

Η εννοιολογική αλλαγή, μέσω θεατρικού δρώμενου, των πρώιμων ιδεών των μαθητών της Α΄ τάξης του δημοτικού σχολείου για το σχήμα και το μέγεθος της Γης και του Ήλιου και για το φαινόμενο της εναλλαγής ημέρας και νύχτας.

Ιωάννης Καραντζής¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν αφενός να αναδειχθούν οι ιδέες των μαθητών της πρώτης δημοτικού για το σχήμα και μέγεθος της Γης και του Ήλιου και για το φαινόμενο της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας και αφετέρου να διερευνηθεί κατά πόσο τροποποιούνται οι αρχικές τους ιδέες ύστερα από μια σχεδιασμένη διδακτική παρέμβαση που στηρίζεται σε θεατρικό δρώμενο. Για το σκοπό αυτό, έλαβαν μέρος στην έρευνα 150 μαθητές της Α΄ τάξης που συγκρότησαν δύο ομάδες: την ομάδα ελέγχου και την πειραματική. Στην ομάδα ελέγχου το θεατρικό δρώμενο παίχτηκε από τους ερευνητές και οι μαθητές παρενέβαιναν κάποιες στιγμές απαντώντας σε ερωτήσεις τους, ενώ στην πειραματική ομάδα οι ίδιοι οι μαθητές συμμετείχαν ενεργά στο θεατρικό δρώμενο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των ευρημάτων έδειξαν ότι τα παιδιά και των δύο ομάδων είχαν αρχικά τις ίδιες πρώιμες ιδέες για τις προαναφερόμενες έννοιες και μετά τη διδακτική παρέμβαση δημιουργήθηκε μια σημαντική εννοιολογική αλλαγή, η οποία ήταν στατιστικώς σημαντικά, μεγαλύτερη στην πειραματική ομάδα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: εννοιολογική αλλαγή, ιδέες μαθητών, Γη, Ήλιος, ημέρα, νύχτα.

The conceptual change, via theatrical expression, of first grade elementary school students' primary ideas on the form and the size of Earth and Sun and on the phenomenon of change from day to night.

Ioannis D.Karantzis

ABSTRACT: The purpose of the present study was, on the one hand, to identify the students' ideas of first grade of elementary school on the form and size of Earth and Sun and on the phenomenon of change from day to night and on the other hand to investigate the degree of modification in their initial ideas after a planned instructive intervention that was supported by theatrical expression. For this aim, 150 students of first grade took part in the research and constituted two groups: control and experimental. In the control group theatrical expression was played by the researchers and the students intervened at certain moments answering to their questions, while in the experimental group the students themselves participated actively in the theatrical expression. The results of the findings analysis showed that the children of both two groups had initially the same primary ideas for the aforementioned concepts and after the instructive intervention an important conceptual change took places, which was, with statistical significance, greater in the experimental group.

KEY WORDS: conceptual change, students' ideas, Earth, Sun, day, night.



¹ Ιωάννης Καραντζής, Λέκτορας Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Πατρών

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ - ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Με τον όρο *εννοιολογική αλλαγή*, από την πλευρά της Ψυχολογίας, εννοούμε τη δημιουργία εκ μέρους του ατόμου νέων οντολογικών κατηγοριών ή την υπαγωγή της έννοιας σε μια διαφορετική κατηγορία ή, τέλος, τη διαφοροποίηση ή τη συγχώνευση εννοιών (Βοσνιαδου, Βαμβακούση, Σκοπελίτη, 2008, σ. 138).

Στην προκειμένη περίπτωση, για να επέλθει εννοιολογική αλλαγή στις πρώιμες ιδέες των μαθητών της Α΄ τάξης του δημοτικού σχολείου σχετικά με τις έννοιες «Γη», «Ήλιος», «εναλλαγή της ημέρας και της νύχτας», χρειάζεται να γίνει η μεταφορά τους από το πλαίσιο (κατηγορία) των «φυσικών σωμάτων», εντός του οποίου τα παιδιά κατασκευάζουν τις έννοιες με βάση τις καθημερινές εμπειρίες τους, στο πλαίσιο των «αστρονομικών σωμάτων» (Vosniadou & Brewer, 1994). Όμως μια εννοιολογική αλλαγή, και μάλιστα στο χώρο των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών, είναι μια πολύ δύσκολη γνωστική διεργασία, γιατί οι μαθητές πρέπει να κινηθούν από ένα καθαρά εμπειρικό, βιωματικό πλαίσιο εννοιών σε ένα αφηρημένο, που στηρίζεται σε επιστημονικές θεωρίες. Έτσι, η κατανόηση αυτών των εννοιών γίνεται σταδιακά, αρχίζοντας από ένα αρχικό επίπεδο κατανόησης, μεταβαίνοντας σε ένα ενδιάμεσο (συνθετικό), για να καταλήξουν στο επιστημονικό (Vosniadou & Brewer, 1994· Ραβάνης και συνεργάτες, 2001· Βοσνιαδου και συνεργάτες, 2008).

