



8^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας

8TH PAN-HELLENIC GEOGRAPHICAL CONFERENCE
of the Greek Geographical Society

Γεωγραφική Εκπαίδευση

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ

Κλωνάρη Α.

Πανεπιστήμιο του Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας

Περίληψη

Στην εργασία αυτή διερευνώνται οι ιδέες των μαθητών σχετικά με τη γνώση που έχουν για το εσωτερικό της γης και για τα ηφαίστεια. Το δείγμα της έρευνας ήταν 100 μαθητές/τριες Β' Γυμνασίου, ηλικίας 13-14 ετών, από 5 σχολεία της Ελεύθερης Επαρχίας της Αμμοχώστου, στην Κύπρο. Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια που περιείχαν τόσο κλειστού όσο και ανοικτού τύπου ερωτήσεις. Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών κωδικοποιήθηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν και αναλύθηκαν με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS 13.0. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι οι μαθητές/τριες του δείγματος διατηρούσαν εναλλακτικές αντιλήψεις για τα προς διερεύνηση θέματα (ιδιαίτερα για την περιγραφή της δομής αλλά και της κατάστασης του εσωτερικού της γης, τη χρήση σωστού επιστημονικά λεξιλογίου για έννοιες όπως μάγμα, λάβα, τα αίτια δημιουργίας ηφαιστειακών εκρήξεων και των υλικών τους κ.α), αν και τα είχαν διδαχθεί πρόσφατα στο σχολείο τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να γνωστοποιήσουν τον τρόπο που οι μαθητές/τριες αντιλαμβάνονται και κατανοούν τις γεωλογικές έννοιες, αλλά και για να αποτελέσουν υλικό για παρά πέρα έρευνα και συζήτηση για τον τρόπο διδασκαλίας των θεμάτων αυτών στα σχολεία. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την εφαρμογή κατάλληλων (εποικοδομητικών) μεθόδων/πρακτικών στην τάξη, ώστε να βοηθήσουν τους μαθητές/τριες στην κατανόηση του πλανήτη πάνω στον οποίο ζουν.

STUDENT'S ALTERNATIVE IDEAS ABOUT EARTH'S INTERIOR AND VOLCANOES

Klonari Aikaterini

University of the Aegean, Department of Geography

Abstract

This research focused on knowledge and understanding in a number of geosciences topic, such as **earth's** interior and volcanoes, among Cypriot students aged of 13-14 years. Perceptions of 100 students attending the 2nd grade in five Junior High Schools in Free Province of Ammochostos were examined. Data were collected through questionnaires containing closed and open-ended questions. The answers of the students were encoded, were categorized and were analyzed using the "SPSS 13.0" statistical package for Windows. The findings of the research revealed that students in the sample do hold alternative conceptions about geosciences, particularly in reference to the composition and interior of the earth, the use of scientifically vocabulary for a number of concepts (magma, lava, etc.), the causes of volcanic eruptions etc. The results of research can be used to inform our understanding of young students' learning in geography and to take into consideration the way that students comprehend **concepts relating to the Earth's structure and processes**. In addition these findings could be used for further research and for classroom practice if teachers want to employ a constructivist model of teaching and learning, where such underlying patterns can be identified and used to target strategies that better facilitate learning in this domain.

Λέξεις κλειδιά: εναλλακτικές ιδέες μαθητών, εσωτερικό της γης, ηφαίστεια, Διδακτική Γεωγραφίας.

Key words: students' alternative ideas, earth's interior, volcanoes, Geography teaching.

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία είκοσι χρόνια, τόσο σε διεθνές όσο και ελληνικό επίπεδο, έχουν δημοσιευθεί πολλές έρευνες, οι οποίες υποστηρίζουν την άποψη ότι οι μαθητές/τριες, έρχονται στο σχολείο, έχοντας πολλές ιδέες και αντιλήψεις για φαινόμενα και έννοιες που πρόκειται να διδαχθούν (Driver *et al.*, 1985, Osborne & Freyberg, 1985, Driver & Bell, 1986, Vosniadou & Brewer, 1992, Vosniadou, 1994, Schnotz *et al.*, 1999, Κουλαϊδής, 1994, Κόκκοτας, 2003). Οι ιδέες αυτές αναπτύσσονται στα παιδιά μέσα από την προσπάθειά τους να εξηγήσουν φαινόμενα που παρατηρούν στον κόσμο μέσα στον οποίο ζουν, με αναφορά τις εμπειρίες τους, τις τρέχουσες γνώσεις τους και τη γλώσσα την οποία χρησιμοποιούν. Συγκεκριμένα οι ιδέες τους για θέματα που αφορούν τη γη ως πλανήτη, τη δομή του εσωτερικού της γης, την ιστορία και την εξέλιξη της στο χρόνο, φαινόμενα που διαμορφώνουν το ανάγλυφο της (ηφαίστεια, σεισμοί, αποσάθρωση διάβρωση, κ.α.) παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον, αφού επισημαίνουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα παιδιά για να τις κατανοήσουν. Αυτό συμβαίνει γιατί η κατανόηση αυτών των "γεωλογικών" εννοιών είναι σύνθετη, όχι μόνο γιατί κάποιες από αυτές είναι αφηρημένες αλλά και γιατί είναι πολυσύνθετες και ενέχουν μια ιεραρχία (Ault, 1984, Press & Siever, 1986, Duff, 1993). Επιπλέον για πολλές από αυτές τις έννοιες και τα φαινόμενα οι μαθητές δεν έχουν άμεση εμπειρία και έτσι χρησιμοποιούν γνώση που έχουν αποκομίσει μέσα από την καθημερινότητά τους για να τα ερμηνεύσουν.

