινομένων, είναι ασθενής από μόνος του.

Αυτό που θα άξιζε επίσης να υπογραμμισθεί είναι ότι τα 6 από τα 7 παιδιά που παρήγαγαν πολυτροπικές εξηγήσεις, χρησιμοποιούν χειρονομίες για να δώσουν συμπληρωματικές πληροφορίες για την εννοιολόγηση του φαινομένου. Οι 6 αυτές περιπτώσεις παιδιών (A1, A2, A3, A4, A7 και A10) χρησιμοποιούν εικονίζουσες χειρονομίες για να περιγράψουν το είδος της κίνησης των τεκτονικών πλακών/γραμμών/πετρών/βράχων. Η συμπληρωματική αυτή πληροφορία δεν προκύπτει από καμία άλλη τροπικότητα με την ίδια δυναμική απόδοσης νοήματος, ούτε μέσω του προφορικού λόγου, αλλά ούτε και μέσω της ζωγραφικής αναπαράστασης.

Σε αρκετές περιπτώσεις, οι διάφορες τροπικότητες δεν λειτουργούν απαραίτητα στη βάση της συμπληρωματικότητας, αλλά της αποσαφήνισης. Για παράδειγμα, υπάρχουν 2 περιπτώσεις παιδιών (A4 και A7), όπου χωρίς την ύπαρξη του σχεδίου, ο προφορικός λόγος φαίνεται να πλησιάζει αρκετά το επιστημονικά συμβατό, μεταφέροντας μέτρια ή ισχυρά νοήματα, καθώς εντάσσουν τις εμπλεκόμενες οντότητες και φαίνεται να συγκροτούν ορθά τις σχέσεις μεταξύ αυτών. Συγκεκριμένα, και τα δύο παιδιά αναφέρουν αόριστα ότι κάποιες αποτελέσματα να δημιουργείται ο σεισμός.

**Εικόνα 1:** Ζωγραφιά των παιδιών A4 (αριστερά) και A7 (δεξιά)



Παρατηρώντας όμως την Εικόνα 3, οι δύο αυτές περιπτώσεις παιδιών φαίνεται ότι όταν ανέφεραν τη φράση «κάτω από τη γη», εννοούσαν τον πλανήτη γη και όχι το υπέδαφος. Τα παιδιά λοιπόν αυτά φάνηκε ότι είχαν σχηματίσει ως ένα βαθμό τη δημιουργία του φαινομένου μέσω του προφορικού λόγου, ενώ μέσα από τη ζωγραφική τους απεικόνιση καταδείχθηκε ότι απείχαν από το επιστημονικά συμβατό καθώς δεν τοποθετούσαν το φαινόμενο στο πραγματικό χώρο γέννησής του.

## Συζήτηση

Στην παρούσα εργασία καταδείχθηκε αφενός η αδυναμία του προφορικού λόγου να εννοιολογήσει αποκλειστικά το φαινόμενο, και αφετέρου, η δυναμική των λοιπών σημειωτικών συστημάτων στη διαδικασία παραγωγής νοήματος. Μέσα από την ανάλυση φαίνεται ότι το είδος της κίνησης των τεκτονικών πλακών, σε όποιες περιπτώσεις αναπαραστάθηκε, νοηματοδοτήθηκε ισχυρά, αποκλειστικά από τις χειρονομίες των παιδιών. Οι Singer et al. (2008) αναφερόμενοι σε επιστημονικές έννοιες που είναι δύσκολο να παρατηρηθούν άμεσα, όπως η κίνηση των τεκτονικών πλακών, διαπιστώνουν τον εξέχοντα ρόλο των χειρονομιών στην κατασκευή νοήματος. Ειδικά για το ανθρώπινο σώμα κάνουν λόγο και οι Goldin-Meadow και Alibali (2013) αναφέροντας ότι οι χειρονομίες αντανακλούν

αυτό το οποίο γνωρίζουν οι ομιλούντες, με αποτέλεσμα αυτό να αποτελεί ουσιαστικά ένα παράθυρο προς τη σκέψη. Διαπιστώνουν επίσης πως από το παράθυρο αυτό, συχνά αποκαλύπτονται σκέψεις τις οποίες ακόμη και οι ίδιοι οι ομιλούντες δεν γνωρίζουν ότι έχουν.