Οι πρώιμες ιδέες των παιδιών σχετικά με το σχήμα και το μέγεθος της Γης και του Ηλίου καθώς και για το φαινόμενο της εναλλαγής ημέρας και νύχτας έχουν διερευνηθεί διαχρονικά σε παγκόσμιο επίπεδο (Nussbaum & Novak, 1976· Driver, Squires, Rushworth, Wood-Robinson, 1998). Συγκεκριμένα, από τις συγκριτικές μελέτες με παιδιά διαφορετικής ηλικίας, φαίνεται ότι τα κυρίαρχα μοντέλα για τα συγκεκριμένα ουράνια σώματα είναι: της κοίλης σφαίρας, του δίσκου, της ορθογώνιας Γης, της επίπεδης Γης και της διπλής Γης, ενώ για το φαινόμενο της ημέρας και της νύχτας η κυρίαρχη ερμηνεία είναι η κίνηση (με οποιονδήποτε τρόπο) του Ήλιου και του Φεγγαριού (Vosniadou & Brewer, 1994· Βοσνιαδου, 1994 και 1998· Driver et al., 1998· Κόκκοτας, 1998· Ραβάνης και συνεργάτες, 2001· Βοσνιαδου και συνεργάτες, 2008).

Ο Nussbaum σε μια έρευνά του επιχείρησε μια διδακτική παρέμβαση με μαθητές της Β΄ τάξης του δημοτικού σχολείου, με ικανοποιητικά αποτελέσματα, στηριζόμενος σε μια εμπειρική στρατηγική με χρήση διαφόρων εποπτικών μέσων, προκειμένου να μετρήσει το βαθμό της εννοιολογικής αλλαγής που σημειώθηκε στα συγκεκριμένα υποκείμενα (Driver et al., 1998· Ραβάνης και συνεργάτες, 2001).

Σε μια έρευνα του Ραβάνη και των συνεργατών του (2001) επιχειρήθηκε, αρχικά, η ανίχνευση των νοητικών παραστάσεων 33 νηπίων ηλικίας 5-6 ετών (ατομικά με ημιδομημένη συνέντευξη) σχετικά με το σχήμα και το μέγεθος της Γης και του Ήλιου και για το φαινόμενο της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μια διδακτική παρέμβαση διάρκειας 30΄ με χρήση διαφόρων εποπτικών μέσων και με τη συμμετοχή των νηπίων σε παιχνίδι ρόλων. Δέκα ημέρες μετά από τη διδακτική παρέμβαση, πραγματοποιήθηκε η ανίχνευση των παραστάσεων των παιδιών με ένα τελικό τεστ, το οποίο περιείχε τις ίδιες ερωτήσεις με το αρχικό τεστ και πραγματοποιήθηκε με την ίδια διαδικασία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένας σημαντικός αριθμός παιδιών οδηγήθηκε σε ένα μοντέλο συμβατό με το επιστημονικό.

Τέλος, σε μια πρόσφατη έρευνα της Κίμογλου και Κουφού (2008) με μαθητές Α΄ τάξης του δημοτικού σχολείου έγινε μια προσπάθεια, αρχικά, να ανιχνευτούν οι πρώιμες ιδέες των παιδιών σχετικά με το σχήμα και το μέγεθος της Γης και του Ήλιου και για το φαινόμενο της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε μια διδακτική παρέμβαση, διάρκειας μίας διδακτικής ώρας, κατά την οποία οι ερευνήτριες παρουσίασαν ένα θεατρικό δρώμενο, υποδύομενες τον Ήλιο, τη Γη και τις κινήσεις της γύρω από τον άξονά της και γύρω από τον Ήλιο, ενώ οι μαθητές συμμετείχαν απαντώντας σε διάφορες ερωτήσεις των «ηθοποιών». Ακολούθως, πραγματοποιήθηκε η ανίχνευση των παραστάσεων

των παιδιών με ένα τελικό τεστ, το οποίο περιείχε τις ίδιες ερωτήσεις με το αρχικό τεστ και πραγματοποιήθηκε με την ίδια διαδικασία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι πολλοί μαθητές επέλεξαν ένα μοντέλο συμβατό με το επιστημονικό.

Στηριζόμενοι στο ανωτέρω θεωρητικό πλαίσιο, σχεδιάσαμε και πραγματοποιήσαμε την παρούσα έρευνα με στόχο να αναδειχθούν οι ιδέες των μαθητών της πρώτης δημοτικού για το σχήμα και το μέγεθος της Γης και του Ήλιου και για το φαινόμενο της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας πριν και μετά από μια διδακτική παρέμβαση που στηριζόταν σε θεατρικό δράμα με τη συμμετοχή ή μη των μαθητών. Με βάση τις προηγούμενες έρευνες, αναμένουμε οι απόψεις των παιδιών πριν τη διδακτική παρέμβαση να εντάσσονται στο αρχικό (καθαρά εμπειρικό, βιωματικό) επίπεδο κατανόησης και μετά τη διδακτική παρέμβαση να περνούν σε ένα μοντέλο συμβατό με το επιστημονικό.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Το Δείγμα