1. Πλήθος διεθνών ερευνών μας έχουν δώσει μια λεπτομερή εικόνα της κατανόησης των παιδιών για τις "γεωλογικές" έννοιες στο μάθημα της γεωγραφίας π.χ.:
2. τα γήινα υλικά: πετρώματα και μεταλλεύματα (Piaget, 1929, Happs, 1985, Russell *et al.*, 1993, Oversby, 1996, Marques & Thompson, 1997),
3. τη δομή της γης (Sharp *et al.*, 1995, Russell *et al.*, 1993, Lillo, 1994),
4. τις γήινες διαδικασίες: ορογενέσεις, ηφαίστεια, σεισμοί, αποσάθρωση και διάβρωση (Piaget, 1929, Happs, 1984, Leather, 1987, Sharp *et al.*, 1995), και γεωλογικές εποχές (Ross & Schuell, 1993, Oversby, 1996, Marques & Thompson, 1997, Dove, 1997) και
5. το γεωλογικό χρόνο (Hume, 1978, Ault, 1982, 1984, Trend, 1998).

Αυτές οι μελέτες επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι τα παιδιά αναπτύσσουν μια δική τους, συνήθως μη επιστημονική, αντίληψη για τη γη και για έννοιες σχετικές με αυτή, πριν από την διδασκαλία, όπως επίσης ότι περιγράφουν και ερμηνεύουν αυτές τις έννοιες με καθημερινούς όρους που τους είναι γνωστοί. Επιπλέον, οι έρευνες αυτές έχουν διαπιστώσει όχι μόνο το πόσο περιορισμένη είναι η κατανόηση των παιδιών για τη δομή της γης, τις διαδικασίες και τα υλικά, αλλά και το πόσο διαφορετικές είναι οι αντιλήψεις τους από εκείνες των γεωεπιστημόνων.

Σημαντικά, βασικά κρίσιμα εμπόδια για να αναπτύξουν τα παιδιά μια επιστημονική κατανόηση σε αυτά τα θέματα έχουν προσδιοριστεί (Ault, 1982, 1984, 1994, Trend, 1998) και είναι:

1. ο γεωλογικός χρόνος,
2. τα πρότυπα (μοντέλα) μεγάλης κλίμακας στο περιβάλλον και τις φυσικές αλλαγές που αντιπροσωπεύουν,
3. τα πετρώματα: η ύπαρξη, η κλίμακα και η διάταξη τους σε στρώματά.

Παρόλα αυτά στον ελληνικό χώρο οι έρευνες για τις παρανοήσεις των μαθητών για γεωγραφικές ή γεωλογικές έννοιες, φαινόμενα και διαδικασίες είναι ελάχιστες (Κλωνάρη, Τσάμης, 2002;) και αυτός είναι ο λόγος που το επίκεντρο αυτής της εργασίας είναι η διερεύνηση των ιδεών των μαθητών για τη σύσταση και τη δομή του εσωτερικού της γης όπως επίσης και για τα ηφαίστεια.

2. Αιτιολογία της έρευνας

Τα παιδιά, όπως ήδη αναφέρθηκε, από την παιδική τους ηλικία και πριν ακόμα διδαχθούν για διάφορα φαινόμενα του φυσικού κόσμου στο σχολείο, σχηματίζουν δικές τους απόψεις, και δίνουν την δική τους ερμηνεία για αυτά. Είναι γνωστό ότι κάθε άτομο ξεχωριστά εσωτερικεύει την εμπειρία του και με αυτό τον τρόπο κατασκευάζει τα δικά του νοήματα. Επειδή όμως οι προσωπικές «ιδέες» των μαθητών επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο προσλαμβάνονται οι επιστημονικές γνώσεις, το αν μπορούν τα παιδιά να μάθουν εξαρτάται, εν μέρει, από το «πώς σκέπτονται», αλλά και από το μαθησιακό πλαίσιο στο οποίο βρίσκονται. Είναι σημαντικό λοιπόν, οι ιδέες των μαθητών να λαμβάνονται υπόψη από τους εκπαιδευτικούς, γιατί έτσι δίνεται η δυνατότητα να είναι καλύτερα προσαρμοσμένη και πιο αποτελεσματική η διδασκαλία τους. Και αυτό γιατί οι εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, στο να βοηθήσουν τους μαθητές να προσδιορίσουν τις ιδέες τους (ανίχνευση ιδεών), στο να προετοιμάσουν τα κατάλληλα μαθησιακά έργα ώστε να προκαλέσουν γνωστική σύγκρουση με τις ιδέες που υποστηρίζουν οι μαθητές τους, και στο να προκαλέσουν την εννοιολογική αλλαγή. (Henriques, 2002). Έτσι οι παρανοήσεις των μαθητών, γίνονται η αφετηρία για να αποκτήσουν σωστά τη νέα γνώση που το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών και ο εκπαιδευτικός θέλει να αποκτήσουν. Επειδή λοιπόν, σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών της Γεωγραφίας, τόσο στην Α/θμια όσο και τη Β/θμια Εκπαίδευση, ως σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος ορίζεται: «η απόκτηση βασικών γνώσεων, εξειδικευμένων πληροφοριών, μεθόδων και τεχνικών που συμβάλλουν στην κατανόηση της δομής του γεωγραφικού χώρου, στην ερμηνεία των αλληλεξαρτήσεων και των αλληλεπιδράσεων γεωφυσικών και ...» και ιδιαίτερα «...η αναγνώριση των μερών του εσωτερικού της γης, η διάκριση των δυνάμεων που διαμορφώνουν το ανάγλυφό της, ... η σύνδεση της δράσης των γεωλογικών δυνάμεων με τα αποτελέσματά τους για το γήινο ανάγλυφο, ... η συσχέτιση των φαινομένων των ηφαιστείων και των σεισμών με διεργασίες που πραγματοποιούνται στο εσωτερικό της γης...κ.α.», κρίνεται απαραίτητο ο εκπαιδευτικός όχι μόνο να κατέχει την επιστημονική γνώση για την φυσική γεωγραφία αλλά και τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών του για τις έννοιες που σχετίζονται με αυτήν, ώστε οι σκοποί και οι στόχοι του μαθήματος να επιτευχθούν και να μην αποτελούν «κενό γράμμα», μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία.

