

Η διδασκαλία της Γεωλογίας στην προσχολική και σχολική εκπαίδευση μέσα από Εκπαιδευτικές Γεωδιαδρομές στο αστικό περιβάλλον.

Περίληψη

Η γνώση της Γεωλογίας συμβάλει στη διαμόρφωση υπεύθυνων, ενήμερων και ενεργών πολιτών σε έναν κόσμο, που τα περιβαλλοντολογικά ζητήματα, η αξιοποίηση φυσικών πόρων και η διαχείριση φυσικών καταστροφών αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας. Κατά την εκπαιδευτική διαδικασία εφαρμόσαμε τεχνικές ενταγμένες στην επιστημονική/εκπαιδευτική μέθοδο με διερεύνηση, προτείνοντας/χρησιμοποιώντας εκπαιδευτικές γεωδιαδρομές στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας για μαθήτριες/τες Νηπιαγωγείου και Γυμνασίου της Αττικής. Το πλέον ενδιαφέρον συμπέρασμα, ήταν η διαπίστωση πολλών μαθητών/τριων ότι με τη μεθοδολογία που ακολουθήσαμε αντιλήφθηκαν την σπουδαιότητα της Γεωλογίας.

Λέξεις Κλειδιά: Γεωδιαδρομές, Αστική Γεωλογία, Διδασκαλία της Γεωλογίας, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, Νηπιαγωγείο.

Abstract

The knowledge of Geology contributes to the development of informed, responsible and active citizens in a world where environmental issues, the exploitation of natural resources and the management of natural disasters are an integral part of everyday life. We used techniques entailed in the scientific/educational methodology by inquiry, suggesting educational walking paths through the historical center of Athens for Kindergarten pupils and students of secondary education of Attica. The educational walk trail motivated the students' interest in the science of geology.

Keywords: Geological Walk Trail, Urban Geology, Geology Teaching, Secondary School, Kindergarten.

1. Εισαγωγή

Η διδασκαλία των Γεωεπιστημών αποτελεί απαραίτητο συστατικό της εκπαίδευσης των μελλοντικών πολιτών, και ιδιαίτερα για τη χώρα μας, αφού ο ελλαδικός χώρος είναι ένα Γεωλογικό εργαστήριο της φύσης, που ελκύει το ενδιαφέρον της παγκόσμιας πανεπιστημιακής κοινότητας και διαδραματίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην ανάπτυξη της Γεωλογίας. Η γνώση της Γεωλογίας συμβάλει στη διαμόρφωση υπεύθυνων, ενήμερων και ενεργών πολιτών όπως επισημάνθηκε στο 15ο Διεθνές συνέδριο της Γεωλογικής εταιρείας στην Αθήνα στις 22-24 Μαΐου 2019, με θέμα: «Exploring and Protecting our Living Planet Earth». Επομένως είναι απαραίτητη η ενημέρωση των μαθητριών και μαθητών με τις σύγχρονες εξελίξεις των φυσικών επιστημών, καθώς τα προβλήματα και οι αλλαγές θα γίνονται ολοένα πιο έντονες και θα σχετίζονται με πιο εξειδικευμένα θέματα.

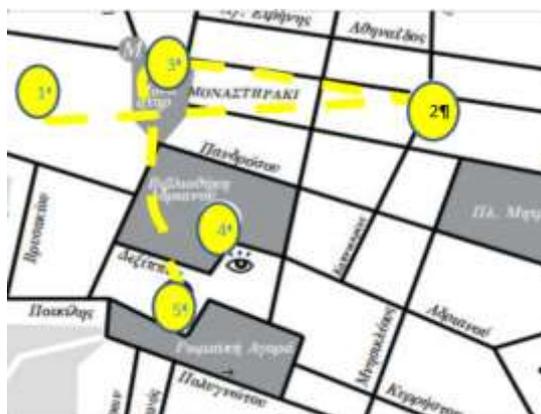
Η διδασκαλία των γεωλογικών εννοιών στο χώρο και στο χρόνο (διάκριση ιζηματογενών, μεταμορφωμένων, εκρηξιγενών πετρωμάτων, γεωλογικός χρόνος, ορογένεση, κύκλος πετρωμάτων κ.α.) είναι αποτελεσματικότερη με τα μαθήματα πεδίου. Η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώθηκε και μετά από πιλοτικές εκπαιδευτικές παρεμβάσεις, σε 7 μαθήτριες και μαθητές Νηπιαγωγείου και σε 22 μαθήτριες και μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Αττικής, που συγκρότησαν την ομάδα ελέγχου κατά την επίσκεψη τους στο Μουσείο του Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του ΕΚΠΑ– και την απάντηση σχετικών ερωτήσεων, που σχηματίσαμε. Ως εργαλείο έρευνας χρησιμοποιήθηκε η ημιδομημένη συνέντευξη για τα παιδιά του Νηπιαγωγείου και τα ερωτηματολόγια κλειστού τύπου για τα παιδιά του Γυμνασίου. Συγκεκριμένα μετά την παρουσίαση των εννοιών στο χώρο του μουσείου με τη μέθοδο των ερωτοαπαντήσεων, οι απαντήσεις τους στις ερωτήσεις μετά-ελέγχου έδειξαν ότι το 60% των μαθητριών/των του Νηπιαγωγείου και το 66% των μαθητριών/των του Γυμνασίου κατανόησαν τις έννοιες.