Αρκετά επίσης είναι τα νοήματα που απορρέουν, όχι μόνο από την ανάλυση της σωματικής έκφρασης, αλλά και από τη ζωγραφική απεικόνιση των παιδιών, αφού μέσω αυτής νοηματοδοτείται ισχυρά και αποσαφηνίζεται το χωρικό πλαίσιο που συμβαίνει το εν λόγω φαινόμενο. Γενικά φαίνεται πως ο προφορικός λόγος από μόνος του υστερεί στο να περιγράψει τις νοητικές αναπαραστάσεις των παιδιών, αν δεν συνυπολογιστούν μαζί με αυτόν όλα τα σημειωτικά στοιχεία που εμφανίζονται κατά τη διαδικασία της νοηματοδότησης. Γενικότερα, το νοηματικό φορτίο που μεταφέρει η κάθε τροπικότητα διαφέρει και μπορεί να συνδέεται και με τη φύση του υπό μελέτη φαινομένου, αλλά και τη δυναμική του εκάστοτε σημειωτικού συστήματος.

Θα ήταν ίσως ενδιαφέρουσα μια αντίστοιχη διερεύνηση και σε άλλες έννοιες και φυσικά φαινόμενα. Σε μελλοντική έρευνα θα μπορούσαν να διερευνηθούν και οι τυχόν αλλαγές ή εξελίξεις στους συλλογισμούς των εκπαιδευόμενων ανάμεσα σε δύο δοκιμασίες, ή να γίνει εστίαση της έρευνας στις περιπτώσεις εκείνες που οι ταυτόχρονες συμπληρωματικές χειρονομίες εκφράζουν διαφορετικές ιδέες σε σχέση με τον προφορικό λόγο, καθώς αυτές οι περιπτώσεις αποτελούν δείγμα πρώιμου σταδίου μάθησης (Novack & Goldin-Meadow 2015). Τέτοιου τύπου έρευνες θα βοηθούσαν στο σχεδιασμό διδακτικών-μαθησιακών ακολουθιών που να περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση του ανθρωπίνου σώματος και των λοιπών σημειωτικών πόρων σε αυτές, με απώτερο σκοπό τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών μάθησης.

## Βιβλιογραφία

Παντίδος, Π. & Ηρακλειώτη, Ε. (2015). Προφορικός λόγος και σωματική έκφραση: σχέσεις αλληλεξάρτησης στην οικοδόμηση των επιστημονικών εννοιών. Στο Δ. Ψύλλος, Α. Μολοχίδης & Μ. Καλλέρη, Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, σσ. 296-304, <http://synedrioenephet-2015.web.auth.gr>, Ημερομηνία πρόσβασης: 4/10/2016.

Abrahamson, D. (2009). Embodied design: Constructing means for constructing meaning. *Educational Studies in Mathematics*, 70(1), 27–47.

Alibali, M. W., Kita, S., & Young, A. J. (2000). Gesture and the process of speech production: We think, therefore we gesture. *Language and Cognitive Processes*, 15(6), 593–613.

Chang, N. (2012). What are the roles that children's drawings play in inquiry of science concepts? *Early Child Development and Care*, 182(5), 621–637.

Cox, S. (2005). Intention and meaning in young children's drawing. *International Journal of Art and Design Education*, 24(2), 115–125.

Crowder, E. M., & Newman, D. (1993). Telling what they know: The role of gesture and language in children's science explanations. *Pragmatics & Cognition*, 1(2), 341–376.

Einarsdottir, J., Dockett, S., & Perry, B. (2009). Making meaning: children's perspectives expressed through drawings. *Early Child Development and Care*, 179(2), 217–232.