3. Μεθοδολογία της Έρευνας

3.1 Εργαλείο της έρευνας

Για την καταγραφή και την αξιολόγηση των απόψεων των μαθητών, για το εσωτερικό της γης και τα ηφαιστεια σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο. Στην πρώτη σελίδα του ερωτηματολογίου υπήρχαν ερωτήματα που αφορούσαν τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτώμενων όπως το φύλο, η ηλικία, η τάξη, το σχολείο καθώς και η εκπαίδευση και το επάγγελμα του πατέρα και της μητέρας τους και στην συνέχεια οκτώ ερωτήματα που αφορούσαν το προς διερεύνηση θέμα. Τα τέσσερα από αυτά ήταν ανοικτού τύπου, το ένα ήταν συνδυασμός κλειστού και ανοικτού τύπου και τα υπόλοιπα τρία κλειστού τύπου.

Το πρώτο ερώτημα, ζητούσε από τους μαθητές να αναφέρουν από τι αποτελείται το εσωτερικό της γης (τα μέρη και την κατάσταση τους). Για να είναι δυνατή η ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών η ερώτηση χωρίστηκε σε δυο σκέλη. Στο πρώτο σκέλος κωδικοποιήθηκαν οι απαντήσεις που αναφέρονταν στα μέρη του εσωτερικού της γης και στο δεύτερο σκέλος κωδικοποιήθηκαν οι απαντήσεις που αναφέρονταν στην κατάσταση που βρίσκονται τα μέρη του εσωτερικού της γης.

Το δεύτερο ερώτημα ζητούσε από τους μαθητές να γράψουν πως δημιουργείται ένα ηφαιστείο.

Το τρίτο ερώτημα το τι ονομάζεται ενεργό ηφαιστείο.

Η ερώτηση 4 αποτελείτο από τρία σκέλη: στο πρώτο (4Α) οι μαθητές έπρεπε να επιλέξουν ποια υλικά εκτοξεύονται από ένα ηφαιστείο, στο δεύτερο (4Β) ζητήθηκε να απαντηθεί με να

ή όχι η ερώτηση αν οι ηφαιστειακές εκρήξεις επηρεάζουν το κλίμα, και στην περίπτωση που οι μαθητές /τριες απαντούσαν θετικά να δικαιολογήσουν την άποψη τους και στο τρίτο (4Γ) το ερώτημα που τίθετο ήταν εάν ένα ηφαίστειο που δεν έχει κάνει έκρηξη τα τελευταία 100 χρόνια μπορεί να ξαναενεργοποιηθεί.

Στο πέμπτο ερώτημα ζητήθηκε από τους μαθητές να απαντήσουν πότε θεωρούν ότι ένα ηφαίστειο είναι σβησμένο.

Και τέλος στο έκτο ερώτημα υπήρχαν έξι φωτογραφίες (όλες ήταν από ηφαίστεια) και ζητήθηκε από τους μαθητές/τριες να σημειώσουν ποιες από τις φωτογραφίες δείχνουν ηφαίστεια.

Για να είναι δυνατή η επεξεργασία των απαντήσεων με το στατιστικό πακέτο "SPSS 13.0" αυτές αρχικά κωδικοποιήθηκαν σε 5 κατηγορίες; επιστημονικά ορθές και πλήρεις, επιστημονικά ορθές αλλά ελλιπείς, σε μη επιστημονικά ορθές ή λάθος, σε συγκεχυμένες(εν μέρει σωστές αλλά περιείχαν και λάθη) και μια κατηγορία για αυτούς που δεν απάντησαν ή δήλωσαν άγνοια. Στην συνέχεια έγινε επανακωδικοποίηση αυτών των απαντήσεων ώστε να εισαχθούν στη βάση δεδομένων του SPSS και να είναι δυνατή η ανάλυσή τους. Για την επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι περιγραφικής στατιστικής – ποσοστά και πίνακες συχνότητας. Μέσα από το SPSS, επίσης ελέγχθηκε αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τις απαντήσεις των μαθητών/τριών σε σχέση με το φύλο, το σχολείο, την εκπαίδευση και το επάγγελμα του πατέρα και της μητέρας. Και τέλος ελέγχθηκε αν συσχετίζονται οι απαντήσεις των μαθητών/τριών μεταξύ τους. Για τις συσχετίσεις χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 .

3.2 Δείγμα της έρευνας

Το δείγμα της έρευνας ήταν 100 μαθητές/τριες της Β΄ Γυμνασίου στην Ελεύθερη Επαρχία Αμμοχώστου στη Κύπρο. Το 28% από το Γυμνάσιο Παραλιμνίου, το 23% από το Γυμνάσιο Ξυλοφάγου, το 21% από το Γυμνάσιο Κοκκινοχωριών, το 1% από το Γυμνάσιο Αραδίππου, το 1% από το Γυμνάσιο Δερύνειας. Το υπόλοιπο 26% των μαθητών/τριών δεν έδωσε απάντηση σε ποιο σχολείο ανήκει. Συνολικά το 52% ήταν κορίτσια και το 42% αγόρια, ενώ το 6% δεν δήλωσε το φύλο του. Η ηλικία τους κυμαινόταν από 13-14 ετών, συγκεκριμένα το 42% ήταν 13 χρονών, το 45% 14 χρονών, το 6% ήταν 13.5, το 3% ήταν 15 χρονών. Το υπόλοιπο 4% δεν δήλωσε την ηλικία του.

