

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ-ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΝΑΥΣΙΚΑ ΠΑΛΙΓΙΑΝΝΗ
ΕΛΕΝΗ ΣΚΑΝΔΑΛΗ

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2016

ΝΑΥΣΙΚΑ ΠΑΛΙΓΙΑΝΝΗ
ΕΛΕΝΗ ΣΚΑΝΔΑΛΗ

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Εργαστήριο Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας

Επιβλέπων Καθηγητής
Δημήτριος Σ. Κωστόπουλος, Αναπλ. Καθηγητής
Συνεπιβλέπουσα: Δρ. Κική Μακρή

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.

Περιεχόμενα	
Εισαγωγή	Σελ 01
Κεφάλαιο πρώτο: Θεωρητικό πλαίσιο	Σελ 03
1.1 Ορισμός της αντίληψης των μαθητών στις φυσικές επιστήμες	Σελ 03
1.2 Η διδασκαλία του μαθήματος της γεωλογίας στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση	Σελ 06
1.3 Σύγκριση του τρόπου διδασκαλίας της Γεωλογίας στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες	Σελ 07
1.4 Η αντίληψη των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για το μάθημα της γεωλογίας	Σελ 11
Κεφάλαιο Δεύτερο: Μεθοδολογία έρευνας	Σελ 14
2.1 Αντικείμενο έρευνας	Σελ 14
2.2 Δείγμα	Σελ 14
2.3 Εργαλείο συλλογής δεδομένων	Σελ 15
2.4 Διαδικασία συλλογής δεδομένων	Σελ 16
2.5 Ο Συντελεστής Pearson	Σελ 16
Κεφάλαιο Τρίτο: Παρουσίαση αποτελεσμάτων	Σελ 18
Κεφάλαιο Τέταρτο: Προτάσεις χρήσης νέων τεχνολογιών στην διδασκαλία του μαθήματος της Γεωλογίας	Σελ 33
4.1 Σενάριο για την διδασκαλία των αλλαγών της στάθμης του νερού ενός ποταμού	Σελ 35
4.2 Η στάθμη του νερού	Σελ 36
4.3 Δημιουργία ενός πίνακα ανακοινώσεων για την παρουσίαση της γεωλογικών δραστηριότητας.	Σελ 36
4.4 Συλλογή δεδομένων για τους πιο καταστροφικούς σεισμούς των τελευταίων ετών	Σελ 37
4.5 Γεωλογικές περίοδοι	Σελ 37
4.6 Εκπαιδευτικό λογισμικό « Μαθαίνουμε Γεωλογία – Γεωγραφία της Α Γυμνασίου, στον Διαδραστικό πίνακα»	Σελ 37
4.7 Εκπαιδευτικό Λογισμικό «Γεωλογία – Γεωγραφία Γυμνασίου»	Σελ 39
4.7.1 Σενάριο πλανήτη Γη	Σελ 42
4.7.2 Σενάριο το εσωτερικό της Γης	Σελ 43

4.7.3 Η επιφάνεια της Γης	Σελ 44
4.7.4 Σενάριο για την ατμόσφαιρα της Γης	Σελ 46
4.7.5 Σενάριο για τις ανθρώπινες δραστηριότητες και το φυσικό περιβάλλον	Σελ 48
Συμπεράσματα	Σελ 51
Βιβλιογραφία	Σελ 53

Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο να μελετήσει την διδασκαλία του μαθήματος της Γεωλογίας σε μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και πιο συγκεκριμένα σε μαθητές της Α' και Β' Γυμνασίου. Αρχικά παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο στηρίχθηκε η μελέτη, όπου και αναφέρεται ο ορισμός της αντίληψης των μαθητών στις φυσικές επιστήμες, η μέθοδος διδασκαλίας του εν λόγω μαθήματος στην Ελλάδα, μια μικρή σύγκριση της χώρας μας με άλλες τρεις ευρωπαϊκές χώρες, ενώ το εν λόγω κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την αναφορά στην αντίληψη των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ειδικά για το μάθημα της γεωλογίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας που ακολουθήθηκε, παρουσιάζεται το ερωτηματολόγιο καθώς και το στατιστικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε. Ακολουθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων, ενώ η εργασία ολοκληρώνεται με προτάσεις για χρήση νέων τεχνολογιών, οι οποίες διαθέτουν εργαλεία τα οποία αφενός μπορούν να βοηθήσουν στην υλοποίηση του μαθήματος, αλλά είναι και αποδεκτά από το αρμόδιο Υπουργείο

Λέξεις Κλειδιά: Γεωλογία, Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Abstract

This paper aims to study the teaching of geology lesson to students of secondary education and more specifically to students of A and B school. Initially the theoretical framework which supported the study, they mentioned the definition of the concept of students in the natural sciences, the teaching method of the course in Greece, a little comparison between our country and three other European countries, while this chapter concludes with a reference to the perception of students in secondary education, especially for the course of geology.

The second chapter presents the research methodology used, the questionnaire is presented as well as the statistical tool used. The presentation of the results and the work concludes with recommendations for the use of new technologies, which have both tools can help in the implementation of the course, it is also accepted by the competent Ministry

Keywords: Geology, Secondary Education

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την μελέτη του τρόπου με τον οποίο αντιλαμβάνονται οι μαθητές στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση το μάθημα της Γεωλογίας. Ωστόσο πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση για την συγκεκριμένη θεματική ενότητα θα πρέπει να γίνει μια αναφορά γενικά στον τρόπο που οι μαθητές αντιλαμβάνονται στο σύνολό τους τις φυσικές επιστήμες.

Σύμφωνα με τον Κουλαΐδη (2001), στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών εμπλέκονται Α) η φυσικοεπιστημονική γνώση, με την οποία ασχολούνται οι αντίστοιχες Φυσικές Επιστήμες, προωθώντας ή τροποποιώντας την υπάρχουσα γνώση, Β) η Σχολική Επιστημονική γνώση, η οποία εφαρμόζεται από τους διδάσκοντες και τα σχολικά εγχειρίδια μέσα στην τάξη και Γ) η Καθημερινή- Βιωματική γνώση, που προέρχεται από την καθημερινή βιωματική εμπειρία των ίδιων των παιδιών. Η συγκεκριμένη βιβλιογραφία εμφανίζει αυτό το τελευταίο είδος της γνώσης ως «παραστάσεις» ή «πρώτες ιδέες», «παρανοήσεις», «αντιλήψεις», ακόμα και ως «εναλλακτικά εννοιολογικά πλαίσια».

Σκοπός λοιπόν αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των αντιλήψεων μιας συγκεκριμένης ομάδας μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, όσον αφορά στη θεματολογία της επιστήμης της Γεωλογίας, με τον τρόπο που διδάσκεται στα Ελληνικά σχολεία. Συγκεκριμένα, επιλέχθηκαν ορισμένοι μαθητές από τις δύο πρώτες τάξεις του Γυμνασίου, οι οποίοι συμμετείχαν σε μια μικρή συνέντευξη, με θεματολογία τις γνώσεις και το ενδιαφέρον που δείχνουν για συγκεκριμένες ενότητες. Η εργασία δομείται σε τέσσερα κεφάλαια, τα οποία διαιρούνται σε υποενότητες.

Στο 1^ο Κεφάλαιο αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας. Καταγράφεται εν συντομία ο ορισμός της αντίληψης των μαθητών γενικά στον κλάδο των φυσικών επιστημών, γίνεται ανάλυση των σχολικών εγχειριδίων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Ελλάδας και των διαφορών που αυτά παρουσιάζουν σε σχέση με τρεις άλλες διαφορετικές Ευρωπαϊκές χώρες, ενώ τέλος παρουσιάζονται και αποτελέσματα άλλων ερευνών σχετικά με τις αντιλήψεις των μαθητών γύρω από το μάθημα της Γεωλογίας

Στο 2^ο Κεφάλαιο παρατίθεται η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη μελέτη. Περιγράφεται το δείγμα που επιλέχτηκε για τη διεξαγωγή της έρευνας, η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων και αναφέρονται τα βασικά ερωτήματα στα οποία βασίστηκε η έρευνα και η μέθοδος ανάλυσης των αποτελεσμάτων.

Στο 3^ο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Για την ανάλυσή τους χρησιμοποιήθηκε η ποιοτική μέθοδος, εφόσον το δείγμα των μαθητών είναι ιδιαίτερα μικρό και αφορά σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Παράλληλα, συσχετίζονται κάποιες από τις αντιλήψεις των μαθητών με τον τρόπο που φαίνεται να απάντησαν άλλοι μαθητές σε αντίστοιχες μελέτες, ενώ η εργασία ολοκληρώνεται με προτάσεις για χρήση των νέων τεχνολογιών και κυρίως λογισμικών μέσω της παρουσίασης σεναρίων για την δημιουργία ενός ψηφιακού μαθήματος στην Γεωλογία.

Κεφάλαιο 1ο: Θεωρητικό πλαίσιο

1.1 Ορισμός της αντίληψης των μαθητών στις φυσικές επιστήμες

Οι μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, πριν φτάσουν στην εν λόγω ηλικία είναι απλά, παιδιά, που διαμορφώνουν τις απόψεις τους για το περιβάλλον που τα περιβάλλει μέσα στο φυσικό και κοινωνικό τους περίγυρο. Πρόκειται για ένα σύνολο γνώσεων, που προέρχονται από πολυσύνθετες και άτυπες διαδικασίες μάθησης, που διαδίδονται μέσα στην οικογένεια, στον κύκλο των συνομηλίκων ή αντλούνται από τα σύγχρονα μέσα ενημέρωσης. Αυτές, με τη σειρά τους, συγκροτούν επεξηγηματικά πλαίσια, που τις περισσότερες φορές δεν συμπίπτουν με αυτά των ειδικών. Ουσιαστικά, είναι δίκτυα σημασιών με σταθερούς κανόνες λειτουργίας και ισχυρά ερμηνευτικά συστήματα, με τα οποία «μεταφράζονται» οι εμπειρίες και τα άτομα αφομοιώνουν τις πληροφορίες που προσλαμβάνουν.

Μάλιστα, όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν οι Driver et al. (1994) «*οι αντιλήψεις είναι ο πρωταρχικός δεσμός που μπορεί να έχει το παιδί με τη νέα γνώση, είναι το προσωπικό μοντέλο για του οποίου την εξέλιξη πρέπει να φροντίσουμε. Δεν μπορούμε να τις αγνοήσουμε για έναν απλό λόγο: αν αγνοήσουμε τις αντιλήψεις αυτές δεν εξαφανίζονται, απλώς απωθούνται*». Η καταγραφή αυτών των αντιλήψεων των μαθητών αποτέλεσε το αντικείμενο μελέτης ενός εκτεταμένου αριθμού εμπειρικών ερευνών της τελευταίας εικοσιπενταετίας, με αντικείμενο τις βασικότερες περιοχές της διδασκόμενης φυσικο-επιστημονικής γνώσης (Driver et al. 1985, Driver et al. 1994).

Σύμφωνα με τις παραπάνω μελέτες εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα, σχετικά με τη διδασκαλία του εν λόγω αντικειμένου στην εκάστοτε σχολική μονάδα.

Πιο συγκεκριμένα, λαμβάνοντας υπόψη την προσχολική ηλικία, οι μαθητές πριν έρθουν στο σχολείο, θεωρείται πως έχουν ήδη διαμορφώσει αντιλήψεις για έννοιες και φαινόμενα που άπτονται του αντικειμένου των Φυσικών Επιστημών, βασιζόμενοι κυρίως στις εμπειρίες που αντιλαμβάνονται μέσα από τις αισθήσεις, από το φυσικό περιβάλλον και τον κοινωνικό τους περίγυρο. Βεβαίως, σε αρκετές περιπτώσεις οι αντιλήψεις των μαθητών είναι διαφορετικές σε σχέση με τις αντίστοιχες της επιστημονικής κοινότητας, αλλά και της σχολικής εκδοχής.

Επιπλέον, η αντίληψη που διατηρούν οι μαθητές έρχεται αρκετά συχνά σε αντίθεση με οποιαδήποτε προσπάθεια τροποποίησής της, οπότε παραμένει ως έχει μέχρι και την ενηλικίωσή τους. Ακόμη, φαίνεται πως οι μαθητές επηρεάζονται ελάχιστα από την παραδοσιακή σχολική διδασκαλία. Συνήθως οποιοδήποτε μαθησιακή πρακτική δεν φέρει κάποιο σταθερό αποτέλεσμα, με χρονική διάρκεια.

Οι εμπειρικές έρευνες σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης για τις αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με μια ποικιλία θεμάτων που αναφέρονται στην φυσικο-επιστημονική γνώση, έχουν δείξει ότι οι μαθητές διαθέτουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά (Driver et al. 1985, Driver et al. 1994, Χατζηνικήτα & Χρηστίδου 2001), ανεξάρτητα από την ηλικία και τον τόπο καταγωγής.

Πρώτον, στη σκέψη τους επικρατεί η κυριαρχία των αντιληπτικών δεδομένων. Όταν, δηλαδή, οι μαθητές αντιμετωπίζουν ένα πρόβλημα, τείνουν να «διαβάζουν» αρχικά την κατάσταση στηριζόμενοι κατά βάση στα δεδομένα που αντιλαμβάνονται μέσω των αισθήσεων (Χατζηνικήτα & Χρηστίδου, 2001).

Δεύτερον, οι μαθητές φαίνεται να διαθέτουν περιορισμένη εστίαση, που σημαίνει ότι επικεντρώνουν την προσοχή τους και λαμβάνουν υπόψη ορισμένες μόνον παραμέτρους των καταστάσεων που μελετούν, ενώ αγνοούν εντελώς ή δεν ασχολούνται με τις υπόλοιπες (Skoumios & Hatzinikita, 2005).

Τρίτον, οι αντιλήψεις των μαθητών εξαρτώνται από το πλαίσιο χρήσης τους. Αυτό συμβαίνει επειδή οι μαθητές συχνά ενεργοποιούν διαφορετικές αντιλήψεις, προκειμένου να ερμηνεύσουν καταστάσεις. Οι μαθητές λοιπόν, διαμορφώνουν διαφορετικά ή και αντιφατικά μεταξύ τους νοήματα για παρόμοιες και ισοδύναμες ως προς την επιστημονική γνώση καταστάσεις, ανάλογα με το εκάστοτε πλαίσιο συμφραζόμενων, καθώς δεν αντιλαμβάνονται πάντα την αναγκαιότητα για συνεπή θεώρηση (Σκουμιός & Χατζηνικήτα, 2003).

Τέταρτον, οι μαθητές χρησιμοποιούν συνήθως έννοιες με διαφορετική σημασία, χωρίς όμως να τις διαχωρίζουν, όπως επιβάλλει η επιστημονική γνώση. Μάλιστα, «η μετάβαση από τη μια σημασία στην άλλη γίνεται χωρίς να το συνειδητοποιούν οι μαθητές» (κατά Σκουμιός & Χατζηνικήτα, 2000).

Πέμπτον, εξαιτίας της εφαρμογής μιας μερικής και όχι συνολικής θεώρησης των εξεταζόμενων συστημάτων οι μαθητές «*τείνουν να*

περιγράφουν και να ερμηνεύουν τις αλλαγές με τη βοήθεια γραμμικών, χρονικών ή και τοπικών, αιτιακών αλυσίδων, κάθε τμήμα των οποίων αναφέρεται σε ένα απλό φαινόμενο» (παρατηρείται δηλαδή ένας γραμμικός αιτιακός συλλογισμός) (κατά Σκουμιός & Χατζηνικήτα, 2000).

Έκτον, οι αντιλήψεις των μαθητών αντιστέκονται στις προτεινόμενες αλλαγές. Η εμπειρική έρευνα σχετικά με τις αντιλήψεις των μαθητών όλων των βαθμίδων για μια ποικιλία θεμάτων της φυσικο-επιστημονικής γνώσης έχει δείξει τον ιδιαίτερα σταθερό και ανθεκτικό χαρακτήρα τους, πράγμα που προέρχεται από τη σχέση με την εννοιολογική αλλαγή, η οποία, όποτε πραγματοποιείται, συνιστά μια μακρόχρονη και βραδεία διαδικασία μάθησης, που υπερβαίνει τις συνήθως βραχύχρονες σχολικές διαδικασίες (Giordan & Veecchi, 1990).

Αναφορικά με τους τρόπους που πρέπει να αντιμετωπίζονται, οι αντιλήψεις των μαθητών στην περίπτωση των φυσικών επιστημών φαίνεται ότι υπάρχει η δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε δύο πρότυπα (κατά Giordan & de Vecchi 1987):

Στην πρώτη περίπτωση, επιλέγεται να αγνοηθεί ή να αποφευχθεί η αντίληψη των μαθητών. Πρόκειται για μια ξεκάθαρα αρνητική στάση, που αγγίζει την πλήρη απόρριψη. Σύμφωνα με αυτήν, οι απόψεις που εκφράζουν οι μαθητές συνιστούν- κατά τα λεγόμενα του Σκούμου - ένα «*παρασιτικό φαινόμενο*», στο πλαίσιο του οποίου ο μαθητής εκφράζει αυτό ακριβώς που του έρχεται στο νου. Επιπλέον, κάποιες φορές οι αντιλήψεις είναι πολύπλοκες και μπερδεμένες, ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό και ενέχουν τον κίνδυνο να διαστρεβλώσουν τις αντιλήψεις των συμμαθητών τους (Σκούμπος, 2012).

Στη δεύτερη περίπτωση, επιλέγεται να δίνεται σημασία στη γνώση των αντιλήψεων των μαθητών. Η αντιμετώπισή τους, ενδείκνυται να πραγματοποιείται με συγκεκριμένες τακτικές (Σκούμπος, 2012). Δίνεται η δυνατότητα στον καθηγητή να λειτουργεί μαζί με τις αντιλήψεις των μαθητών, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει μια συνέχεια ανάμεσα στην πρακτικο-βιωματική και την επιστημονική γνώση. Άρα, η μετάβαση από τη μια μορφή γνώσης στην άλλη δεν έχει κενά.

Κατά μια άλλη άποψη, ο καθηγητής μπορεί να λειτουργεί ενάντια στις αντιλήψεις των μαθητών, τακτική που δείχνει ότι η πρακτικο-βιωματική και η

επιστημονική γνώση αποτελούν μια συνέχεια. Αυτό σημαίνει ότι η μετάβαση από τη μια μορφή γνώσης στην άλλη μπορεί να πραγματοποιηθεί με τομές.

Τέλος, ο καθηγητής μπορεί να λειτουργεί «μαζί» και «ενάντια» στις αντιλήψεις των μαθητών. Η συγκεκριμένη τακτική υποδεικνύει τη χρησιμότητα του εκπαιδευτικού να στηριχθεί αρχικά στις υπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών- εφόσον αντιστοιχούν στα μοναδικά εργαλεία που διαθέτουν - για να αποκωδικοποιηθεί και να προσεγγιστεί η πραγματικότητα. Έπειτα, θα αμφισβητήσει αυτή τη δομή των καθημερινών γνώσεων, εφόσον συνιστούν ένα φίλτρο της πραγματικότητας. Με αυτό τον τρόπο ο εκπαιδευτικός θα πραγματοποιήσει μια συνολική αλλαγή του πρωτοκόλλου ανάλυσης του περιβάλλοντος και θα τροποποιήσει την οργάνωση των ιδεών του μαθητή με τρόπο που θα ισοδυναμεί με την ανάληψη μιας συνολικής αναδιοργάνωσης της σκέψης των μαθητών.

1.2 Η διδασκαλία του μαθήματος της Γεωλογίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Η προσπάθεια αναμόρφωσης του προγράμματος μαθημάτων των σχολείων Μέσης Εκπαίδευσης (Μ.Ε.), είναι γνωστό ότι είχε σαν συνέπεια και την κατάργηση από το σχολικό έτος 1998-1999 του μαθήματος της Γεωλογίας, το οποίο διδάσκονταν οι μαθητές της Α' Λυκείου. Επιπλέον καταργήθηκε η γεωγραφία της Γ' Γυμνασίου το σχολικό έτος 1995 - 1996. Παρατηρούμε δηλαδή μία σημαντική υποχώρηση της γεωλογικής – γεωγραφικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Η θέση της πλέον είναι υποδεέστερη σε σχέση με αυτή που κατείχε τα προηγούμενα χρόνια (Σκαρπέλης κ. ά., 2004)

Δυστυχώς σήμερα το μάθημα της Γεωλογίας διδάσκεται μαζί με αυτό της γεωγραφίας μόνο στις δύο πρώτες τάξεις του Γυμνασίου και πιο συγκεκριμένα 2 ώρες την εβδομάδα. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα επιλογής προαιρετικών αντικειμένων στην δεύτερη τάξη του Λυκείου, με την μορφή των Θεμάτων Περιβαλλοντικών Επιστημών που περιλαμβάνουν και ορισμένα γεωλογικά στοιχεία για την επιμόρφωση των μαθητών και την Διαχείριση των Φυσικών Πόρων

Πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος της Γεωλογίας-Γεωγραφίας στο Γυμνάσιο είναι να αποκτηθούν οι βασικές γνώσεις

του αντικειμένου. Μέσα από αυτές, οι μαθητές θα εξοικειωθούν με μεθόδους που θα τους οδηγήσουν στην κατανόηση της δομής του χώρου και θα διευκολύνουν την ερμηνεία των αλληλεπιδράσεων και αλληλεξαρτήσεων που αναπτύσσονται ανάμεσα στον άνθρωπο και στο φυσικό περιβάλλον. Παράλληλα, προσδοκάται η αποδοχή και υιοθέτηση πανανθρώπινων περιβαλλοντικών αξιών, που θα συμβάλλουν στη διαμόρφωση θετικών στάσεων τόσο απέναντι στο άμεσο φυσικό περιβάλλον τους όσο και απέναντι στους υπόλοιπους λαούς του πλανήτη. (ΦΕΚ, Β'62. Υπουργείο Πολιτισμού Παιδείας & Θρησκευμάτων, 2015)

Στόχοι που επιδιώκονται για το μαθητή με τη διδασκαλία της Γεωλογίας-Γεωγραφίας στο Γυμνάσιο είναι (ΦΕΚ, Β'62. Υπουργείο Πολιτισμού Παιδείας & Θρησκευμάτων, 2015):

- *«Να ερμηνεύουν φαινόμενα και διαδικασίες που ξεφεύγουν από την άμεση παρατήρηση και συχνά απαιτούν αυξημένη ικανότητα αφηρημένης σκέψης και συνδυασμού δεδομένων (π.χ. για τη μελέτη των γεωλογικών φαινομένων).*
- *Να χρησιμοποιούν με σχετική ευχέρεια ορισμένες απλές, αλλά εξειδικευμένες μεθόδους μελέτης δεδομένων που συνδέονται με τη Γεωλογία και τη Γεωγραφία (π.χ. αξιοποίηση χαρτών, γραφημάτων και άλλων πληροφοριών, συνεργασία για την υλοποίηση σχεδίων εργασίας κτλ.).*
- *Να αξιολογούν και να αξιοποιούν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεών τους, ώστε να προτείνουν λύσεις σε συγκεκριμένα προβλήματα.*
- *Να αναπτύσσουν τις απαραίτητες διαθέσεις και στάσεις που θα τους επιτρέψουν να ενταχθούν ομαλά και δημιουργικά στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον τους.»*

1.3 Σύγκριση του τρόπου διδασκαλίας της Γεωλογίας στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες

Σύμφωνα με έρευνα του Ευρωπαϊκού Προγράμματος GEOschools που υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση στο πλαίσιο του Προγράμματος Δια βίου Μάθησης και αφορά τη σύγκριση των αναλυτικών προγραμμάτων

σπουδών που αφορούν τις γεωεπιστήμες στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση πέντε συγκεκριμένων ευρωπαϊκών χωρών, Αυστρίας, Ελλάδας, Ιταλίας, Ισπανίας και Πορτογαλίας, φαίνεται πως προέκυψαν σημαντικές διαφορές (Garcia, 2011).

