ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

Η Ενσώματη Μεταφορά ως Βασικό Στοιχείο της Δυναμικής Διαδικασίας της Μάθησης: Η Περίπτωση της Φαινόμενης Κίνησης της Σελήνης στο Πλαίσιο του Διδακτικού Πειράματος

Ιωάννης Σταράκης, Παναγιώτης Παντίδος, Κρυσταλλία Χαλκιά

doi: 10.12681/codiste.7765

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 06/12/2025 09:28:33

Η Ενσώματη Μεταφορά ως Βασικό Στοιχείο της Δυναμικής Διαδικασίας της Μάθησης: Η Περίπτωση της Φαινόμενης Κίνησης της Σελήνης στο Πλαίσιο του Διδακτικού Πειράματος

Ιωάννης Σταράκης[1], Παναγιώτης Παντίδος[2] και Κρυσταλλία Χαλκιά[3]
[1]Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, [2]Επίκουρος Καθηγητής,
Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία,
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[3]Ομότιμη Καθηγήτρια, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
[1]gstarakakis@ecd.uoa.gr

Περίληψη
Η παρούσα έρευνα επιχειρεί να καταγράψει πιθανές εκφάνσεις ενσώματης μεταφοράς ως ένα δυναμικό μέσο παραγωγής νοήματος σε μαθητές Ε' Δημοτικού για τις εννοιολογικές διαστάσεις της Φαινόμενης Κίνησης της Σελήνης, αξιοποιώντας το πλαίσιο του Διδακτικού Πειράματος. Από την ανάλυση των βιντεοσκοπημένων Διδακτικών Πειραμάτων προέκυψε ότι οι εκπαιδευόμενοι παρήγαγαν στην πλειοψηφία τους, μέσω της σωματικής τους έκφρασης, πολλαπλές και αμφίδρομες μεταφορές ενσώματων νοηματοδοτήσεων, ανάμεσα σε διαφορετικά μορφολογικά πλαίσια. Οι μεταφορές αυτές ήταν συμβατές σε μεγάλο βαθμό με την επιστημονικά αποδεκτή εξήγηση του φαινομένου.

Λέξεις κλειδιά: Διδακτικό Πείραμα, Ενσώματη Μεταφορά, Φαινόμενη κίνηση της Σελήνης

Embodied Metaphor as a Key Element of the Dynamic Process of Learning: The Case of the Moon's Apparent Motion in the Context of Teaching Experiment

Ioannis Starakis[1], Panagiotis Pantidos[2] and Krystallia Halkia[3]
[1]Laboratory Teaching Staff, [2]Assistant Professor,
Department of Early Years Education, National and Kapodistrian University of Athens
[3]Emeritus Professor, National and Kapodistrian University of Athens
[1]gstarakakis@ecd.uoa.gr

Abstract
The present study seeks to document the potential manifestations of embodied metaphor as a dynamic means of meaning production in fifth-grade students, concerning the conceptual dimensions of the Apparent Motion of the Moon, in the context of a Teaching Experiment. The analysis of the video-recorded Teaching Experiments demonstrated that the majority of the students produced, through their bodily expression, multiple and bidirectional metaphors of embodied meanings between different morphological contexts. The aforementioned metaphors have been found to be largely consistent with the scientifically accepted explanation of the phenomenon.

Keywords: Embodied Metaphor, Moon's Apparent Motion, Teaching Experiment

Εισαγωγή

Σύμφωνα με την ενσώματη προσέγγιση για τη μάθηση η σωματική έκφραση συνιστά σκέψη, καθώς οι εκπαιδευόμενοι παράγουν συλλογισμούς αλληλεπιδρώντας με τον υλικό κόσμο μέσω