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτέλεσαν 150 μαθητές, που φοιτούσαν στην Α΄ τάξη πέντε (5) διαφορετικών δημοτικών σχολείων των Πατρών, τα οποία επελέγησαν με τη μέθοδο της απλής τυχαιάς δειγματοληψίας (Cohen & Manion, 1994). Τα ονόματα και οι αριθμοί όλων των πολυθέσιων δημοτικών σχολείων της Πάτρας στην Α΄ τάξη των οποίων υπήρχαν δύο τουλάχιστον τμήματα μπήκαν σε κληρωτίδα, από την οποία ανασύρθηκαν στην τύχη πέντε σχολεία. Σε κάθε σχολείο, μετά από κλήρωση, ένα τμήμα αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου και το άλλο την πειραματική. Έτσι, οι συμμετέχοντες/ουσες στην έρευνα συγκρότησαν δύο ομάδες: την ομάδα ελέγχου, στην οποία συμμετείχαν 82 μαθητές (42 αγόρια και 40 κορίτσια), και την πειραματική, στην οποία συμμετείχαν 68 μαθητές (32 αγόρια και 36 κορίτσια). Προκειμένου να εξασφαλίσουμε ένα κατά το δυνατόν αντιπροσωπευτικότερο δείγμα, εξετάσαμε το σύνολο των μαθητών της Α΄ τάξης των παραπάνω σχολείων που ήταν παρόντες τη συγκεκριμένη ημέρα της εξέτασης. Σύμφωνα, λοιπόν, με τη μέθοδο της επιλογής των σχολείων με τυχαίο τρόπο, αλλά και της εξέτασης όλων των μαθητών και των δύο τμημάτων της Α΄ τάξης αυτών των σχολείων, αναμένεται (με αυξημένη πιθανότητα) το δείγμα μας να περιλαμβάνει μαθητές με χαρακτηριστικά κατά το δυνατόν παρόμοια με αυτά του αντίστοιχου πληθυσμού (Cohen and Manion, 1994). Τέλος, πρέπει να επισημάνουμε ότι οι μαθητές δεν είχαν συμμετάσχει σε κάποια διδασκαλία ή δραστηριότητα που να σχετίζεται με το φαινόμενο της εναλλαγής της μέρας και της νύχτας, με το σχήμα και το μέγεθος της Γης και του Ήλιου.

Υλικό

α) Για το αρχικό και το τελικό τεστ

Για να αναδείξουμε τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών, αλλά και για να αξιολογήσουμε τις γνώσεις που απέκτησαν μετά τη διδακτική παρέμβαση, έγινε ένα αρχικό και ένα τελικό τεστ αντίστοιχα, για την πραγματοποίηση των οποίων χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω υλικά (Κίμογλου και Κουφού, 2008): δύο πλαστικές σφαίρες (μία μικρή και μία πιο μεγάλη), ένας χάρτινος κύβος, ένας κύλινδρος, ένας κώνος, ένας κυκλικός δίσκος και ένα χάρτινο ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο. Επίσης, για την ερμηνεία από τα παιδιά του φαινομένου της δημιουργίας της ημέρας και της νύχτας, χρησιμοποιήθηκαν οι φιγούρες από έξι (6) κοριτσάκια (Σχήμα 1), που ήταν κατασκευασμένες από χαρτόνι και είχαν μια βάση ώστε να μπορούν να στέκονται όρθιες μπροστά στους μαθητές. Η κάθε φιγούρα έδινε μια ερμηνεία του φαινομένου της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας. Τα παιδιά έπρεπε να επιλέξουν τη σωστή κατά τη γνώμη τους εξήγηση του φαινομένου (μόνο το ένα από τα έξι κοριτσάκια παρουσίαζε την επιστημονικά αποδεκτή ερμηνεία). Οι απαντήσεις του κάθε μαθητή καταγράφονταν στο πρωτόκολλό του.

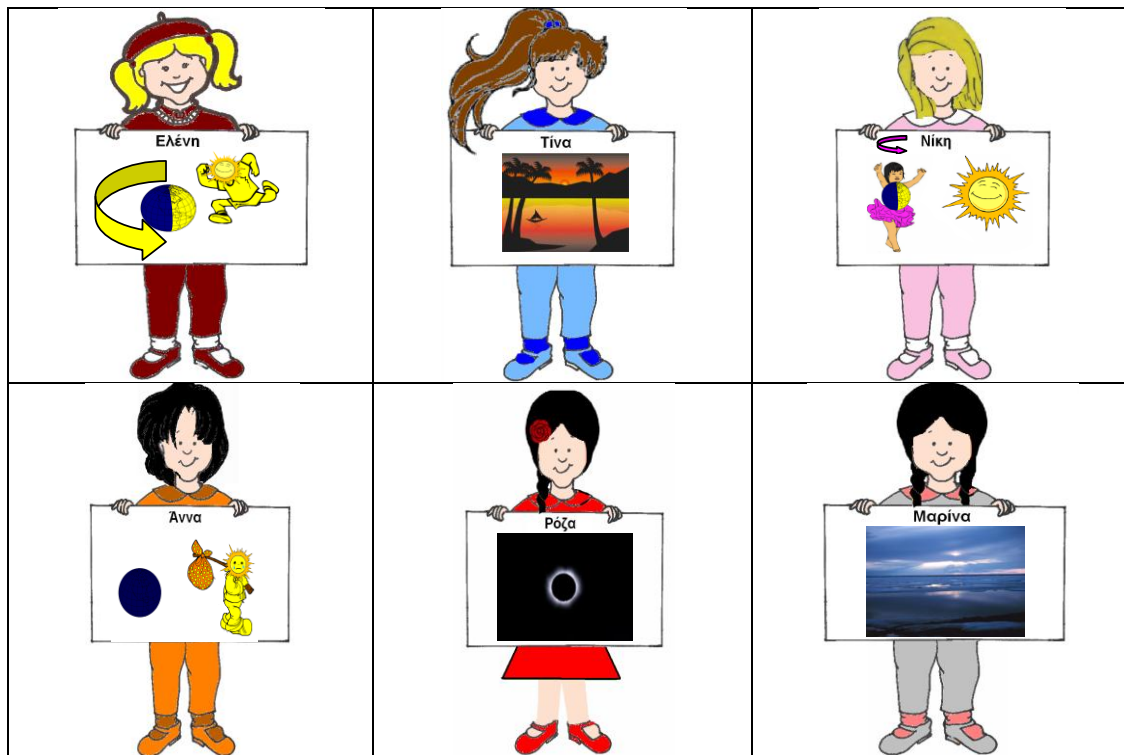
β) Για τη διδακτική παρέμβαση στην ομάδα ελέγχου