Οι προηγούμενες διαπιστώσεις έδωσαν την αφορμή για μια επιτυχή ερευνητική διαδικασία με εκπαιδευτικό στόχο τη διδασκαλία των γεωλογικών εννοιών με μαθήματα πεδίου.

2. Το μάθημα πεδίου στο Αστικό περιβάλλον-Γεωδιαδρομές.

Η αξιοποίηση επιλεγμένων γεωδιαδρομών σε κοντινές προς το σχολείο περιοχές για την διδασκαλία της Γεωλογίας εντάσσεται στην μη τυπική εκπαίδευση και αναμένεται να επιδράσει με πιο αποδοτικό τρόπο στην εκπαιδευτική μας διαδικασία. Έτσι αναζητήσαμε/σχεδιάσαμε εκπαιδευτική παρέμβαση για την αποτελεσματικότερη κατανόηση των γεωλογικών εννοιών. Η επιλεγμένη γεωδιαδρομή συνδέει τοποθεσίες στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας, που εμφανίζουν έντονο γεωμορφολογικό ενδιαφέρον και πλούσια γεωλογικά χαρακτηριστικά (Εικόνα 1.). Τα επιλεγμένα γειτονικά σημεία επίσκεψης είναι κτίσματα με ποικιλία δομικών υλικών (μάρμαρο Πεντέλης/Υμηττού/Καρύστου, ασβεστόλιθο, ασβεστόλιθο με απολιθώματα, γρανίτη), απλώνονται μέσα σε έντονο γεωλογικό ανάγλυφο: στην Ακρόπολη, στον Ηριδανό ποταμό, στο λόφο Νυμφών και στο λόφο Φιλοπάππου.

Εικόνα .1.: Η γεωδιαδρομή στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας.: Σύνταγμα-Μοναστηράκι-Καπνικαρέα-Παντάνασσα-Βιβλιοθήκη Αδριανού -Ρωμαϊκή Αγορά.



3. Μεθοδολογία

Αρχικά αφού δοκιμάσαμε με μια ομάδα λίγων μαθητών/τριων τη λειτουργικότητα της διαδρομής, πραγματοποιήσαμε διδακτική παρέμβαση διάρκειας 45 περίπου λεπτών, σε 25 μαθητές/τριες (20 παιδιά β γυμνασίου και 5 παιδιά νηπιαγωγείου) από το ίδιο σχολείο με την ομάδα ελέγχου, που δεν είχαν παρακολουθήσει τις πιλοτικές παρεμβάσεις και συγκρότησαν την ομάδα πειραματισμού ακολουθώντας τα βήματα της επιστημονικής / εκπαιδευτικής μεθόδου με διερεύνηση: 1. Έναυσμα ενδιαφέροντος, 2. Υπενθύμιση προϋπαρχουσών γνώσεων, διατύπωση υποθέσεων, 3. Πειραματισμός, 4. Διατύπωση συμπερασμάτων, εφαρμογές, 5. Γενίκευση, εμπέδωση, ερμηνείες (Καλκάνης 2007, 2010). Τα παιδιά διαχωρίστηκαν σε 4 ομάδες και θέσαμε τους ακόλουθους εκπαιδευτικούς στόχους, που αποτελούν και στόχοι του αναλυτικού προγράμματος σπουδών: α) Να παρατηρήσουν/γνωρίσουν το υδρογραφικό δυναμικό της περιοχής (Ηριδανός ποταμός) και το γεωλογικό δυναμικό της περιοχής. β) Να κατανοήσουν την δημιουργία των πετρωμάτων με τον πειραματισμό και τη χρήση hands on διαγραμμάτων-πρωτότυπα συνοπτικά απεικονιστικά διαγράμματα απλών γεωλογικών διαδικασιών, (Κοντόκωστας Ε.Γ.,2020). Ως εργαλεία έρευνας χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια προ-ελέγχου και μετά-ελέγχου, συνεντεύξεις με μαγνητοφώνηση και παρατηρητής.