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7765

του σώματός τους (Castro-Alonso et al., 2024˙ Kontra et al., 2015). Οι συλλογισμοί αυτοί θεωρούνται ενσώματες μεταφορές των αισθησιοκινητικών μας εμπειριών σε ένα πιο αφηρημένο επίπεδο (Desai, 2022˙ Torres-Martínez, 2022). Από την άλλη μεριά το Διδακτικό Πείραμα συνιστά ένα μεθοδολογικό εργαλείο που συνδυάζει στοιχεία κλινικής συνέντευξης και διδασκαλίας ενώ δίνει την δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να ενεργοποιούν διαφορα μέσα έκφρασης για την κατασκευή νοήματος, μεταξύ αυτών και το ανθρώπινο σώμα (Komorek & Duit, 2004˙ Steffe et al., 2012). Η συγκεκριμένη εργασία αξιοποιώντας το πλαίσιο του Διδακτικού Πειράματος, επιχειρεί να καταγράψει πιθανές εκφάνσεις ενσώματης μεταφοράς ως δυναμικό μέσο παραγωγής νοήματος. Εδράζει στη δευτερογενή ανάλυση υλικού που προέκυψε πρωτογενώς από τη μελέτη των διαδικασιών μάθησης μαθητών Ε' δημοτικού για τη Φαινόμενη Κίνηση της Σελήνης (Starakis & Halkia, 2010˙ Halkia & Starakis, 2013). Από την πρωτογενή έρευνα που εφαρμόστηκε σε 40 μαθήτριες/τες με τη μέθοδο του Διδακτικού Πειράματος προέκυψε ότι τα ¾ αυτών μετά το πέρας της διαδικασίας απέδιδαν ορθώς το φαινόμενο στον συνδυασμό της ιδιοπεριστροφής της Γης και την περιφοράς της Σελήνης γύρω από την Γη. Η παρούσα έρευνα επιχειρεί να διερευνήσει τον βαθμό στον οποίο το προαναφερθέν αποτέλεσμα σχετίζεται με την εμφάνιση μεταφορών ενσώματων νοηματοδοτήσεων των εκπαιδευόμενων, κατά τη διενέργεια του Διδακτικού Πειράματος.

Μεθοδολογία

Το εν λόγω Διδακτικό Πείραμα εντάσσεται σε μια ακολουθία 3 Διδακτικών Πειραμάτων για τη: α) Φαινόμενη Κίνηση του Ήλιου (Σταράκης & Χαλκιά, 2017) β) Φαινόμενη Κίνηση της Σελήνης (Halkia & Starakis, 2013) γ) Εναλλαγή των Εποχών (Σταράκης & Χαλκιά, 2015). Η διάρθρωση τους εἶναι σπονδυλωτή (τα συμπεράσματα καθενός αποτελούν προαπαιτούμενα για την μελέτη των επόμενων). Η μελέτη της Φαινόμενης Κίνησης της Σελήνης προϋποθέτει τη γνώση της 24ωρης ιδιοπεριστροφής της Γης (από την ενότητα της Φαινόμενης Κίνησης του Ήλιου). Το Διδακτικό Πείραμα αναφοράς βασίζεται σε μια σωματική προσομοίωση όπου οι μαθητές υιοθετώντας διαδοχικά τους ρόλους της Γης και της Σελήνης, εκφράζουν-διερευνούν τη λειτουργικότητα των ιδεών τους. Στο πλαίσιο αυτό παρατηρούν φωτογραφίες με διαδοχικές θέσεις της Σελήνης στον ουρανό σε σχέση με ακίνητο γήινο παρατηρητή, και έπειτα διατυπώνουν και ελέγχουν τις απόψεις τους αναφορικά με την εξήγηση της προαναφερθείσας παρατήρησης, μέσω σωματικής προσομοίωσης. Συγκεκριμένα, αφού παρατηρήσουν τις φωτογραφίες καλούνται να διερευνήσουν το ερώτημα: «Για ποιο λόγο η Σελήνη φαίνεται να αλλάζει θέση στον ουρανό, όσο περνάει η ώρα;». Στη συνέχεια για να αισθητοποίησουν τις διαφορετικές συχνότητες και τη φορά ιδιοπεριστροφής και περιφοράς της Γης και της Σελήνης αντίστοιχα, επιχειρούν να αναπαραστήσουν σωματικά τις κινήσεις και τις ταχύτητες των δύο σωμάτων που επαληθεύουν τη θέση της Σελήνης σε δύο φωτογραφίες τραβηγμένες με 24ωρη καθυστέρηση (για ακίνητο γήινο παρατηρητή). Οι φωτογραφίες αποκαλύπτουν ότι η περιοδικότητα του φαινομένου δεν ειναι 24ωρη. Κάθε μαθητής έχει μπροστά του ένα φύλλο εργασίας που τον βοηθάει να πλοηγηθεί στα διάφορα βήματα/φάσεις του Διδακτικού Πειράματος. Στην έρευνα συμμετείχαν 40 μαθήτριες/τές Ε' δημοτικού από 5 δημόσια δημοτικά σχολεία της Αττικής,. Κάθε σχολείο διέθεσε 2 τμήματα Ε' τάξης και μια 4μελή ομάδα από κάθε τμήμα. Συνολικά σχηματίστηκαν 10 ομάδες. Το Διδακτικό Πείραμα διήρκησε 2 διδακτικές ώρες και βιντεοσκοπήθηκε.

