

**Μελέτη των λιθосφαιρικών πλακών και των ηφαιστείων με τη χρήση διαδραστικού πίνακα και προσομοίωσης (applet) από το διαδίκτυο.**

Διερεύνηση της διαδραστικής πολυμεσικής εφαρμογής : *volcanoes formation and plate tectonics*

<http://photodentro.edu.gr/ugc/r/8525/1032?locale=el>

**ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΠΛΑΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΟΣ ΗΦΑΙΣΤΕΙΟΤΗΤΑ**



A 3D cutaway diagram illustrating plate tectonics and volcanism. It shows a cross-section of the Earth's crust and upper mantle. A blue plate is shown moving towards a red plate. At the point of collision, a subduction zone is formed where the blue plate is being pushed under the red plate. This process creates a trench and a volcanic arc. Several volcanoes are depicted with smoke rising from them, and red magma is shown rising from the mantle through the subducting plate. The diagram is set against a blue background with a white border.

**ΧΑΤΖΗΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ  
ΓΕΩΛΟΓΟΣ M. Sc. ΠΟΛ/ΣΤΗΣ  
ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ**

*Εμμανουήλ Χατζηελευθερίου ΠΕ0405*

ΣΧΟΛΕΙΟ

**Τρίτο Γυμνάσιο Νέας Φιλ/φειας**



( η μακέτα του υπό ανέγερση νέου σχολείου )

**Ν. Φιλ/φεια, Σχ. 2016 -2017**

# 1.Συνοπτική περιγραφή της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

Μελέτη των λιθοσφαιρικών πλακών και των ηφαιστείων με τη χρήση διαδραστικού πίνακα και προσομοίωσης (applet) από το διαδίκτυο (εναλλακτικά αν δεν διατίθενται αυτά, μπορεί να αξιοποιηθεί το εκπαιδευτικό λογισμικό «Γεωλογία-Γεωγραφία Α΄ και Β΄ Γυμνασίου» από το παιδαγωγικό ινστιτούτο).

Το πρόγραμμα αυτό καλύπτει τους διδακτικούς στόχους του Α.Π.Σ. Προβλέπεται στο Α.Π.Σ. η διδασκαλία της ενότητας «Φυσικό Περιβάλλον/ Λιθόσφαιρα/ Λιθοσφαιρικές πλάκες, σχετική κίνηση, συνέπειες. Δυνάμεις που διαμορφώνουν το ανάγλυφο της γης. Ενδογενείς δυνάμεις».

Το μάθημα προτείνεται να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με τη βοήθεια του διαδραστικού πίνακα.

Υλικό που θα χρησιμοποιηθεί: animations, applets, διαδραστικοί χάρτες και video από το διαδίκτυο.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό με τίτλο «Γεωλογία-Γεωγραφία Α΄-Β΄ Γυμνασίου» από το παιδαγωγικό ινστιτούτο ( σε περίπτωση που δεν διατίθενται τα προηγούμενα ή σε συνδυασμό με αυτά ) , είναι ένα διαδικτυακό περιβάλλον δραστηριοτήτων με πολυμεσικό υλικό, προσομοιώσεις, μικρόκοσμους, δοκιμασίες, παιχνίδια, παρουσιάσεις και άλλες υπερμεσικές εφαρμογές, που προορίζεται κυρίως για μαθητές Γυμνασίου και θα μπορούσε να αξιοποιηθεί στην προκειμένη περίπτωση.

## Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα :

**Γενικός σκοπός:** Να συνδέσουν οι μαθητές δυο γνωστά τους φαινόμενα, το σεισμό και τα ηφαίστεια, με την κοινή αιτία που τα προκαλεί αλλά επίσης και να αντιληφθούν τις συνθήκες που επικρατούν στο εσωτερικό του πλανήτη Γη.

**Πλεονεκτήματα της χρήσης του Διαδραστικού Πίνακα (ΔΠ):** Ο ΔΠ μπορεί να συμβάλει στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών με την οργάνωση εμπλουτισμένων αλληλεπιδραστικών επιδείξεων.

## Εντάξαμε στη διδασκαλία του σεναρίου τον ΔΠ γιατί:

1.Αυξάνει τον διαθέσιμο για διδασκαλία χρόνο, καθώς επιτρέπει την παρουσίαση δικτυακών και άλλων πόρων πιο αποδοτικά.

2. Προσφέρει περισσότερες ευκαιρίες για αλληλεπίδραση και συζήτηση στην τάξη, ιδιαίτερα σε σύγκριση με τις άλλες ΤΠΕ.
3. Βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν σύνθετες έννοιες, καθώς διευκολύνει πιο σαφείς και πιο δυναμικές παρουσιάσεις.
4. Ενισχύει τα κίνητρα για μάθηση με την ποικίλη και δυναμική χρήση των πόρων.
5. Ενθαρρύνει την ευελιξία της διδασκαλίας, καθώς επιτρέπει την αξιοποίηση ενός ευρέως φάσματος διαδικτυακών πόρων.
6. Επιτρέπει τη διαμοίραση και την επαναχρησιμοποίηση του υλικού προκειμένου να μειώνεται ο φόρτος εργασίας του εκπαιδευτικού.
7. Αυξάνει τις ευκαιρίες για συμμετοχή και συνεργασία των μαθητών συμβάλλοντας στην ανάπτυξη προσωπικών και κοινωνικών δεξιοτήτων.