4. Αποτελέσματα

Μια γενική παρατήρηση από την επεξεργασία των ερωτηματολογίων είναι ότι στις ανοικτές ερωτήσεις απάντησαν πολύ λιγότεροι μαθητές/τριες, ενώ στις κλειστές ερωτήσεις απαντούσε σχεδόν όλο το δείγμα.

4.1 Ανάλυση αποτελεσμάτων

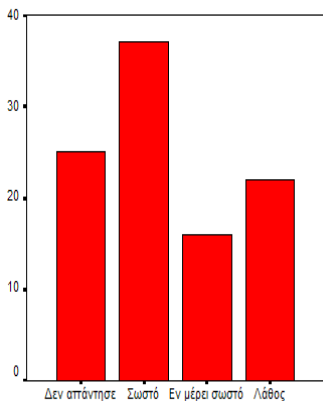
Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας μπορούμε να έχουμε μια πρώτη αντίληψη για το πώς οι μαθητές/τριες αντιλαμβάνονται τη δομή του εσωτερικού της γης (τα μέρη του και την κατάστασή τους), και τα ηφαίστεια.

Ερώτηση 1^η

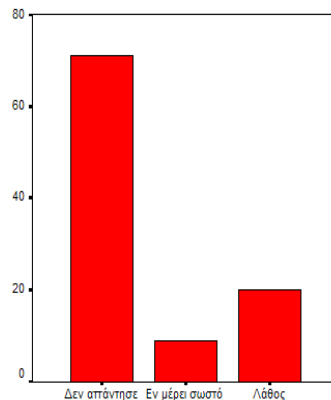
Για τη δομή του εσωτερικού της γης, δεν δόθηκε καμιά ολοκληρωμένη απάντηση. Πολλοί μαθητές/τριες γνωρίζουν ότι το εσωτερικό της γης αποτελείται από το φλοιό, το μανδύα, τον πυρήνα αλλά η πλειοψηφία αναφέρθηκε σε ένα ή δύο από τα πιο πάνω μέρη, και οι απαντήσεις που δόθηκαν δεν ήταν ολοκληρωμένες. Έτσι στο πρώτο σκέλος (1α) αυτής της ερώτησης, όπου έπρεπε να αναφέρουν τα μέρη που αποτελείται το εσωτερικό της γης, το 37% απάντησε σωστά, το 16% έδωσε ελλιπείς ή συγκεχυμένες απαντήσεις (σωστά και λάθος στοιχεία ταυτόχρονα), το 22% απάντησε λάθος και το 25% των μαθητών/τριών δεν έδωσε

απάντηση. Για το δεύτερο σκέλος (1β) της ερώτησης που αφορούσε στην κατάσταση των μερών του εσωτερικού της γης το 71% δεν απάντησε, το 9% απάντησε συγκεκριμένα, το 20% απάντησε λάθος, ενώ κανένας μαθητής /τρια δεν απάντησε σωστά. (Διαγράμματα 1, 2)

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών/τριών έχουν λανθασμένες ιδέες όσον αφορά από τι αποτελείται το εσωτερικό της γης, όπως για παράδειγμα, θεωρούν ότι η γη αποτελείται από πέτρες, νερό, χώμα, λάσπη, στοιχεία που είναι στην επιφάνεια της. Αυτό που κάνει εντύπωση είναι το γεγονός ότι μερικοί μαθητές μπορεί να μην έχουν δώσει την σωστή επιστημονική απάντηση, αλλά δίνουν στοιχεία τα οποία σχετίζονται, όπως ότι στο εσωτερικό της γης υπάρχουν τεκτονικές πλάκες και λάβα (μη διάκριση έννοιας μάγμα-λάβα). Η επικρατούσα λανθασμένη απάντηση που έδωσαν οι μαθητές/τριες για τα μέρη του εσωτερικού της γης ήταν ότι η γη αποτελείται από πέτρες και χρώμα. Για την κατάσταση των μερών του εσωτερικού της γης, επίσης, ένα πάρα πολύ μεγάλο ποσοστό των μαθητών/τριών δεν έχει δώσει καμία σωστή απάντηση. Από τις απαντήσεις τους γίνεται αντιληπτό ότι, έχουν εναλλακτικές ιδέες έστω και αν τα θέματα αυτά τα είχαν διδαχθεί σχετικά πρόσφατα στο σχολείο τους. Υπάρχει λανθασμένη αντίληψη όμως και για τη θέση των μερών του εσωτερικού της γης. Για παράδειγμα μερικοί μαθητές θεωρούν ότι ο πυρήνας βρίσκεται πάνω από το μανδύα, ή ότι ο μανδύας είναι όλος ρευστός ή ότι αποτελείται από μέταλλα σε ρευστή κατάσταση και μόνο ο φλοιός είναι στερεός. Κάποιοι μαθητές έχουν ακόμα μια εντελώς λανθασμένη άποψη θεωρών ότι ο φλοιός της γης είναι τα βουνά και οι ωκεανοί. Κάποιοι άλλοι επίσης ενώ γνωρίζουν και γράφουν ότι ο πυρήνας χωρίζεται σε εσωτερικό και εξωτερικό, δεν κάνουν καμία αντίστοιχη αναφορά για τον μανδύα ή το φλοιό. Τέλος η επικρατούσα απάντηση που έδωσαν οι μαθητές/τριες για την κατάσταση του εσωτερικού της γης είναι ότι ο φλοιός είναι στερεός και ο μανδύας ρευστός.



Διάγραμμα 1. Από τι αποτελείται το εσωτερικό της γης- τα μέρη του.



Διάγραμμα 2. Από τι αποτελείται το εσωτερικό της γης- την κατάσταση των μερών.

