

«Ένα σενάριο για τη διδασκαλία του εσωτερικού της Γης, τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών και των σεισμών»

Κίτσου Αλεξάνδρα¹, Φωτιάδης Φώτης²

¹ Καθηγήτρια Φυσικός, Γυμνάσιο Σμίνθης Ν. Ξάνθης
alexkitsou1@gmail.com

² Καθηγητής Χημικός Med, Μουσικό Σχολείο Κομοτηνής
fotis76@hotmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο διδακτικό αυτό σενάριο οι μαθητές μέσα από ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες αξιοποιούν το λογισμικό της Γεωλογίας – Γεωγραφίας Α' και Β' Γυμνασίου για να μελετήσουν το εσωτερικό της Γης, να συνδέσουν τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών με τις σεισμικές ζώνες, να συμπεράνουν ότι οι καταστρεπτικές συνέπειες ενός σεισμού δεν είναι μόνο συνάρτηση της ισχύος του και να συζητήσουν σχετικά με τους κανόνες αντισεισμικής προστασίας. Η εφαρμογή του σεναρίου στην τάξη έχει ως πυρήνα δυο φύλλα εργασίας, στα οποία ο μαθητής απαντά βάσει των γνώσεων που έχει, συζητάει με την ομάδα του και καθοδηγούμενος προστρέχει στο λογισμικό, αντλεί πληροφορίες, παρατηρεί, σχεδιάζει, περιγράφει, προβληματίζεται, συνδυάζει, συμπεραίνει και οδηγείται στη σωστή απάντηση. Το πλεονέκτημα είναι ότι η πληροφόρηση παρέχεται με εποπτικό τρόπο και ο μαθητής αυτενεργεί.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Εσωτερικό της Γης, λιθοσφαιρικές πλάκες, σεισμικές ζώνες

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το νέο βιβλίο Γεωλογίας – Γεωγραφίας της Β' Γυμνασίου είναι γραμμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να μην έχει γνωσιοκεντρικό χαρακτήρα μιας και δεν υπάρχει εξαρχής συμπαγές κείμενο προς μάθηση. Η απομνημόνευση ορισμένων βασικών γεωγραφικών στοιχείων θεωρείται αναγκαία, αυτό όμως που πρέπει κυρίως να εξασφαλίζει η διδασκαλία του μαθήματος είναι η κατάλληλη προσέγγιση και αξιοποίηση της πληροφορίας, ώστε ο μαθητής να ερμηνεύει φαινόμενα ή διαδικασίες με γεωγραφικό περιεχόμενο και να προτείνει λύσεις σε συγκεκριμένα προβλήματα. Έτσι το ενδιαφέρον της διδασκαλίας εστιάζεται στην ανάπτυξη των ικανοτήτων που επιτρέπουν την καλύτερη κατά το δυνατόν επεξεργασία και αξιοποίηση των πληροφοριών. Οι πληροφορίες αυτές μπορεί να υπάρχουν στο διαδίκτυο ή σε κάποιο λογισμικό όπως αυτό της Γεωλογίας – Γεωγραφίας Α' και Β' Γυμνασίου. Άλλο ένα χαρακτηριστικό του νέου βιβλίου Γεωλογίας – Γεωγραφίας της Β' Γυμνασίου είναι ότι η διδασκαλία επικεντρώνεται σε ομαδοσυνεργατικές διαδικασίες, που συνοδεύονται από οργανωμένες δραστηριότητες που υπάρχουν στο βιβλίο του μαθητή. Είναι γνωστό ότι η ομαδική εργασία ενισχύει τη διαδικασία μάθησης και την ίδια τη μάθηση, διευκολύνει τη μαθησιακή αλληλεπίδραση, προσφέρει ευκαιρίες για την ανάπτυξη της επιχειρηματολογίας και της ανταλλαγής ιδεών.

Έχοντας ως άξονα τα παραπάνω δεδομένα σχεδιάσαμε ένα σενάριο διδασκαλίας που στηρίζεται στην αξιοποίηση του λογισμικού της Γεωλογίας – Γεωγραφίας Α' και Β' Γυμνασίου μέσα από ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες που υπάρχουν σε δύο φύλλα εργασίας που οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν.

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Στο σενάριο που ακολουθεί οι μαθητές γνωρίζουν στο 1^ο φύλλο εργασίας τα βασικά μέρη του εσωτερικού της Γης και από τις πληροφορίες που αντλούν από το λογισμικό καταλήγουν να συνδέουν τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών, με τις σεισμικές ζώνες. Στις δραστηριότητες που ακολουθούν και μέσα από τις προσομοιώσεις του λογισμικού, συμπεραίνουν ότι οι λιθοσφαιρικές πλάκες μετακινούνται με 3 διαφορετικούς τρόπους, ανακαλύπτοντας παράλληλα και τον τρόπο που δημιουργούνται τα ηφαίστεια. Στη συνέχεια ακολουθεί το 2^ο φύλλο εργασίας, όπου οι μαθητές προβληματίζονται με το γεγονός ότι κάποιο μικροί σεισμοί είναι καταστρεπτικότεροι από κάποιους άλλους ισχυρότερους και συζητούν τους λόγους για τους οποίους αυτό συμβαίνει. Αφού ενημερωθούν σχετικά με κάποιες ακραίες συμπεριφορές ανθρώπων κατά τη διάρκεια ενός σεισμού, επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι ζουν σε μια έντονα σεισμική χώρα, οπότε και αποτελεί εφόδιο ζωή η γνώση της συμπεριφοράς τους πριν, κατά τη διάρκεια αλλά και μετά το τέλος ενός σεισμού.

ΑΞΟΝΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

1. **Τίτλος διδακτικού σεναρίου:** Εσωτερικό της Γης – Όρια λιθοσφαιρικών πλακών - Σεισμοί
2. **Εκτιμώμενη διάρκεια διδακτικού σεναρίου:** 2 διδακτικές ώρες για την εφαρμογή δύο φύλλων εργασίας στην τάξη .
3. **Ένταξη του διδακτικού σεναρίου στο πρόγραμμα σπουδών/προαπαιτούμενες γνώσεις Προβλέπεται στο Α.Π. η διδασκαλία της ενότητας**

Το σενάριο καλύπτει τους διδακτικούς στόχους του Α.Π.Σ. , καθώς σε αυτό προβλέπεται η διδασκαλία της ενότητας « Φυσικό περιβάλλον / Λιθόσφαιρα / Εσωτερικό της Γης / Δυνάμεις που διαμορφώνουν την επιφάνεια της Γης / Σεισμοί»

Οι μαθητές έχουν οικοδομήσει τις γνώσεις τους για τα παραπάνω θέματα κατά κύριο λόγο από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, την οικογένεια τους, το δημοτικό σχολείο και γενικότερα το περιβάλλον τους. Ωστόσο είναι δεδομένο ότι σε αυτή την ηλικία οι μαθητές δυσκολεύονται να εκφραστούν με επιστημονικούς όρους σε έννοιες όπως είναι ο σεισμός και έχουν δυσκολίες στην κατανόηση της θεωρίας των λιθοσφαιρικών πλακών, όπως π.χ. πώς επιπλέουν στο μάγμα ή πώς παραμορφώνεται ο φλοιός της Γης μιας και τον θεωρούν σκληρή ανθεκτική μάζα. Στο προτεινόμενο σενάριο προβλέπονται ερωτήσεις για να αναδειχθούν και να συζητηθούν οι προϋπάρχουσες απόψεις των μαθητών καθώς και οι ενδεχόμενες παρανοήσεις τους.

4. **Σκοποί και στόχοι του διδακτικού σεναρίου**

α) Ως προς το γνωστικό αντικείμενο και τη μαθησιακή διαδικασία:

- Να γνωρίσουν το εσωτερικό της Γης και να διακρίνουν τα τμήματά του.

- Να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι η απότομη αύξηση της θερμοκρασίας είναι το κριτήριο για να διαχωρίσουμε το μανδύα από τον πυρήνα.
- Να εντοπίσουν τις σεισμικές ζώνες της Γης.
- Να ερμηνεύσουν σε ένα πρώτο επίπεδο τη κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών μέσα από την αναλογία σοκολατάκι – Γη αλλά και από την παρακολούθηση των προσομοιώσεων του λογισμικού.
- Να παρατηρήσουν 2 τρόπους που το μαγματικό υλικό βγαίνει στην επιφάνεια.
- Να παρατηρήσουν σε ένα πρώτο επίπεδο τον τρόπο σχηματισμού των ηφαιστείων.
- Να γνωρίσουν τους σεισμούς ως φυσικά φαινόμενα.
- Να συσχετίσουν τις σεισμικές ζώνες με τις λιθοσφαιρικές πλάκες.
- Να εντοπίζουν τις περιοχές της Γης που παρουσιάζουν υψηλή σεισμικότητα.
- Να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι ένας ισχυρός σεισμός δεν είναι απαραίτητα και καταστροφικός.
- Να επιβεβαιώσουν το γεγονός ότι η Ελλάδα είναι μια έντονα σεισμική περιοχή και είναι απαραίτητη η γνώση των κανόνων αντισεισμικής προστασίας.
- Να ενημερωθούν σχετικά με τους κανόνες αντισεισμικής συμπεριφοράς των ανθρώπων πριν, κατά τη διάρκεια αλλά και μετά το τέλος ενός σεισμού.

β) Ως προς τη χρήση των ΤΠΕ:

- Να αναζητήσουν και να συσχετίσουν δεδομένα σε ένα πολυμεσικό περιβάλλον και να ενθαρρυνθούν στον πειραματισμό με προσομοιώσεις καταστάσεων και φαινομένων.
- Να χρησιμοποιήσουν προσομοιωμένα μοντέλα για να ερμηνεύουν επιστημονικά γεωλογικά φαινόμενα.

5. Οργάνωση της τάξης - Διδακτικό συμβόλαιο - Χρήση Η.Υ. και γενικά ψηφιακών μέσων για το διδακτικό σενάριο

Το σενάριο μπορεί να εφαρμοστεί με ομάδες 3-4 μαθητών με έναν υπολογιστή ανά ομάδα μαθητών και πρόσβαση στο διαδίκτυο. Η αίθουσα Πληροφορικής μπορεί να ικανοποιήσει τις παραπάνω απαιτήσεις. Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοστεί στην αίθουσα ενός διαδραστικού συστήματος ή σε αίθουσα διδασκαλίας όπου υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο με έναν υπολογιστή και βιντεοπροβολέα και χρήση από τον εκπαιδευτικό υπό την καθοδήγηση των ομάδων των μαθητών. Σε κάθε περίπτωση ο εκπαιδευτικός θα χρησιμοποιήσει υπολογιστή και βιντεοπροβολέα για την ανατροφοδότηση των μαθητών. Επίσης ανά ομάδα μαθητών θα υπάρχει ένα φύλλο εργασίας και οι μαθητές θα γράφουν μια μόνο απάντηση με σκοπό να πετύχουμε καλύτερη συνεργασία και αλληλεπίδραση στην ομάδα.