Η βασικότερη είναι πως για την περίπτωση του Γυμνασίου υπάρχουν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις της κλάδου της Γεωλογίας και αυτές είναι η οριζόντια και η κάθετη προσέγγιση.

Στην οριζόντια προσέγγιση, που έχει υιοθετηθεί από όλες τις χώρες πλην της Ελλάδος, ένα γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών περιλαμβάνει αρκετούς επιστημονικούς κλάδους, όπως η βιολογία, η γεωλογία, η χημεία και η φυσική. Αντίθετα στην κάθετη προσέγγιση που έχει υιοθετηθεί από την Ελλάδα, οι κλάδοι των φυσικών επιστημών (βιολογία, χημεία και φυσική, αποτελούν ανεξάρτητα μαθήματα, ενώ αντίστοιχα η γεωλογία μαζί με την γεωγραφία, που έχουν άμεση σύνδεση, αποτελούν επίσης ένα ανεξάρτητο μάθημα. Επίσης, σε ορισμένες χώρες, όπως η Πορτογαλία ο κλάδος της γεωλογίας στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο, σε αντίθεση με την Ελλάδα (Garcia, 2011).

Ωστόσο, υπάρχουν και αρκετές ομοιότητες που εστιάζονται στο γεγονός ότι βασικές γεωλογικές έννοιες εμπεριέχονται σε άλλα γνωστικά αντικείμενα που δεν έχουν σχέση με τη Γεωλογία, όπως είναι η Βιολογία. Επίσης, στην περίπτωση του μαθησιακού πεδίου των φυσικών επιστημών, ένας εκπαιδευτικός διδάσκει όλα τα μαθήματα του μαθησιακού πεδίου, τόσο στο Γυμνάσιο, όσο και στο Λύκειο. Αποτέλεσμα των παραπάνω πρακτικών είναι να μην είναι ακριβής η εννοιολογική απόδοση των γεωλογικών θεμάτων τόσο στην πρωτοβάθμια, όσο και στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση της χώρας από τους εκπαιδευτικούς προς τους μαθητές που ενδιαφέρονται για το εν λόγω μάθημα (Garcia, 2011).

Ωστόσο, σημαντικό ενδιαφέρον έχει και η έρευνα του GEOschool που σχετίζεται με την ανάλυση του περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων των γεωεπιστημών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και αποτέλεσε τα βασικά ερέθισμα για την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στο ερευνητικό κομμάτι της Διπλωματικής Εργασίας (Garcia & Fermeli, 2011).

Η εν λόγω έρευνα στηρίχθηκε σε λεπτομερή εξέταση του είδους, της ποσότητας και της ποιότητας των πληροφοριών που παρέχονται στους

μαθητές μέσω των σχολικών εγχειριδίων των γεωεπιστημών στις πέντε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αναφέρθηκαν και προηγουμένως. Απώτερος σκοπός της έρευνας ήταν να προσδιοριστούν πιο αποτελεσματικοί τρόποι εμπλοκής των μαθητών και των εκπαιδευτικών στην προσέγγιση της γεωεπιστημονικής γνώσης και να αναδειχθεί η Γεωλογία στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στο ίδιο επίπεδο με τις άλλες επιστήμες, όπως είναι η Βιολογία, η Φυσική και η Χημεία.

Το πρώτο βήμα για τη διεξαγωγή της έρευνας αυτής ήταν η ανάλυση περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων των Φυσικών Επιστημών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και ο προσδιορισμός των γεωλογικών θεμάτων. Τα ευρήματα της έρευνας εστιάζονται στους εξής σημαντικούς παράγοντες (Garcia & Fermeli, 2011).

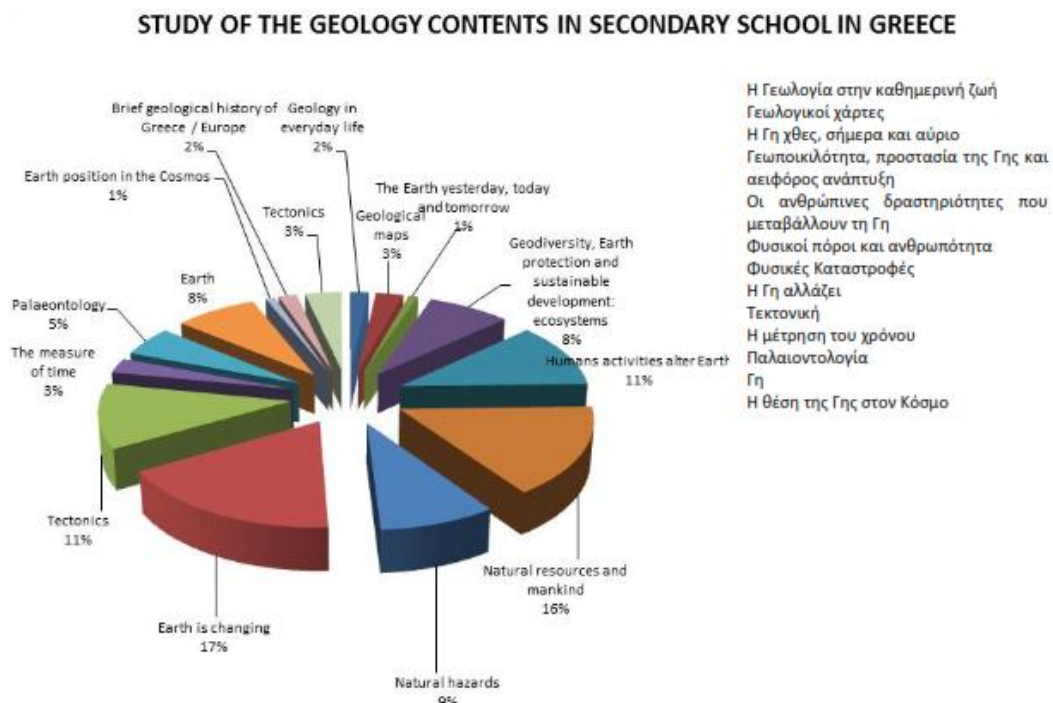
- Δεν υπάρχει ομοιομορφία στα θέματα των γεωεπιστημών που διδάσκονται στις πέντε συμμετέχουσες στην έρευνα χώρες (Αυστρία, Ελλάδα, Πορτογαλία, Ισπανία, Ιταλία).
- Σε καμία από αυτές τις πέντε χώρες δεν υπάρχει ένα εγχειρίδιο που να περιλαμβάνει όλα τα θέματα των γεωεπιστημών που περιλαμβάνονται στα αντίστοιχα εγχειρίδια των άλλων χωρών που διεξήχθη η έρευνα. Φαίνεται ότι οι συγγραφείς των εγχειριδίων ανάλογα με την εκπαίδευση και την εμπειρία τους, προτείνουν, συνοψίζουν ή επεκτείνουν τα γεωλογικά θέματα κάθε διδακτικής ενότητας/κεφαλαίου.
- Τα θέματα που διδάσκονται στην Πορτογαλία είναι πιο κοντά στα ενδιαφέροντα των μαθητών όπως αυτά αναφέρθηκαν από τους μαθητές και καταγράφηκε στην έρευνα που διεξήχθη από το πρόγραμμα GEOschools

Επίσης, κάποιες από τις αιτίες που θεωρείται ότι ευθύνονται για το μειωμένο ενδιαφέρον των μαθητών για τις γεωεπιστήμες στο τέλος της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης μπορεί να αιτιολογηθούν ως εξής (Garcia & Fermeli, 2011):

- Μη αποτελεσματικός τρόπος διδασκαλίας των Γεωεπιστημών στα σχολεία.

- Απουσία ενημέρωσης / επιμόρφωσης, επί των σύγχρονων επιτευγμάτων των γεωεπιστημών, των εκπαιδευτικών που διδάσκουν τις γεωεπιστήμες στα σχολεία. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν τη Γεωλογία και προέρχονται από πανεπιστημιακά τμήματα εκτός των Τμημάτων Γεωλογίας θα ήταν καλό να διδάσκονται γεωλογία στις βασικές τους σπουδές.
- Είτε δε διδάσκεται καθόλου η Γεωλογία, είτε διδάσκεται πολύ συνοπτικά χωρίς να αφιερώνεται ο πραγματικά απαιτούμενος χρόνος.

Εστιάζοντας στην περίπτωση της Ελλάδας, τα πλέον διαδεδομένα θέματα στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση είναι η Γη που αλλάζει με ποσοστό 17% και οι φυσικοί πόροι και ανθρωπότητα με 16%, ενώ στην τρίτη θέση βρίσκεται η θεματολογία «οι ανθρώπινες δραστηριότητες που μεταβάλλουν τη Γη». Συνολικά υπήρχαν 15 θεματικές ενότητες που αφορούν την εκμάθηση του μαθήματος της Γεωλογίας ή κλάδων της, τόσο στο Γυμνάσιο, όσο και στο Λύκειο (Διάγρ. 1) (Garcia & Fermeli, 2011).



Διάγραμμα 1. Το ποσοστό των γεωλογικών περιεχομένων που περιλαμβάνονται στα εγχειρίδια της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Πηγή GEOschool (Garcia & Fermeli, 2011)

Τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώνονται από τις Οδηγίες Διδασκαλίας του Υπουργείου Παιδείας σχετικά με το μάθημα της «Γεωλογίας – Γεωγραφίας» στις τάξεις του γυμνασίου, σύμφωνα με τις οποίες για την περίπτωση της διδασκαλίας της Γεωλογίας στην Α' Γυμνασίου αναφέρεται ότι *«οι γεωλογικές γνώσεις που προσφέρονται στο μάθημα δεν έχουν στόχο την πλήρη κατανόηση των γεωλογικών φαινομένων (οι μαθητές της Α' τάξης του Γυμνασίου δεν είναι εύκολο να κατανοήσουν πλήρως φαινόμενα που ξεφεύγουν τελείως από την άμεση εμπειρία τους). Βασικός στόχος της διδασκαλίας των γεωλογικών φαινομένων πρέπει να είναι η κατανόηση της επίδρασης ορισμένων ορατών αποτελεσμάτων της δράσης τους (π.χ. σεισμοί, ηφαιστειακή δραστηριότητα, διάβρωση, μεταφορά και απόθεση υλικών) στη ζωή και τις δραστηριότητες των ανθρώπων. Αυτό ακριβώς το πνεύμα πρέπει να εκφράζει η διδασκαλία τους»* (Εγκύκλιος 129200/Γ2/20-10-2009 Υπουργείο Παιδείας, 2009)

Αντίστοιχα, το μάθημα «Γεωγραφίας-Γεωλογίας» της Β' Γυμνασίου φαίνεται να αποτελεί ουσιαστικά την τελευταία επαφή του μαθητή με τα αντικείμενα της Γεωλογίας. Ο βασικός σκοπός της διδασκαλίας του είναι να αποκτήσουν οι μαθητές μια συνολική εικόνα, του σημερινού κόσμου. Επιδιώκεται να εξοικειωθούν με μεθόδους μελέτης που θα τους βοηθήσουν να κατανοήσουν τη δομή του περιβάλλοντος χώρου. Επίσης, θα κατορθώσουν να ερμηνεύσουν τις αλληλεπιδράσεις και αλληλεξαρτήσεις που αναπτύσσονται μεταξύ ανθρώπου και φυσικού περιβάλλοντος. Παράλληλα, γίνεται συστηματική προσπάθεια να υιοθετηθούν πανανθρώπινες αξίες καθώς και να διαμορφωθούν θετικές στάσεις τόσο απέναντι στο άμεσο περιβάλλον τους όσο και απέναντι στους άλλους λαούς του πλανήτη (Χαλκιά 2004).

1.3 Η αντίληψη των μαθητών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για το μάθημα της γεωλογίας

Σύμφωνα με την έρευνα των Μακρή και Παυλίδη (2011), οι εκπαιδευτικοί της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θα πρέπει να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τους, το γεγονός πως ορισμένες έννοιες των γεωεπιστημών είναι δύσκολο να γίνουν εύκολα αντιληπτές από την πλειοψηφία των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα για να υιοθετηθεί κάποια αποτελεσματική

στρατηγική θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη τρεις παράμετροι: ο γεωλογικός χρόνος και η μεγάλη χρονική κλίμακα κατά την οποία λαμβάνουν χώρα τα γεωλογικά συμβάντα, η διαρκής κίνηση και μεταβολή της Γης και τέλος οι επιπτώσεις που έχουν στο ανθρώπινο περιβάλλον τα γεωλογικά συμβάντα, είναι έννοιες που χρήζουν ειδικής προσέγγισης.

Οι παραπάνω έννοιες και φαινόμενα, συχνά δεν μπορούν να κατανοηθούν εύκολα από τους μαθητές, με αποτέλεσμα να οδηγούνται σε παρερμηνείες και παρανοήσεις. Σε αντίθεση με τις άλλες Φυσικές Επιστήμες οι οποίες προσεγγίζουν τις έννοιες μικροσκοπικά και οδηγούνται σε μακροσκοπική παρατήρηση, στις Γεωπιστήμες ο μαθητής θα πρέπει να έχει μία μακροσκοπική θεώρηση των φαινομένων και να καταλήγει σε μικροσκοπική προσέγγιση (Μακρή & Παυλίδης, 2011).

Βάσει των παραπάνω οι ερευνητές καταλήγουν πως για την επιτυχημένη διδασκαλία των γεωεπιστημών θα πρέπει να γίνει χρήση συγκεκριμένων διδακτικών εργαλείων, όπως τα προσομοιώματα και οι αναλογίες, οι εννοιολογικοί χάρτες, το εκπαιδευτικό λογισμικό, το παιχνίδι ρόλων και τα πειράματα επίδειξης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ιδέα των Simson & Beck (2010), όπου ο γεωλογικός χρόνος μπορεί να παρουσιαστεί με το εικοσιτετράωρο της Γης, τα σημαντικότερα γεγονότα στην ιστορία της Γης να μετρούνται με δευτερόλεπτα, λεπτά, ώρες, βδομάδες, μήνες, χρόνια ή δεκαετίες και η έννοια της μεταβολής να αποδοθεί μέσα από αναλογίες και τη χρήση ενός εκπαιδευτικού λογισμικού εικόνας και κίνησης, ενώ οι επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον να προσεγγιστούν με εννοιολογικούς χάρτες και παιχνίδι ρόλων (Μακρή & Παυλίδης, 2011).

Επίσης στα πλαίσια του GEOschools οργανώθηκε μια ακόμα μελέτη αναφορικά με τη αντίληψη των μαθητών της Δευτεροβάθμιας σε σχέση με τις θεματικές ενότητες της Γεωλογίας και είχε ως τίτλο «Έρευνα ενδιαφέροντος» μαθητών και μαθητριών και εκπαιδευτικών σχετικά με τη διδασκαλία των γεωεπιστημών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Η εν λόγω έρευνα στηρίχθηκε σε ερωτηματολόγιο που σχεδιάστηκε από τους εταίρους του προγράμματος λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της σύγκρισης των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών των γεωεπιστημών και της ανάλυσης περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων που είχε προηγηθεί στις πέντε χώρες (Αυστρία, Ελλάδα, Ιταλία, Πορτογαλία και Ισπανία) που συμμετέχουν στο

πρόγραμμα. Η εν λόγω έρευνα αποτέλεσε και οδηγό για την παρούσα εργασία

Στην έρευνα συμμετείχαν 1.749 μαθητές και μαθήτριες ηλικίας 14 έως 17 ετών και 58 εκπαιδευτικοί και τα αποτελέσματα κατέδειξαν το ενδιαφέρον των μαθητών και των εκπαιδευτικών για τις γεωεπιστήμες. Τα πλέον ενδιαφέροντα θέματα είναι η Παλαιοντολογία και οι Φυσικές Καταστροφές, ενώ και οι στρατηγικές διδασκαλίας φαίνεται να συγκέντρωσαν μεγάλο ενδιαφέρον (Fermeli et al., 2013)

Κεφάλαιο 2ο: Μεθοδολογία έρευνας

2.1 Αντικείμενο έρευνας

Ο βασικός στόχος αυτής της ερευνητικής προσπάθειας είναι να αναδειχθούν οι αντιλήψεις των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης όσον αφορά στις βασικές έννοιες και θεματικές ενότητες του μαθήματος της Γεωλογίας.

Συγκεκριμένα η έρευνα κινείται στους εξής άξονες:

- Καταγραφή των αντιλήψεων των μαθητών της Α΄ και Β΄ Γυμνασίου, σχετικά με το πώς αντιλαμβάνονται ορισμένες έννοιες του μαθήματος της Γεωλογίας – Γεωγραφίας.
- Ανάδειξη ενδεχόμενων παρανοήσεων σχετικά με τις εν λόγω έννοιες.
- Διερεύνηση της ενίσχυσης αυτών των παρανοήσεων στον τρόπο παρουσίασης του θέματος στα σχολικά εγχειρίδια και στον τρόπο δομής του μαθήματος στο Αναλυτικό Σχολικό Πρόγραμμα.
- Σύγκριση των αποτελεσμάτων της έρευνας με αποτελέσματα άλλων εργασιών

2.2 Δείγμα

Προκειμένου να διερευνηθούν οι απόψεις των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με τις έννοιες της επιστήμης της γεωλογίας, επιλέχτηκε η μέθοδος της επισκόπησης, η οποία άλλωστε, ως περιγραφική μέθοδος χρησιμοποιείται συνηθέστερα στην εκπαιδευτική έρευνα (Cohen & Manion, 1994).

Για τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας, επιλέχθηκε ο πληθυσμός των μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και το δείγμα της έρευνας, (το υποσύνολο του προς μελέτη πληθυσμού) το αποτελούν 25 μαθητές της Α΄ Γυμνασίου και 23 μαθητές της Β΄ Γυμνασίου.

Επειδή πρόκειται για επισκόπηση μικρής κλίμακας, επιλέχθηκε ως μέθοδος η δειγματοληψία μη πιθανοτήτων και συγκεκριμένα η δειγματοληψία σκοπιμότητας. Συμπεριλήφθηκαν στο δείγμα οι εν λόγω μαθητές για τη μελέτη των γενικών αντιλήψεων, επειδή συγκέντρωναν τις τυπικές ιδιότητες: είναι μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και έχουν ήδη διδαχτεί ορισμένες

έννοιες σχετικές με την γεωλογία (Cohen & Manion, 1994). Κλείνοντας, θα πρέπει να ειπωθεί ότι η έρευνα έλαβε χώρα στη πόλη της Λάρισας. Μάλιστα αφορά μόνο δημόσια σχολεία, των οποίων οι μαθητές φαίνεται ότι διαθέτουν ένα καλό κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο. Η εν λόγω συνθήκη αφορά την περίοδο που διεξήχθη η έρευνα, ποιο συγκεκριμένα τον χειμώνα του 2015.

2.3 Εργαλείο συλλογής δεδομένων

Για τις επισκοπήσεις της έρευνας χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες τεχνικές συγκέντρωσης δεδομένων, όπως η συνέντευξη, το ερωτηματολόγιο, σταθμισμένα τεστ και κλίμακες στάσεων. Στην παρούσα εργασία επιλέχτηκε η μέθοδος του ερωτηματολογίου.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι ερωτήσεις σε ένα ερωτηματολόγιο μπορεί να είναι τριών ειδών: ανοιχτού τύπου, κλειστού ή και μεικτές. Στις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις ζητούνται ερμηνείες και αξιολογήσεις, που παρουσιάζουν ως πλεονέκτημα την αποκάλυψη μεγάλου μέρους της γνώσης των μαθητών, επειδή οι μαθητές μπορούν να εκφραστούν ελεύθερα. Κρύβουν, ωστόσο, τον κίνδυνο να επιφέρουν απαντήσεις που δεν μπορούν να ενταχτούν σε κάποια συγκεκριμένη κατηγορία (Χατζηνικήτα & Χρηστίδου 2001). Αντίθετα, στις ερωτήσεις κλειστού τύπου περιορίζεται η ελεύθερη έκφραση των μαθητών, αλλά λαμβάνονται απαντήσεις, οι οποίες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν πιο εύκολα από τους ερευνητές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα ερωτηματολόγια πολλαπλών επιλογών, που χρησιμοποιούνται ευρέως. Αυτά καλύπτουν μεγάλη ποικιλία θεμάτων, οι απαντήσεις βαθμολογούνται αντικειμενικά, πράγμα που τα καθιστά αξιόπιστα στις μετρήσεις. Ακόμη, φέρουν άμεσα και μετρήσιμα αποτελέσματα και διευκολύνουν κάποιους μαθητές, που μπορεί να δυσκολεύονται στην έκφραση, παρότι κατέχουν ένα συγκεκριμένο θέμα (Tamir, 1991).

Από τις 190 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου της έρευνας των (Fermeli et al., 2013) χρησιμοποιήθηκαν σαφώς πολύ λιγότερες, οι οποίες εστίασαν περισσότερο στο ποιες είναι οι θεματικές ενότητες που ελκύουν περισσότερο τους μαθητές, αλλά και στο πως αντιλαμβάνονται τρεις βασικές έννοιες που προαναφέρθηκαν και είναι, ο γεωλογικός χρόνος και η μεγάλη χρονική κλίμακα που λαμβάνουν χώρα τα γεωλογικά συμβάντα, η διαρκής κίνηση –

μεταβολή της Γης και οι επιπτώσεις που έχουν στο ανθρωπογενές περιβάλλον τα γεωλογικά συμβάντα.

Η επιλογή του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου, έγινε διότι, αφενός πρόκειται για ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου, το οποίο παρέχει άμεσα και μετρήσιμα αποτελέσματα και αφετέρου έχει βασιστεί σε δοκιμασμένες ερωτήσεις διεθνούς έρευνας, που έλαβε υπόψη της, τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με την θεματολογία της Γεωλογίας που διδάσκεται και στην Ελλάδα. Επιπρόσθετα, το εν λόγω ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε με βάση τους στόχους που θέτει το ελληνικό σχολικό Αναλυτικό Πρόγραμμα και εφαρμόστηκε σε μαθητές τοπικού σχολείου. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι το ερευνητικό δείγμα το αποτελούν μαθητές, που έχουν ήδη διδαχτεί τις παραπάνω έννοιες.

Το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας (βλ. Παράρτημα) αποτελείται, λοιπόν, από 14 ερωτήσεις με δυνατότητα επιλογής της απάντησης και 3 ανοιχτού τύπου. Οι ερωτήσεις αυτές εστιάζουν στο κατά πόσο οι μαθητές θεωρούν ότι οι γεωλογία αποτελεί ένα χρήσιμο μάθημα, αν γνωρίζουν τις τρεις βασικές έννοιες που προαναφέρθηκαν και πως τις αντιλαμβάνονται, αν γνωρίζουν την θεματολογία του μαθήματος της Γεωλογίας και αν θεωρούν ότι ο συμβατικά παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας των εκπαιδευτικών συμβάλει στην καλλίτερη κατανόηση των βασικών εννοιών, αλλά και αν θεωρούν ότι η χρήση των νέων τεχνολογιών μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικές.

2.4 Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Για να συλλεχθούν τα δεδομένα, διανεμήθηκε κατά τη διάρκεια του μαθήματος ένα ερωτηματολόγιο στους μαθητές του 4^{ου} Λυκείου Λάρισας. Τους διευκρινίστηκε ότι είναι ανώνυμο και ότι ο σκοπός του είναι να χρησιμεύσει στη βελτίωση των μαθημάτων και ότι δεν επρόκειτο να εξεταστούν στο μάθημα για να διαμορφωθεί ο βαθμός τους. Επειδή η συμμετοχή στην έρευνα ήταν εθελοντική και ανώνυμη, όλοι οι μαθητές έδειξαν πρόθυμοι να συμμετάσχουν στην ερευνητική διαδικασία. Η στατιστική ανάλυση των ερωτηματολογίων έγινε με την χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS.