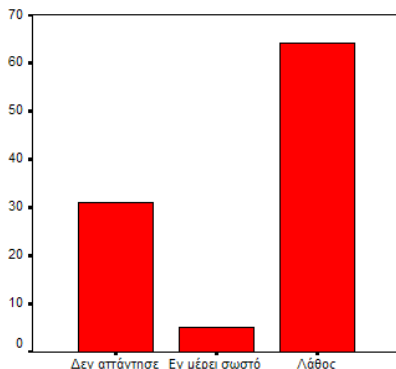
Ερώτηση 2η

Στην ερώτηση 2, ζητήθηκε οι μαθητές/τριες να γράψουν πως νομίζουν ότι δημιουργείται ένα ηφαίστειο. Το 31% δεν απάντησε, το 5% απάντησε εν μέρει σωστά ή συγκεκριμένα και το υπόλοιπο 64% απάντησε λάθος. Σε αυτή την ερώτηση δεν υπήρχε καμία σωστή απάντηση (Διάγραμμα 3).

Οι απόψεις των μαθητών/τριών για τα ηφαίστεια στην πλειοψηφία τους είναι και αυτές είτε λανθασμένες είτε συγκεκριμένες. Θεωρούν ότι τα ηφαίστεια δημιουργούνται από κάποιες ανωμαλίες που γίνονται στο εσωτερικό της γης, είτε ότι τα ηφαίστεια δημιουργούνται εξαιτίας των σεισμών. Επίσης πιστεύουν ότι το ηφαίστειο είναι ένα βουνό και η έκρηξη γίνεται γιατί

σκάει το βουνό. Κάποιοι μαθητές ανέφεραν ότι η έκρηξη των ηφαιστειών δημιουργείται από μεγάλη πίεση ή όταν βγαίνει λάβα από το εσωτερικό της γης, (γεγονός που είναι ταυτολογία).

Οι περισσότερες απαντήσεις των μαθητών/τριών είναι ελλιπείς. Μια εντελώς λανθασμένη εξήγηση, για την δημιουργία των ηφαιστειών που δόθηκε από τους μαθητές/τριες, είναι ότι η έκρηξη του ηφαιστείου δημιουργείται εξαιτίας εξωγενών δυνάμεων, όπως της βροχής, του ανέμου, της θάλασσας. Άλλες απόψεις που διατυπώθηκαν είναι ότι συγκεντρώνεται στο εσωτερικό της γης θερμότητα η οποία πρέπει να βγει έξω και για αυτό δημιουργούνται τα ηφαιστεια. Η επικρατούσα απάντηση που έδωσαν οι μαθητές για τη δημιουργία του ηφαιστείου είναι ότι δημιουργείται εξαιτίας των σεισμών.



Διάγραμμα 3. Πως νομίζεις ότι δημιουργείται ένα ηφαίστειο;

Ερώτηση 3η

Στην ερώτηση 3, οι μαθητές έπρεπε να γράψουν το τι ονομάζεται ενεργό ηφαίστειο. Και σε αυτήν την ερώτηση οι απαντήσεις των μαθητών/τριών ήταν απογοητευτικές. Το 73% των απαντήσεων ήταν λάθος, το 24 % δεν απάντησε, και μόνο το 3% απάντησε σωστά.

Η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών/τριών δεν γνωρίζουν τι ονομάζεται ενεργό ηφαίστειο. Πολλοί έχουν την εντύπωση ότι ενεργό είναι το ηφαίστειο που κάνει έκρηξη. Επίσης έχουν συνδυάσει στο μυαλό τους σαν ενεργό ηφαίστειο, το ηφαίστειο που βγάζει λάβα και καπνούς, στάχτες και λιωμένα πετρώματα. Θεωρούν επίσης σωστά ελάχιστοι μαθητές ότι ενεργό ηφαίστειο είναι το ηφαίστειο που έχει ενεργοποιηθεί και μπορεί να ενεργοποιηθεί ξανά. Η επικρατούσα λανθασμένη απάντηση που έδωσαν για το τι ονομάζεται ενεργό ηφαίστειο ήταν ότι είναι το ηφαίστειο που έχει φωτιά.

Ερώτηση 4α

Στην ερώτηση 4α, ποια υλικά εκτοξεύονται από ένα ηφαίστειο, απάντησε όλο το δείγμα. Από το σύνολο των μαθητών /τριών το 7% απάντησε σωστά και το υπόλοιπο 93% απάντησε εν μέρει σωστά.

Η πλειοψηφία των μαθητών π.χ. δεν γνωρίζουν ότι υλικά που βγάζει ένα ηφαίστειο μπορεί να είναι η λάβα, στάχτη, κομμάτια από πετρώματα, τοξικά αέρια και υδρατμοί. Στις επιλογές που είχαν πολλοί επέλεξαν μόνο μερικά από τα πιο πάνω υλικά. Οι περισσότεροι επέλεξαν μόνο τα λιωμένα πετρώματα και τις πέτρες.

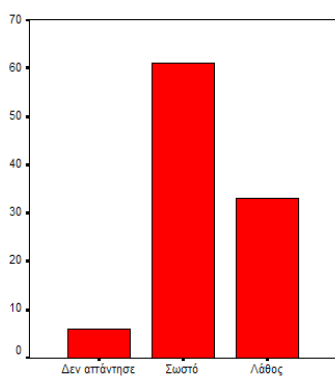
Ερώτηση 4β

Στην ερώτηση 4β, η οποία αναφέρεται στο αν οι ηφαιστειακές εκρήξεις επηρεάζουν το κλίμα, το 4% δεν απάντησε, το 56% απάντησε σωστά και το 40% απάντησε λάθος.