Για τη διδακτική παρέμβαση χρησιμοποιήθηκαν τα εξής υλικά (Κίμογλου και Κουφού,

2008): α) ένα χαρτόνι κομμένο σε σχήμα Ήλιου, το οποίο μπορούσε να κρεμαστεί από το λαϊμό του ερευνητή που παρίστανε κατά τη δραματοποίηση τον Ήλιο, καθώς και μια μεγάλη κίτρινη μπάλα την οποία κρατούσε στα χέρια του, β) μια υδρόγειος σφαίρα, που κρατούσε στο χέρι του ο άλλος ερευνητής ο οποίος παρίστανε τη Γη, καθώς και χάρτινα παιδάκια τα οποία ήταν κολλημένα κυκλικά επάνω στην μπλούζα του, γ) ένας ηλεκτρικός φακός, για να φωτίζονται τα χάρτινα παιδάκια που ήταν κολλημένα πάνω στην μπλούζα του ερευνητή που παρίστανε τη Γη καθώς αυτή περιστρεφόταν γύρω από τον εαυτό της και δ) ένα μικρό μπαλάκι το οποίο θα χρησίμευε για να παρατηρήσουν τα παιδιά ότι, όσο πιο μακριά είναι, τόσο πιο μικρό φαίνεται.

γ) Για τη διδακτική παρέμβαση στην πειραματική ομάδα

Για τη διδακτική παρέμβαση χρησιμοποιήθηκαν τα εξής υλικά: α) ένας ηλεκτρικός φακός, β) ένα μπαλάκι μεσαίου μεγέθους και ένα μεγάλο κίτρινο μπαλόνι, προκειμένου να καταλάβουν οι μαθητές το σχήμα της Γης και του Ήλιου, γ) ένας φορητός υπολογιστής μέσω του οποίου προβλήθηκε ένα αρχείο power point σχετικό με το θέμα της εργασίας-έρευνας, δ) δύο στεφάνια κατασκευασμένα από χαρτόνι τα οποία φορούσαν οι μαθητές κατά την ώρα του θεατρικού παιχνιδιού. Το ένα το φορούσε ο μαθητής που παρίστανε τον Ήλιο και το άλλο το φορούσε ο μαθητής που υποδυόταν τη Γη.



ΣΧΗΜΑ 1: Οι έξι φιγούρες των κοριτσιών που έδιναν την ερμηνεία του φαινομένου της εναλλαγής ημέρας και νύχτας (Κίμογλου και Σοφού, 2008).

Διαδικασία

α) Για το αρχικό και το τελικό τεστ

Στο αρχικό και το τελικό τεστ ένα-ένα τα παιδιά προσέρχονταν σε έναν ιδιαίτερο χώρο του σχολείου, στον οποίο επικρατούσαν συνθήκες ησυχίας, έτσι ώστε να μη διαταράσσεται η ομαλή διεξαγωγή της διαδικασίας εξέτασης των μαθητών. Εκεί ήταν τοποθετημένα τα υλικά που ήταν απαραίτητα για την πραγματοποίηση των τεστ, καθώς και τα πρωτόκολλα εξέτασης όπου σημειώνονταν οι απαντήσεις που έδιναν οι μαθητές. Αρχικά οι ερευνητές έδειχναν στο κάθε παιδί τα γεωμετρικά στερεά (κύβος, δίσκος, σφαίρα, κύλινδρος, κώνος,

ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο) και του ζητούσαν να φανταστεί τη Γη και ύστερα να δείξει με ποιο από τα γεωμετρικά στερεά μοιάζει. Έπειτα γινόταν το ίδιο για τον Ήλιο, δηλαδή ζητούσαν από το παιδί να τον φανταστεί και κατόπιν να δείξει με ποιο από τα γεωμετρικά στερεά μοιάζει. Αμέσως μετά γινόταν στο μαθητή η εξής ερώτηση: «Ποιο πιστεύεις ότι είναι μεγαλύτερο, η Γη ή ο Ήλιος;». Στην περίπτωση που στις δύο προηγούμενες ερωτήσεις ο μαθητής απαντούσε ότι το σχήμα της Γης αλλά και του Ήλιου είναι σφαιρικό, η ερώτηση για το μέγεθος των δύο ουρανίων σωμάτων διατυπωνόταν με διαφορετικό τρόπο. Δηλαδή οι ερευνητές έδειχναν πρώτα στο παιδί δύο σφαίρες (μια μικρή και μια πιο μεγάλη) και ύστερα του ζητούσαν να δείξει ποια από τις δύο σφαίρες πιστεύει πως είναι η Γη και ποια ο Ήλιος.