Givry, D., & Roth, W.-M. (2006). Toward a new conception of conceptions: Interplay of talk, gestures, and structures in the setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 1086–1109.

Givry, D., & Tiberghien, A. (2012). Studying Students' Learning Processes Used during Physics Teaching Sequence about Gas with Networks of Ideas and Their Domain of Applicability. *International Journal of Science Education*, 34(2), 223–249.

Goldin-Meadow, S., & Alibali, M. W. (2013). Gesture's Role in Speaking, Learning, and Creating Language. *Annual Review of Psychology*, 64, 257-283.

Hadzigeorgiou, Y., Anastasiou, L., Konsolas, M., & Prevezanou, B. (2009). A Study of the Effect of Preschool Children's Participation in Sensorimotor Activities on Their Understanding of the Mechanical Equilibrium of a Balance Beam. *Research in Science Education*, 39(1), 39–55.

Hostetter, A., & Alibali, M. (2008). Visible embodiment: gesture as simulated action. *Psychonomic bulletin & review*, 15(3), 495-514.

Hubber, P., Tytler, R., & Haslam, F. (2010). Teaching and learning about force with a representational focus: Pedagogy and teacher change. *Research in Science Education*, 40(1), 5–28.

Hwang, S., & Roth, W. M. (2011). The (Embodied) Performance of Physics Concepts in Lectures. *Research in Science Education*, 41(4), 461–477.

Ioannidou, I. (2001). *The development of knowledge about the geophysical phenomena: implications on instruction*. Unpublished doctoral dissertation (in greek), Athens: National and Kapodistrian University.

Jordan, B., & Henderson, A. (1995). Interaction analysis: Foundations and practice. *Journal of the Learning Sciences*, 4(1), 39–103.

Kırıkkaya, E.B., Gakin, O., Imali, B., & Bozkurt, E. (2011). Earthquake training is gaining importance: the views of 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> year students on Earthquake. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2305-2313.

Novack, M., & Goldin-Meadow, S. (2015). Learning from gesture: How our hands change our minds. *Educational Psychology Review*, 27(3), 405–412.

Ping, M. R., & Goldin-Meadow, S. (2008). Hands in the air: Using ungrounded iconic gestures to teach children conservation of quantity. *Developmental Psychology*, 44(5), 1277-1287.

Pozzer-Ardenghi, L., & Roth, W. M. (2005). Photographs in lectures: Gestures as meaning-making resources. *Linguistics and Education*, 15(3), 275–293.

Ross, K.E.K., & Shuell, T.J. (1990). The Earthquake Information Test: Validating an Instrument for determining student misconceptions. *New York (Ellenville): Paper presented at the annual meeting of the Northeastern Educational Research Association*.

Ross, K.E.K., & Shuell, T.J. (1993). Children's Beliefs about Earthquakes. *Science Education*, 77(2), 191-205.

Roth, W. (2000). From gesture to scientific language. *Journal of Pragmatics*, 32, 1683-1714.

Roth, W.-M. (2001). Gestures: Their role in teaching and learning. *Review of Educational Research*, 71(3), 365–392.

Roth, W. M., & Lawless, D. V. (2002). How does the body get into the mind? *Human Studies*, 25(3), 333–358.

Singer, M., Radinsky, J., & Goldman, S. R. (2008). The Role of Gesture in Meaning Construction. *Discourse Processes*, 45(4-5), 365–386.

Tsai, C., (2001). Ideas about earthquakes after experiencing a natural disaster in Taiwan: An analysis of students' worldviews. *International Journal of Science Education*. 23(7), 1007-10016.

Tytler, R., Prain, V., & Peterson, S. (2007). Representational issues in students learning about evaporation. *Research in Science Education*, 37(3), 313–331.

Vosniadou, S., Skopeliti, I., & Ikospentaki, K. (2004). Reconsidering the role of artifacts in reasoning: children's understanding of the globe as a model of earth. *Learning and Instruction*, 15(4), 333-351.