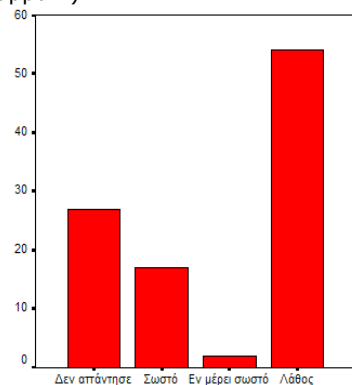
Φαίνεται όμως ότι εδώ η απάντηση των μαθητών ήταν περισσότερο τυχαία ή στηριγμένη σε μια γενική εντύπωση που μπορεί να είχαν διότι στην συνέχεια δεν μπόρεσαν να δικαιολογήσουν την άποψη τους (57% δεν απάντησαν) και από όσους απάντησαν το 15% απάντησε λανθασμένα, ενώ το 28% συγκεχυμένα. Υπήρχαν απαντήσεις, όπως ότι οι ηφαιστειακές εκρήξεις αυξάνουν την θερμοκρασία της γης, ή καταστρέφουν τα δάση, ή μειώνεται η βλάστηση ή ότι μολύνουν το κλίμα. Φαίνεται ότι οι μαθητές δεν ξεχωρίζουν ακόμα τις βασικές έννοιες όπως κλίμα-ατμόσφαιρα, ρύπανση-μόλυνση, βλάστηση-περιβάλλον, κ.α.. Η επικρατούσα λανθασμένη απάντηση στην δικαιολόγηση της απάντησης τους ήταν ότι μολύνουν το περιβάλλον.

Ερώτηση 4γ

Στη ερώτηση αν ένα ηφαιστειο που δε έχει κάνει έκρηξη τα τελευταία 100 χρόνια μπορεί να ξαναενεργοποιηθεί, η πλειοψηφία απάντησε σωστά (61%), ότι μπορεί να ξαναενεργοποιηθεί, αλλά υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός μαθητών/τριών (33%) που απάντησε λάθος, ενώ το 6% δεν απάντησε (Διάγραμμα 4).



Διάγραμμα 4. Ένα ηφαιστειο που δεν έχει κάνει έκρηξη



Διάγραμμα 5. Πότε ένα ηφαιστειο θεωρείται σβησμένο;

Ερώτηση 5η

Στην ερώτηση πότε ένα ηφαιστειο θεωρείται σβησμένο, το 27% των μαθητών δεν απάντησε, το 17% απάντησε σωστά, το 2% απάντησε εν μέρει σωστά ή συγκεχυμένα και το 54% λάθος (Διάγραμμα 5).

Οι απόψεις των μαθητών για το πότε ένα ηφαιστειο θεωρείται σβησμένο, είναι είτε συγκεχυμένες είτε λάθος. Αναφέρουν ότι το ηφαιστειο θεωρείται σβησμένο, όταν δεν κάνει έκρηξη, ή όταν δεν βγάζει λάβα, καπνούς, πετρώματα, όταν δεν συγκρούονται οι πλάκες, όταν η λάβα στερεοποιείται, κ.α. Επίσης πιστεύουν ότι σβησμένο θεωρείται το ηφαιστειο που δεν έχει ενεργοποιηθεί ποτέ. Η επικρατούσα απάντηση που έδωσαν είναι ότι είναι σβησμένο όταν δεν βγάζει καπνούς.

Ερώτηση 6η

Στην τελευταία ερώτηση, δίνονταν στους μαθητές φωτογραφίες διαφόρων ηφαιστειών και έπρεπε να σημειώσουν όσες από αυτές θεωρούσαν ότι ήταν ηφαιστεια. Από τις απαντήσεις των μαθητών/τριών φαίνεται ότι και σε αυτό το θέμα υπάρχουν ισχυρές παρανοήσεις. Οι περισσότεροι μαθητές πιστεύουν ότι ένα ηφαιστειο είναι ένα βουνό και αυτό επαληθεύεται από το ότι η πλειοψηφία επέλεξε όσες εικόνες απεικόνιζαν βουνό. Έτσι μόνο το 5% των παιδιών απάντησε σωστά, ενώ το 85% απάντησε εν μέρει σωστά και το 10% δεν έδωσε καμία απάντηση.

Από τους πίνακες συχνοτήτων έχουμε προβεί σε κάποια γενικά συμπεράσματα σε σχέση με τις απαντήσεις και τα δημογραφικά τους στοιχεία. Οι περισσότερες λάθος απαντήσεις δόθηκαν από αγόρια και οι περισσότερες συγκεχυμένες απαντήσεις δόθηκαν από κορίτσια.

Σε σχέση με το σχολείο το οποίο προέρχεται ο μαθητής δεν μπορεί να γίνει αναφορά ότι από κάποιο συγκεκριμένο σχολείο δόθηκαν περισσότερες σωστές ή συγκεχυμένες ή λάθος απαντήσεις γιατί για κάθε ερώτηση διαφορετικό σχολείο παρουσιάζει σημαντική διαφορά σε σχέση με τα υπόλοιπα, άρα δεν υπάρχει κάποια γενική τάση. Για παράδειγμα στην ερώτηση για τα μέρη του εσωτερικού της γης περισσότερες συγκεχυμένες ή λάθος απαντήσεις δόθηκαν από μαθητές του σχολείου Κοκκινόχωριών, στην ερώτηση για την κατάσταση των μερών του εσωτερικού της γης δόθηκαν περισσότερες άστοχες απαντήσεις από μαθητές του σχολείου Παραλιμνίου, στην ερώτηση σχετικά με το πώς δημιουργείται η έκρηξη ενός ηφαιστείου δόθηκαν περισσότερες λανθασμένες απαντήσεις από μαθητές του σχολείου Ξυλοφάγου, κ.λπ.

Όσον αφορά τις απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές και το επίπεδο εκπαίδευσης των γονέων τους καθώς επίσης και το επάγγελμα τους δεν παρουσιάζεται καμία στατιστικά σημαντική διαφορά.