Οι μαθητές θα αξιοποιήσουν το λογισμικό: «Γεωλογία - Γεωγραφία Α' και Β' Γυμνασίου» που είναι ένα διαδικτυακό περιβάλλον δραστηριοτήτων με πολυμεσικό υλικό, προσομοιώσεις, μικρόκοσμους, δοκιμασίες, παιχνίδια, παρουσιάσεις και άλλες υπερμεσικές εφαρμογές και είναι εύκολο στη χρήση του χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις υπολογιστή. Τέλος οι μαθητές θα αξιοποιήσουν το διαδίκτυο τόσο κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας όσο και για εργασία στο σπίτι.

6. Περιγραφή και αιτιολόγηση του διδακτικού σεναρίου

A. Θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο στηρίζεται η πρόταση.

Η προτεινόμενη οργάνωση της διδασκαλίας ακολουθεί τη διάταξη της ύλης όπως παρατίθεται στο σχολικό βιβλίο και στο λογισμικό που το υποστηρίζει. Λόγω όμως του περιορισμένου αριθμού διδακτικών ωρών, στα φύλλα εργασίας με χρήση λογισμικού, επιλέχθηκαν να μελετηθούν μόνο οι σεισμοί από την ενότητα «δυνάμεις που διαμορφώνουν την επιφάνεια της Γης». Το σενάριο στηρίζεται στην εποικοδομητική προσέγγιση της γνώσης. Έτσι προτείνεται στην αρχή ο εκπαιδευτικός να εξηγήσει τι πρόκειται να ακολουθήσει με σκοπό να διεγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών και να τους ωθήσει να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία του μαθήματος. Στη συνέχεια οι μαθητές καλούνται να εργαστούν ομαδικά, να συμπληρώσουν από κοινού το φύλλο εργασίας τους και κατόπιν να εκφράσουν προφορικά την άποψη της ομάδας. Σε κάποιες δραστηριότητες οι μαθητές δεν αναζητούν απλώς πληροφορίες από το λογισμικό, αλλά καλούνται να εκφράσουν τις απόψεις τους (π.χ. τι φαντάζονται ότι συναντούμε στο εσωτερικό της Γης), να εξηγήσουν ένα δεδομένο (π.χ. γιατί υπάρχει διαφορά στην καταστρεπτικότητα του σεισμού στην Τουρκία σε σχέση με τη Σιβηρία) ή να σκεφτούν αναλογικά (π.χ. η αναλογία σοκολάτακι – Γη). Στη συνέχεια αυτών των δραστηριοτήτων, υπάρχουν κατάλληλες ερωτήσεις που καθοδηγούν τους μαθητές στη σωστή απάντηση, δίνοντας τους έτσι τη δυνατότητα να ελέγξουν μόνοι τους την ορθότητα των απαντήσεών τους. Στο έλεγχο αυτό είναι πολύ πιθανό να υπάρξει γνωστική σύγκρουση η οποία αναμένεται σε ορισμένες περιπτώσεις να οδηγήσει σε εννοιολογική αλλαγή (π.χ. η ισχύς σεισμού δεν καθορίζει και την καταστρεπτικότητα του). Τέλος οι μαθητές συνδέουν το μάθημα με την καθημερινή ζωή, μιας και διατυπώνουν τόσο τους κανόνες αντισεισμικής συμπεριφοράς, όσο και τους τρόπους αντιμετώπισης των καταστροφικών συνεπειών των σεισμών.

B. Περιγραφή των δραστηριοτήτων του σεναρίου, όπως αυτές αναγράφονται στα φύλλα εργασίας που ακολουθούν.

- Το 1^ο φύλλο εργασίας: Εσωτερικό της Γης – Λιθοσφαιρικές πλάκες.

Περιλαμβάνει πέντε δραστηριότητες και υλοποιούνται οι πέντε πρώτοι διδακτικοί στόχοι.

Στην 1^η δραστηριότητα ζητάμε από τους μαθητές να μας περιγράψουν τι «φαντάζονται» ότι συναντούμε στο εσωτερικό της Γης. Στόχος μας είναι να ελέγξουμε τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών αλλά και να αναδείξουμε τις τυχόν παρανοήσεις μέσα από τη συζήτηση που θα ακολουθήσει στην τάξη.

Με τη 2^η δραστηριότητα οι μαθητές αξιοποιώντας το λογισμικό γνωρίζουν το εσωτερικό της Γης σημειώνοντας τα διάφορα στρώματα του (1^{ος} διδακτικός στόχος) ελέγχοντας ταυτόχρονα τις απαντήσεις που έδωσαν στη 1^η δραστηριότητα.

Η 3^η δραστηριότητα έχει διερευνητικό χαρακτήρα και επιτυγχάνεται ο 2^{ος} διδακτικός στόχος. Οι μαθητές μέσα από τη συμπλήρωση ενός πίνακα διαπιστώνουν ότι σε 2 σημεία του εσωτερικού της Γης υπάρχει απότομη αύξηση της θερμοκρασίας. Στη συνέχεια μέσα από τις ερωτήσεις που ακολουθούν

ανακαλύπτουν ότι ο βασικός λόγος για τον οποίο διαχωρίζουμε το μανδύα από τον πυρήνα είναι η απότομη αύξηση της θερμοκρασίας στη συγκεκριμένη περιοχή.