2.5 Ο Συντελεστής Pearson

Υπάρχει ένα κάποιο πλήθος συντελεστών συσχέτισης. Ο συντριπτικά πιο κοινός από αυτούς είναι ο Συντελεστής Pearson. Ο συντελεστής αυτός αποτελεί ένα αριθμητικό μέτρο ή δείκτη της συσχέτισης μεταξύ δύο συνόλων τιμών και κυμαίνεται από +1.00 μέχρι -1.00 περνώντας και από το 0.00 (Howitt & Cramer, 2002).

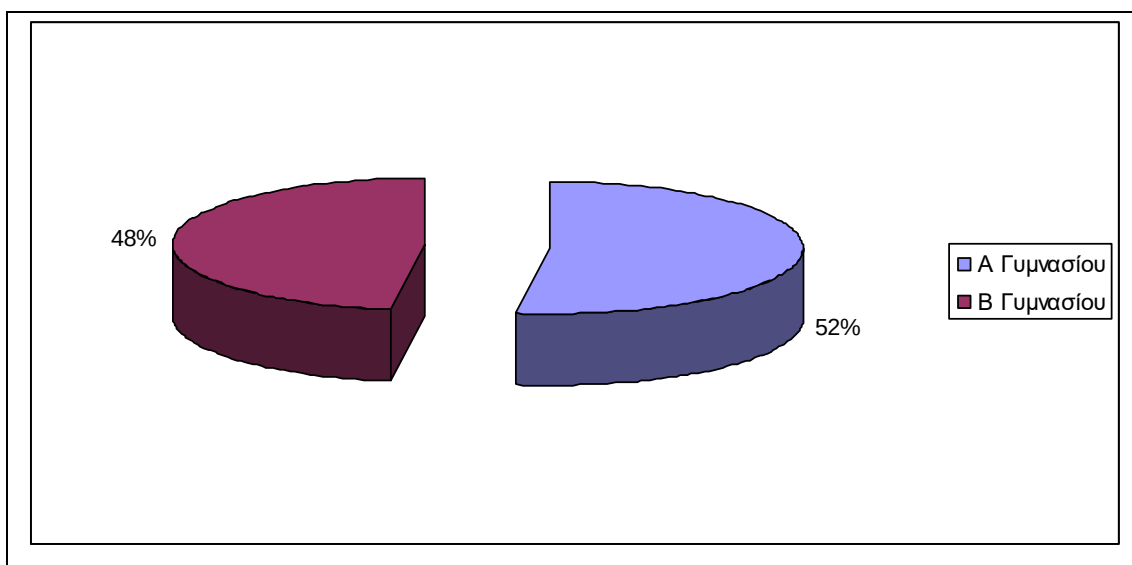
Θετική συσχέτιση (πρόσημο "+") σημαίνει ότι οι τιμές μιας μεταβλητής συναυξάνονται με εκείνες της άλλης. Αρνητική συσχέτιση (πρόσημο "-") σημαίνει ότι όσο αυξάνουν οι τιμές μιας μεταβλητής μειώνονται εκείνες της άλλης (Howitt & Cramer, 2002).

Συντελεστής συσχέτισης 1.00 σημαίνει τέλεια συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών και σε ένα γράφημα διασποράς των δύο μεταβλητών όλα τα σημεία προσαρμόζονται απόλυτα κατά μήκος μιας ευθείας γραμμής. Για συντελεστή Pearson ίσο με 0.00 τα σημεία του γραφήματος διασποράς κατανέμονται τυχαία (χαοτικά) γύρω από οποιαδήποτε ευθεία ή διατάσσονται κατά μήκος κάποιας καμπύλης. Τέλος, ένας συντελεστής συσχέτισης -0.5 σημαίνει ότι παρατηρείται μέτρια αρνητική γραμμική συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών (Howitt & Cramer, 2002).

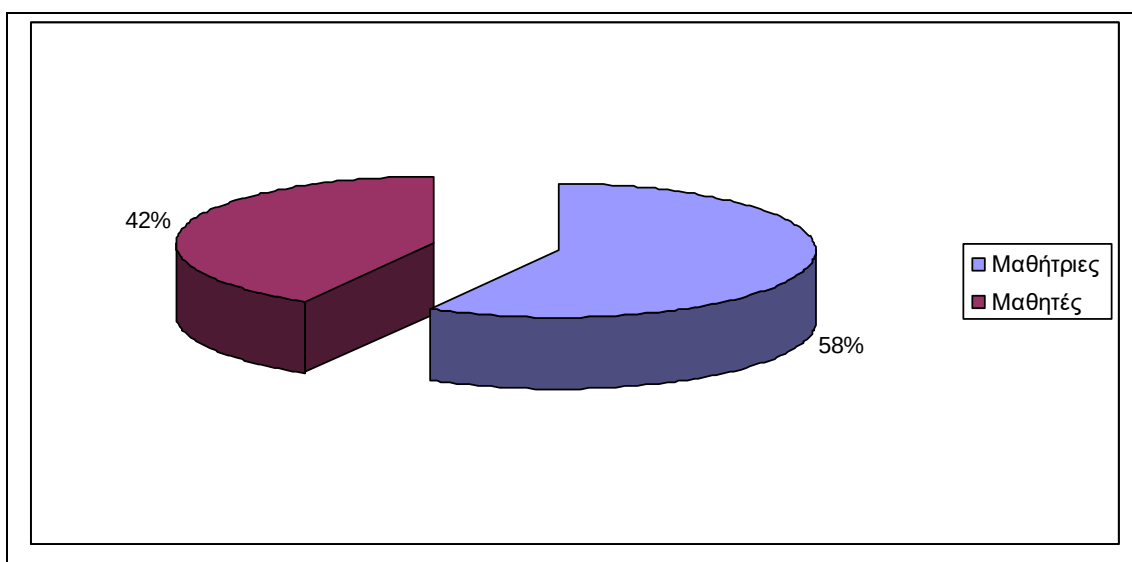
Αφού οι συντελεστές συσχέτισης βασίζονται συνήθως σε δείγματα δεδομένων, είναι σύνηθες να συμπεριλαμβάνεται κάποια δήλωση στατιστικής σημαντικότητας του συντελεστή συσχέτισης. Η στατιστική σημαντικότητα είναι μια δήλωση της πιθανότητας να προκύψει ένας συγκεκριμένος συντελεστής συσχέτισης για ένα δείγμα δεδομένων αν δεν υπάρχει συσχέτιση (δηλαδή αν η συσχέτιση είναι 0.00) στον πληθυσμό από τον οποίο λήφθηκε το δείγμα (Howitt & Cramer, 2002).

Κεφάλαιο 3ο: Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Από τα αποτελέσματα της έρευνας που έγινε σε μαθητές της Α' και Β' Γυμνασίου, προέκυψε πως συμμετείχαν σ' αυτή συνολικά 48 μαθητές, εκ των οποίων οι 25 φοιτούσαν στην Α' Γυμνασίου και υπόλοιποι 23 στην Β' Γυμνασίου. Μάλιστα, 28 ερωτούμενοι ήταν μαθήτριες, με 15 να φοιτούν στην Α' γυμνασίου και 13 στην Β' Γυμνασίου και 20 μαθητές, ίδιος αριθμός και στις δύο τάξεις (Διάγρ. 2-3)



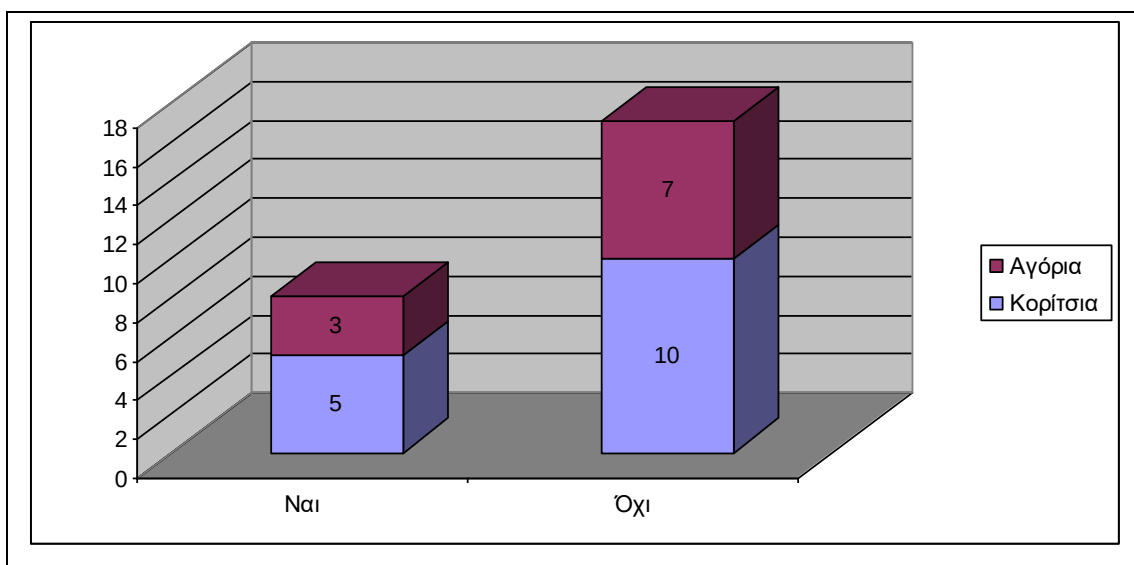
Διάγραμμα 2. Κατανομή μαθητών στις δύο τάξεις γυμνασίου



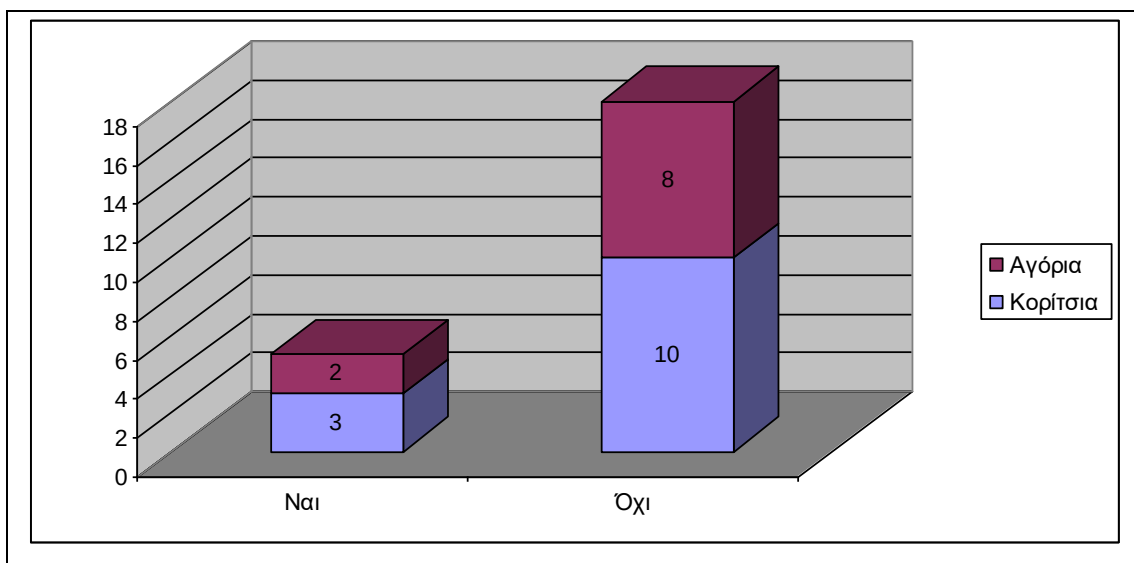
Διάγραμμα 3. Κατανομή μαθητών με βάση το φύλο

Σχετικά με την ερώτηση που αφορά το αν θεωρούν το μάθημα της γεωλογίας χρήσιμο για το μέλλον τους, προέκυψε ότι για την Α' Γυμνασίου, μόνο 8 μαθητές το θεωρούν σημαντικό (32 %), εκ των οποίων 5 είναι κορίτσια

και τρία αγόρια. Αντίθετα, στην Β' Γυμνασίου την ίδια άποψη έχουν μόνο 3 μαθήτριες και 2 μαθητές (21.74 %) (Διαγρ. 4-5).

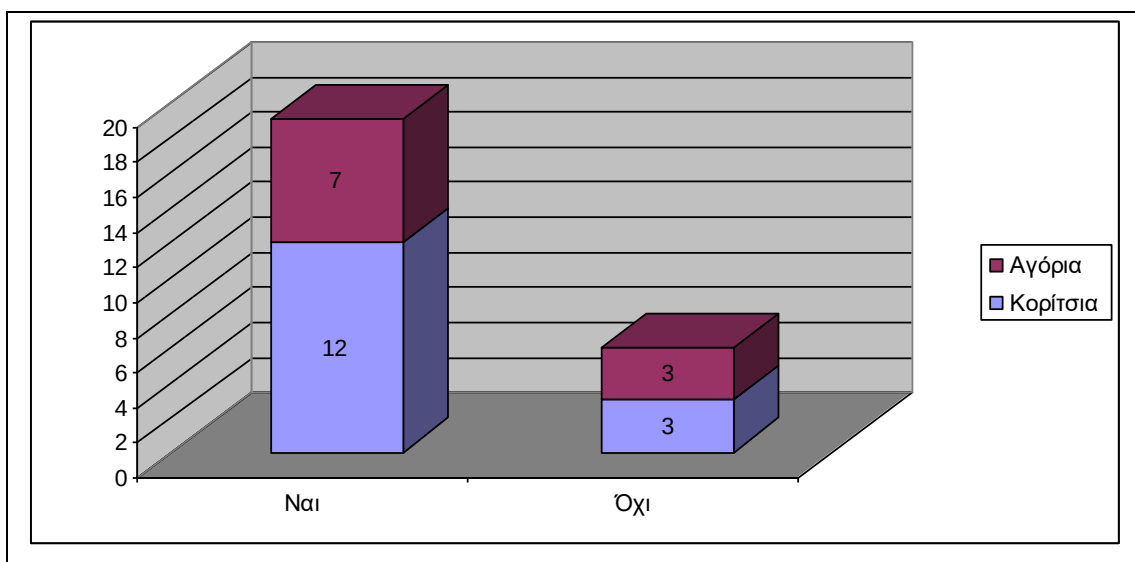


Διάγραμμα 4. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση την άποψη τους για την σημαντικότητα του μαθήματος της Γεωλογίας για το μέλλον τους

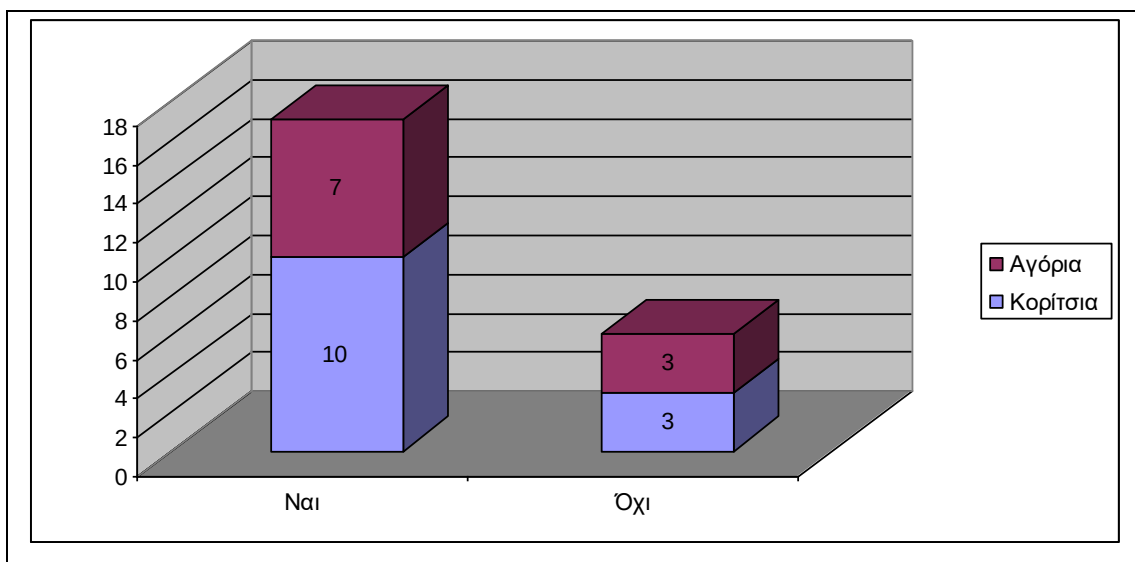


Διάγραμμα 5. Κατανομή μαθητών της Β' γυμνασίου με βάση την άποψη τους για την σημαντικότητα του μαθήματος της γεωλογίας για το μέλλον τους

Επίσης, 19 μαθητές της Α γυμνασίου (76 %), 12 κορίτσια και 7 αγόρια, απάντησαν ότι το μάθημα της γεωλογίας τους είναι κατανοητό με τον τρόπο που αυτό γίνεται από τον καθηγητή. Αντίστοιχα, 17 (73.91%) ήταν οι μαθητές στην Β' Γυμνασίου, 10 κορίτσια και 7 αγόρια (Διάγρ 6-7).

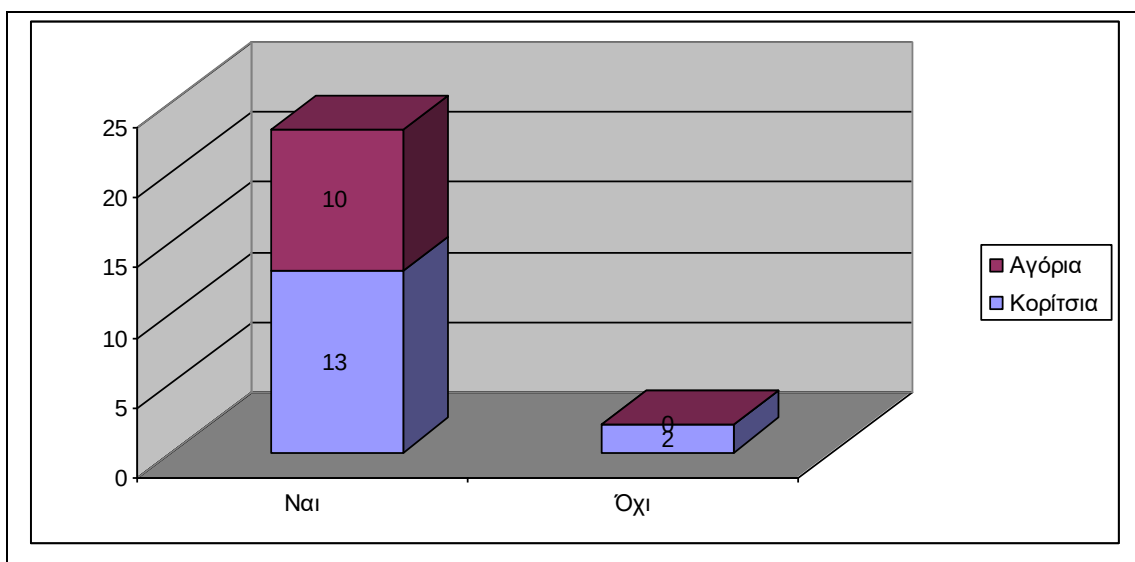


Διάγραμμα 6. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση την άποψη τους για το αν είναι κατανοητό το μάθημα της γεωλογίας με τον παραδοσιακό τρόπο.

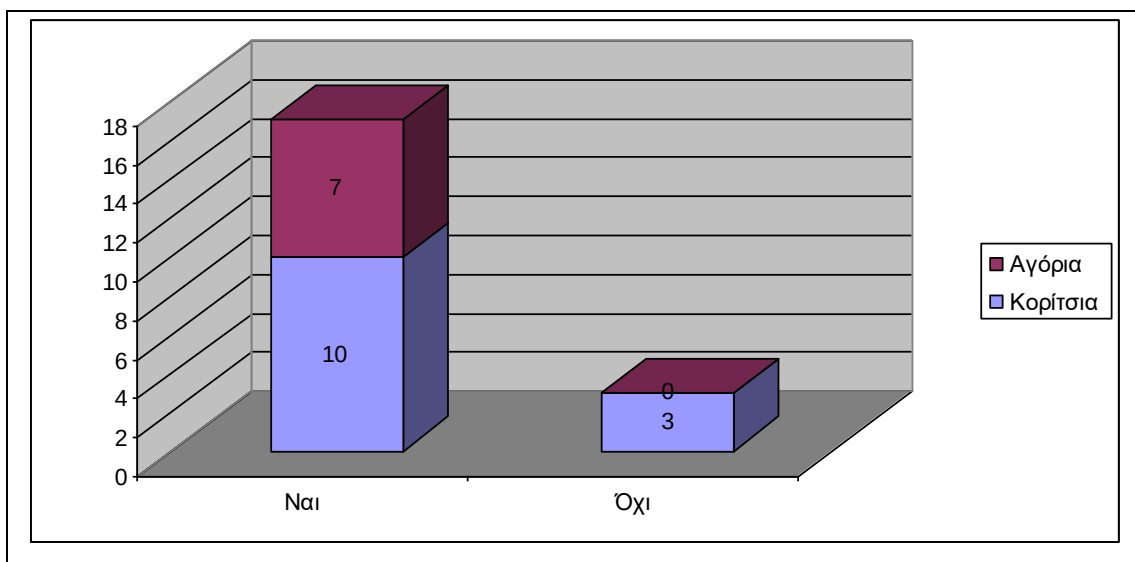


Διάγραμμα 7. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση την άποψη τους για το αν είναι κατανοητό το μάθημα της γεωλογίας με τον παραδοσιακό τρόπο.