Ύστερα ο μαθητής πήγαινε μπροστά από τα έξι χάρτινα κοριτσάκια και οι ερευνητές έλεγαν τα ακόλουθα:

«Φαντάσου πως είσαι δάσκαλος/δασκάλα σε μια τάξη με έξι κοριτσάκια και ότι κάποια στιγμή τούς κάνεις την ερώτηση:

– Πώς γίνεται και εκεί που είναι ημέρα και πάτε στο σχολείο σας, μετά να έρχεται η νύχτα; Άκουσε τώρα τι απάντησε το κάθε κοριτσάκι:

Η Ελένη λέει ότι ο Ήλιος τρέχει γύρω από τη Γη σαν αθλητής. Εκεί που την κοιτάζει έχει ημέρα, ενώ το κομμάτι της Γης που δεν βλέπει έχει νύχτα. Όπως γυρίζει λοιπόν ο Ήλιος γύρω από τη Γη, κοιτάζει μια το μπροστινό της μέρος και μια το πίσω μέρος της.

Η Τίνα όμως έχει διαφορετική γνώμη. Πιστεύει ότι ο Ήλιος κατεβαίνει και ύστερα πάει και κρύβεται πίσω από τα βουνά. Γι' αυτό σκοτεινιάζει.

Η Νίκη πιστεύει ότι η Γη μοιάζει με μια μπαλαρίνα και γυρίζει γύρω-γύρω από τον εαυτό της αλλά και γύρω από τον Ήλιο. Όποιο μέρος της Γης κοιτάζει ο Ήλιος εκείνο έχει ημέρα, ενώ το άλλο έχει νύχτα. Καθώς λοιπόν η Γη γυρίζει, ο Ήλιος κοιτάζει μια το μπροστινό της μέρος (το πρόσωπο της μπαλαρίνας) και μια το πίσω μέρος της Γης (την πλάτη της μπαλαρίνας).

Η Άννα λέει ότι ο Ήλιος δεν μπορεί να είναι συνέχεια σε έναν μόνο πλανήτη. Πρέπει να φύγει για να επισκεφτεί κι άλλους. Έτσι, όταν φεύγει από τη Γη έρχεται η νύχτα, ενώ όταν επιστέφει έρχεται η ημέρα.

Η Ρόζα όμως λέει ότι όταν είναι να νυχτώσει πάει το Φεγγαράκι μπροστά από τον Ήλιο και τον κρύβει. Τότε το φως του Ήλιου δεν μπορεί να φθάσει στη Γη και έρχεται η νύχτα.

Τέλος, η Μαρίνα λέει ότι η νύχτα έρχεται σε εμάς, δηλαδή εδώ στη Γη, επειδή ο Ήλιος πάει και κρύβεται πίσω από τα συννεφάκια».

Ο μαθητής, αφού άκουγε αυτά τα λόγια, έπρεπε να απαντήσει στην ερώτηση: «Ποιο κοριτσάκι πιστεύεις ότι λέει την αλήθεια; Πρόσεξε όμως, γιατί μόνο ένα κοριτσάκι δίνει τη σωστή απάντηση». Ο κάθε μαθητής μπορούσε να σκεφτεί όση ώρα ήθελε και μετά να δώσει την απάντηση. Στην περίπτωση που ο μαθητής απαντούσε ότι πολλά από τα παραπάνω κοριτσάκια είπαν την αλήθεια, οι ερευνητές επέμεναν ότι έπρεπε να πει ποιο πιστεύει ότι έχει λίγο πιο πολύ δίκιο από τα υπόλοιπα. Στο τέλος των τεστ οι ερευνητές ζητούσαν από το παιδί, όταν γυρίσει στην τάξη, να μην αποκαλύψει στα άλλα παιδιά τις απαντήσεις που έδωσε, λέγοντάς του ότι «αυτό θα είναι το μυστικό μας». Τέλος, σημειώνεται ότι σε κάθε σωστή απάντηση ο μαθητής έπαιρνε ένα (1) βαθμό, ενώ σε περίπτωση που η απάντηση ήταν λάθος έπαιρνε μηδέν (0).

β) Για τη διδακτική παρέμβαση στην ομάδα ελέγχου

Ως μέσο διδακτικής παρέμβασης χρησιμοποιήθηκε η δραματοποίηση. Οι δύο ερευνητές έπαιξαν ένα μικρό θεατρικό υποδουόμενοι τον Ήλιο και τη Γη (Κίμογλου και Κουφού, 2008). Κατά τη διάρκεια του δρώμενου οι «ηθοποιοί» έθεταν ερωτήσεις δίνοντας το λόγο στα παιδιά της τάξης και ύστερα με απλά υλικά προσπαθούσαν να ερμηνεύσουν όλα αυτά που για τους μαθητές αποτελούσαν μυστήριο. Ενδεικτικά παραθέτουμε κάποιο

μέρος των διαλόγων Γης-Ήλιου:

«– Γεια σας! Είμαι η Γη.

– Και εγώ ο Ήλιος. Λάμπω κάθε μέρα στον ουρανό και όπως ξέρετε είμαι κίτρινος και ακίνητος, δεν κουνιέμαι καθόλου, ενώ η Γη γυρίζει και γύρω από τον εαυτό της σαν μπαλαρίνα και γύρω από εμένα (καθώς μιλάει ο Ήλιος, η Γη κινείται για να το καταλάβουν τα παιδιά). Επίσης, είμαι πάρα πολύ μεγάλος. Πιο μεγάλος και από τη Γη».