Στην 4^η δραστηριότητα - 3^{ος} και 4^{ος} διδακτικός στόχος - οι μαθητές αντλούν πληροφορίες από το λογισμικό για τη λιθόσφαιρα και τους ζητείται να φανταστούν με τι είδους σοκολατάκι μοιάζει το εσωτερικό της Γης. Αν οι μαθητές πιστεύουν ότι η Γη είναι ομογενής στο εσωτερικό της, αναφέρουν π.χ. σοκολατάκια που δεν έχουν γέμιση πραλίνας με φουντούκι στο κέντρο. Με την αναλογία αυτή εξασφαλίζεται η ενεργός συμμετοχή των μαθητών, αφού αρχικά διεγείρει τη προσοχή τους και στη συνέχεια οδηγεί τη σκέψη τους στη πρόβλεψη αλλά και στην ερμηνεία, σε ένα πρώτο επίπεδο, της κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών. Στη συνέχεια οι μαθητές παρατηρούν την προσομοίωση στις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών και διαπιστώνουν τους δύο τρόπους με τους οποίους το μαγματικό υλικό βγαίνει στην επιφάνεια αλλά και του τρόπου με τον οποίο δημιουργούνται τα ηφαίστεια (5^{ος} και 6^{ος} διδακτικός στόχος).

Στην τελευταία δραστηριότητα του 1^{ου} φύλλου εργασίας επιτυγχάνονται ο 7^{ος} και 8^{ος} διδακτικός στόχος. Οι μαθητές χρησιμοποιώντας το λογισμικό εντοπίζουν τις περιοχές της Γης όπου συμβαίνουν οι περισσότεροι σεισμοί (σεισμικές ζώνες) και ουσιαστικά οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι οι περιοχές αυτές είναι τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών.

- Το 2^ο φύλλο εργασίας: Σεισμοί

Περιέχει οκτώ δραστηριότητες και υλοποιούνται οι υπόλοιποι στόχοι του σεναρίου.

Η 1^η δραστηριότητα έχει ως στόχο να προκαλέσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να εξασφαλίσει την ενεργό συμμετοχή τους. Έτσι τους ζητούμε να μας αναφέρουν κάποιο μεγάλο σεισμό που έχουν ακούσει στις ειδήσεις με σκοπό να προκαλέσουμε συζήτηση γύρω από το θέμα των σεισμών.

Στη 2^η δραστηριότητα ζητούμε από τους μαθητές να σημειώσουν στον παγκόσμιο χάρτη τις διάφορες περιοχές που γνωρίζουν ότι συμβαίνουν σεισμοί. Πρόκειται για μια δραστηριότητα που συνδέει τις γνώσεις που απέκτησαν οι μαθητές από το 1^ο φύλλο εργασίας, με τις δραστηριότητες που θα ακολουθήσουν στο 2^ο φύλλο εργασίας, αλλά και με το γεγονός ότι οι σεισμοί είναι ένα φυσικό φαινόμενο.

Με την 3^η δραστηριότητα οι μαθητές ελέγχουν - συμπληρώνουν την απάντηση που έδωσαν στην προηγούμενη δραστηριότητα, αλλά κυρίως εντοπίζουν τις περιοχές της Γης που παρουσιάζουν υψηλή σεισμικότητα (9^{ος} διδακτικός στόχος).

Στην 4^η δραστηριότητα ζητούμε από τους μαθητές να μας αναφέρουν αν συμφωνούν με την άποψη ενός μαθητή που λέει ότι αν γίνει ένας μεγάλος σεισμός τότε θα γίνει μεγάλη καταστροφή. Ουσιαστικά ζητάμε από τους μαθητές να μας αναφέρουν τις προϋπάρχουσες σκέψεις και αντιλήψεις τους, ώστε μέσα από τη δραστηριότητα που ακολουθεί να επέλθει (ενδεχομένως) γνωστική σύγκρουση. Έτσι η 5^η δραστηριότητα έχει ως στόχο να ανακαλύψουν οι μαθητές τους λόγους για τους οποίους οι μεγαλύτεροι σεισμοί δεν είναι απαραίτητα και οι καταστρεπτικότεροι (10^{ος} στόχος). Για να το πετύχουν αυτό, αρχικά τους ζητάμε να συμπληρώσουν έναν πίνακα που αναφέρεται σε τρεις

μεγάλους σεισμούς που συνέβησαν στον κόσμο του παρελθόντος, με πληροφορίες που θα αναζητήσουν στο λογισμικό. Οι τρεις σεισμοί που επιλέξαμε δεν είναι τυχαίοι, αλλά χαρακτηριστικοί είτε ως προς το μέγεθος, είτε ως προς την περιοχή που συνέβησαν, είτε ως προς την πυκνότητα του πληθυσμού της συγκεκριμένης περιοχής. Στη συνέχεια και στην υποερώτηση 5α, ζητάμε να μας εξηγήσουν πού μπορεί να οφείλεται η διαφορά στην καταστρεπτικότητα των σεισμών. Για να βοηθήσουμε τη σκέψη τους, τους παραθέτουμε ένα νυχτερινό δορυφορικό χάρτη όπου έχουμε σημειώσει τα επίκεντρα δύο συγκεκριμένων σεισμών.

Στην 6^η δραστηριότητα οι μαθητές διαβάζουν και σχολιάζουν μια είδηση σχετικά με τη λανθασμένη συμπεριφορά κάποιων ανθρώπων λόγω του πανικού τους την ώρα του σεισμού. Στην 7^η δραστηριότητα οι μαθητές αρχικά μας αναφέρουν τις απόψεις τους σχετικά με το πόσο σεισμογενής χώρα είναι η Ελλάδα παγκοσμίως. Έπειτα διαβάζουν ένα απόσπασμα της έρευνας 2 διάσημων σεισμολόγων και ενημερώνονται σχετικά με τη θέση της Ελλάδας στον παγκόσμιο σεισμικό χάρτη. Έτσι επαληθεύουν το γεγονός ότι η Ελλάδα είναι μια έντονα σεισμική περιοχή και τους δημιουργείται η ανάγκη να αναζητήσουν πληροφορίες σχετικά με τους κανόνες αντισεισμικής προστασίας (11^{ος} στόχος).