Κωδικοποίηση

Αρχικά σημειώθηκαν οι εννοιολογικές διαστάσεις του φαινομένου, μέσω του προφορικού λόγου των εκπαιδευόμενων. Ταυτόχρονα, σημειώθηκαν στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα εμφάνισής τους, το είδος της χειρονομίας/σωματικής έκφρασης και το μορφολογικό της περιεχόμενο που χρησιμοποίησαν για να αποδώσουν νόημα σε κάποια όψη του φαινομένου. Για τον σκοπό αυτό οι ερευνητές χρησιμοποίησαν την τυπολογία των εικονιζουσών, δεικτικών και εργοτικών σωματικών εκφράσεων (McNeill, 1992). Σε δεύτερο επίπεδο, οι ερευνητές απέδωσαν σε κάθε χειρονομία το νόημα που μεταφέρει αναφορικά με τις εννοιολογικές διαστάσεις του φαινομένου. Επιπλέον καταγράφηκαν ως στοιχεία νοήματος τα σχέδια που

παρήγαγαν οι εκπαιδευόμενοι αποδίδοντας όψεις των κινήσεων του συστήματος Γη–Σελήνη. Η κωδικοποίηση πραγματοποιήθηκε παράλληλα από τους δύο συγγραφείς/ερευνητές.

Ανάλυση δεδομένων

Καταχωρήθηκαν τα νοήματα που κοινωνήθηκαν από τους μαθητές σε κάθε σημειωτικό σύστημα (προφορικός λόγος, σωματική έκφραση, σχέδιο). Έτσι δόθηκε η δυνατότητα να διαπιστωθεί ο βαθμός αλληλεπίδρασης των προαναφερθέντων σημειωτικών συστημάτων αναφορικά με τις εννοιολογικές διαστάσεις του φαινομένου που εκφράστηκαν. Για κάθε διάσταση που νοηματοδοτήθηκε σωματικά οι δύο ερευνητές προχώρησαν σε περαιτέρω ποιοτική ανάλυση περιγράφοντας τον τρόπο που η σωματική έκφραση μεταφέρει νοήματα.

Αποτελέσματα

Από τη δευτερογενή ανάλυση του Διδακτικού Πειράματος για τη Φαινόμενη Κίνηση της Σελήνης προέκυψαν κυρίως τα ακόλουθα μοτίβα ενσώματης μεταφοράς νοημάτων, που παρατηρήθηκαν στους περισσότερους εκπαιδευόμενους του δείγματος:

α) Κατά τη διάρκεια της σωματικής προσομοίωσης οι μαθητές προσπάθησαν να εκφρά σουν ενσώματα τις εξηγήσεις τους για όσα είχαν παρατηρήσει προηγουμένως στις φωτογραφίες. Έτσι, είτε αναπαριστώντας την οντότητα της Γης είτε εκείνη της Σελήνης, προσπαθούσαν να ερμηνεύσουν κυρίως μέσω εικονιζουσών χειρονομιών το γιατί η Σελήνη στις φωτογραφίες φαινόταν να αλλάζει θέση όσο περνά η ώρα, το γιατί θεωρούσαν αρχικά οτι η περιοδικότητα του φαινομένου είναι 24ωρη καθώς και το γιατί εν τέλει η περιοδικότητα αυτή δεν είναι 24ωρη (πχ ως οντότητες-Γη επέλεγαν να ιδιοπεριστραφούν πλήρως για να δείξουν ποια κίνηση κάνει η Γη σε 24 ώρες, ενώ ως οντότητες-Σελήνη επέλεγαν να πραγματοποιήσουν διάφορες κινήσεις εως ότου καταλήξουν σε εκείνη που είναι συμβατή με την ακολουθία φωτογραφιών που ήταν τραβηγμένες με 24ωρη καθυστέρηση). Πρόκειται για ενσώματη μεταφορά ανάμεσα σε δύο διαφορετικά μορφολογικά πλαίσια (φωτογραφίες–σώμα).