.....
«– Ναι, εσύ είσαι πιο μεγάλος, όμως δεν ζουν πάνω σου άνθρωποι.

– Πώς όμως έρχεται η νύχτα; Αυτό το γνωρίζεις;

– Φυσικά! Θέλεις να δείξουμε μαζί στα παιδάκια πώς γίνεται;

– Ναι!

(Ο Ήλιος παίρνει στα χέρια του έναν ηλεκτρικό φακό και φωτίζει τη Γη, καθώς γυρίζει σαν μπαλαρίνα γύρω από τον εαυτό της. Ακολουθούν ερωτήσεις και συζήτηση με τα παιδιά).

– Παιδιά, καταλάβατε πώς έρχεται η ημέρα και η νύχτα;»

.....
Στο τέλος της διδακτικής παρέμβασης ήρθαν στην επιφάνεια όλες οι απορίες των παιδιών και ύστερα από συζήτηση λύθηκαν. Η διδακτική παρέμβαση είχε διάρκεια μίας διδακτικής ώρας.

γ) Για τη διδακτική παρέμβαση στην πειραματική ομάδα

Ως μέσο διδακτικής παρέμβασης χρησιμοποιήθηκε στην αρχή η προβολή ενός αρχείου power point σχετικού με το μέγεθος της Γης και του Ήλιου και τις κινήσεις της Γης, ενώ ο δάσκαλος παρείχε διάφορες διευκρινίσεις. Στη συνέχεια οι μαθητές συμμετείχαν σε ένα θεατρικό δρώμενο. Στην αρχή του δρώμενου σηκώνονταν δύο-δύο τα παιδιά, όπου το ένα παρίστανε τον Ήλιο κρατώντας στο χέρι του το μεγάλο κίτρινο μπαλόνι, και το άλλο τη Γη κρατώντας το χέρι του το μπαλάκι του μεσαίου μεγέθους, και ακολουθούσε ο εξής διάλογος:

– Εγώ είμαι ο Ήλιος, είμαι φωτεινός και πολύ μεγάλος.

– Κι εγώ είμαι η Γη και είμαι μικρότερη από σένα, αλλά πάνω μου μένουν πολλοί άνθρωποι.

Στη συνέχεια του δρώμενου τα παιδιά σηκώνονταν τρία-τρία. Το ένα παρίστανε τον Ήλιο. Φορούσε ένα κίτρινο στεφάνι και κρατούσε στο χέρι του έναν αναμμένο ηλεκτρικό φακό. Τα δύο παιδιά πιασμένα πλάτη με πλάτη παρίσταναν τη Γη. Γυρνούσαν γύρω από τον εαυτό τους προσποιούμενα την κίνηση της Γης γύρω από τον άξονά της και σιγά-σιγά γύρω από τον «Ήλιο». Το παιδί που φωτιζόταν από το φως του ηλεκτρικού φακού έλεγε: «Εγώ στον τόπο μου έχω ημέρα», ενώ το άλλο, που δεν έβλεπε το φως, έλεγε: «Κι εγώ έχω νύχτα». Αυτή η ενέργεια επαναλαμβανόταν δύο-τρεις φορές για κάθε τριάδα παιδιών. Συνολικά η διδακτική παρέμβαση είχε διάρκεια μίας διδακτικής ώρας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS v. 15. Πιο συγκεκριμένα, υπολογίστηκε ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση των επιδόσεων των μαθητών στο αρχικό και στο τελικό τεστ για το σχήμα και το μέγεθος της Γης και του Ήλιου και για το φαινόμενο της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας (Πίνακας 1) και πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος για την ύπαρξη στατιστικής σημαντικότητας μεταξύ των επιδόσεων των μαθητών των δύο ομάδων τόσο κατά το αρχικό όσο και κατά το τελικό τεστ με το κριτήριο t, γιατί το δείγμα μας ήταν τυχαίο και σχετικά ικανοποιητικού μεγέθους και οι μεταβλητές μας είναι ισοδιαστημικές (Κατσίλλης, 2006).

Από τη στατιστική ανάλυση προκύπτει ότι δεν παρατηρείται στατιστικώς σημαντική διαφορά, σε επίπεδο σημαντικότητας ($p < 0,05$), μεταξύ των δύο ομάδων σε κανένα ερώτημα του αρχικού τεστ. Δηλαδή, οι μέσοι όροι των επιδόσεων των μαθητών και των δύο ομάδων

δε διέφεραν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους τόσο για το σχήμα και το μέγεθος του Ήλιου και της Γης όσο και για την επιστημονική άποψη για τη δημιουργία ημέρας και νύχτας. Συνεπώς, οι δύο ομάδες ήταν εξισωμένες ως προς τις προϋπάρχουσες επιστημονικές τους γνώσεις σχετικά με τα ερωτήματα της παρούσας έρευνας.

Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται να συμφωνήσει με τα αποτελέσματα πολλών ερευνών (Vosniadou & Brewer, 1994· Ραβάνης και συνεργάτες, 2001· Κίμογλου και Σοφού, 2008), που υποστηρίζουν ότι η σκέψη των παιδιών αυτής της ηλικίας είναι διαισθητικού τύπου και στηρίζεται στις καθημερινές εμπειρίες και τα βιώματά τους. Με άλλα λόγια, η κατανόηση αυτών των εννοιών από τα παιδιά αυτής της ηλικίας βρίσκεται σε ένα αρχικό επίπεδο, καθώς οι απαντήσεις των περισσότερων απέχουν πολύ από την επιστημονική άποψη.