Όσον αφορά τη συσχέτιση των απαντήσεων των μαθητών, βρέθηκε ότι οι περισσότεροι μαθητές που αναφέρθηκαν στην ερώτηση για τα μέρη του εσωτερικού της γης στο φλοιό, τον μανδύα και το πυρήνα προσπάθησαν να δώσουν μια απάντηση για την κατάσταση τους, η οποία όμως στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν μηρδωμένη, δηλαδή πολλοί μαθητές έχουν εναλλακτικές ιδέες για ότι αφορά στα συστατικά που αποτελούν το εσωτερικό της γης. Οι μαθητές που δεν έδωσαν απάντηση για τα μέρη του εσωτερικού της γης δεν έδωσαν ούτε απάντηση για την κατάσταση των μερών τους.

Στην περίπτωση των ερωτήσεων πότε ένα ηφαιστειο θεωρείται ενεργό και πότε σβησμένο οι περισσότεροι μαθητές που ανέφεραν ότι ένα ηφαιστειο θεωρείται ενεργό όταν μπορεί να εκραγεί ανέφεραν ότι ένα ηφαιστειο θεωρείται σβησμένο όταν δεν μπορεί να εκραγεί, δηλαδή απαντούν με ταυτολογία. Κάποιοι μαθητές ανέφερε ότι ένα ηφαιστειο θεωρείται ενεργό όταν έχει κόκκινο υγρό και σβησμένο όταν δεν έχει κόκκινο υγρό. Παρατηρούμε ότι οι απαντήσεις των μαθητών συσχετίζονται μεταξύ τους .

Μια βασική παρανόηση που παρουσιάζεται από την ανάλυση των αποτελεσμάτων είναι σχετικά με το εσωτερικό της γης. Ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό των μαθητών πιστεύει ότι το εσωτερικό της γης αποτελείται από νερό, χρώμα και λάσπη. Επίσης, άλλη παρανόηση που υπάρχει για την κατάσταση των μερών του εσωτερικού της γης είναι ότι ο μόνο ο φλοιός είναι στερεός, ο μανδύας είναι ρευστός και κανένας δεν αναφέρει την κατάσταση του πυρήνα. Τέλος παρανόηση υπάρχει και στη σειρά που βρίσκονται τα μέρη για παράδειγμα κάποιοι μαθητές αναφέρουν ότι ο πυρήνας βρίσκεται πάνω από τον μανδύα.

Όσον αφορά τα ηφαιστεια παρουσιάζονται αρκετές παρανοήσεις. Θεωρούν ότι τα ηφαιστεια δημιουργούνται από το φαινόμενο των σεισμών. Επίσης θεωρούν ότι το ηφαιστειο είναι ένα βουνό (αυτό φάνηκε και από την επιλογή των φωτογραφιών) το οποίο σκάει. Ένα μεγάλο ποσοστό υποστηρίζει ότι ενεργό είναι το ηφαιστειο το οποίο κάνει έκρηξη και σβησμένο είναι το ηφαιστειο που δεν κάνει έκρηξη, επίσης, ένα μεγάλο ποσοστό θεωρεί ότι ένα ηφαιστειο το οποίο δεν έχει κάνει έκρηξη τα τελευταία χρόνια δεν μπορεί να ξαναενεργοποιηθεί.

Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι αρκετοί μαθητές δεν ξεχωρίζουν βασικές έννοιες όπως μάγμα και λάβα αλλά και κλίμα - ατμόσφαιρα - περιβάλλον. Στην ερώτηση που τους είχε τεθεί με ποιο τρόπο οι ηφαιστειακές εκρήξεις επηρεάζουν το κλίμα δόθηκαν απαντήσεις όπως, καταστρέφουν τα δάση, μειώνεται η βλάστηση, κ.α.

5. Συμπεράσματα - Προτάσεις

Από τα αποτελέσματα της έρευνας διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των

μαθητών που συμμετείχαν σε αυτήν, είχαν εναλλακτικές ιδέες για το εσωτερικό της γης και τα ηφαίστεια, παρόλο που τα είχαν διδαχθεί στο σχολείο τους και μάλιστα σχετικά πρόσφατα. Τα συμπεράσματα αυτά δεν είναι καθόλου αισιόδοξα, αντίθετα επιβεβαιώνουν την άποψη που έχει κατά καιρούς διατυπωθεί από ερευνητές ότι η διδασκαλία του μαθήματος της γεωγραφίας στα σχολεία της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και η γεωγραφική μάθηση των μαθητών είναι σε πολύ χαμηλό επίπεδο (Κατσίκης, 2001, Λαμπρινός, 2002). Επίσης φαίνεται ότι οι σκοποί και οι στόχοι του μαθήματος, όπως αυτοί ορίζονται στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών δεν πραγματοποιούνται, κατά κύριο λόγο εξαιτίας της στάσης που έχουν οι εκπαιδευτικοί απέναντι στο μάθημα αλλά και στις γνώσεις και το ενδιαφέρον τους για αυτό. (Κλωνάρη, 2004).

Από τα παραπάνω λοιπόν γίνεται φανερό ότι εάν θέλουμε να βελτιωθεί η κατάσταση όσο αφορά στο μάθημα της γεωγραφίας στην υποχρεωτική εκπαίδευση, θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί που το διδάσκουν όχι μόνο να γνωρίζουν καλά το περιεχόμενο του μαθήματος, αλλά το ίδιο καλά να γνωρίζουν θέματα παιδαγωγικών και διδακτικής του αντικειμένου. Και αυτό γιατί μόνο έτσι θα μπορούν να χρησιμοποιούν τις κατάλληλες διδακτικές προσεγγίσεις για καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα από τους μαθητές και φυσικά θα μπορούν να μην μεταφέρουν στους μαθητές τους και τις δικές τους παρανοήσεις.

Βιβλιογραφία

Κατσίκης Α., 2001: Γεωγραφία και Γεωγραφική Εκπαίδευση: Αιτιολογία της κρίσης: Πρόταση ανανεωτικής παρέμβασης. *Γεωγραφίες*, 2, 15-29.