β) Κατά τη διάρκεια της προφορικής συζήτησης μεταξύ του εκπαιδευτή και των μαθητών, μετά την διεξαγωγή της εκάστοτε σωματικής προσομοίωσης, γινόταν εκ νέου σύνδεση των ερμηνειών των εκπαιδευομένων με τις φωτογραφίες αναφοράς. Στη διαδικασία αυτή καταγράφηκαν για πρωτη φορά εικονίζουσες χειρονομίες δακτύλων ή/και χεριών που περιγράφουν την ιδιοπεριστροφή της Γης και την περιφορά της Σελήνης γύρω από τη Γη. Οι χειρονομίες αυτές αντιστοιχούν σε αντιλήψεις οι οποίες οικοδομήθηκαν σε πρότερο χρόνο κατά την εφαρμογή της σωματικής προσομοίωσης. Και εδώ η ενσώματη μεταφορά γίνεται ανάμεσα σε διαφορετικά μορφολογικά πλαίσια αλλά με διαφορετική κατεύθυνση από ότι στην προηγούμενη περίπτωση (σώμα–φωτογραφίες).

γ) Κατά τη διάρκεια της σωματικής προσομοίωσης οι μαθητές ενώ αναπαριστούσαν τις οντότητες Γη-Σελήνη, ενάλλασσαν αυθόρμητα μέσω χειρονομιών τους ρόλους αυτών των οντοτήτων, διερευνώντας έτσι τις αντίστοιχες κινήσεις από διαφορετικές οπτικές γωνίες (πχ ως οντότητες-Γη ενώ ιδιοπεριστρέφονταν, ταυτόχρονα δείκνυαν μέσω χειρονομιών τη θέση της οντότητας-Σελήνη σε αντίστοιχες χρονικές στιγμές, άλλοτε προβλέποντας και άλλοτε επιβεβαιώνοντας τη θέση της). Στην περίπτωση αυτή η ενσώματη μεταφορά λάμβανε χώρα εντός του ίδιου μορφολογικού πλαισίου (σώμα 1–σώμα 2).

Συμπεράσματα

Από τη δευτερογενή ανάλυση του Διδακτικού Πειράματος της Φαινόμενης Κίνησης της Σελήνης διαπιστώθηκε ότι η μεταφορά της απεικόνισης μέσω φωτογραφιών των θέσεων της Σελήνης στον ουρανό, στο ενσώματο πλαίσιο, έδωσε στους εκπαιδευόμενους τη δυνατότητα να: α) διερευνήσουν το φαινόμενο στον τρισδιάστατο χώρο, β) μετατρέψουν τις διαδοχικές δισδιάστατες εικόνες της Σελήνης, σε τρισδιάστατη κίνησή της, γ) συμπεριλάβουν στον ενσώματο αφηγηματικό τους κόσμο και τη Γη ως αντιληπτή οντότητα. Παράλληλα διαπιστώθηκε ότι παρατηρήθηκαν πολλαπλές και αμφίδρομες μεταφορές ενσώματων

νοηματοδοτήσεων, ανάμεσα σε διαφορετικά ή και όμοια μορφολογικά πλαίσια. Οι νοηματοδοτήσεις αυτές σχετίζονταν, ως επί το πλείστον, με την επιστημονικά αποδεκτή ερμηνεία του φαινομένου. Συνυπολογίζοντας ότι η ερμηνεία αυτή υιοθετήθηκε από τη μεγάλη πλειοψηφία του δείγματος, σύμφωνα και με την πρωτογενή ανάλυση των αποτελεσμάτων, συνάγουμε ότι η μεταφορά ενσώματων νοηματοδοτήσεων βοήθησε προς την κατεύθυνση αυτή, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από αντίστοιχα πορίσματα της διεθνούς βιβλιογραφίας σε αρκετές θεματικές των φυσικών επιστημών (Kersting et al., 2024˙ Niebert et al., 2012).