Εξεταζόμενα θέματα	Αρχικό τεστ		Τελικό τεστ	
	ομάδα ελέγχου	πειραματική ομάδα	ομάδα ελέγχου	πειραματική ομάδα
Η Γη είναι σφαιρική.	0,39 (0,49)	0,38 (0,49)	0,49 (0,50)	0,72 (0,45)
Ο Ήλιος είναι σφαιρικός.	0,44 (0,50)	0,56 (0,50)	0,50 (0,50)	0,74 (0,44)
Ο Ήλιος είναι μεγαλύτερος από τη Γη.	0,23 (0,43)	0,16 (0,37)	0,62 (0,49)	0,87 (0,34)
Επιστημονική άποψη για τη δημιουργία ημέρας και νύχτας.	0,13 (0,34)	0,15 (0,36)	0,37 (0,49)	0,59 (0,50)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις (στην παρένθεση) των επιδόσεων των παιδιών και των δύο ομάδων κατά το αρχικό και το τελικό τεστ για το σχήμα και το μέγεθος της Γης και του Ήλιου και για την εναλλαγή ημέρας και νύχτας.

Αναφορικά με τη σύγκριση μεταξύ των επιδόσεων των μαθητών στο τελικό και αρχικό κριτήριο, παρατηρούμε ότι τόσο η ομάδα ελέγχου όσο και η πειραματική βελτίωσαν στατιστικώς σημαντικά τις επιδόσεις τους μετά τη διδακτική παρέμβαση (Πίνακας 2). Τα αποτελέσματα αυτά καταδεικνύουν ότι η διδακτική παρέμβαση που ακολούθησε, ανεξαρτήτως της μεθόδου που χρησιμοποιήθηκε από το διδάσκοντα, είχε ως συνέπεια να βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις των συμμετεχόντων/ουσών και των δύο ομάδων σε σχέση με αυτές που σημείωσαν στο αρχικό κριτήριο αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν και με αυτά των ερευνών του Nussbaum (Driver et al., 1998), του Ραβάνη και συνεργατών του (2001) και της Κίμογλου και Σοφού (2008).

Εξεταζόμενα θέματα	Σύγκριση μεταξύ επιδόσεως στο τελικό και στο αρχικό τεστ	
	ομάδα ελέγχου	πειραματική ομάδα
Η Γη είναι σφαιρική.	t(81)=2,96, p=0,004	t(67)=5,85, p=0,000
Ο Ήλιος είναι σφαιρικός.	t(81)=2,29, p=0,024	t(67)=3,79, p=0,000
Ο Ήλιος είναι μεγαλύτερος από τη Γη.	t(81)=7,2, p=0,000	t(67)=12,68, p=0,000
Επιστημονική άποψη για τη δημιουργία ημέρας και νύχτας.	t(81)=4,94, p=0,000	t(67)=7,27, p=0,000

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Σύγκριση μεταξύ επιδόσεως των μαθητών στο τελικό και στο αρχικό τεστ της ομάδας ελέγχου και της πειραματικής.

Από τη σύγκριση όμως των επιδόσεων των υποκειμένων μεταξύ των δύο ομάδων στο τελικό κριτήριο αξιολόγησης διαφαίνεται ότι σημειώνεται στατιστικά σημαντική διαφορά υπέρ της πειραματικής ομάδας (Πίνακας 3), γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ενεργός συμμετοχή των παιδιών της πειραματικής ομάδας και η εμπλοκή τους σε ομάδες εργασίας στο θεατρικό δρώμενο ίσως τα βοήθησε να οικοδομήσουν σε ικανοποιητικό βαθμό τις έννοιες που αφορούν το σχήμα και το μέγεθος του Ήλιου και της Γης, καθώς και το φαινόμενο της δημιουργίας της ημέρας και της νύχτας. Αυτό γίνεται φανερό από το γεγονός ότι οι μαθητές της πειραματικής ομάδας έδιναν σημαντικά περισσότερες απαντήσεις που οδηγούν σε ένα μοντέλο συμβατό με το επιστημονικό. Η θετική επίδραση, άλλωστε, της συνεργατικής μάθησης και της ενεργού συμμετοχής των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει επαληθευτεί και σε παρόμοιες ερευνητικές προσπάθειες οικοδόμησης της επιστημονικής γνώσης στο χώρο των φυσικών επιστημών (Marinopoulos & Stavridou, 2002).

Εξεταζόμενα θέματα	Στατιστικός έλεγχος με το κριτήριο t-test
	Τελικό κριτήριο
Η Γη είναι σφαιρική.	t(148)=2,96, p=0,004
Ο Ήλιος είναι σφαιρικός.	t(148)=3,01, p=0,003
Ο Ήλιος είναι μεγαλύτερος από τη Γη.	t(148)=3,5, p=0,001
Επιστημονική άποψη για τη δημιουργία ημέρας και νύχτας.	t(148)=2,77, p=0,006

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Σύγκριση μεταξύ των δύο ομάδων ως προς επιδόσεις τους στο τελικό τεστ.

Αν και τα αποτελέσματα μετά τη διδακτική παρέμβαση ήταν θετικά τόσο για την ομάδα ελέγχου όσο και για την πειραματική, το ερώτημα που τίθεται είναι αν οι απαντήσεις των μαθητών που ήταν συμβατές με το επιστημονικό μοντέλο είχαν το χαρακτήρα της μόνιμης και σταθερής εννοιολογικής αλλαγής.