Στην αρχή, επισκεφτήκαμε το Μετρό του Συντάγματος και παρωθήσαμε το ενδιαφέρον των μαθητριών και μαθητών (ακολουθώντας το πρώτο μεθοδολογικό βήμα) όπου παρατηρήσαμε τη στρωματογραφία του Ηριδανού ποταμού και συνεχίσαμε στο Μετρό στο Μοναστηράκι βλέποντας την κοίτη του διακρίνοντας κλαστικά πετρώματα.

Μετά κατευθυνθήκαμε στην σκιερή Καπνικαρέα ολοκληρώνοντας το πρώτο βήμα της διερευνητικής διαδικασίας. Οι μαθήτριες και μαθητές παρατήρησαν την αρχιτεκτονική όψη της εξωτερικής τοιχοποιίας, που ως δομικό υλικό έχει ασβεστόλιθο με απολιθώματα (Εικόνα 2).

Εικόνα .2.:Κογυλιάτης λίθος στην εξωτερική τοιχοποιία της Καπνικαρέας, που λειτούργησε ως έναυσμα στην διδακτική μας παρέμβαση.



Υπενθυμίσαμε προϋπάρχουσες γνώσεις από σχετικό σχολικό μάθημα του αναλυτικού προγράμματος (ορογένεση, είδη πετρωμάτων) και παρουσιάσαμε τις απαραίτητες γνώσεις (τρόποι σχηματισμού πετρωμάτων, κύκλος των πετρωμάτων, δημιουργία απολιθωμάτων και γεωμορφολογία της περιοχής) σύμφωνα με τα διεθνή βιβλία αναφοράς (Tilery 1996, Seibold-Berger 2017), ώστε να διατυπώσουν υποθέσεις (ακολουθώντας το δεύτερο μεθοδολογικό βήμα) και τους ζητούσαμε τη συμπλήρωση του αρχικού μας ερωτηματολογίου προ-ελέγχου. Μετά, αυξάνοντας τη δυσκολία των ερωτήσεων (τρίτο μεθοδολογικό βήμα), εισήρθαμε στο εσωτερικό της Εκκλησίας και παρατηρήσαμε τον βόρειο ανατολικό Καρυστινού μαρμάρινο κίονα και τους υπόλοιπους τρεις γρανιτένιους(Εικόνα 3.).

Εικόνα 3: Το εσωτερικό του Ναού της Καπνικαρέας. α) ο βορειοανατολικός κίονας με πράσινες προσμίξεις από μάρμαρο Καρύστου (chirolino), β) ο μαρμάρινός κίονας γ) οι τέσσερις κίονες ένας μαρμάρινος και 3 από γρανίτη.



3 α.



3 β.



3 γ.

Ζητήθηκε από τους μαθητές και μαθήτριες να περιγράψουν τον τρόπο δημιουργίας των δύο αυτών πετρωμάτων, ώστε να ελέγξουμε τη δυνατότητα των μαθητριών/των να εφαρμόσουν τα γεω-διαγράμματα και να κατανοήσουν των διαδικασιών δημιουργίας των πετρωμάτων. Κατευθυνθήκαμε προς τον Ναό της Παντάνασσας και ζητήθηκε από τους μαθητές και τις μαθήτριες να αναγνωρίσουν και να περιγράψουν τα δομικά υλικά της εκκλησίας και να σχολιάσουν ποιο από τα πετρώματα προηγήθηκε και πως δημιουργήθηκε (Εικόνα 4.):

Εικόνα.4: Οι μαθήτριες και ο μαθητής εντοπίζουν απολιθώματα στην τοιχοποιία του Ναού της Παντάνασσάς στην πλατεία στο Μοναστηράκι.