Αντίθετα, σχεδόν το σύνολο των μαθητών της Α' Γυμνασίου (23 μαθητές, 92%), θεωρούν ότι το μάθημα της γεωλογίας θα ήταν πιο ενδιαφέρον αν γινόταν με την βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Το ίδιο ισχύει και για τους μαθητές της Β' Γυμνασίου, αφού μόνο οι 3 από τους 20 μαθητές (86.96 %) υποστηρίζουν ότι το μάθημα της Γεωλογίας, είναι πιο ενδιαφέρον με τον τρόπο που γίνεται τώρα (Διάγρ. 8-9)

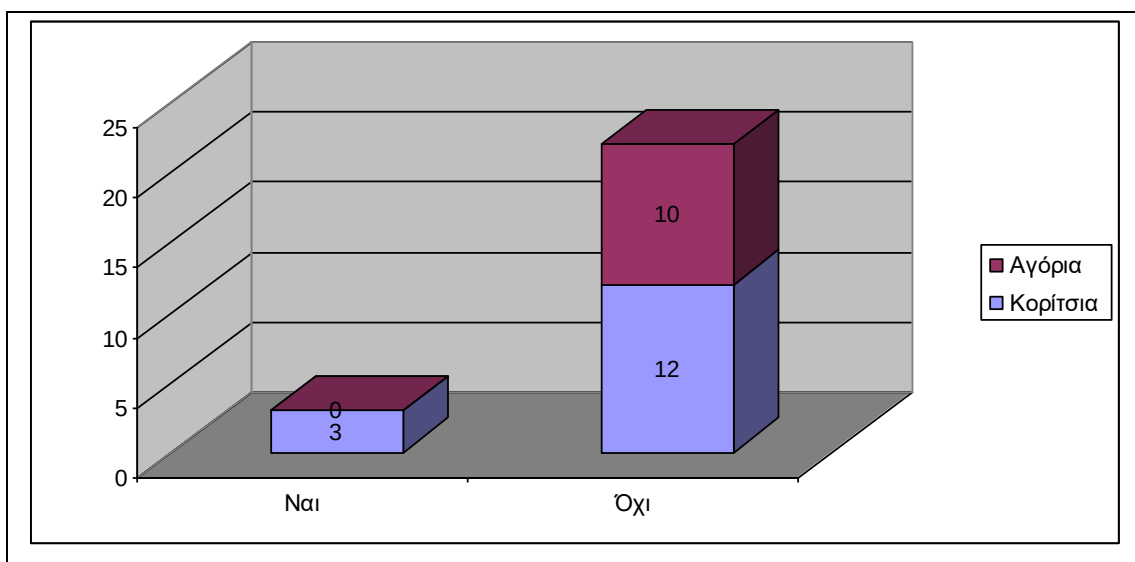


Διάγραμμα 8. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση την άποψη τους για την χρήση Η/Υ στο μάθημα της γεωλογίας

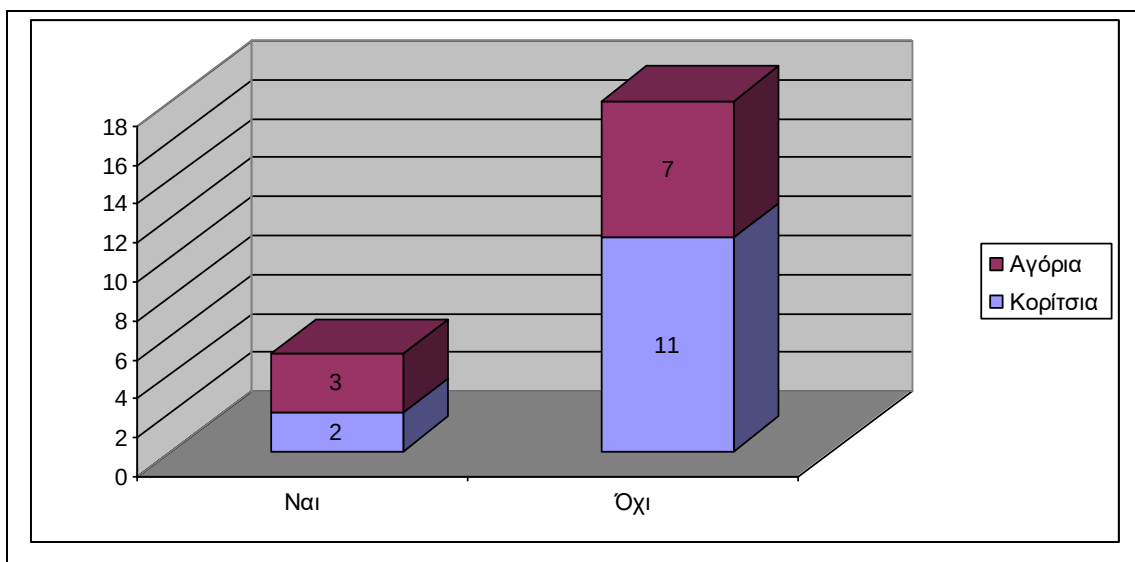


Διάγραμμα 9. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση την άποψη τους για την χρήση Η/Υ στο μάθημα της γεωλογίας

Τέλος, αναφορικά με τους μαθητές της Α' Γυμνασίου, μόνο 3 μαθήτριες (12 %) θεωρούν ότι ο κλάδος της γεωλογίας εμπλέκεται καθημερινά στη ζωή τους, ενώ οι όλοι υπόλοιποι μαθητές και μαθήτριες φαίνεται να διαφωνούν. Αντίστοιχα, στην Β' Γυμνασίου, εντοπίστηκαν 5 θετικές απαντήσεις (21.74 %), 2 μαθητριών και 3 μαθητών (Διαγρ. 10-11).



Διάγραμμα 10. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση την άποψη τους για τον αν η γεωλογία επιδρά καθημερινά στην ζωή τους

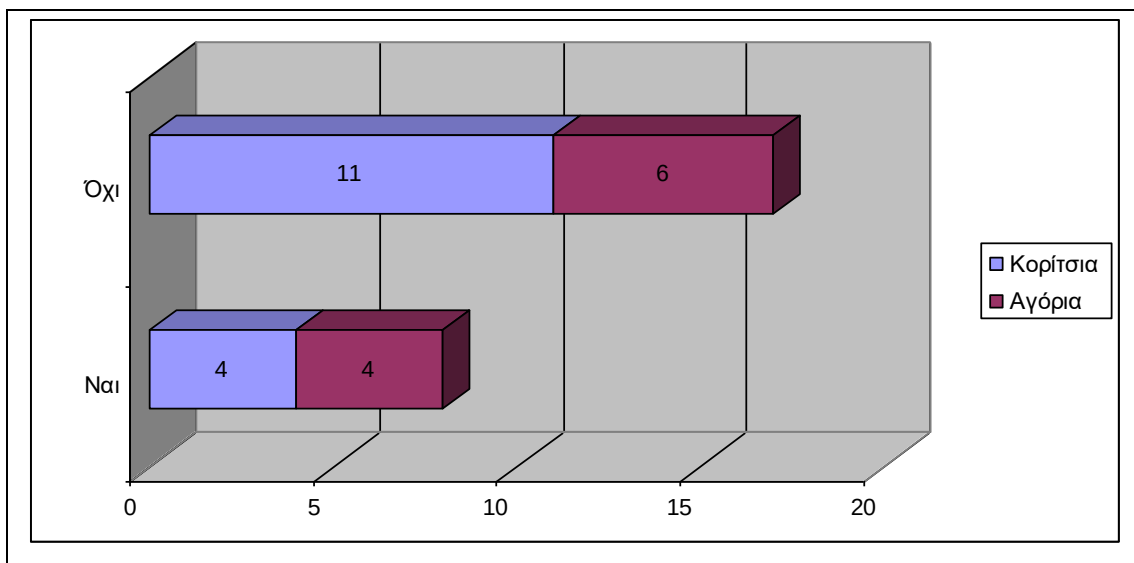


Διάγραμμα 11. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση την άποψη τους για τον αν η γεωλογία επιδρά καθημερινά στην ζωή τους

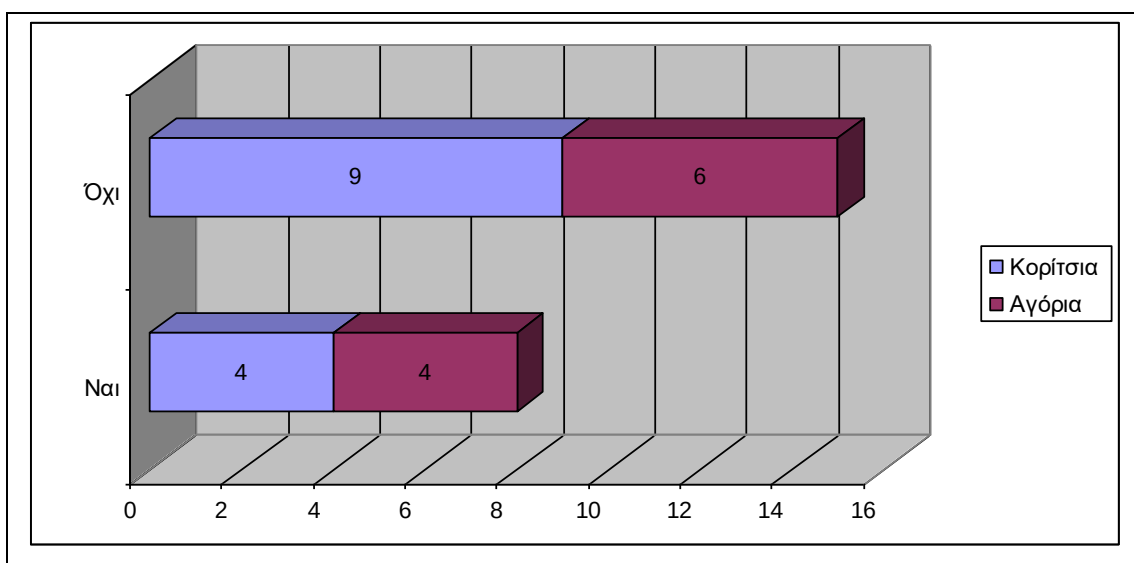
Περνώντας στο τμήμα του ερωτηματολογίου, το οποίο εστιάζει στις θεματικές ενότητες του μαθήματος της Γεωλογίας και στο κατά πόσο αυτές γίνονται κατανοητές από τους μαθητές του γυμνασίου, προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα.

Αναφορικά με την Γεωποικιλότητα, την προστασία του πλανήτη Γη και την αειφόρο ανάπτυξη, προέκυψε ότι μόνο το 1/3 (16 στους 48 ερωτούμενους, 33.33 %) του συνόλου των μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα απάντησε θετικά στο ότι γνωρίζει και έχει διδαχτεί τις εν λόγω έννοιες. Πιο συγκεκριμένα υπήρχαν από 4 θετικές απαντήσεις από τις μαθήτριες και

του μαθητές της Α' Γυμνασίου και άλλες τόσες από το δείγμα των μαθητών της Β' Γυμνασίου (Διαγ. 12-13).



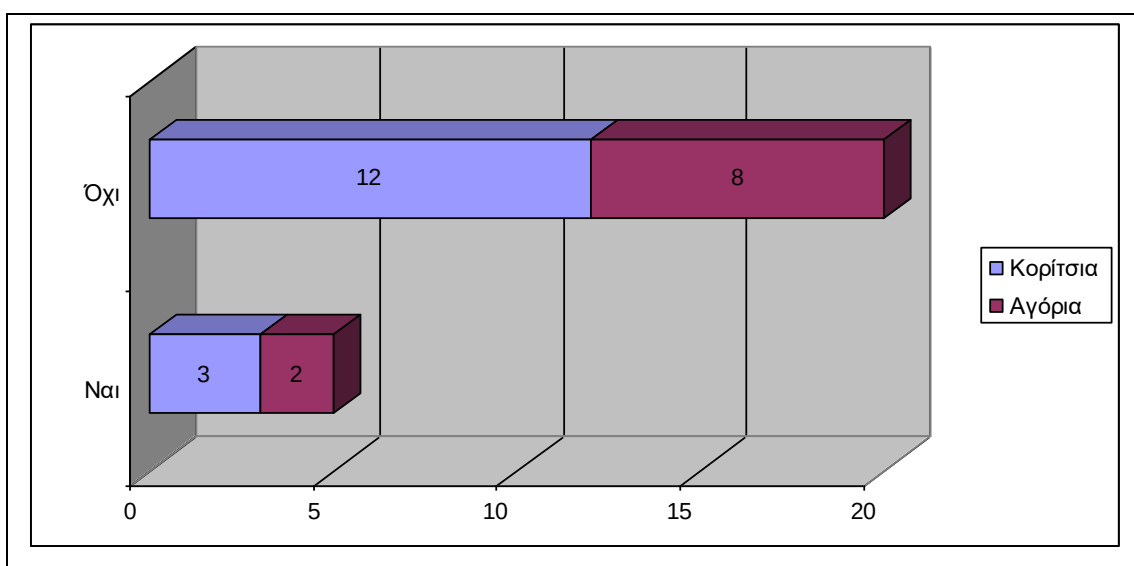
Διάγραμμα 12. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση το αν γνωρίζουν και έχουν διδαχτεί τις έννοιες της γεωποικιλότητας, της αειφόρου ανάπτυξης και της προστασίας του πλανήτη



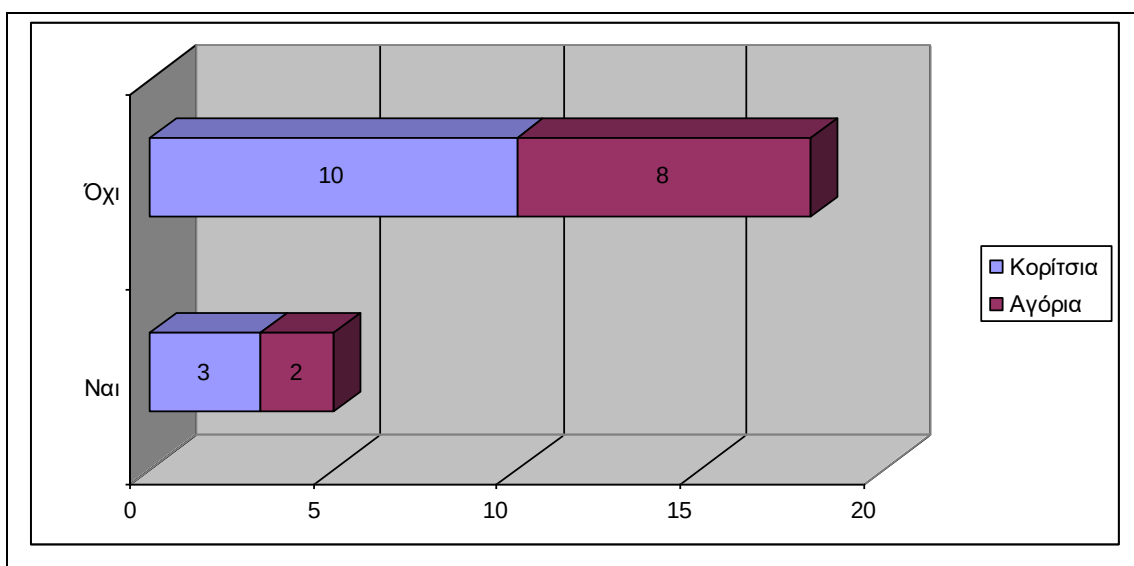
Διάγραμμα 13. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση το αν γνωρίζουν και έχουν διδαχτεί τις έννοιες της γεωποικιλότητας, της αειφόρου ανάπτυξης και της προστασίας του πλανήτη

Αναφορικά με το αν οι ανθρώπινες δραστηριότητες μεταβάλλουν την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η Γη, από γεωλογική άποψη, φαίνεται ότι στο σύνολο τους οι μαθητές θεωρούν, ότι δεν έχει ιδιαίτερη επίδραση ο άνθρωπος. Αναλυτικότερα, 12 μαθήτριες και 8 μαθητές της Α' Γυμνασίου (80 %) απάντησαν αρνητικά στο αν επιδρά ο άνθρωπος στην γεωλογική

κατάσταση της Γης, αντίστοιχα, στην Β' Γυμνασίου, αρνητικά απάντησαν 10 κορίτσια και 8 αγόρια (78.26 %) (Διάγρ. 14-15).



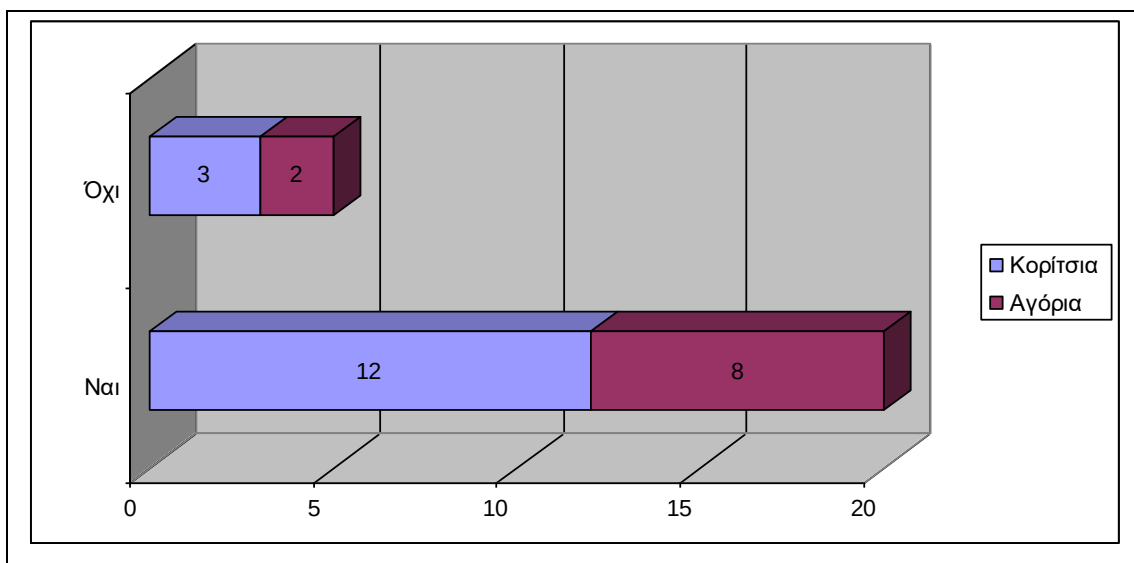
Διάγραμμα 14. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση το αν θεωρούν ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν την γεωλογική κατάσταση της Γης



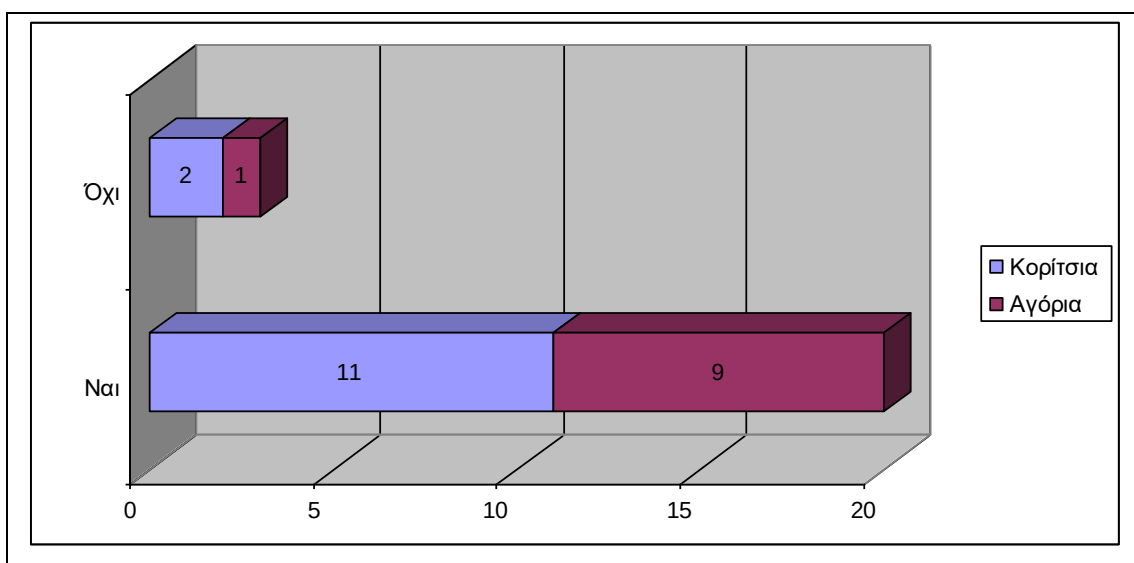
Διάγραμμα 15. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση το αν θεωρούν ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν την γεωλογική κατάσταση της Γης

Αναφορικά με τις γνώσεις που έχουν οι μαθητές του Γυμνασίου για την σημασία που έχουν οι φυσικοί πόροι για το παρόν και το μέλλον της ανθρωπότητας, φαίνεται, ότι στην πλειοψηφία τους γνωρίζουν την σπουδαιότητα που έχουν. Πιο συγκεκριμένα, 20 μαθητές (80%), 12 μαθήτριες και 8 μαθητές της Α', απάντησαν ότι η σημασία των φυσικών πόρων είναι μεγάλη, ενώ παρόμοια ήταν και τα αποτελέσματα της Β' Γυμνασίου, αφού

μόνο 2 μαθήτριες και 1 μαθητής απάντησαν αρνητικά σε σύνολο 23 μαθητών (13.04 %) (Διαγρ. 16-17).



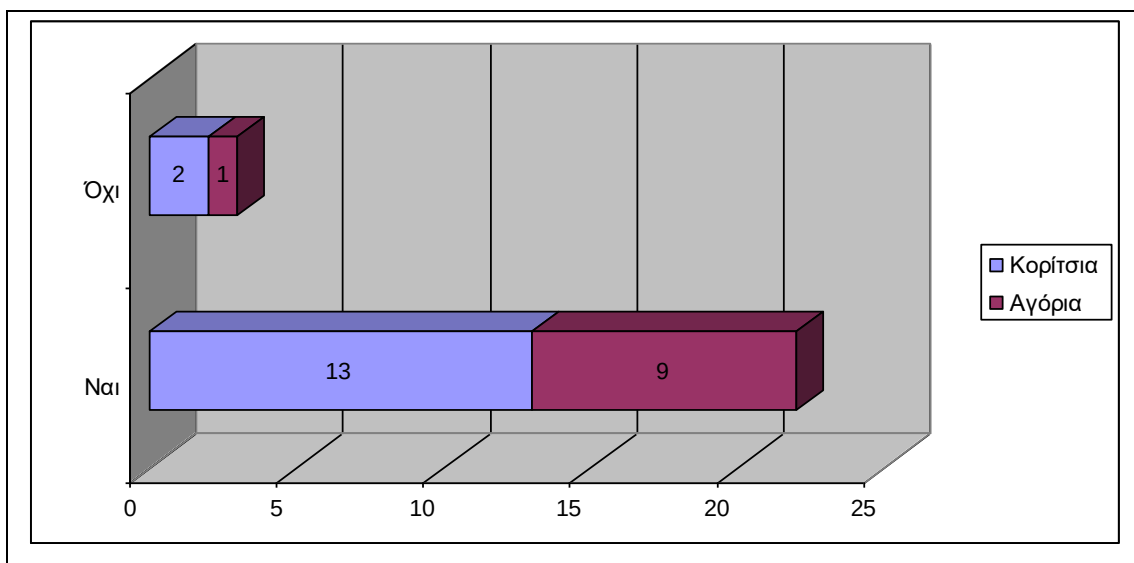
Διάγραμμα 16. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση το αν θεωρούν σημαντικούς τους φυσικούς πόρους για την ανθρωπότητα



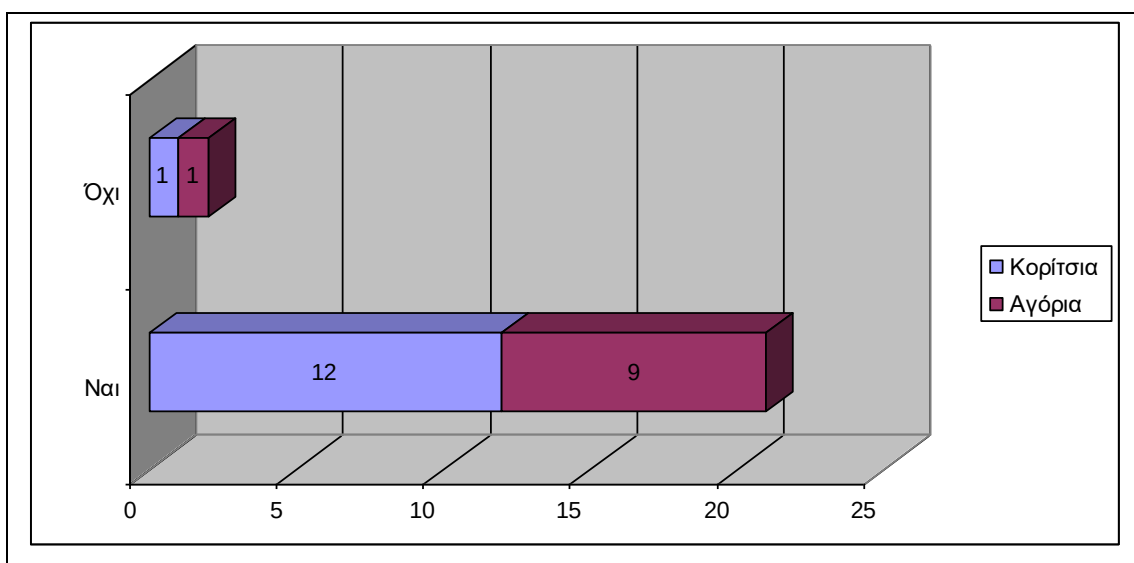
Διάγραμμα 17. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση το αν θεωρούν σημαντικούς τους φυσικούς πόρους για την ανθρωπότητα

Παρόμοιες είναι και οι απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση για το αν αλλάζει η Γη με βάση το χτες, το σήμερα και το αύριο. Πιο συγκεκριμένα, 22 από τους 25 μαθητές (88 %, 13 μαθήτριες και 9 μαθητές) της Α' Γυμνασίου αντιλαμβάνονται ότι η μορφή του πλανήτη στον οποίο κατοικούν αλλάζει καθημερινά μορφή. Αντίστοιχα στην Β' Γυμνασίου, μόνο μια μαθήτρια και ένας

μαθητής (13.04%) θεωρούν ότι δεν υπάρχουν άμεσες αλλαγές στην γεωμορφολογία της Γης (Διαγρ. 18-19).