Στην 8^η δραστηριότητα οι μαθητές ενημερώνονται σχετικά με τα μέτρα αντισεισμικής προστασίας, ενώ παρακολουθούν και 2 animation σχετικά με τα προσεισμικά μέτρα προστασίας στο σπίτι αλλά και πώς πρέπει να συμπεριφερθούμε αν γίνει σεισμός την ώρα του μαθήματος. (12^{ος} στόχος).

7. Φύλλα Εργασίας



ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΓΗΣ
ΟΡΙΑ ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΠΛΑΚΩΝ
ΣΕΙΣΜΟΙ
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ «ΓΕΩΛΟΓΙΑ-ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ
Α' - Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ»

1^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΓΗΣ – ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ

1. Αν ξεκινήσουμε από την επιφάνεια της Γης και προχωρήσουμε προς το εσωτερικό της τι φαντάζεστε ότι θα συναντήσουμε; Να σχολιάσετε σύντομα και να σχεδιάσετε στο πλαίσιο μια τομή της Γης, όπου να φαίνονται διαδοχικά τα διάφορα στρώματα από την επιφάνεια μέχρι το κέντρο της.





.....
.....
.....
.....
.....



2. Στην κεντρική σελίδα του λογισμικού «ΓΕΩΛΟΓΙΑ- ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ» επιλέξτε «Εσωτερικό της Γης» και μετά «ΔΟΜΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ».
Κάντε κλικ στο κουμπί **A** , που βρίσκεται στο χειριστήριο επάνω δεξιά στην οθόνη , για να δείτε τα μέρη της γης.
Σημειώστε τα διάφορα στρώματα που συναντάτε διαδοχικά από την επιφάνεια μέχρι το κέντρο της.

3. Να εκτελέσετε τα παρακάτω βήματα, παρατηρώντας τους μετρητές καταγραφής βάθους – θερμοκρασίας κάτω από το χειριστήριο :

- Κάντε διαδοχικά κλικ στο κουμπί  (κίνηση βήμα – βήμα) και δείτε πώς αλλάζει η θερμοκρασία καθώς μεγαλώνει το βάθος μέχρι το κέντρο της γης.
- Πατήστε το κουμπί  προχωρώντας βήμα – βήμα με κλικ για να επιστρέψετε στην επιφάνεια της Γης .
- Επαναλάβετε τη διαδικασία από την αρχή και συμπληρώστε τον πίνακα :

Βάθος σε Km	Θερμοκρασία σε °C
17	
192	
2643	
2827	

- Προσέξτε τις τιμές του πίνακα, ανάμεσα σε ποια βάθη διαπιστώνουμε απότομη-κατακόρυφη αύξηση της θερμοκρασίας;

α)

β)

- Παρατηρώντας τη δομή του εσωτερικού της γης, ποια από τις δύο αυτές περιοχές διαχωρίζει το μανδύα από τον πυρήνα;

- Ποια είναι η μέγιστη θερμοκρασία που πιστεύουμε ότι επικρατεί στο εσωτερικό της Γης;

4. Διαβάστε τις πληροφορίες για το φλοιό και το μανδύα με κλικ πάνω στο αντίστοιχο εικονίδιο και απαντήστε στις ερωτήσεις:

- α) Ποια είναι η λιθόσφαιρα; Από πόσα μεγάλα κομμάτια αποτελείται;
Πώς ονομάζονται τα κομμάτια αυτά;

- β) Θα μπορούσε ο πλανήτης μας να μοιάζει στη δομή του με ένα σοκολατάκι; Αν ναι, τότε τι είδους σοκολατάκι θα ήταν αυτό;

- γ) Φανταστείτε ένα τέτοιο σοκολατάκι στο οποίο σπάμε την εξωτερική του επιφάνεια σε κομμάτια. Πώς θα μπορούσαν να γλιστρούν αυτά τα κομμάτια το ένα σε σχέση με το άλλο αν τα πιέσαμε ελαφρά με τα δάχτυλά μας;

δ) Δείτε σε αναπαράσταση τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών.

Επιλέξτε με τη σειρά: «**Εσωτερικό της Γης**» και «**ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΠΛΑΚΩΝ, ΡΗΓΜΑΤΩΝ**»

Κάντε κλικ στα δύο βελάκια σε απόκλιση (στον Βόρειο Ατλαντικό). Εμφανίζεται αναπαράσταση των πλακών και των κινήσεών τους. Κάντε κλικ στο βελάκι για να δείτε την εξέλιξη του φαινομένου.

Τι παρατηρείτε να συμβαίνει στο κενό που δημιουργείται από την απόκλιση των πλακών;

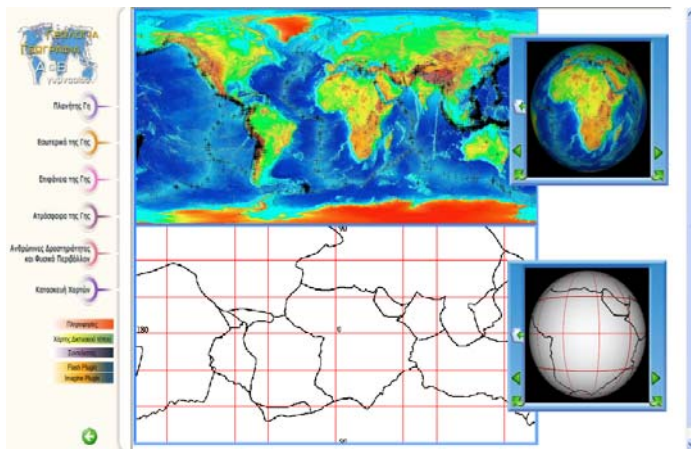
Κλείστε το παράθυρο και κάντε κλικ στα δύο βελάκια σε σύγκλιση (στο Αιγαίο, στα όρια των πλακών). Εμφανίζεται αναπαράσταση των πλακών και των κινήσεών τους.