Κλωνάρη Αικ., Τσάμης Ε., 2002: Μελέτη των αντιλήψεων μαθητών, φοιτητών και δασκάλων για τις βασικές έννοιες της Αστρονομίας. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ένωσης για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Αθήνα 18-21 Απριλίου 2002, 677-682.

Κλωνάρη Αικ. 2004: Οι απόψεις των εκπαιδευτικών της Α/Βαθμιας και της Β/Βαθμιας εκπαίδευσης για το μάθημα της Γεωγραφίας. 7ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο της Ελληνικής Γεωγραφικής Εταιρείας, Μυτιλήνη 14-17 Οκτωβρίου 2004, Τόμος II, 602-608.

Κόκκοτας Π., 2003: Διδακτική των Φυσικών επιστημών Μέρος II Αθήνα

Κουλαϊδής Β., (Επιμέλεια) 1994: Αναπαραστάσεις του Φυσικού Κόσμου Gutenberg, Αθήνα

Λαμπρινός Ν., 2002: Πετυχαίνουν οι δάσκαλοι το αποτέλεσμα που επιδιώκουν στο μάθημα της Γεωγραφίας; Τι αποδεικνύεται μέσω των μαθητών τους. Πανελλήνιο Συνέδριο "Σχολική Γνώση και Διδασκαλία στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση", Τόμος Β, Ιωάννινα 2002, 118-129.

Ault C. R. Jr., 1982: Time in geological explanation as perceived by elementary school students. *Journal of Geological Education*, 30, 304-309.

Ault C. R. Jr., 1984: Everyday perspective and exceedingly unobvious meaning. *Journal of Geological Education*, 32, 89-91.

Ault C. R. Jr., 1994: Research on problem solving, in: D. L. Gabel (Ed.) *Handbook of research on science teaching and learning*, MacMillan Publishing Company, New York.

Cleminson A., 1990: Establishing an epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the nature of science and of how children learn science. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(5), 429-445.

Dove J., 1997: Student ideas about weathering and erosion. *International Journal of Science Education*, 19(8), 971-980.

Driver, R. & Bell, B., 1986: Students' thinking and the learning of science: a constructivist view. *School Science Review*, 67 (March), 443-455.

Driver R., Guesne E. & Tiberghien A. (Eds), 1985: *Children's ideas in science*, Open University Press, Buckingham.

Duff D., 1993: *Holmes' principles of physical geology*. (4th edn) Chapman & Hall, London.

Happs J. C., 1985: Regression on learning outcomes: some examples from the Earth Sciences. *European Journal of Science Education*, 7(4), 431-443.

Haynes D., Symington D. & Martin M., 1994: Drawing during science activity in the primary school. *International Journal of Science Education*, 16(3), 265-277.

Henriques L., 2002: Children's Ideas About Weather: A Review of the Literature. *School Science and Mathematics*, 102(5), 202-215.

Hewson P. W. & Hewson M.G. A., 1984: The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1-13.

Hume J. D., 1978: An understanding of geologic time. *Journal of Geological Education*, (26), 141-143.

Kuiper J., 1994: Student ideas of science concepts: alternative frameworks? *International Journal of Science Education*, 16(3), 279-292.

Leather D. A., 1987: Views of the nature and origin of earthquakes and oil held by eleven to seventeen year-olds. *Geology Teaching*, 12(3), 102-108.

Lillo J., 1994: An analysis of the annotated drawings of the internal structure of the Earth made by students aged 10-15 from primary and secondary schools in Spain. *Teaching Earth Sciences*, 19(3), 83-87.

Marques L. & Thompson D., 1997: Portuguese students' understanding at ages 10-11 and 14- 15 of the origin and nature of the Earth and the development of life. *Research in Science & Technological Education*, 15(1), 29-51.

Newton D. P., 2000: *Teaching for understanding*. Falmer, London.

Newton D. P. & Newton L. D., 1992 Young children's perception of science and the scientist. *International Journal of Science Education*, 14(3), 331-348.

Osborne R. & Freyberg P. (Eds), 1985: *Learning in Science: the implications of children's science* Heinemann. London.

Oversby J., 1996: Knowledge of earth science and the potential for its development. *School Science Review*, 78(283), 91-97.

Piaget J., 1929: *The child's conception of the world*. Paladin, London.

Pine K., Messer D. & St John K., 2001: Children's misconceptions in primary science: a survey of teachers' views. *Research in Science & Technological Education*, 19(1), 79-96.

Press F. & Siever R., 1986: *Earth* (4th edn), W.H.Freeman & Co., New York.

Ross K. E. K. & Shuell T. J., 1993: Children's beliefs about earthquakes. *Science Education*, 77(2), 195-205.

Russell T., Bell D., Longden K. & McGuigan L., 1993: Primary SPACE research report: rocks, soil and weather. Liverpool University Press, Liverpool.

Schnotz W., Vosniadou S. & Carretero M. (Eds), 1999: *New perspectives on conceptual change*. Pergamon, London.

Sharp J. G., Mackintosh M. A. P. & Seedhouse P., 1995: Some comments on children's ideas about Earth structure, volcanoes, earthquakes and plates. *Teaching Earth Sciences*, 20(1), 28–30.

Trend R., 1998: An investigation into understanding of geological time among 10- and 11-year old children. *International Journal of Science Education*, 20(8), 973–988.

Vosniadou S., 1994 Capturing and modelling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 45–69.

Vosniadou S., 1999: Conceptual change research: state of the art and future directions, in: W. Schnotz, S. Vosniadou & M. Carretero (Eds), 1999: *New perspectives on conceptual change*. Pergamon, London.

Vosniadou S. & Brewer W. F., 1992: Mental models of the Earth: a study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535–585.