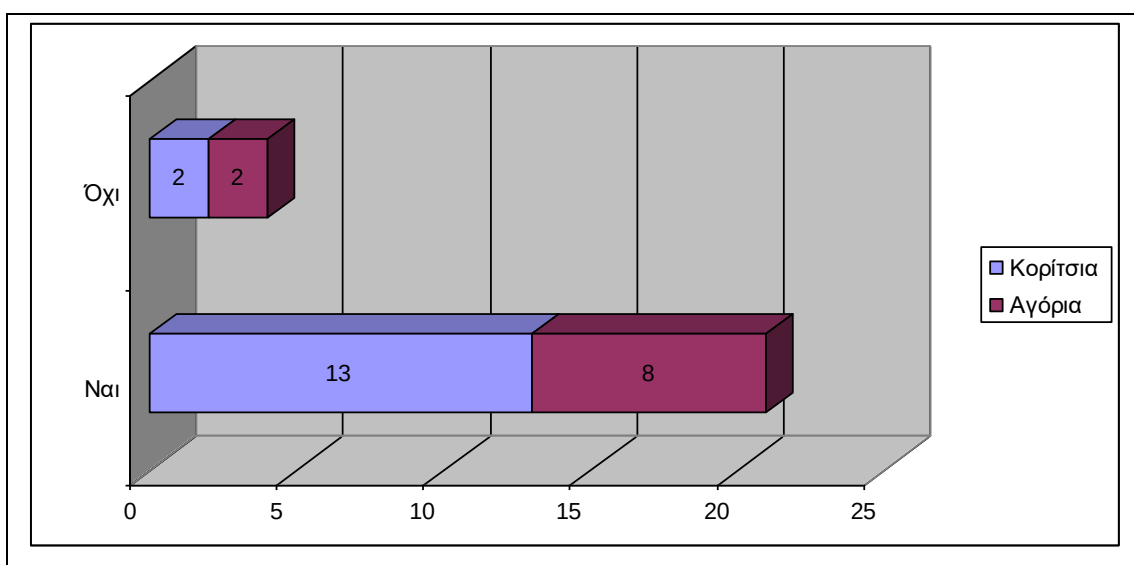
Διάγραμμα 18. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση το αν θεωρούν ότι αλλάζει η γεωμορφολογία της Γης



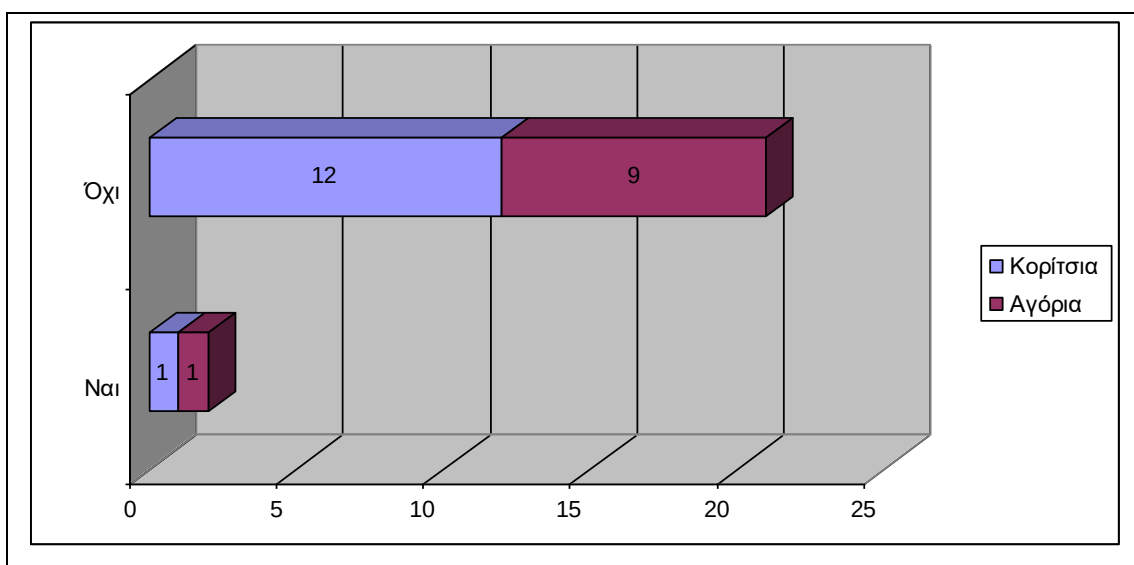
Διάγραμμα 19. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση το αν θεωρούν ότι αλλάζει η γεωμορφολογία της Γης

Αναφορικά με τον όρο της Τεκτονικής και το αν σχετίζεται μόνο με την κίνηση των τεκτονικών πλακών, παρατηρήθηκε διαφοροποίηση στις απαντήσεις των μαθητών των δύο τάξεων. Πιο συγκεκριμένα το σύνολο σχεδόν των μαθητών, 21 στους 25 μαθητές (84 %), της Α' Γυμνασίου θεωρούν ότι το μοναδικό αντικείμενο της Τεκτονικής είναι η κίνηση των τεκτονικών πλακών. Αντίθετα, οι μαθητές της Β' Γυμνασίου απάντησαν στην

πλειοψηφία τους αρνητικά, 21 στους 23 μαθητές ή ποσοστό 91.03 %, δεδομένου, ότι ο εν λόγω κλάδος ερευνά στο σύνολο του τις γεωλογικές διαταράξεις του στρώματος των διαφόρων πετρωμάτων, τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούνται, τις συνθήκες γένεσης των βουνών (ορογενέσεις), καθώς και τις υπόλοιπες μεταβολές που συντελούν στη διαμόρφωση του στερεού φλοιού, με τη μορφή που βρίσκεται σήμερα. Συμπεραίνεται ότι το έργο της Τεκτονικής θεωρείται πολύμορφο και πολύπλοκο, καθώς από τη δράση των διαφόρων φυσικών δυνάμεων, τα πετρώματα δεν βρίσκονται πάντα στη θέση της αρχικής δημιουργίας τους, αλλά μετακινούνται ποικιλοτρόπως (Διάγρ. 20-21).

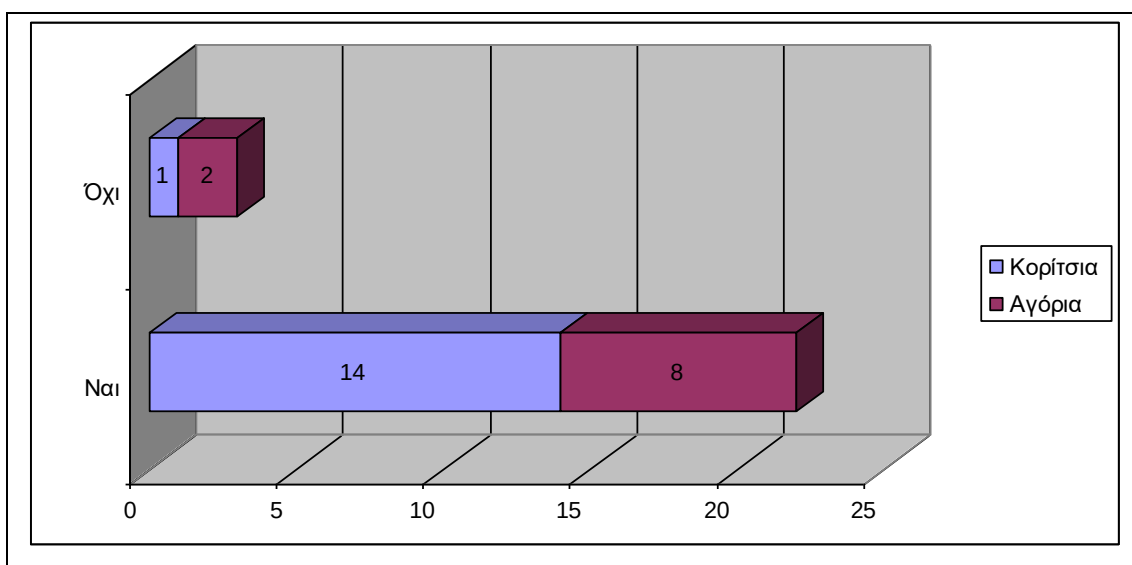


Διάγραμμα 20. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση το αν γνωρίζουν το αντικείμενο του κλάδου της Τεκτονικής

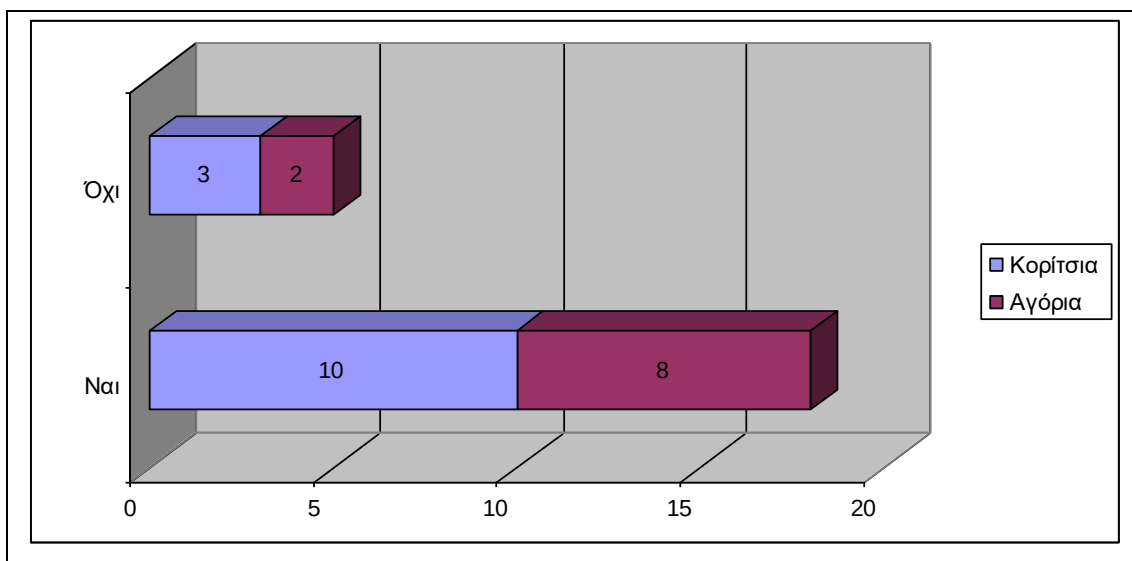


Διάγραμμα 21. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση το αν γνωρίζουν το αντικείμενο του κλάδου της Τεκτονικής

Αναφορικά με το πώς μετράται ο χρόνος στον κλάδο της γεωλογίας και αν είναι ίδιος με την μέτρηση του χρόνου σε καθημερινή βάση, φαίνεται πως ότι στο σύνολο τους οι μαθητές των δύο τάξεων του γυμνασίου απάντησαν με παρόμοιο τρόπο. Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με τους μαθητές της Α' Γυμνασίου, προέκυψε ότι μόνο 22 μαθητές (88 %) θεωρούν ότι ο χρόνος στις δύο παραμέτρους μετράται και κινείται με τον ίδιο τρόπο. Παρομοίως στους μαθητές της Β' Γυμνασίου, η πλειοψηφία τους απάντησε θετικά (78,26%), ωστόσο, ο αριθμός των μαθητριών (3) και των μαθητών (2) που απάντησαν αρνητικά ήταν μεγαλύτερος από εκείνον της Α' Γυμνασίου (Διάγρ. 22-23).

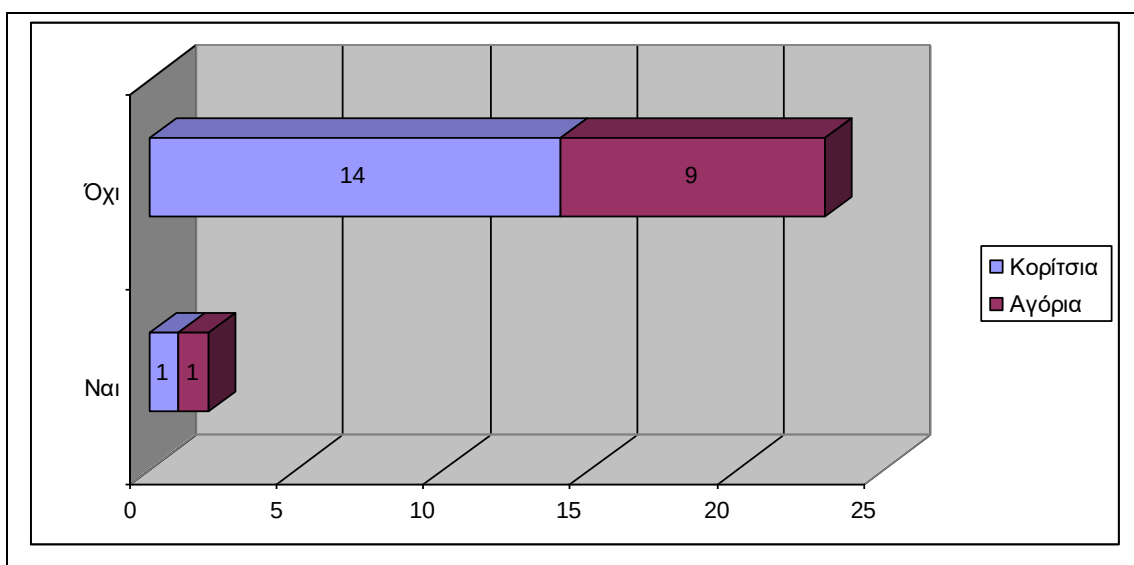


Διάγραμμα 22. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση το αν θεωρούν ότι ο γεωλογικός χρόνος μετράται με τον ίδιο τρόπο που μετράται ο χρόνος στην καθημερινότητα

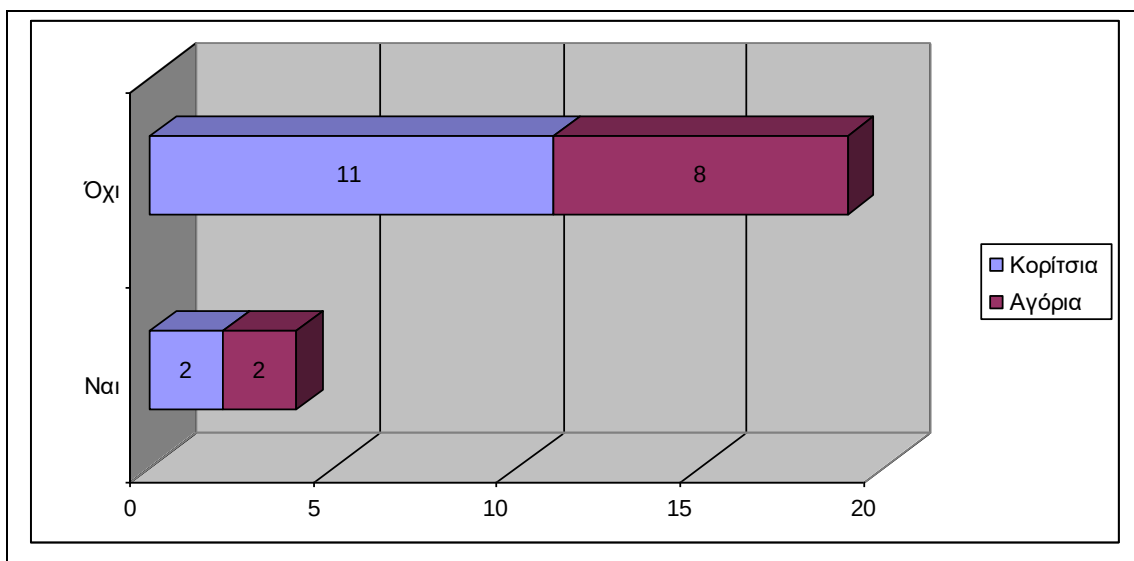


Διάγραμμα 23. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση το αν θεωρούν ότι ο γεωλογικός χρόνος μετράται με τον ίδιο τρόπο που μετράται ο χρόνος στην καθημερινότητα

Αναφορικά με τον κλάδο της Παλαιοντολογίας, προέκυψε ότι στο σύνολο τους οι μαθητές δεν φαίνεται να γνωρίζουν ή να θυμούνται τον κλάδο της παλαιοντολογίας. Η αρνητική τους απάντηση είναι πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι δεν μπορούν να συνδυάσουν τον εν λόγω κλάδο με την μελέτη των απολιθωμάτων, δεδομένου γίνεται ιδιαίτερα μικρή αναφορά στο σχολικό βιβλίο της Α' και Β' γυμνασίου. Αναλυτικότερα, μόνο 2 μαθητές από την Α' Γυμνασίου (8 %) απάντησαν θετικά ότι έχουν διδαχτεί τον κλάδο της παλαιοντολογίας, ενώ οι μαθητές της Β' Γυμνασίου που απάντησαν θετικά ήταν διπλάσιοι (69,57 %) (Διάγρ. 24-25).

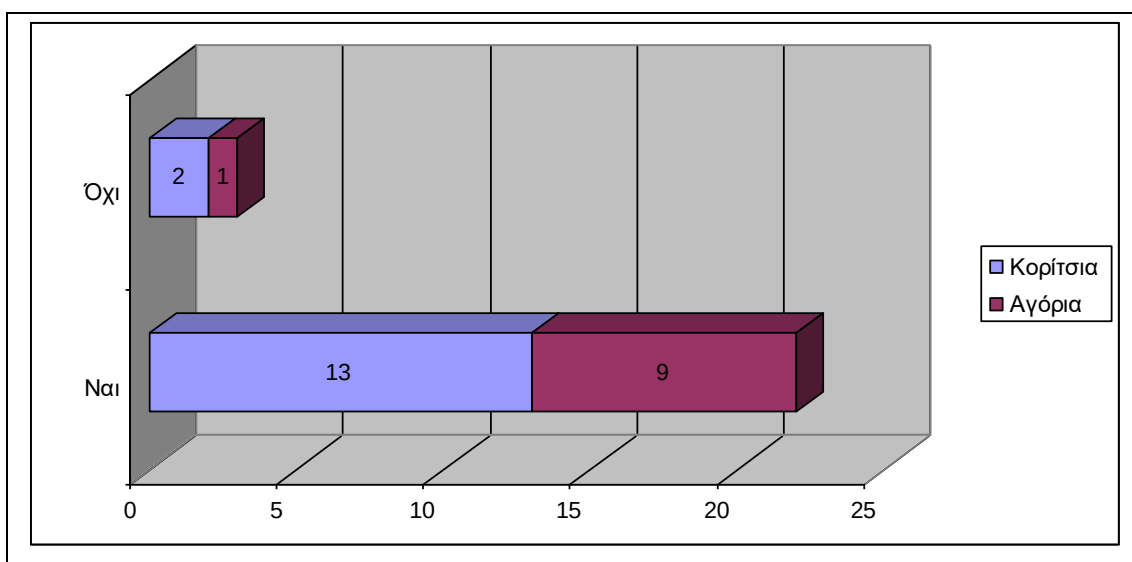


Διάγραμμα 24. Κατανομή μαθητών της Α' Γυμνασίου με βάση το αν γνωρίζουν τον κλάδο της Παλαιοντολογίας

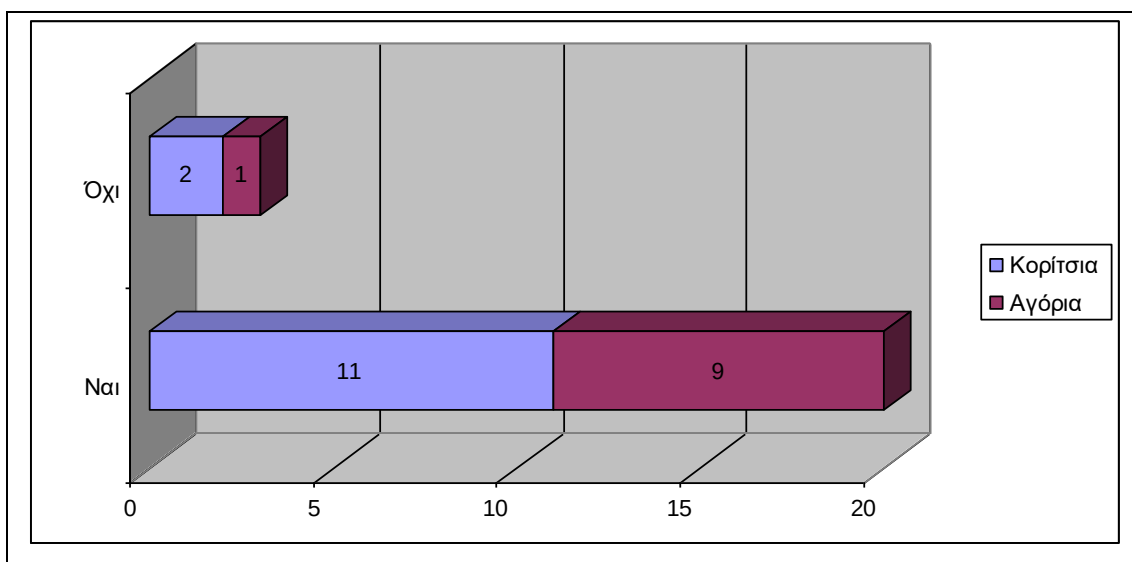


Διάγραμμα 25. Κατανομή μαθητών της Β' Γυμνασίου με βάση το αν γνωρίζουν τον κλάδο της Παλαιοντολογίας

Αντίθετα, με την προηγούμενη ερώτηση, προκύπτουν σαφώς πολύ περισσότερες θετικές απαντήσεις αναφορικά με το αν γνωρίζουν οι μαθητές τα γεωλογικά χαρακτηριστικά του πλανήτη Γη. Πιο συγκεκριμένα, στο δείγμα των μαθητών της Α' Γυμνασίου υπήρχαν 22 θετικές απαντήσεις (88%, 13 μαθήτριες και 9 μαθητές), ενώ στο δείγμα της Β' Γυμνασίου οι θετικές απαντήσεις ήταν 20 (86,96 %, 11 μαθήτριες και 9 μαθητές) (Διάγρ. 26-27).



Διάγραμμα 26. Κατανομή μαθητών της Α γυμνασίου με βάση το αν έχουν διδαχτεί και γνωρίζουν τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της Γης



Διάγραμμα 27. Κατανομή μαθητών της Β γυμνασίου με βάση το αν έχουν διδαχτεί και γνωρίζουν τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της Γης

Κλείνοντας με τις ερωτήσεις κλειστού τύπου, όλοι οι μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα, ανεξαρτήτου της τάξης στην οποία φοιτούν, απάντησαν θετικά στο αν γνωρίζουν την θέση της Γης στον κόσμο.

Σχετικά με τις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, και πιο συγκεκριμένα με την ερώτηση που εστιάζει στον προσδιορισμό του γεωλογικού χρόνου, οι μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνά μας φαίνεται πως γνώριζαν ότι ο όρος αναφέρεται στην τρόπο μέτρησης της ηλικίας της γης, ωστόσο αδυνατούσαν να αναφερθούν στις διαφορετικές κλίμακες, όπως αυτές έχουν οριστεί στο πίνακα γεωλογικού χρόνου ή ακόμα και αν θυμόντουσαν ορισμένες από αυτές δεν μπορούσαν να τις αναφέρουν με την σωστή σειρά. Ωστόσο, γνώριζαν πως αναφέρονται σε συγκεκριμένα γεγονότα και εστίαζαν συνήθως στην παρουσία του ανθρώπου και στην εμφάνιση και εξαφάνιση των δεινοσαύρων.