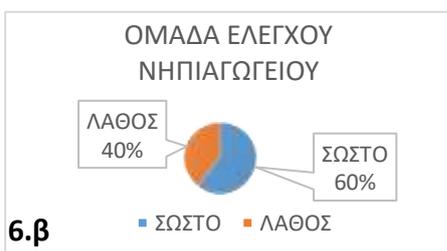


Οι μαθήτριες και οι μαθητές με ευκολία πλέον άρχισαν να διακρίνουν τα απολιθώματα σε αρκετά σημεία του εξωτερικού τοίχου της εκκλησίας και να αναγνωρίζουν το μάρμαρο και τον ασβεστόλιθο. Με τη χρήση λούπας άρχισαν να διακρίνουν την υφή των μαρμάρων. Τέλος, περιηγηθήκαμε στην Βιβλιοθήκη του Αδριανού και στη Ρωμαϊκή Αγορά και ζητήσαμε από τις μαθήτριες και μαθητές, (αυξάνοντας ακόμη τη δυσκολία και ακολουθώντας το πέμπτο και τελευταίο μεθοδολογικό βήμα) να γενικεύσουν τα συμπεράσματά τους εφαρμόζοντάς τα και σε διαφορετικά μάρμαρα

4.Τα Αποτελέσματα, τα Συμπεράσματα, οι Προτάσεις

Μετά την αποδελτίωση των ίδιων ερωτηματολογίων, κλειστού τύπου με επτά ερωτήσεις πρό-ελέγχου και μετά-ελέγχου στο Γυμνάσιο, τη σύγκριση των απαντήσεων και των παρατηρήσεων των μαθητριών/των κατά την απομαγνητοφώνηση των συνεντεύξεων στο Νηπιαγωγείο, καταγράψαμε ικανοποιητικά αποτελέσματα για όλους τους εκπαιδευτικούς στόχους (Εικόνα 6). Σε ποσοστό 87% τα παιδιά της πειραματικής ομάδας του Νηπιαγωγείου και του Γυμνασίου κατανόησαν τις γεωλογικές έννοιες ακολουθώντας την γεωδιαδρομή (Εικόνα 6 γ), ενώ τα αντιστοίχα ποσοστά στην ομάδα ελέγχου ήταν 60% για τα παιδιά του Νηπιαγωγείου (Εικόνα 6β) και 66% των παιδιών του Γυμνασίου (Εικόνα 6 α). Η διδασκαλία με γεωδιαδρομές, μια μη τυπική μορφή διδασκαλίας, αποδείχθηκε αποτελεσματική στην προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητριών και μαθητών για τις γεωεπιστήμες μέσα από τη γνωριμία του γεωλογικού καθεστώτος που υπάρχει στον περιβάλλοντα χώρο που ζουν και δραστηριοποιούνται.

Εικόνα 6: α) Το 66% των παιδιών του Γυμνασίου της ομάδας ελέγχου κατανόησαν τους εκπαιδευτικούς στόχους, β) Το 60% των παιδιών του Νηπιαγωγείου της ομάδας ελέγχου κατανόησαν τους εκπαιδευτικούς στόχους και γ) σε ποσοστό 87% τα παιδιά του Νηπιαγωγείου και του Γυμνασίου κατανόησαν τους εκπαιδευτικούς στόχους κατά την διδακτική παρέμβαση της μη τυπικής διδασκαλίας με γεωδιαδρομή στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας.



Βιβλιογραφία

Καλκάνης Γ.Θ. (2007), "Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση στις-με τις ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ", Ι. οι Θεωρίες, ΙΙ. τα Φαινόμενα, Αθήνα.

Καλκάνης Γ.Θ. (2010), "Εκπαιδευτικό ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ και Εκπαιδευτικές ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ", Ι. το Εργαστήριο, ΙΙ. οι Τεχνολογίες, Αθήνα.

Κοντόκωστας Ε.Γ., (2020). Εκπαιδευτική πρόταση για τη διδασκαλία του κύκλου των πετρωμάτων στην Γεωλογία, Πρακτικά 11ου Πανελλήνιου Συνεδρίου – ΕΝΕΦΕΤ «Επαναπροσδιορίζοντας τη Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στον 21ο αι.» 19-2,1 Απριλίου, Φλώρινα 2019,σελ. 242-247.

Dermott, L.(1996). Physics by Inquiry. Washington: Physics Education Group University of Washington.

Tillery, B. (1996). PHYSICAL SCIENCE (3d Ed). Arizona State University: Wm.C.Brown Publishers.

Seibold, E. and Berger, W. (2017). The Sea Floor An Introduction to Marine Geology (4th Ed). Springer.