Κάντε κλικ στο βελάκι για να δείτε την εξέλιξη του φαινομένου,

Τι παρατηρείτε να συμβαίνει καθώς η μια πλάκα βυθίζεται κάτω από την άλλη;

Κάντε κλικ στα δύο παράλληλα βελάκια με αντίθετη κατεύθυνση στις δυτικές ακτές της Βόρειας Αμερικής. Εμφανίζεται αναπαράσταση των πλακών και των κινήσεών τους. Κάντε κλικ στο βελάκι για να δείτε την εξέλιξη του φαινομένου,

5. Επιστρέψτε στην ενότητα «Εσωτερικό της Γης» και επιλέξτε την καρτέλα «Αναπαραστάσεις» επάνω δεξιά. Εμφανίζονται δύο παγκόσμιοι χάρτες ένας με τους σεισμούς και ένας με τις λιθοσφαιρικές πλάκες. Με τα κουμπιά που υπάρχουν στις μικρές υδρογείους μπορείτε να κάνετε τις υδρογείους να περιστραφούν ή να αλλάξετε την εμφάνιση των χαρτών.

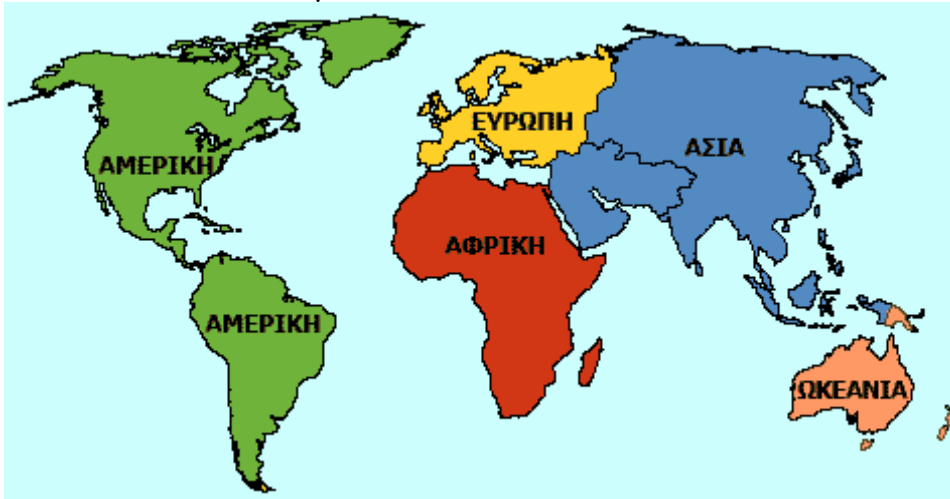


A) Παρατηρήστε στον επάνω χάρτη την κατανομή των σεισμών στην επιφάνεια της Γης. Είναι τυχαία ή ακολουθεί κάποια καθορισμένα σχήματα;

B) Παρατηρήστε στον κάτω χάρτη την κατανομή των ορίων των λιθοσφαιρικών πλακών του πλανήτη μας. Βλέπετε ομοιότητες ανάμεσα στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών και στην κατανομή των σεισμών;

2^ο ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΣΕΙΣΜΟΙ

- Έχετε ακούσει πρόσφατα για κάποιον μεγάλο σεισμό στις ειδήσεις;
.....
.....
- Σημειώστε στον παρακάτω παγκόσμιο χάρτη περιοχές όπου ξέρετε ότι συμβαίνουν πολλοί και δυνατοί σεισμοί.



- Επιλέξτε «Εσωτερικό της Γης» και «ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΕΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΗΦΑΙΣΤΕΙΩΝ». Στον προβαλλόμενο παγκόσμιο χάρτη κάντε κλικ στη λέξη «Κόσμος», που εμφανίζεται κάτω από την Αφρική, και μετά στη λέξη «Σεισμοί». Εντοπίστε τις περιοχές του πλανήτη μας με πολλούς σεισμούς (υψηλή σεισμικότητα). Συμπληρώστε τον προηγούμενο χάρτη, σχεδιάζοντας τις περιοχές υψηλής σεισμικότητας.
- Ένας μαθητής πιστεύει ότι αν γίνει ένας μεγάλος σεισμός τότε θα γίνει μεγάλη καταστροφή, ενώ αν γίνει ένας μικρός η καταστροφή δεν θα είναι το ίδιο μεγάλη. Συμφωνείτε με την άποψη του;
.....
.....

- Επιλέξτε με τη σειρά: «Εσωτερικό της Γης», «ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ» και «ΟΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΕΠΤΙΚΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ ΣΤΟ ΚΟΣΜΟ»

Βρείτε στοιχεία, για να συμπληρώσετε τον πίνακα που ακολουθεί



Τόπος σεισμού Χρονολογία	Μέγεθος Σεισμού	Απώλειες σε ανθρώπινες ζωές Υλικές ζημιές (μικρές- μεγάλες)
Σιβηρία, χερσόνησος Καμτσιάτκα, 4/11/1952		
Βόρεια Σουμάτρα		

26 / 12 / 2004		
Τουρκία, Ιζμίτ, 17/8/1999		

α) Μπορείτε να εξηγήσετε πού οφείλεται η διαφορά στην καταστρεπτικότητα του σεισμού στη Σιβηρία από το σεισμό στην Τουρκία;

.....