Αναφορικά με την κίνηση της Γης και τις μεταβολές που αυτή υφίσταται ένα μεγάλο μέρος των μαθητών εστιάζει στην κίνηση της Γης γύρω από τον Ήλιο και ως κύριο παράδειγμα αναφέρονται οι εναλλαγές των εποχών, ενώ αναφορά υπάρχει και στην κίνηση της Γης σε σχέση με την Σελήνη και την εναλλαγή της μέρας και της νύχτας. Παράλληλα γίνεται αναφορά στην κίνηση των τεκτονικών πλακών και στη δημιουργία σεισμών, το οποίο είναι και το πιο συχνά αναφερόμενο παράδειγμα σε αντίθεση με την ορογένεση που αναφέρεται μόνο σε 5 περιπτώσεις.

Τέλος, αναφορικά με τα γεωλογικά συμβάντα και το πώς αυτά επιδρούν στην ανθρώπινη καθημερινότητα, οι μαθητές που συμμετείχαν και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο αναφέρθηκαν αποκλειστικά στο φαινόμενο των σεισμών και στις επιδράσεις που αυτοί έχουν στις ανθρώπινες κατασκευές, όπως είναι η πτώση κτιρίων και άλλων δομών όπως οι γέφυρες, αλλά και στη δημιουργία ή καταπόντιση νησιών στη θάλασσα.

Αναλύοντας τις απαντήσεις του δείγματος μας με βάση τον δείκτη Pearson, προέκυψε ότι από στατιστική άποψη υπάρχουν δύο σημαντικά θετικές συσχετίσεις που αφορούν την τάξη στην οποία φοιτούν οι μαθητές. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές της Α' Γυμνασίου είναι πιο πιθανόν να δίνουν θετική απάντηση στο ότι η Γη αλλάζει με βάση το χτες, το σήμερα και το αύριο, σε αντίθεση με τους μαθητές της Β' Γυμνασίου που εμφανίζονται περισσότερο αρνητικοί ($r = 0.75$, $df = 46$, $p < 0.001$). Το ίδιο ισχύει και μάλιστα με μεγαλύτερη πιθανότητα, οι μαθητές της Α' Γυμνασίου να δηλώνουν καταφατικά ότι η μέτρηση του χρόνου στην γεωλογία είναι ίδια με την μέτρηση του χρόνου στην καθημερινή ζωή, σε αντίθεση με τους μαθητές της Β' Γυμνασίου που εμφανίζονται αρνητικοί ($r = 0.75$, $df = 46$, $p < 0.001$).

Επιπλέον, οι μαθητές που προτιμούν το μάθημα της γεωλογίας και της γεωγραφίας να γίνεται με την βοήθεια υπολογιστών, είναι πιθανόν να έχουν αντιληφθεί την σημασία της Γεωποικιλότητας, της προστασίας της Γης και της αειφόρου ανάπτυξης ($r = 0.76$, $df = 46$, $p < 0.001$), και είναι σε μεγάλο βαθμό πιθανό να απαντήσουν θετικά στο ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες μεταβάλλουν τη Γη ($r = 0.84$, $df = 46$, $p < 0.001$), ενώ υπάρχει και μια μέτρια θετική στατιστικά συσχέτιση να γνωρίζουν και τον κλάδο της Παλαιοντολογίας ($r = 0.62$, $df = 46$, $p < 0.005$).

Κλείνοντας, σημαντικά αποτελέσματα προέκυψαν από τις συσχετίσεις που χρησιμοποιήθηκαν όσον αφορά, τις απαντήσεις των μαθητών στην ερώτηση αν θεωρούν ότι η Γεωλογία επιδρά στην καθημερινή ζωή. Πιο συγκεκριμένα οι μαθητές που απαντούν αρνητικά, είναι πιθανό να μην έχουν διδαχτεί την θεματική ενότητα με τίτλο Γεωποικιλότητα, προστασία της Γης και αειφόρος ανάπτυξη ($r = 0.59$, $df = 46$, $p < 0.005$). Επίσης, δεν θεωρούν ότι οι φυσικές καταστροφές επιδρούν σημαντικά στην ανθρώπινη καθημερινότητα ($r = 0.76$, $df = 46$, $p < 0.005$), ενώ πιθανόν να απαντήσουν αρνητικά και στο αν γνωρίζουν τον κλάδο της Παλαιοντολογίας ($r = 0.51$, $df = 46$, $p < 0.005$). Τέλος, είναι αρκετά πιθανό να απαντήσουν θετικά στο αν οι ανθρώπινες δραστηριότητες μεταβάλλουν τη Γη ($r = 0.78$, $df = 46$, $p < 0.001$).

Κεφάλαιο 4ο: Προτάσεις χρήσης νέων τεχνολογιών στην διδασκαλία του μαθήματος της Γεωλογίας.

Εκτός από το ερευνητικό κομμάτι της παρούσας εργασίας, υπάρχει και η βιβλιογραφική αναζήτηση για τους τρόπους με τους οποίους μπορεί να βελτιωθεί η διδασκαλία του μαθήματος της Γεωλογίας. Με βάση τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, προέκυψε ότι οι μαθητές που συμμετείχαν στην έρευνα θεωρούν ότι το μάθημα με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας είναι αρκετά κατανοητό, ωστόσο, θα προτιμούσαν να χρησιμοποιούνται νέοι τρόποι διδασκαλίας και οι νέες τεχνολογίες όπως είναι οι υπολογιστές, τα ειδικά λογισμικά και τα project.

Πιο συγκεκριμένα, σήμερα στην περίπτωση της Ελλάδος, ως επί τον πλείστον φαίνεται να ακολουθείται η παραδοσιακή οργάνωση της διδασκαλίας, η οποία ορίζεται ως δασκαλοκεντρική. Η συγκεκριμένη μέθοδος βοηθά καθηγητές και μαθητές κυρίως όσον αφορά στην εξήγηση νέων εννοιών ή στην παρουσίαση νέου υλικού στους μαθητές. Ωστόσο, παρέχει στους μαθητές ελάχιστες ευκαιρίες συμμετοχής, ενώ είναι δύσκολο για τον εκπαιδευτικό να κρατήσει αμείωτη την προσοχή της τάξης επί 40-45 λεπτά. Εκείνος αποτελεί την πηγή των πληροφοριών και οι μαθητές, λειτουργούν σαν «δοχεία», που τις δέχονται. Η επικοινωνία συνήθως είναι λεκτική και μονοκόμματα και στοχεύει στην παροχή (και λιγότερο στη λήψη) πληροφοριών. Οι αλληλεπιδράσεις στο πεδίο διδασκαλίας – μάθησης, σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, είναι ελάχιστες.

Αντιθέτως, η δημιουργία ενός σύνθετου μαθησιακού περιβάλλοντος είναι σημαντική. Η πηγή των πληροφοριών δεν μπορούν να είναι πλέον τα βιβλία και οι εκπαιδευτικοί, αλλά η πραγματική ζωή. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αναζητούν ανά ομάδες λύσεις σε πραγματικά προβλήματα και πραγματικές καταστάσεις, με διάφορους τρόπους και με ποικίλες τεχνικές. Η εποικοδομητική παιδαγωγική προϋποθέτει ειδικές συνθήκες διδασκαλίας, σύμφωνα με τις οποίες οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να αλληλοσυνεργάζονται και να αλληλοβοηθούνται. Μπορούν να χρησιμοποιούν ένα ευρεία γκάμα εργαλείων και πηγών πληροφοριών, για να λύνουν τα προβλήματά τους και να επιτυγχάνουν τους στόχους τους (Merenyi et al. 2010).

Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν κάποιες μέθοδοι διδασκαλίας (όπως αυτή που βασίζεται σε πρόβλημα ή η μέθοδος project), που μπορούν να εφαρμοστούν σε τάξεις όπου υπάρχουν προσωπικοί ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Μια τάξη εφοδιασμένη με υπολογιστές ενδείκνυται περισσότερο από μια παραδοσιακή, προκειμένου να εφαρμοστούν πιο σύγχρονες τεχνικές, ακόμα κι όταν οι υπολογιστές δεν αντιστοιχούν αριθμητικά στους μαθητές. Αν το μάθημα είναι σωστά οργανωμένο και επικρατούν οι κατάλληλες συνθήκες διδασκαλίας και εργασίας στην τάξη, μπορεί να οργανωθεί μία ομαδοσυνεργατική γνωστική διδασκαλία με τη βοήθεια ενός ή δύο υπολογιστών. Η χρήση σύγχρονων συσκευών τηλεματικής, που μπορούν να υποβοηθήσουν σημαντικά στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν διευκολύνεται από τον περιορισμένο χώρο και την άκαμπτη διάταξη των θρανίων μίας τυπικής αίθουσας υπολογιστών (Merenyi et al. 2010).

Στο πλαίσιο των σύγχρονων μεθοδολογικών προσεγγίσεων για τη διδασκαλία της Γεωλογίας μπορούν να αξιοποιηθούν ποικίλα διδακτικά εργαλεία και στρατηγικές. Ως τέτοια μπορούν να θεωρηθούν οι δραστηριότητες προσομοίωσης, η δραματοποίηση, ο εννοιολογικός χάρτης ή χάρτης ιδεών, η μεταφορά και η αναλογία, ο καταιγισμός ιδεών, η επιστημονική μέθοδος, η ομαδική συζήτηση και ο διάλογος, η επιχειρηματολογία, το παιχνίδι ρόλων, το πείραμα, η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού κ.ά. (Μακρή & Παυλίδης 2011)

Ωστόσο, πριν αναφερθούν οι νέοι τρόποι διδασκαλίας θα πρέπει αρχικά να ειπωθεί ότι το γήινο σύστημα στο σύνολό του είναι ένα πολύπλοκο σύστημα. Για την κατανόηση της λειτουργίας του είναι σημαντική η κατανόηση και ερμηνεία των επί μέρους φυσικών φαινομένων που καθορίζουν και ελέγχουν την συνολική του λειτουργία στη διάρκεια χρονικού ορίου που δεν σχετίζεται με τον άνθρωπο. Πρωταρχικό μέσο για την κατανόηση της λειτουργίας του γήινου συστήματος είναι οι παρατηρήσεις και καταγραφές. Για πολλά χρόνια οι ερμηνείες των παρατηρήσεων και καταγραφών των αποτελεσμάτων των φυσικών διεργασιών ήταν και εν μέρει παραμένουν εμπειρικές. Το στάδιο αυτό μελέτης των φυσικών φαινομένων χαρακτηρίζεται ως περιγραφικό – ποιοτικό. Το πολύπλοκο γήινο φυσικό σύστημα αν και συμπεριφέρεται ως ενιαίο, αποτελείται από διάφορα

τμήματα, που μπορεί να θεωρηθούν ότι αποτελούν λειτουργικά αυτόνομες ενότητες: τη λιθόσφαιρα, την υδρόσφαιρα, την ατμόσφαιρα και τη βιόσφαιρα.

Ο τρόπος προσέγγισης και μελέτης της δυναμικής και λειτουργίας των υποσυστημάτων με βάση τους νόμους της μηχανικής είναι ο αναγωγικός ή αναλυτικός τρόπος προσέγγισης. Η ανάλυση σε στοιχειώδη τμήματα ενός συνόλου αποτελεί την πρώτη και ουσιαστική διαδικασία αφαίρεσης, δηλαδή μια διαδικασία με βάση την οποία ξεχωρίζουμε από ένα σύνολο καταστάσεων ή φαινομένων μια ομάδα χαρακτηριστικών. Τα χαρακτηριστικά αυτά τα αποδίδουμε με ένα συγκεκριμένο τρόπο (μαθηματικό ή εμπειρικό). Αυτή η διαδικασία διαχωρισμού των χαρακτηριστικών οδηγεί είτε στην αφαίρεση-απόσπαση, είτε στην αφαίρεση-γενίκευση. Η διαδικασία αφαίρεσης σε ένα μέρος της πραγματικότητας οδηγεί στην αναγκαιότητα του συμβολισμού (Μακρή & Παυλίδης 2011)

Συμβολισμός είναι μια διαδικασία για την απόδοση του προϊόντος της αφαιρετικής διεργασίας με άλλο ή άλλα μέσα. Τα άλλα αυτά μέσα μπορεί να είναι έννοιες, αριθμοί, σχήματα, διαγράμματα, σήματα και γραφικές αναπαραστάσεις, δηλαδή σύμβολα. Ξεκινώντας από τα διάφορα τμήματα – υποσυστήματα του πλανήτη, τη λιθόσφαιρα, την υδρόσφαιρα, την ατμόσφαιρα και τη βιόσφαιρα που αποτελούν χαρακτηρισμούς/συμβολισμούς για γενικευμένες ενότητες με παρεμφερή χαρακτηριστικά έχουμε οδηγηθεί στις γεωεπιστήμες σε συμβολισμούς πολύπλοκων χωροχρονικών διεργασιών και των αποτελεσμάτων τους (Μανουτσόλγου, 2011).

4.1 Σενάριο για την διδασκαλία των αλλαγών της στάθμης του νερού ενός ποταμού

Μια πολύ σημαντική προσπάθεια για τον εκσυγχρονισμό της διδασκαλίας του μαθήματος της Γεωλογίας, έχει γίνει από τους Merenyi et al., (2010) και την εταιρεία κολοσσό στον κλάδο των ηλεκτρονικών υπολογιστών, την Microsoft. Η εν λόγω προσπάθεια είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία 101 διαφορετικών σεναρίων, από τα οποία θα παρουσιαστούν όσα θεωρήθηκαν σχετικά με τους προβληματισμούς της έρευνάς μας

Αναλυτικότερα, ο εκπαιδευτικός με την βοήθεια των μαθητών μπορεί να προχωρήσει στην απεικόνιση, μέσω φωτογραφιών, της στάθμης των υδάτων ενός ποταμού που βρίσκεται κοντά στην περιοχή του σχολείου. Οι εν

λόγω φωτογραφίες μπορούν να είναι από διαφορετικές εποχές και μετά από κάποια συγκεκριμένα φαινόμενα, όπως καταιγίδα, βροχή, λιώσιμο του χιονιού στους ορεινούς όγκους της περιοχής και άλλα. Σημαντικό είναι οι φωτογραφίες να προέρχονται από το ίδιο σημείο και πάντα από την ίδια οπτική γωνία, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση και ο εντοπισμός των διαφορών. Δεδομένου ότι υπάρχουν αρκετοί μαθητές η εν λόγω λήψη των φωτογραφιών μπορεί να γίνει από διαφορετικά σημεία της κοίτης, στα οποία να υπάρχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά, όπως πλάτος της κοίτης, κλίση του ποταμού και σύσταση εδάφους. Κατόπιν μέσω των ηλεκτρονικών υπολογιστών μπορεί να γίνει τοποθέτηση των φωτογραφιών με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση, σαν ένα παιχνίδι βρες τις διαφορές, ή να τοποθετηθούν οι φωτογραφίες σε μια παρουσίαση με βάση την εποχή, ώστε όταν γίνεται με σταθερό ρυθμό η εναλλαγή τους να προκύπτει ο ρυθμός μετακίνηση της στάθμης της κοίτης κατά την διάρκεια των εποχών μελέτης Merenyi et al., (2010)

4.2 Η στάθμη του νερού

Το εν λόγω σενάριο παρουσιάζει ορισμένες ομοιότητες με το προηγούμενο καθώς απαιτείται να υπάρχουν δεδομένα αναφορικά με την στάθμη κάποιο ποταμού. Μέσω της αναζήτησης στο Διαδίκτυο, είναι δυνατή η απόκτηση ορισμένων χρονοσειρών της στάθμης του υπό μελέτη ποταμού. Τα εν λόγω δεδομένα θα περαστούν σε κάποιο λογιστικό πρόγραμμα όπως είναι το excel ώστε να κατασκευαστούν γραφήματα ανά έτος, αλλά και ένα συνολικό που να δείχνει την πορεία της στάθμης. Μέσω των εν λόγω γραφημάτων θα μπορεί να γίνει συζήτηση μεταξύ των μαθητών και του διδάσκοντα για τους λόγους που η στάθμη του νερού των ποταμών δεν αλλάζει με τον ίδιο τρόπο, να εντοπιστούν ποιες ήταν οι πιο υγρές και ποιες οι πιο ξηρές περίοδοι ή χρονιές, σε τι μπορεί να οφείλονται τα φαινόμενα που αναφέρονται και άλλα Merenyi et al., (2010)

4.3 Δημιουργία ενός πίνακα ανακοινώσεων για την παρουσίαση της γεωλογικών δραστηριότητας.

Στο συγκεκριμένο σενάριο είναι δυνατή η τοποθέτηση των μαθητών σε ομάδες, οι οποίες θα αναλάβουν να παρουσιάζουν ορισμένες γεωλογικές

δραστηριότητες. Πιο αναλυτικά κάθε μια ομάδα θα επιλέξει να παρουσιάσει στοιχεία για κάποιο θέμα όπως πετρώματα μιας περιοχής, ηφαιστειακή ή σεισμική δραστηριότητα, κατολισθήσεις κτλ. Ουσιαστικά, μέσω της χρήσης του διαδικτύου οι μαθητές θα πρέπει να συλλέξουν στοιχεία που αφορούν το θέμα τους και την περιοχή στην οποία εντοπίζεται. Τα εν λόγω δεδομένα, μαζί με φωτογραφίες και στατιστικά δεδομένα θα πρέπει να τα παρουσιάσει η εκάστοτε ομάδα στον πίνακα ανακοινώσεων και ουσιαστικά να επιμορφώσει τις υπόλοιπες ομάδες. Το συνιστώμενο εγχειρίδιο για δραστηριότητες στη Γεωλογία είναι: Η γεωλογική μας κληρονομιά (www.kaleidoscope.gr) Merenyi et al., (2010)

4.4 Συλλογή δεδομένων για τους πιο καταστροφικούς σεισμούς των τελευταίων ετών

Στο εν λόγω σενάριο οι μαθητές θα πρέπει μέσω του διαδικτύου να συλλέξουν στοιχεία για τους πιο καταστροφικούς σεισμούς των τελευταίων ετών. Για να μην συλλεχθούν τα ίδια δεδομένα και να υπάρχει διαφοροποίηση, υπάρχει η δυνατότητα να ανατεθούν διαφορετικές ήπειροι ή χώρες. Οι πληροφορίες που θα συλλεγούν, θα ταξινομηθούν με διάφορους τρόπους (για παράδειγμα ανάλογα με την καταστροφή κτιρίων ή τον αριθμό των θυμάτων ή ακόμα κατά ημερομηνία ή περιοχή). Μπορούν επίσης να παρουσιάσουν σωστά σχεδιασμένα διαγράμματα και βάσεις δεδομένων Merenyi et al., (2010)

4.5 Γεωλογικές περίοδοι

Το εν λόγω σενάριο διδασκαλίας προτείνεται από τους Merenyi et al. (2010) για να καλυφθεί ένα δύσκολο κομμάτι της γεωλογίας το οποίο είναι οι γεωλογικές περίοδοι. Το πιο συχνό φαινόμενο που παρατηρείται είναι η δυσκολία απομνημόνευσης από τους μαθητές της ονομασίας των περιόδων και της σειράς με την οποία αναφέρονται. Για το λόγο προτείνεται ο σχεδιασμός ενός συγκριτικού γραφήματος ή δημιουργίας μιας βάσης δεδομένων για τις διάφορες γεωλογικές περιόδους, στις οποίες θα συμπεριλαμβάνονται συγκεκριμένα στοιχεία που χαρακτηρίζουν κάθε περίοδο, όπως είναι ο διαχωρισμός των ηπείρων, η γένεση των οροσειρών, η εμφάνιση των μορφών της χλωρίδας και της πανίδας και άλλα σημαντικά

γεγονότα. Για τη συλλογή δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ιστοσελίδα του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (www.igme.gr)

4.6 Εκπαιδευτικό λογισμικό « Μαθαίνουμε Γεωλογία –Γεωγραφία της Α΄ Γυμνασίου, στον Διαδραστικό πίνακα»

Η δημιουργία του εκπαιδευτικού λογισμικού «Μαθαίνουμε Γεωλογία – Γεωγραφία Α΄ Γυμνασίου στον Διαδραστικό Πίνακα» από τους Ασλανίδη κ.ά (2010) έρχεται ως φυσική συνέχεια των εξελίξεων και διεργασιών που παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια λόγω της ένταξης και αξιοποίησης των ΤΠΕ στον χώρο της εκπαίδευσης. Υποστηρίζει πλήρως τη διδασκαλία του μαθήματος με χρήση διαδραστικού πίνακα, ενσωματώνει πλήθος ερευνητικών συμπερασμάτων αξιολογών επιστημόνων της χώρας μας ενώ αξιοποιεί όλες τις δυνατότητες που προσφέρει στη διδακτική διαδικασία ο διαδραστικός πίνακας.

Το εν λόγω εκπαιδευτικό λογισμικό είναι χρονολογικά το πρώτο ειδικό εκπαιδευτικό λογισμικό που δημιουργήθηκε στην Ελλάδα για τη διδασκαλία του μαθήματος της γεωλογίας – γεωγραφίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση με χρήση διαδραστικού πίνακα, αποτελεί ένα ολοκληρωμένο διδακτικό πακέτο με καινοτομική φιλοσοφία δημιουργίας, είναι διαμορφωμένο με τρόπο ελκυστικό και πρωτότυπο και μπορεί να αξιοποιηθεί είτε παράλληλα με άλλο διδακτικό υλικό είτε αυτόνομα με ιδιαίτερα υψηλό μαθησιακό όφελος

Πέραν του μαθησιακού οφέλους, οι δημιουργοί του επιδίωξαν να συμβάλλει το λογισμικό στο να γίνει αγαπητό και ενδιαφέρον το μάθημα στους μαθητές, στο να αναθερμανθεί γενικότερα το ενδιαφέρον για τη γεωλογία και τη γεωγραφία καθώς και στο να εξοικειωθούν ευκολότερα με τον διαδραστικό πίνακα μαθητές και εκπαιδευτικοί.

Πιο συγκεκριμένα το λογισμικό διαρθρώνεται σε 3 μέρη με το πρώτο να περιλαμβάνει τις Διαδραστικές Δραστηριότητες, το δεύτερο το Βιβλίο του Εκπαιδευτικού και το τρίτο το Τετράδιο Εργασιών.

Οι διαδραστικές δραστηριότητες που προσφέρει ανέρχονται σε 90 και συγκροτούν το πρώτο μέρος του εκπαιδευτικού λογισμικού. Διαρθρώνονται σε 22 μαθήματα τα οποία κατανέμονται σε 4 ενότητες και με την αξιοποίησή τους προσφέρεται με πρωτότυπο, ευχάριστο, παιγνιώδη και δημιουργικό τρόπο έγκυρη γεωλογική και γεωγραφική γνώση στους μαθητές. Ανάμεσα στις

διαδραστικές δραστηριότητες περιλαμβάνονται: προσομοιώσεις, ανοικτές ασκήσεις οι οποίες υλοποιούνται τελείως ελεύθερα μέσα από την αλληλεπίδραση των μαθητών και χωρίς δεδομένη «σωστή» απάντηση, υπερμέσα, μελέτες περίπτωσης, ψηφιακοί χάρτες, αξιοποίηση φωτογραφιών και βίντεο, κατασκευή χαρτών κ.ά.

Το Βιβλίο Εκπαιδευτικού συγκροτεί το δεύτερο μέρος του εκπαιδευτικού λογισμικού και αποτελείται από γενικό και ειδικό μέρος ενώ μπορεί να εκτυπωθεί ώστε να χρησιμοποιηθεί σε έντυπη μορφή. Στο γενικό μέρος παρατίθεται πληροφοριακό υλικό για τη διδασκαλία της γεωγραφίας, τον ρόλο του εκπαιδευτικού στη διδασκαλία της γεωγραφίας και το εκπαιδευτικό λογισμικό διαδραστικού πίνακα. Στο ειδικό μέρος καταγράφονται ανά μάθημα οι διδακτικοί στόχοι που επιδιώκονται με τις δραστηριότητες που το αφορούν, στόχοι που βρίσκονται σε απόλυτη συμφωνία με αυτούς του Αναλυτικού Προγράμματος της γεωλογίας – γεωγραφίας και παρέχονται οδηγίες για την αξιοποίηση του λογισμικού διαδραστικού πίνακα.