Είναι γεγονός ότι οι άνθρωποι χρησιμοποιούν προσθετικούς μηχανισμούς μάθησης, προκειμένου να αφομοιώσουν τις νέες πληροφορίες στις προϋπάρχουσες γνωστικές δομές (Πόρποδας, 2003). Όμως η διαδικασία της μάθησης στις φυσικές επιστήμες και στα μαθηματικά συντελείται σταδιακά και με αργούς ρυθμούς και, επίσης, συνοδεύεται από εσωτερική ασυνέπεια και παρανοήσεις, οι οποίες μπορούν να ερμηνευτούν ως συνθετικά μοντέλα (Vosniadou & Brewer, 1994· Βοσνιάδου και συνεργάτες, 2008). Με δεδομένη αυτή την άποψη, οι απαντήσεις των μαθητών μετά τη διδακτική παρέμβαση να μην ήταν συμβατές με το επιστημονικό μοντέλο, ωστόσο, ίσως, σε πολλές περιπτώσεις θα μπορούσαν να ερμηνευθούν ως προϊόντα συνθετικών και όχι επιστημονικών μοντέλων. Μια τέτοια όμως θέση θα ήταν καλύτερο να ερμηνευτεί μέσα από ευρήματα συστηματικής έρευνας διαχρονικού χαρακτήρα.

Όμως, παρά αυτές τις επιφυλάξεις, ότι δηλαδή η εννοιολογική αλλαγή σχετίζεται κατά βάση με τη γνωστική ανάπτυξη, θεωρούμε ότι προσπάθειες για τροποποίηση των αρχικών ιδεών των παιδιών, που οδηγούν τελικά σε ριζική εννοιολογική αλλαγή, μπορεί να είναι επιτυχείς εφόσον τα παιδιά βρεθούν σε κατάλληλο περιβάλλον μάθησης (Βοσνιάδου και συνεργάτες, 2008). Επομένως, οι συντονισμένες και καλά σχεδιασμένες διδακτικές παρεμβάσεις, οι οποίες είναι εμπλουτισμένες με ενδιαφέρουσες δραστηριότητες βιωματικού χαρακτήρα και εμπλέκουν ενεργά το μαθητή στην καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία, συμβάλλουν θετικά στο να διευκολυνθεί η εννοιολογική αλλαγή στον δύσκολο τομέα των φυσικών επιστημών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βοσνιάδου, Σ., Βαμβακούση, Ξ. & Σκοπελίτη, Ε. (2008), Το πρόβλημα της εννοιολογικής αλλαγής στην Ψυχολογία, *Νόησις*, 3, 137-180.
- Βοσνιάδου, Σ. (1994), Η εννοιολογική αλλαγή στην παιδική ηλικία: Παραδείγματα από το χώρο της αστρονομίας, Στο Κουλαϊδής, Β., *Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου. Γνωστική, επιστημολογική και διδακτική προσέγγιση*, Gutenberg, Αθήνα.
- Βοσνιάδου, Σ. (1998), Νοητικά μοντέλα της Γης: Μια έρευνα για την εννοιολογική αλλαγή στην παιδική ηλικία, Στο Βοσνιάδου, Σ., *Γνωσιακή Ψυχολογία. Ψυχολογικές μελέτες και δοκίμια*, Gutenberg, Αθήνα.
- Cohen, L. & Manion, L. (1994), *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας* (μτφρ), Μεταίχιμο, Αθήνα.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (1998), *Οικο-δομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών. Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών*, Τυπωθήτω, Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα.
- Κατσιλλής, Ι. (2006). *Επαγωγική στατιστική*, Gutenberg, Αθήνα.
- Κίμογλου Α. και Κουφού, Σ. (2008), *Οι αντιλήψεις των μαθητών της Α΄ τάξης του δημοτικού σχολείου για το φαινόμενο της εναλλαγής ημέρας και νύχτας*. Πτυχιακή εργασία στο ΠΤΔΕ Πατρών.
- Κόκκοτας, Π. (1998), *Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*, Αυτοέκδοση, Αθήνα.
- Marinopoulos, D. & Stavridou, H. (2002), The influence of a collaborative learning environment on primary students' conceptions about acid rain, *Journal of Biological Education*, 37(1), 18-24.
- Nussbaum, J. & Novak, J. D. (1976). An assessment of children's concepts of the Earth utilizing structured interviews, *Science Education*, 60(3), 535-550.
- Πόρποδας, Κ. (2003), *Η μάθηση και οι δυσκολίες της (Γνωστική προσέγγιση)*, Αυτοέκδοση, Πάτρα.
- Ραβάνης, Κ., Καμπέζα, Μ., Γκρίτση, Φ., Χρηστίδου, Β. & Τζιμογιάννης, Α. (2001), Η συγκρότηση του φαινομένου της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας στη σκέψη των παιδιών της προσχολικής ηλικίας, Στο Ραβάνης, Κ. (Επιμ.), *Η μύηση των μικρών παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες. Εκπαιδευτικές και διδακτικές διαστάσεις*, Αυτοέκδοση, Πάτρα.
- Vosniadou, S. & Brewer, W.F. (1994), Mental Models of day/night cycle, *Cognitive Science*, 18, 123-183.