.....

.....

β) Παρατηρήστε τις δύο περιοχές από νυχτερινό δορυφορικό χάρτη.



Μήπως τώρα μπορείτε να δώσετε μια πιο ολοκληρωμένη εξήγηση για τις διαφορές των δύο σεισμών σε απώλειες ανθρώπινων ζώων;

.....

.....

γ) Πιστεύετε τελικά ότι αν ένας σεισμός είναι ισχυρός, είναι και καταστρεπτικός;

.....

.....

6. Διαβάστε την παρακάτω είδηση:

Σεισμική δόνηση 5,5 Ρίχτερ στα Νοτιοανατολικά της Τουρκίας

ΑΓΚΥΡΑ. Νέα σεισμική δόνηση σημειώθηκε στα νοτιοανατολικά της Τουρκίας. Ο σεισμός, μεγέθους 5,5 της κλίμακας Ρίχτερ, είχε επίκεντρο το χωριό Πιναρόνου και δεν υπήρχαν σοβαροί τραυματισμοί ή ζημιές. Οι πιο εκτενείς ζημιές ήταν σε δύο μιναρέδες στο κέντρο της Σιρνάκ. Οι περισσότεροι τραυματισμοί ήταν αποτέλεσμα του πανικού που επικράτησε κατά τη διάρκεια του σεισμού, καθώς οι κάτοικοι πήδηξαν από τα μπαλκόνια και τα παράθυρά τους.

Θεωρείτε ότι ορισμένοι κάτοικοι έπραξαν σωστά που πήδηξαν από τα μπαλκόνια και τα παράθυρα μιας και μπορεί να τραυματίστηκαν, ωστόσο δε σκοτώθηκαν;

.....

.....

.....

7. Πιστεύετε ότι η Ελλάδα είναι μια χώρα όπου γίνονται πολλοί ή λίγοι σεισμοί;

.....

Διαβάστε το παρακάτω απόσπασμα των διάσημων σεισμολόγων Hiroo Kanamori και Thomas Hanks του Σεισμικού Ινστιτούτου της Καλιφόρνιας.

Σύμφωνα με τις έρευνες μας η Ελλάδα είναι η έκτη χώρα στον κόσμο σε σεισμούς. Αν και κατέχει μόνο το 0,02% της επιφάνειας της Γης, απελευθερώνει το 2% της παγκόσμιας σεισμικής ενέργειας κάθε χρόνο και πλέον του 50% της ευρωπαϊκής. Πρώτη είναι η Ιαπωνία και ακολουθούν η Δημοκρατία Βανουάτου ή Νέες Εβρίδες, το Περού, τα Νησιά του Σολομώντα και η Χιλή. Η Ελλάδα έχει 157 ενεργά σεισμικά ρήγματα που τον τελευταίο χρόνο έχουν δώσει 570 σεισμούς μεγαλύτερους των 6 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ.

8. Ακολουθήστε τις παρακάτω υπερσυνδέσεις για να δείτε τις ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ από τον ΟΑΣΠ



http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B106/382/2534,9786/extras/gbg10_seismoi_prostasia/index.html

http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B106/382/2534,9786/extras/gbg10_oasp-goneis/index.htm

http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B106/382/2534,9786/extras/gbg10_oasp-taxi/index.htm

Αξιολογώ τι έμαθα:

1. Αντιστοίχισε τις παρακάτω ενέργειες αντισεισμικής προστασίας σύμφωνα με τον Ο.Α.Σ.Π. (1η στήλη) με τη χρονική περίοδο εφαρμογής τους (2η στήλη):

1. Ασκήσεις ετοιμότητας	Α. Σεισμός σε παραθαλάσσια περιοχή
2. Διατήρηση της ψυχραιμίας	Β. Προσεισμική περίοδος
3. Συγκέντρωση σε ανοικτούς χώρους	Γ. Σεισμός την ώρα του μαθήματος
4. Απομάκρυνση από την ακτή	Δ. Αμέσως μετά τον σεισμό
5. Οι μαθητές μπαίνουν κάτω από τα θρανία	Ε. Κατά τη διάρκεια του σεισμού

2. Στην παρακάτω εικόνα έχουν σχεδιαστεί προσεισμικά μέτρα αυτοπροστασίας, σύμφωνα με τις οδηγίες του Ο.Α.Σ.Π. Μελέτησε την εικόνα και σημείωσε τι σημαίνει το κάθε μέτρο αυτοπροστασίας.