Τέλος, το Τετράδιο Εργασιών συγκροτεί το τρίτο μέρος του εκπαιδευτικού λογισμικού ενώ μπορεί να εκτυπωθεί ώστε να χρησιμοποιηθεί σε έντυπη μορφή. Για κάθε μάθημα παρατίθεται αντίστοιχο Φύλλο Εργασίας το οποίο αποτελείται από εργασίες, μικρές έρευνες, ασκήσεις, δραστηριότητες κ.ά. που συμβάλλουν στο να εμπεδώσουν οι μαθητές τις γνώσεις που παίρνουν από κάθε μάθημα και να εμβαθύνουν σ' αυτές

4.7 Εκπαιδευτικό Λογισμικό «Γεωλογία – Γεωγραφία Γυμνασίου»

Η «Γεωλογία - Γεωγραφία Γυμνασίου» (www.pi-schools.gr) είναι ένα ολοκληρωμένο μάθημα με διδακτικές και διαδικτυακές προεκτάσεις. Παρουσιάζει μια ποικιλία μαθησιακών δεδομένων, όπως είναι το πολυμεσικό υλικό, οι παρουσιάσεις, οι προσομοιώσεις, οι μικρόκοσμοι κτλ, που προορίζεται κυρίως για τους μαθητές Γυμνασίου. Εξ αιτίας όμως της ποικιλομορφίας του υλικού του, μπορεί να χρησιμοποιηθεί εξίσου και από μαθητές μικρότερων ή μεγαλύτερων τάξεων. Επίσης, μέσα από δραστηριότητες που προτείνονται ή μπορεί να δημιουργήσει ο εκπαιδευτικός, οι μαθητές εξοικειώνονται ευκολότερα με πειραματικές μεθόδους έρευνας, καλλιεργούν επιστημονικές δεξιότητες, αποκτούν ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, πειραματίζονται με ιδέες που δεν μπορούν να ειπωθούν στη

σχολική τάξη. Ακόμη, έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν σε ομαδοσυνεργατικά σχήματα, με αποτέλεσμα να αναπτύσσουν θετική στάση απέναντι στο διδακτικό υλικό και να συμμετέχουν στη διεξαγωγή του μαθήματος. (Κωτσάνης κ. ά., 2005).

Το εκπαιδευτικό λογισμικό με το εύρος των δραστηριοτήτων που παρέχει, μπορεί να υποστηρίξει τη διδασκαλία, τον πειραματισμό και την πρακτική εξάσκηση στο εργαστήριο υπολογιστών. Ιδιαίτερως, μπορεί να βοηθήσει στην παραδοσιακή τάξη με έναν υπολογιστή είτε ως εποπτικό μέσο είτε ως δυναμικό μέσο αλληλεπίδρασης, με τη βοήθεια οπτικοακουστικών μέσων, όπως ο διαδραστικός πίνακας. Η αποδοχή του από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο του Υπουργείου Παιδείας και Δια βίου Μάθησης, το καθιστά ένα σημαντικό εργαλείο στα χέρια του σύγχρονου εκπαιδευτικού (Κωτσάνης και άλλοι, 2005)

Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Γεωλογία – Γεωγραφία Γυμνασίου» αποτελείται από θεματικές ενότητες, οι οποίες με τη μορφή που παρουσιάζονται παραπέμπουν σε μικρόκοσμους, προσομοιώσεις, εργαλεία και υπερμεσικές εφαρμογές. Σε καθένα από αυτά αντιστοιχούν διαφορετικά «εκπαιδευτικά σενάρια», τα οποία είναι συμβαδίζουν με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ). Ανάλογα με τι μας ενδιαφέρει κάθε φορά, τα εκπαιδευτικά αυτά σενάρια βασίζονται τόσο στην ανάλυση εννοιών του γνωστικού αντικείμενου όσο και στις επιμέρους δυνατότητες κάθε ενότητας λογισμικού. Έτσι, με βάση ένα συγκεκριμένο σενάριο είναι δυνατή η οργάνωση ποικίλων διαθεματικών δραστηριοτήτων που παρουσιάζονται με τη μορφή φύλλων εργασίας, ερωτήσεων αξιολόγησης και παιχνιδιών. Κάθε δραστηριότητα *«εξυπηρετεί συγκεκριμένους στόχους (γνώσης – κατανόησης, μεθόδου έρευνας, επίλυσης προβλημάτων) και ενσωματώνει τις προϋποθέσεις ή τους όρους οργανικής ένταξης στη διδακτική πράξη και στη σχολική ζωή»* (κατά Κωτσάνης κ. ά. 2005)

Το λογισμικό μπορεί να καλύψει ένα μεγάλο μέρος του Αναλυτικού Προγράμματος της Γεωλογίας Γεωγραφίας Α' και Β' Γυμνασίου και σε συνδυασμό με τα άλλα παραδοσιακά μέσα στοχεύει να (Κωτσάνης κ. ά. 2005) αποτελέσει ένα διερευνητικό μαθησιακό περιβάλλον, με διαθεματικό χαρακτήρα και πολλαπλές αναπαραστάσεις. Κατά τους Κωτσάνη κ.ά. (2005) το λογισμικό προσδοκά να ενθαρρύνει τον πειραματισμό με προσομοιώσεις

καταστάσεων και μοντελοποιήσεις φαινομένων. Επίσης, προωθεί τη μεθοδική αναζήτηση πληροφοριών για οργάνωση, ανάλυση, ταξινόμηση, επεξεργασία και παρουσίασή τους, ενώ δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να ελέγχουν τις γνώσεις τους κατά την επίλυση προβλημάτων. Μέσω των εκπαιδευτικών παιχνιδιών, οι μαθητές προτρέπονται σε εξάσκηση και με την κατάλληλη ανατροφοδότηση, στη μεταξύ τους συνεργασία, ανταλλάσσοντας και συγκρίνοντας δεδομένα, είτε μέσα στην τάξη ή μέσω διαδικτύου.

Το λογισμικό είναι εξ ολοκλήρου διαδικτυακό (www.pi-schools.gr) και περιέχει τις παρακάτω 5 ενότητες, οι οποίες με βάση την μελέτη μας είναι και αυτές που είναι πιο κατανοητές από τους μαθητές

- Πλανήτης Γη,
- Εσωτερικό της Γης,
- Ατμόσφαιρα της Γης,
- Επιφάνεια της Γης,
- Ανθρώπινες Δραστηριότητες και Φυσικό Περιβάλλον.

Το λογισμικό αποτελείται (εκτός από το ανεξάρτητο εργαλείο κατασκευής χαρτών) από (κατά Κωτσάνης κ. ά. 2005):

- *«10 μικρόκοσμους για το ανάγλυφο-διαίρεση και την κατανομή σεισμών - ηφαιστείων του κόσμου, των ηπείρων και της Ελλάδας,*
- *8 προσομοιώσεις για την περιστροφή - περιφορά της Γης, τη δομή ατμόσφαιρας - εσωτερικού της Γης, τον κύκλο του νερού, τους ανέμους και τις βροχοπτώσεις,*
- *14 υπερμεσικές εφαρμογές για το ανάγλυφο και τις λιθοσφαιρικές πλάκες, τους σημαντικότερους σεισμούς και τα ηφαίστεια, τη γεωλογική ιστορία, το κλίμα, τους υδάτινους δρόμους, την οργάνωση των πόλεων και τις μεταβολές των πληθυσμών στον κόσμο,*
- *12 παιχνίδια σχετικά με τα παραπάνω θέματα, και*
- *5 δοκιμασίες αξιολόγησης με ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών, για κάθε μία από τις 5 ενότητες».*

Επιπλέον, κάθε μία από τις 5 ενότητες συνοδεύεται από: γλωσσάρι, βιογραφίες, πηγές, πολυμεσικούς χάρτες εννοιών και προτεινόμενες

δραστηριότητες (συνολικά 28, τις οποίες ο διδάσκων μπορεί και να εμπλουτίσει λόγω της διερευνητικής φύσης του λογισμικού). Το λογισμικό περιέχει εκτός των παραπάνω και οδηγίες χρήσης, οδηγίες παιδαγωγικής αξιοποίησης και πηγές, προτείνοντας όχι μόνο ορισμένες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, τις οποίες μπορεί να λάβει υπόψη ο διδάσκων για να οικοδομήσει τη δική του διδακτική προσέγγιση, αλλά και συγκεκριμένες δραστηριότητες με ποικίλες μορφές. Μέσω των προτεινόμενων δραστηριοτήτων, γίνεται δυνατή η ενθάρρυνση των μαθητών, ώστε να πειραματιστούν και να δοκιμάσουν τις ιδέες τους (Κωτσάνης κ. ά. 2005).

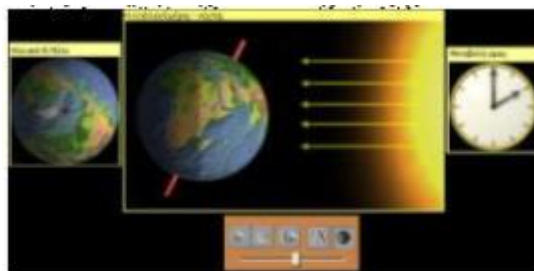
Για την ανάπτυξη των εφαρμογών δημιουργήθηκε, σε μορφή πρωτογενών αρχείων, κειμένων, υπολογιστικών φύλλων, βάσεων δεδομένων, σχεδίων, εικόνων, animation και video, ένας μεγάλος όγκος πρωτότυπου πολυμεσικού υλικού το οποίο βρίσκεται στο CD-ROM του λογισμικού. Το ταξινομημένο αυτό υλικό (πάνω από 1.700 αρχεία) μπορεί να αξιοποιηθεί με ποικίλους τρόπους από τον διδάσκοντα και τους μαθητές (Κωτσάνης κ. ά. 2005).

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο του λογισμικού το οποίο διατίθεται από το Υπουργείο (<http://users.sch.gr/fonbat/logismiko.pdf> και <http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/>) προκύπτουν 5 διδακτικά σενάρια που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτούσια από τους εκπαιδευτικούς και τα οποία παρουσιάζονται στις επόμενες ενότητες. Τα εν λόγω σενάρια μπορούν να διαφοροποιηθούν με βάση τις ανάγκες που παρουσιάζονται σε κάθε τάξη και με βάση την κρίση του εκπαιδευτικού, αφού δεν διαθέτουν όλοι το ίδιο εκπαιδευτικό υπόβαθρο.

4.7.1 Σενάριο πλανήτη Γη

Οι έννοιες όπως «εναλλαγή μέρας – νύχτας» και «εναλλαγή εποχών» μπορεί να θεωρούνται εύκολες ακόμα και αυτονόητες. Στη σχολική πράξη, όμως, οι μαθητές της Α΄ Γυμνασίου στο μάθημα της Γεωγραφίας δυσκολεύονται να τις κατανοήσουν εφόσον οι έννοιες αυτές εμπλέκονται με πολλές άλλες «περιφερειακές» όπως για παράδειγμα περιστροφή, περιφορά, κλίση του άξονα της Γης, παράλληλες ηλιακές ακτίνες και απαιτούν αφαιρετικές ικανότητες. Από την άλλη, ο χρόνος διδασκαλίας δεν είναι

αρκετός για να ακολουθήσει ο διδάσκων μια εποικοδομητική προσέγγιση μέσα σε συνθήκες καθημερινής διδακτικής πράξης (Κωτσάνης κ. ά. 2005).



Εικόνα 1 Μία ημέρα και νύχτα του χρόνου με τα 24 ωριαία στιγμιότυπα περιστροφής της Γης γύρω από τον ήλιο (www.pi-schools.gr)

Το σενάριο «Πλανήτης Γη» περιλαμβάνει 4 προσομοιώσεις οι οποίες αναφέρονται σε ποικίλες όψεις των δύο παραπάνω φαινομένων, καθώς και 2 παιχνίδια «Το παιχνίδι των τεσσάρων εποχών» και την «Κατασκευή εικοσάεδρης Γης», με τη βοήθεια των οποίων θεωρείται ότι οι μαθητές θα «δουν» τα φαινόμενα από διάφορες οπτικές, κάτι που τελικά θα τους επιτρέψει να ολοκληρώσουν τις γνώσεις τους και θα ενθαρρύνει, ενδεχόμενα, κάποιους σε παραπέρα μελέτη (Κωτσάνης κ. ά. 2005)



Εικόνα 2. Το παιχνίδι των τεσσάρων εποχών με τα 12 στιγμιότυπα της Γης (ένα για κάθε μήνα) και την τοποθέτηση της κατάλληλης εποχής για το αντίστοιχο ημισφαίριο (www.pi-schools.gr)

4.7.2 Σενάριο «το εσωτερικό της Γης»

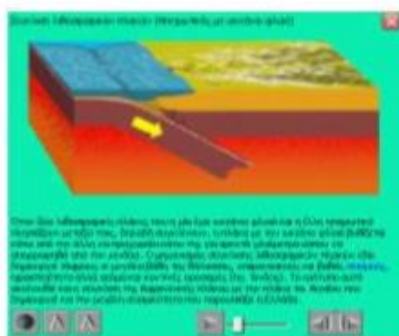
Δεδομένου, ότι στο αναλυτικό πρόγραμμα για το μάθημα της Γεωλογίας-Γεωγραφίας Α' και Β' τάξης Γυμνασίου αναφέρεται μεταξύ άλλων και η δομή του εσωτερικού της Γης, οι λιθοσφαιρικές πλάκες και οι συνέπειες από τις κινήσεις τους, οι ενδογενείς παράγοντες που διαμορφώνουν τη μορφή της επιφάνειας της Γης (σεισμοί και ηφαίστεια) και η μεταβλητότητα της

μορφής της επιφάνειας της Γης (γεωλογικός χρόνος, απολιθώματα, εξέλιξη ζωής), υπάρχουν μια σειρά από αντικείμενα μελέτης στην εν λόγω ενότητα που είναι αρκετά σύνθετα περιλαμβάνοντας πολλές έννοιες, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις ισχύουν ταυτόχρονα πολλές συνθήκες. Για παράδειγμα, ενώ φαίνεται να υπάρχει απλή σχέση αιτίου-αποτελέσματος ανάμεσα στην τεκτονική των λιθοσφαιρικών πλακών και στη δημιουργία οροσειρών, σεισμών και ηφαιστείων, εν τούτοις το είδος του προκαλούμενου τεκτονισμού εξαρτάται τόσο από τη σχετική κίνηση των κινουμένων τμημάτων (σύγκλιση, απόκλιση, οριζόντια μετατόπιση) όσο και από τη σύστασή τους (ηπειρωτικός ή ωκεάνιος φλοιός) (Κωτσάνης κ. ά. 2005).

Η δυσκολία στην κατανόηση των αλληλεπιδράσεων αυτών και στην εξαγωγή συμπερασμάτων από μαθητές της Α΄ και Β΄ Γυμνασίου επηρέασε το σχεδιασμό των δραστηριοτήτων, των παιχνιδιών και των προγραμμάτων της ενότητας, ώστε να αποτελούν απλοποιημένες, επιστημονικά ορθές προσεγγίσεις, στις οποίες οι παράμετροι που μελετώνται κάθε φορά, να μην ξεπερνούν τις δύο (Κωτσάνης κ.ά. 2005)

Το «Εσωτερικό της Γης» περιλαμβάνει 5 ομάδες προγραμμάτων οι οποίες αναφέρονται στη δομή του εσωτερικού της Γης, τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών και τα ρήγματα, την κατανομή των σημαντικότερων σεισμών και ηφαιστείων (με τουλάχιστον 500 σεισμούς ανά ήπειρο), στους σημαντικότερους σεισμούς και ηφαίστεια (κόσμου και Ελλάδας, με πληροφορίες και φωτογραφίες) και τη γεωλογική ιστορία. Επιπλέον περιέχει 3 παιχνίδια:

1. «Το παιχνίδι των λιθοσφαιρικών πλακών»,
2. «Το παιχνίδι του γεωλογικού χρόνου» και
3. «Το παιχνίδι της Παγγαίας» καθώς και υλικό με τρισδιάστατες αναπαραστάσεις του ανάγλυφου, της κατανομής σεισμών και λιθοσφαιρικών πλακών στη Γη.

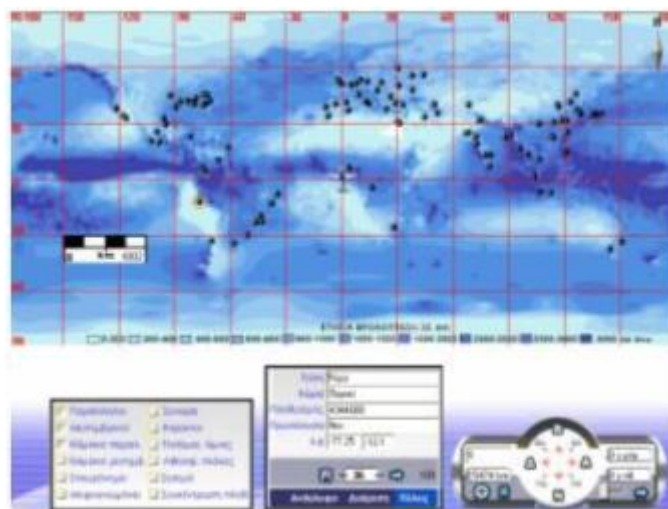


Εικόνα 3 Η σύγκλιση των πλακών με συνοδευτικό υλικό και κινούμενα γραφικά (www.pi-schools.gr)

4.7.3 Η επιφάνεια της Γης

Το σενάριο η «Επιφάνεια της Γης» υποστηρίζει ενότητες του αναλυτικού προγράμματος που σχετίζονται με χάρτες αλλά και γενικότερα τη μελέτη της λιθόσφαιρας, υδρόσφαιρας κτλ, ηπείρων ή περιοχών του κόσμου. Περιλαμβάνει 3 προγράμματα-μικρόκοσμους για τη μελέτη του ανάγλυφου και της πολιτικής διαίρεσης του κόσμου, της Ευρώπης και της Ελλάδας και 4 προγράμματα με μορφή παιχνιδιού, με αντικείμενο σημαίες κρατών, χώρες του κόσμου και της Ευρώπης (παιχνίδια με κάρτες), καθώς και γεωγραφικά στοιχεία του χάρτη της Ελλάδας (Κωτσάνης κ. ά. 2005)

Οι μικρόκοσμοι αποτελούνται από χάρτες «υποβάθρου» πάνω στους οποίους είναι δυνατή η τοποθέτηση άλλων χαρτών «περιγράμματος», παράλληλων και μεσημβρινών, ατράκτων, μεγάλων πόλεων κτλ., ώστε να εμφανιστούν 3 ειδή γεωγραφικών δεδομένων (ανάγλυφου, διαίρεσης, πόλεων) και να γίνει σχεδίαση μέσω του ειδικού μενού. Τέλος, μέσω του εμπεριεχόμενου πιλοτηρίου, είναι δυνατή η πλοήγηση με ένα αεροπλανάκι, ώστε να προκύψουν εικονικά ταξίδια, να μετρηθούν αποστάσεις (από σημείο σε σημείο ή με τις κλίμακες παράλληλων-μεσημβρινών), να οριστούν γεωγραφικά πλάτη και μήκη κ.ά. (Κωτσάνης κ. ά. 2005)



Εικόνα 4 Εικονικοί χάρτες, και το μενού επεξεργασίας τους (www.pi-schools.gr)

Με τους τρεις μικρόκοσμους ο μαθητής μπορεί να εμπλακεί σε ποικιλία δραστηριοτήτων και να επιβεβαιώνει ή να απορρίπτει υποθέσεις. Για παράδειγμα με το φύλλο εργασίας «Παγκόσμιος χάρτης» πραγματοποιεί ταξίδια κατά μήκος του Ισημερινού, ενός παράλληλου ή ενός μεσημβρινού. Ο διδάσκων μπορεί να χρησιμοποιήσει τις προτεινόμενες δραστηριότητες ως βάση, να τις τροποποιήσει και να τις εμπλουτίσει ανάλογα με τις ανάγκες της διδασκαλίας του, τόσο στην Α' όσο και στη Β' τάξη του Γυμνασίου (Κωτσάνης κ. ά. 2005)

Το λογισμικό υποστηρίζει και έναν νέο τρόπο μελέτης των χαρτών με τη στιγμιαία αποκάλυψη ή απόκρυψη επιθυμητών πληροφοριών (κατά προτίμηση μία κάθε φορά) και το συνδυασμό πληροφοριών (δύο ή περισσότερες κάθε φορά οι οποίες να συνδέονται μεταξύ τους). Για παράδειγμα αν ο μαθητής μελετά τον παγκόσμιο χάρτη θερμοκρασιών, μπορεί να εντοπίσει περιοχές μη κανονικής μεταβολής και με παρατήρηση να προσδιορίσει τις ακτογραμμές της Αφρικής και τα δυτικά παράλια της βόρειας και νότιας Αμερικής. Με το εργαλείο εμφάνισης - απόκρυψης περιγραμμάτων μπορεί να εμφανίζει τα σύνορα για λίγο και να τα αποκρύβει. Με αυτή την μέθοδο μπορεί να εντοπίσει ακόμη τους μεγάλους ορεινούς όγκους των Άνδεων ή των Ιμαλαΐων.

Τέλος, για την κατασκευή χάρτη υπάρχει εργαλείο με πολλές σχετικές λειτουργίες (π.χ. σχεδίασης, γεμίσματος κλειστής περιοχής, αποτύπωσης συμβόλων, γραφής κειμένου). Μπορεί να υποστηρίξει ποικίλες

δραστηριότητες διαθεματικού χαρακτήρα (π.χ. στο χάρτη του νομού του ή άλλης περιοχής να αποτυπωθούν οι σημαντικότεροι αρχαιολογικοί χώροι). Το εργαλείο υποστηρίζει την αντιγραφή στο πρόχειρο, άρα μπορεί να γίνει επικόλληση του χάρτη σε άλλα προγράμματα επεξεργασίας κειμένου ή παρουσιάσεων για τη σύνταξη σχετικής εργασίας (Κωτσάνης κ. ά. 2005)



Εικόνα 5 Κατασκευή χαρτών με διάφορα εργαλεία (www.pi-schools.gr)

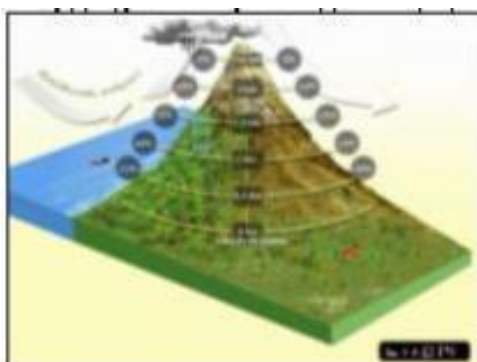
4.7.4 Σενάριο για την ατμόσφαιρα της Γης

Στο σενάριο με τίτλο «Ατμόσφαιρα της Γης» περιγράφονται έννοιες, καταστάσεις, διαδικασίες και φαινόμενα αρκετά αφηρημένα για τους μαθητές της Α' Γυμνασίου, μέσω του διαδραστικού πίνακα. Οι 5 προσομοιώσεις και πολυμεσικές εφαρμογές της ενότητας καλύπτουν πλήρως τους στόχους του αναλυτικού προγράμματος. Σε ό, τι αφορά στη δομή της ατμόσφαιρας, δίνεται στο μαθητή η δυνατότητα να επιλέγει και να μετακινεί την κατάλληλη συσκευή για τη μελέτη των στρωμάτων της. Ως καταλληλότερες συσκευές ενδείκνυνται ο μετεωρολογικός χαρταετός και το αερόστατο (εφοδιασμένες με όργανα μέτρησης όπως το θερμόμετρο), για να δείξει ο εκπαιδευτικός στους μαθητές ότι η εξερεύνηση της ατμόσφαιρας γίνεται μόνο μέσα από μετρήσεις. Με το σχετικό «φύλλο εργασίας» ο μαθητής μπορεί να γνωρίσει με ενεργητικό τρόπο τα στρώματα της ατμόσφαιρας, καθώς και τα επιμέρους φαινόμενα που συμβαίνουν σ' αυτά. Το υλικό που προσφέρεται, μπορεί να αποτελέσει αφετηρία για δραστηριότητες ή συνθετικές εργασίες, κατά τα ενδιαφέροντα των μαθητών (Κωτσάνης κ. ά. 2005).