Βιβλιογραφία

Σταράκης, Ι., & Χαλκιά, Κ. (2015). Διδακτική προσέγγιση του φαινομένου της εναλλαγής των εποχών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στο Δ. Ψύλλος, Α. Μολοχίδης, Μ. Καλλέρη (Επιμ.). *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές*, σελ. 287-295. Π.Τ.Δ.Ε. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη. Ανακτήθηκε την 29/12/24 από: https://drive.google.com/file/d/1K1u1enM75YfDwQ5mZs5s97gCMEQBKAPv/view

Σταράκης, Ι., & Χαλκιά, Κρ. (2017). Διδακτική προσέγγιση των κινήσεων του συστήματος Ήλιος-Γη-Σελήνη στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στο Δ. Σταύρου, Α. Μιχαηλίδη & Α. Κοκολάκη (Επιμ.), *Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση – Γεφυρώνοντας το Χάσμα μεταξύ Φυσικών Επιστημών, Κοινωνίας και Εκπαιδευτικής Πράξης*, σελ. 741-748. Ρέθυμνο. Ανακτήθηκε την 29/12/24 από: http://synedrio2017.enephet.gr/images/Praktika-10ou-Synedriou_Teliko.pdf

Castro-Alonso, J. C., Ayres, P., Zhang, S. de Koning B. B. & Paas F. (2024). Research Avenues Supporting Embodied Cognition in Learning and Instruction. *Educational Psychology Review 36*, 10. https://doi.org/10.1007/s10648-024-09847-4

Desai, R.H. (2022). Are metaphors embodied? The neural evidence. *Psychological Research 86*, 2417–2433. https://doi.org/10.1007/s00426-021-01604-4

Halkia, Kr., & Starakis, I. (2013). Design, implementation and evaluation of a teaching and learning sequence concerning the moon's apparent movement. Στο C. P. Constantinou, N. Papadouris, A. Hadjigeorgiou (Επιμ.) *E-Book proceedings of the ESERA 2013 Conference, Nicosia Cyprus, Science Education Research For Evidence-based Teaching and Coherence in Learning*. σ. 34-43. https://www.dropbox.com/scl/fi/dmhy3h68vfdljnj2iet85/Design-implementation-and-evaluation-of-a-teaching-and-learning-sequence-concerning-the-moon-s-apparent-movement.pdf?rlkey=odngl6aqhro9dvtqejwa8vls9&e=1&dl=0

Kersting, M., Amin, T.G., Euler, E., Gregorcic, B., Haglund, J., Kondrup Hardahl, L. & Steier, R. (2024) What Is the Role of the Body in Science Education? A Conversation Between Traditions. Science & Education 33, 1171–1210. https://doi.org/10.1007/s11191-023-00434-7

Komorek, M., & Duit, R. (2004). The teaching experiment as a powerful method to develop and evaluate teaching and learning sequences in the domain of non-linear systems. *International Journal of Science Education*, *26*(5), 619–633. https://doi.org/10.1080/09500690310001614717

Kontra, C., Lyons, D. J., Fischer, S. M., & Beilock, S. L. (2015). Physical Experience Enhances Science Learning. *Psychological Science*, 26(6), 737–749. https://doi.org/10.1177/0956797615569355

McNeill, D. (1992). *Hand and mind: what gestures reveal about thought. University of Chicago Press*. ISBN: 978-0226561349

Niebert, K., Marsch, S., & Treagust, D. F. (2012). Understanding needs embodiment: A theory-guided reanalysis of the role of metaphors and analogies in understanding science. *Science Education*, *96*(5), 849–877. https://doi.org/10.1002/sce.21026

Starakis, J., & Halkia, K. (2010). Primary school students' ideas concerning the apparent movement of the moon. *Astronomy Education Review, 9*(1). https://doi.org/10.3847/aer2010007

Steffe, L. P., Thompson, P. W., Glasersfeld, E., V. (2012). Teaching experiment methodology underlying principles and essential elements. Στο A. E. Kelly & R. A. Lesh (Επιμ.), *Handbook of research design in mathematics and science educatio*n (σ. 267-306). Routledge. ISBN 9781410602725

Torres-Martínez, S. (2022). Metaphors are embodied otherwise they would not be metaphors. *Linguistics Vanguard, 8*(1), 185-196. https://doi.org/10.1515/lingvan-2019-0083