8. Προτάσεις για περαιτέρω δραστηριότητες – προτεινόμενες εργασίες - επέκταση

1. Λόγω περιορισμού των διαθέσιμων διδακτικών ωρών, τα φύλλα εργασίας είναι δύο (αντί για τρία) και επιλέξαμε να ασχοληθούμε με το εσωτερικό της Γης και τους σεισμούς. Όσον αφορά στις λιθοσφαιρικές πλάκες, συσχετίσαμε τις κινήσεις τους με τις σεισμικές ζώνες της Γης.
2. Η εφαρμογή έγινε σε τμήματα όπου το ποσοστό των μουσουλμανοπαίδων στην τάξη αγγίζει το 75%, οπότε και είχαμε να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα της γλωσσικής επικοινωνίας και της κατανόησης των εννοιών.
3. Οι μαθητές δυσκολεύτηκαν στην περιγραφή των τμημάτων του εσωτερικού της Γης, παρόλο που θεωρητικά έχουν διδαχθεί τη συγκεκριμένη ενότητα στο δημοτικό. Πολλοί δε από αυτούς αναφέρθηκαν μόνο στο υπέδαφος (π.χ. ορυκτά, υπόγεια νερά). Για το λόγο αυτό προτείνουμε το φύλλο εργασίας να ξεκινά με ένα βίντεο, που θα δείχνει τη ροή της λάβας από την έκρηξη ενός ηφαιστείου, για αφόρμηση.
4. Επειδή η διδακτική παρέμβαση με τη αναλογία σοκολατάκι – Γη, οδήγησε στην καλύτερη κατανόηση των κινήσεων των λιθοσφαιρικών πλακών, προτείνεται να μοιράζονται και τα αντίστοιχα σοκολατάκια (και ως επιβράβευση)
5. Επειδή η τελευταία δραστηριότητα του 2^{ου} φύλλου δεν ολοκληρώθηκε κατά τη διάρκεια της διδακτικής ώρας, προτείνεται να δοθεί σαν εργασία στο σπίτι με συγκλίνουσες βοηθητικές ερωτήσεις, αφού έχουν δει οι μαθητές τα αντίστοιχα βίντεο στην τάξη. Μπορούμε δηλαδή να ζητάμε από τους μαθητές να μας πουν εάν έχουν ράφια με αντικείμενα πάνω από το κρεβάτι τους, εάν έχει γίνει πρόσφατος έλεγχος από μηχανικό στο σπίτι κ.α.
6. Οι μαθητές θα μπορούσαν να ερευνήσουν τους μεγαλύτερους σεισμούς που έχουν καταγραφεί στην ιστορία και να αναζητήσουν πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις των σεισμών στους πολιτισμούς και στις ζωές των ανθρώπων. (Καταστροφή του Μινωικού πολιτισμού, η δημιουργία τσουνάμι κλπ)

9. Βιβλιογραφία – Πηγές

Γεωλογία – Γεωγραφία Β' Γυμνασίου, Βιβλίο μαθητή, Άρης Ασλανίδης, Γιώργος Ζαφειρακίδης, Δημήτρης Καλαϊτζίδης, Εκδόσεις Πατάκης, ΟΕΔΒ, Αθήνα, 2013

Γεωλογία – Γεωγραφία Β' Γυμνασίου, Βιβλίο Εκπαιδευτικού, Κοσμάς Παυλόπουλος, Αποστολία Γαλάνη, Εκδόσεις Πατάκης, ΟΕΔΒ, Αθήνα, 2013
Λογισμικό Γεωλογίας – Γεωγραφίας Α' και Β' Γυμνασίου

Ματσαγγούρας, Ηλίας Γ. Η σχολική τάξη, Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα 2006

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εφαρμόζοντας σχεδιασμένες ομαδοσυνεργατικές διδασκαλίες όπως το σενάριο που περιγράψαμε τα οφέλη είναι πολλά. Θεωρούμε δεδομένη την ενεργό συμμετοχή των περισσότερων μαθητών καθώς σε αρκετές περιπτώσεις ζητούσαμε απλά να μας αναφέρουν την άποψή τους (εσωτερικό της Γης, αναλογία σοκολατάκι – Γη, καταστρεπτικότητα σεισμών). Στις δραστηριότητες που ακολούθησαν πετύχαμε τη γνωστική σύγκρουση, καθώς οι μαθητές αναζητώντας πληροφορίες έλεγξαν την ορθότητα των απόψεων τους. Με αυτό τον τρόπο ουσιαστικά ανέπτυξαν και μεταγνωστικές δεξιότητες. Γεγονός επίσης είναι ότι οι μαθητές συνεργάστηκαν μεταξύ τους και επικοινωνήσαν ουσιαστικά καθώς στις διάφορες δραστηριότητες, έπρεπε να δώσουν μια απάντηση ως ομάδα. Έτσι ανέπτυξαν επιχειρήματα είτε με διάλογο είτε κάποιες φορές με αντιπαράθεση, με αποτέλεσμα να βρίσκονται σε εγρήγορση. Θετικό επίσης είναι το ότι μέσα από τις δραστηριότητες περιέγραψαν και ερμήνευσαν φαινόμενα όπως στην περίπτωση των σεισμών που είναι αποτέλεσμα της κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών. Παρακολουθώντας μάλιστα την προσομοιωμένη κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών, εντυπωσιάστηκαν από την ανακάλυψη του τρόπου που δημιουργούνται τα ηφαίστεια, γνώση που θα εγκατασταθεί μόνιμα στη μνήμη τους. Η συγκεκριμένη θεματική ενότητα τους έδωσε τη δυνατότητα να επιβεβαιώσουν ότι η Ελλάδα είναι μια έντονα σεισμική περιοχή, δημιουργώντας τους έτσι την επιθυμία να αναζητήσουν πληροφορίες σχετικά με τους κανόνες αντισεισμικής προστασίας που είναι πολύ πιθανόν να τους εφαρμόσουν στο μέλλον. Τέλος η εφαρμογή του σεναρίου είχε ως αποτέλεσμα να αλλάξει η ατμόσφαιρα της τάξης και αυτό κυρίως οφείλετε στην αλλαγή του ρόλου των μαθητών και των εκπαιδευτικών που λειτούργησαν ως συνεργάτες και συνδιερευνητές της γνώσης. Χαρακτηριστικό αυτού του κλίματος είναι το γεγονός ότι μετά το τέλος του μαθήματος πολλοί μαθητές μας πλησίασαν και μας είπαν ότι τους άρεσε το μάθημα και θέλουν να κάνουν όλα τα μαθήματα με αυτό τον τρόπο.