Εικόνα 6. Τα στρώματα της ατμόσφαιρας από την τροπόσφαιρα μέχρι την εξώσφαιρα και τα μέσα μέσω των οποίων μπορεί να τα επισκεφθεί ο άνθρωπος (www.pi-schools.gr)

Σε ό, τι αφορά την κατανόηση φυσικών φαινομένων και ειδικά των βροχών και του ανέμου, το εκπαιδευτικό λογισμικό τα εξετάζει μέσω μίας προσομοίωσης της δημιουργίας και μετακίνησης νεφών στις δύο πλευρές μιας οροσειράς, όπως για παράδειγμα της Πίνδου. Χρησιμοποιώντας κλιματογράμματα διαφορετικών πόλεων, οι μαθητές φτάνουν σε συμπεράσματα σχετικά με τις βροχοπτώσεις και τη βλάστηση σε συγκεκριμένες περιοχές (Κωτσάνης κ.ά. 2005)



Εικόνα 7 Στιγμιότυπα από τη δημιουργία βροχών (www.pi-schools.gr)

Στόχος των τριών εφαρμογών που περιγράφουν το κλίμα της Ελλάδας, της Ευρώπης και του κόσμου γενικότερα, είναι να αποκτήσουν οι μαθητές την ικανότητα «να διαβάζουν κλιματικούς χάρτες». Έτσι, οδηγούνται σε συμπεράσματα με τη χρήση δεδομένων, ενώ μέσω «φύλλων εργασίας» καλούνται να συσχετίσουν κλιματογράμματα διαφορετικών πόλεων ή χαρακτηριστικών κλιμάτων με κλιματικές ζώνες, κατανομή θερμοκρασιών, βροχοπτώσεων και βλάστησης, αποκτώντας εξοικείωση με αυτού του τύπου τα δεδομένα.

Τέλος μέσα από ένα ψηφιακό παιχνίδι του διαστημικού χώρου, όπου οι μαθητές καλούνται να τοποθετήσουν κατάλληλα, συσκευές και ουράνια

σώματα μαθαίνουν να αναγνωρίζουν τα διαφορετικά στρώματα που εξαπλώνονται από την επιφάνεια της Γης και την ατμόσφαιρά της μέχρι το άπειρο (Κωτσάνης κ. ά. 2005).

4.7.5 Σενάριο για τις ανθρώπινες δραστηριότητες και το φυσικό περιβάλλον

Δεδομένου ότι το μάθημα της γεωλογίας διδάσκεται μαζί με αυτό της γεωγραφίας, η ενότητα που περιγράφεται ως «*Ανθρώπινες Δραστηριότητες και Φυσικό Περιβάλλον*» συμπεριλαμβάνει τις δύο αντίστοιχες ενότητες της Α' Γυμνασίου καθώς και τις ενότητες από το αναλυτικό πρόγραμμα της Β' Γυμνασίου. Πιο συγκεκριμένα στο λογισμικό περιγράφονται οι μεγάλες πόλεις, τα ποτάμια και οι λίμνες της Ελλάδας, η κατανομή του πληθυσμού της Ευρώπης, και οι γεωλογικές υπηρεσίες σε Ευρώπη και Ελλάδα. Οι 5 προσομοιώσεις και πολυμεσικές εφαρμογές της ενότητας καλύπτουν τμήμα από τους αντίστοιχους στόχους του αναλυτικού προγράμματος, ενώ τα 2 θεματικά παιχνίδια: «*Το παιχνίδι της πολιτιστικής κληρονομιάς*» και «*Εφοδιάζοντας μια Καραβέλα*», μαζί με το συνοδευτικό υλικό, δίνουν μία ενδεικτική διάσταση στο πολύπλευρο θέμα της ανθρωπο-γεωγραφίας (Κωτσάνης κ. ά. 2005).

Στο κεφάλαιο σχετικά με τον κύκλο του νερού περιέχονται τρεις αναπαραστάσεις του φαινομένου προκειμένου οι μαθητές να κατανοήσουν την πορεία του γλυκού και θαλάσσιου νερού στο φυσικό περιβάλλον. Στην πρώτη, παριστάνεται η εξάτμιση και διαπνοή, σε διαφορετικά «παράθυρα», μιας και συμβαίνουν ανεξάρτητα το ένα από το άλλο. Στη δεύτερη απεικονίζονται τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και στην τρίτη ο πλήρης κύκλος του φαινομένου. Τέλος παρουσιάζονται, σε κυκλική διαδοχή, τα υπόλοιπα σχετικά φαινόμενα (Κωτσάνης κ. ά. 2005).

Σχετικά με το γλυκό νερό και τη σημασία που έχει στη ζωή του ανθρώπου, αυτή αποδίδεται εν μέρει μέσω της εικόνας ενός ποταμού και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων κατά μήκος αυτού, ώστε να αναδειχθεί η εξάρτηση του πληθυσμού από το νερό, αλλά και οι ανθρώπινες παρεμβάσεις. Ως παράδειγμα ποταμού προτιμήθηκε ο Αχελώος, επειδή η ανθρώπινη παρέμβαση σ' αυτόν είναι ιδιαίτερα έντονη. Ο θεοποιημένος ποταμός που προκαλούσε παλιότερα δέος, πλημμύρες και καταστροφές έχει σήμερα

δαμαστεί πλήρως από την ανθρώπινη παρέμβαση. Το λογισμικό παρέχει ένα εικονικό ταξίδι από τις πηγές μέχρι τις εκβολές του, μέσα από στιγμιότυπα που λήφθηκαν από πραγματική πτήση με ελικόπτερο. Μέσα από αυτό, οι μαθητές προσεγγίζουν θέματα όπως η ύδρευση, η άρδευση, η αλιεία, η χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των φραγμάτων, οι μεταφορές και επικοινωνίες (Κωτσάνης κ. ά. 2005).

Όσον αφορά στους θαλάσσιους δρόμους και στην περαιτέρω εξερεύνηση του κόσμου παρουσιάζονται τα ταξίδια 8 μεγάλων εξερευνητών και οι ανακαλύψεις τους (κατά τον 15ο και 16ο αιώνα) με τρεις τρόπους.

Πρώτον, δίνονται πληροφορίες για τους λόγους που ώθησαν τους Ευρωπαίους να αναζητήσουν θαλάσσιους δρόμους για τις Ινδίες. Δεύτερον, παρέχονται στοιχεία από τις εξερευνήσεις, με διαδρομές στον παγκόσμιο χάρτη αλλά και με αναφορές στον γνωστό κάθε φορά κόσμο πριν την ανακάλυψη ενός νέου τόπου, και τρίτον, παρουσιάζεται ένα χρονολόγιο, με τη χρονική σειρά ανακάλυψης των νέων τόπων.

Τέλος, σχετικά με την πολύπλοκη έννοια της οργάνωσης των δραστηριοτήτων μιας πόλης, το λογισμικό προσπαθεί να απλοποιήσει την παρουσίαση των λειτουργιών και αναγκών μιας πόλης, κυρίως με αφορμή μια συζήτηση. Μέσω αυτής, οι μαθητές παρακινούνται να ανταλλάξουν τις ιδέες τους ανάλογα με τις εμπειρίες του καθένα (Κωτσάνης κ. ά. 2005) :

Για παράδειγμα, οι μαθητές ρωτιούνται αρχικά ποια πράγματα εισάγει μια πόλη (από την ύπαιθρο), ποια εξάγει (σε άλλες περιοχές) και τι υπηρεσίες παρέχει στους κατοίκους της. Στη συνέχεια καλούνται να αναγνωρίσουν πώς απεικονίζονται οι παραπάνω λειτουργίες σε ένα χάρτη μεγάλης κλίμακας. Έπειτα, πρέπει ο μαθητής να αντιστοιχίσει συγκεκριμένα κτίρια της πόλης με ανάγκες και λειτουργίες του κέντρου όπως εκπαίδευση, πολιτισμός, οικονομία κ.ά. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα λεγόμενα δημόσια και ιδιωτικά δίκτυα κοινής ωφέλειας που υπάρχουν σε κάθε πόλη, όπως της τηλεφωνίας, ηλεκτροδότησης, ύδρευσης και αποχέτευσης) (Κωτσάνης κ. ά 2005).

Η μεταβολή πληθυσμών στο χώρο και στο χρόνο γίνεται από ένα λογισμικό παρουσίασης στον παγκόσμιο χάρτη (Κωτσάνης κ.ά, 2005). Πρώτα αναπαριστάται με τη βοήθεια μίας χρονογραμμής (από το 1 μ.Χ. μέχρι το 2050) η μεταβολή του πληθυσμού κάθε ηπείρου και στη συνέχεια αναπαρίστανται οι χωρικές μεταβολές με την χρήση ιστογραμμάτων για κάθε

ήπειρο ή περιοχή, ενώ παράλληλα υπάρχει και η αντίστοιχη εικόνα με το κατάλληλο πληροφοριακό κείμενο. Τέλος, γίνεται μια συγκριτική αναπαράσταση ως προς το χρόνο και ως προς το χώρο) όπου τα στοιχεία προβάλλονται ως χρωματικές διαβαθμίσεις με δυνατότητα κίνησης (σε 7 χρονικά στιγμιότυπα).

Κεφάλαιο 5ο: Συμπεράσματα

Με βάση τη μελέτη που έγινε σε ερευνητικό και θεωρητικό επίπεδο, μπορεί να ειπωθεί ότι το μάθημα της Γεωλογίας έχει περάσει σε έναν υποδεέστερο ρόλο σχετικά με άλλα μαθήματα των φυσικών επιστημών. Αυτή η υποβάθμιση έχει γίνει αρχικά σε επίπεδο πολιτικών αποφάσεων μέσω του Υπουργείου Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων. Η εν λόγω υποβάθμιση έγκειται στο γεγονός ότι το μάθημα της Γεωγραφίας είναι υποχρεωτικό μόνο σε δύο τάξεις της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, ενώ έχει περιοριστεί σε σημαντικό βαθμό και ο χρόνος διδασκαλίας του, ειδικά σε σύγκριση με μαθήματα όπως η χημεία, η βιολογία και η φυσική. Επιπλέον, η υποβάθμιση του ρόλου της Γεωλογίας γίνεται εμφανής με το γεγονός ότι η διδασκαλία της γίνεται μαζί με ακόμα ένα μάθημα των θετικών επιστημών που επίσης δεν τυγχάνει της σημασίας που πρέπει και είναι η Γεωγραφία. Τέλος, θα πρέπει να ειπωθεί ότι ένα μεγάλο μέρος των εκπαιδευτικών που αναλαμβάνουν να διδάξουν τον συνδυασμό των δύο μαθημάτων δεν είναι απόφοιτοι κάποιας σχολής άμεσα σχετικής με τον κλάδο της γεωλογίας, αλλά πρόκειται για κατά τα άλλα αξιόλογους συναδέλφους των θετικών επιστημών που προσπαθούν να ανταπεξέλθουν όσο το δυνατόν καλύτερα στον ρόλο που τους ανατέθηκε από το αρμόδιο Υπουργείο.

Με βάση τα παραπάνω, θα μπορούσε να πει κανείς ότι είναι εν μέρει αναμενόμενη η μη αποδοχή του μαθήματος της Γεωλογίας από ένα μεγάλο τμήμα μαθητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, όπως διαπιστώνεται και από την παρούσα έρευνα μικρής κλίμακας. Με βάση τις συνθήκες που περιγράφηκαν, οι σημερινοί μαθητές που χαρακτηρίζονται σε μεγάλο βαθμό από την οξυδέρκεια τους και την επαφή τους με τις νέες τεχνολογίες και την χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, είναι λογικό να αντιλαμβάνονται ότι το εν λόγω μάθημα δεν έχει μεγάλη βαρύτητα, με αποτέλεσμα εκτός από ορισμένες περιπτώσεις να μην δείχνουν το απαραίτητο ενδιαφέρον και να θεωρούν ότι δεν έχει σημαντική επίδραση στην καθημερινή κοινωνική και σχολική ζωή τους. Επομένως, η άγνοια που εμφανίζουν αναφορικά με ορισμένες σημαντικές έννοιες του μαθήματος, εν μέρει προέρχεται από την μη επιθυμία τους να παρακολουθήσουν ένα μάθημα, αλλά και από τον τρόπο που αυτό γίνεται. Πιο συγκεκριμένα, δεδομένου ότι ορισμένα γεωλογικά

γεγονότα και έννοιες γίνονται σε πολύ διαφορετικές χρονικές κλίμακες από αυτές που έχουν συνηθίσει οι μαθητές στην καθημερινότητά τους, αδυνατούν να τις παρακολουθήσουν με βάση τον παραδοσιακό τρόπο μαθήματος που εφαρμόζεται στα περισσότερα ελληνικά σχολεία.

Με βάση τα παραπάνω, αλλά και την επιθυμία που εξέφρασαν οι μαθητές μέσω των απαντήσεων τους στο ερωτηματολόγιο της έρευνας, θεωρούμαι ότι η χρήση των αναπτυγμένων λογισμικών και των ηλεκτρονικών υπολογιστών, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στο να κατανοήσουν τα γεωλογικά φαινόμενα και έννοιες, αλλά και να προσδώσει ένα νέο ενδιαφέρον σε ένα μάθημα το οποίο φαίνεται να έχει παραγκωνιστεί σε μεγάλο βαθμό από το σχολικό πρόγραμμα της χώρας μας. Επιπλέον, τα συγκεκριμένα λογισμικά και σενάρια, μέρος των οποίων αναφέρεται στην εν λόγω εργασία, θα βοηθήσουν σε μεγάλο βαθμό και την επικοινωνία εκπαιδευτικού και μαθητών, επιτρέποντας στους πρώτους να προσεγγίσουν πιο εύκολα τα παιδιά, αλλά και να αποδώσουν καλύτερα ακόμα και αν το μάθημα της γεωλογίας δεν είναι η ειδικότητά τους.

Κλείνοντας, θα πρέπει να ειπωθεί ότι η εφόσον υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός πανεπιστημιακών σχολών που σχετίζονται με το αντικείμενο της Γεωλογίας, θα πρέπει οι αρμόδιοι φορείς να ελέγξουν εκ νέου την θέση του συγκεκριμένου μαθήματος στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και να προχωρήσουν στην δημιουργία ενός Εκπαιδευτικού προγράμματος που να προετοιμάζει καλύτερα τους μελλοντικούς σπουδαστές των συγκεκριμένων σχολών.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Ασλανίδης Α., Δαμιανάκης Α., & Τσαδήμα Κ., (2010) *Το εκπαιδευτικό λογισμικό «Μαθαίνουμε Γεωλογία – Γεωγραφία Α Γυμνασίου στον διαδραστικό πίνακα» και η αξιοποίηση του στη διδασκαλία του μαθήματος «ο πλανήτης Γη»*, Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας «Ψηφιακές & Διαδικτυακές εφαρμογές στην εκπαίδευση, σελ 1068-1082, Βέροια – Νάουσα
- Cohen L. & Manion L. (1994), *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*, Αθήνα, Εκδόσεις Μεταίχμιο
- Garcia A., (2011). *GEOSchools – η διδασκαλία των γεωεπιστημών στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση τελικά αποτελέσματα: Σύγκριση των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών.*
- Garcia A. & Fermeli G., (2011) *GEOSchools – η διδασκαλία των γεωεπιστημών στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση τελικά αποτελέσματα: Σύγκριση των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών, μέρος 2^ο – ανάλυση περιεχομένου των σχολικών εγχειριδίων των γεωεπιστημών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*
- Howitt D. & Cramer D.,(2002) *Στατιστική με το SPSS 10 για Windows*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα
- Κουλαΐδης Β., (2001), *Διδακτική των Φ.Ε.: Αντικείμενο και αναγκαιότητα*. Στο Κουλαΐδης. (επιμ.) *Διδακτική των Φ.Ε.*, Τόμος Α΄, Πάτρα, Ε.Α.Π
- Κωτσάνης Γ., Καραστάθης Β., Δαπόντες Ν., Καλογερόπουλος Ν., Τσοβόλας Σ., Οικονόμου Β., & Τάταρης Γ., (2005). *Γεωλογία – Γεωγραφία Γυμνασίου: Ένα διαδικτυακό και διαθεματικό λογισμικό δραστηριοτήτων*. 3^ο συνέδριο ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, Σύρος σελ 361-371
- Μακρή Κ. & Παυλίδης Σ., (2011), *Διδακτικά εργαλεία στη διδασκαλία των Γεωεπιστημών*, Πρακτικά Ημερίδας: Η διδασκαλία των γεωεπιστημών και του γεωπεριβάλλοντος στο ελληνικό σχολείο, παρούσα κατάσταση & προοπτικές, σελ 13, Πανεπιστημιόπολις Ζωγράφου, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Οργάνωση: Επιτροπή Διδακτικής των Γεωεπιστημών της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας

- Μανουτσόλογου Ε., (2011). *Η συμβολή της τρισδιάστατης γεωλογικής προσομείωσης στην κατανόηση πολύπλοκων γεωλογικών χωροχρονικών μεταβολών*. Ημερίδα: Η διδασκαλία των γεωεπιστημών και του γεωπεριβάλλοντος στο ελληνικό σχολείο, παρούσα κατάσταση & προοπτικές, Περιλήψεις, σελ 14, Πανεπιστημιόπολις Ζωγράφου, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, Οργάνωση: Επιτροπή Διδακτικής των Γεωεπιστημών της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας
- Merenyi A., Szabo V. & Takacs A., (2010). *101 Ιδέες για πρωτοπόρους εκπαιδευτικούς*, Μετάφραση Σκερβάλη Α., Εκδόσεις Καλειδοσκόπιο, Αθήνα
- Σκαρπέλης Ν., Ασημακοπούλου Αικ., Μιχαλοπούλου Κ., (2004). *Η διδασκαλία της γεωλογίας στη μέση εκπαίδευση στην Ελλάδα: μια διαχρονική Θεώρηση και προτάσεις για το μέλλον*. Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας. 26 σελ 631-638
- Σκούμιος Μ., (2012), *Σημειώσεις για το μάθημα: Αντιλήψεις των μαθητών για έννοιες των Φυσικών Επιστημών και διδακτική τους αντιμετώπιση*. Ρόδος Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας & Θρησκευμάτων (2015), *Οδηγίες για τη διδασκαλία των θετικών μαθημάτων ημερησίου και Εσπερινού Γυμνασίου για το σχ. Έτος 2015-16*, Αθήνα
- Χατζηνικήτα Β. & Χρηστίδου Β., (2001) *Πρακτικο-βιωματική γνώση των μαθητών: γενικά χαρακτηριστικά*. Διδακτική των Φ.Ε., Τόμος Α΄, Πάτρα, Ε.Α.Π

Ξενόγλωσση

- Driver R., Asoko H., Leach J., Mortimer E., Scott P., (1994), *Constructing scientific knowledge in the classroom*, Educational Researcher, 23(7), 5 - 12.
- Fermeli G., Makridis G., Dermitzakis M., Stelninger F., Koutsouveli An., Melendez G., Calonge A., Arpa C., Di Patti C., Neto de Carvalho C. & Rodrigues J., (2013). *GEOschools interest research on Geosciences content and teaching strategies in secondary schools in Europe*. 3rd International GEOschools conference "Teaching geosciences in Europe from primary to secondary school". Zaragoza

- Giordan, A. & De Vecchi, (1987), *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Skoumios, M. & Hatzinikita, V. (2005). *The role of cognitive conflict in science concept learning*, International Journal of Learning, 12 (7), p. 185-194
- Tamir P., (1991), *Multiple choice items: How to gain the most out of them*, Biochemical Education, 19 (4), 188-192.

Διαδικτυακές Πηγές

www.kaleidoscope.gr

www.igme.gr

http://www.pi-schools.gr/content/index.php?lesson_id=22&ep=326&c_id=848

<http://users.sch.gr/fonbat/logismiko.pdf>

<http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/>

Παράρτημα

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το ερωτηματολόγιο αυτό θα χρησιμοποιηθεί για την ολοκλήρωση διπλωματικής εργασίας σχετικά με τις αντιλήψεις μαθητών για το μάθημα της γεωλογίας. Δεν είναι απαραίτητη η εισαγωγή ονόματος σας. Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο δεν θα δημοσιευτεί και δεν θα βαθμολογηθεί.

Τάξη :

Φύλο:

Αγόρι

Κορίτσι

1. Θεωρείς ότι το μάθημα της γεωλογίας θα σου είναι χρήσιμο για το μέλλον σου

Ναι	Όχι
-----	-----

2. Το μάθημα της γεωλογίας σου γίνεται κατανοητό με βάση τον τρόπο που γίνεται από τον καθηγητή σου

Ναι	Όχι
-----	-----

3. Θα προτιμούσες το μάθημα της γεωλογίας και της γεωγραφίας να γίνεται με την βοήθεια υπολογιστών

Ναι	Όχι
-----	-----

4. Θεωρείς ότι η γεωλογία επιδρά στην καθημερινή ζωή

Ναι	Όχι
-----	-----

5. Έχεις διδαχτεί την θεματική ενότητα με τίτλο Γεωποικιλότητα, προστασία της Γης και αειφόρος ανάπτυξη

Ναι	Όχι
-----	-----

6. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες μεταβάλλουν τη Γη

Ναι	Όχι
-----	-----

7. Φυσικοί πόροι είναι σημαντικοί για την ανθρωπότητα

Ναι	Όχι
-----	-----

8. Φυσικές καταστροφές επηρεάζουν την ζωή του ανθρώπου

Ναι	Όχι
-----	-----

9 Η Γη αλλάζει με βάση το χτες, το σήμερα το αύριο

Ναι	Όχι
-----	-----

10. Η Τεκτονική είναι ο κλάδος που ασχολείται μόνο με την κίνηση των τεκτονικών πλακών

Ναι	Όχι
-----	-----

11. Η μέτρηση του χρόνου στην γεωλογία είναι ίδια με την μέτρηση του χρόνου στην καθημερινή ζωή

Ναι	Όχι
-----	-----

12.Γνωρίζεις την Παλαιοντολογία

Ναι	Όχι
-----	-----

13.Έχεις διδαχτεί την θεματική ενότητα με τίτλο Γη, που αφορούν τα χαρακτηριστικά της

Ναι	Όχι
-----	-----

14. Γνωρίζεις την θέση της Γης στον Κόσμο

Ναι	Όχι
-----	-----

15. Γνωρίζεις τι σημαίνει γεωλογικός χρόνος και πόσο μεγάλη είναι χρονική κλίμακα που λαμβάνουν τα γεωλογικά συμβάντα.

Αν ναι ανέφερε ένα παράδειγμα

.....

.....

.....

.....

17. Πως αντιλαμβάνεσαι την διαρκή κίνηση – μεταβολή της Γης

.....

.....

.....

.....

18. Ποιες είναι οι επιπτώσεις που έχουν στο ανθρωπογενές περιβάλλον τα γεωλογικά συμβάντα.

.....

.....

.....

.....

Ευχαριστούμε για την συμμετοχή σου