Η αναγκαιότητα σχεδιασμού της πρακτικής προέκυψε από το γεγονός ότι για τη θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών, ( η οποία διατυπώθηκε μόλις στις αρχές του 20ου αιώνα και επαληθεύτηκε περίπου στα μέσα του αιώνα αυτού προκαλώντας επανάσταση στην επιστημονική σκέψη στο πεδίο των γεωεπιστημών ), δεν μπορεί εκ των πραγμάτων να υπάρξει ένα φυσικό μοντέλο προσομείωσης ώστε να γίνει κατανοητή από τους μαθητές.

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω, είναι η ύπαρξη πολλών παρανοήσεων εκ μέρους των μαθητών αναφορικά με τη δομή του γήινου φλοιού, τον τρόπο κίνησης των πλακών, το αίτιο κίνησης τους και φυσικά τις συνθήκες που επικρατούν σε περιβάλλοντα βαθύτερα των 10 χλμ. όπου και η βαθύτερη γεώτρηση που έχει επιτύχει ο άνθρωπος.

Οι μαθητές έχουν οικοδομήσει τις γνώσεις τους για τα θέματα αυτά κατά κύριο λόγο από την καθημερινή εμπειρία τους, τα μέσα ενημέρωσης, την οικογένειά τους, το δημοτικό σχολείο και γενικότερα το κοινωνικό πολιτισμικό περιβάλλον τους. Έχουν όμως δυσκολία να εκφράσουν με επιστημονικούς όρους τι είναι σεισμός και τι ηφαίστειο, θεωρούν ότι αιτία τους είναι η θερμότητα της γης, αέρια που κυκλοφορούν στο εσωτερικό της γης, ή έλξη της σελήνης κ.ά. (όπως άλλωστε και όλη η επιστημονική κοινότητα κατά τον 17ο – 19ο αιώνα). Επίσης, δυσκολεύονται να κατανοήσουν τι είναι οι λιθοσφαιρικές πλάκες και πώς επιπλέουν στο μάγμα ή πώς μπορεί να παραμορφώνεται ο φλοιός της γης τον οποίο θεωρούν ως σκληρή ανθεκτική μάζα.

## 2.Σχεδιασμός της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

### Στοιχεία σχεδιασμού

Ο σχεδιασμός της πρακτικής βασίζεται στη θεωρία του εποικοδομητισμού, σύμφωνα με την οποία η γνώση θεωρείται ως ένα δίκτυο εννοιολογικών δομών που οικοδομείται από τον κάθε μαθητή και δεν μπορεί απλά να μεταφέρεται. Η διαδικασία απόκτησης γνώσεων απαιτεί ενεργό εμπλοκή του ίδιου του ατόμου, το οποίο χρησιμοποιώντας το υπάρχον γνωστικό του σύστημα και αλληλεπιδρώντας με τον φυσικό κόσμο που το περιβάλλει προσπαθεί να κατασκευάσει νέα νοήματα μέσα στο πλαίσιο που ορίζουν οι κοινωνικές και πολιτιστικές συνθήκες στις οποίες βρίσκεται.

Η διδασκαλία στοχεύει στην κινητοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών και στην ανάδειξη των αρχικών τους απόψεων για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Οι μαθητές καθοδηγούνται και ενθαρρύνονται από τον εκπαιδευτικό να εκφράσουν και να υποστηρίξουν τις υπάρχουσες αντιλήψεις τους με τη διατύπωση παρατηρήσεων και απόψεων κατά την εφαρμογή της προσομοίωσης και με προφορική συζήτηση για την πρόβλεψη της εξέλιξης του φαινομένου.

Το μαθησιακό πρόβλημα όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως είναι ότι είναι πολύ δύσκολο από την πλευρά των μαθητών του Γυμνασίου να γίνει κατανοητή η σύσταση της δομής, του περιβάλλοντος, αλλά και των συνθηκών που επικρατούν στο εσωτερικό της γης. Αυτό είναι κάτι πολύ λογικό όταν ακόμα και η επιστημονική κοινότητα των γεωεπιστημόνων έκανε προόδους στον τομέα αυτό, μόλις τον προηγούμενο αιώνα και αφού έγινε εφικτή η ενόργανη μέτρηση και παρατήρηση των διαμήκων και εγκαρσίων σεισμικών κυμάτων. Το καινοτομικό στοιχείο της δραστηριότητας έγκειται στο ότι οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να “βρεθούν” έστω και ψηφιακά στο εσωτερικό της γης αλλά και επιπλέον να κάνουν μετρήσεις των φυσικών παραμέτρων του φλοιού, του μανδύα και του πυρήνα, να υπολογίσουν τη θερμοκρασία, το πάχος, αλλά και τη σύσταση των στρωμάτων του πλανήτη μας. Μία επιπλέον καινοτομία είναι ότι μπορούν να δημιουργήσουν προσομοιώσεις σε περιβάλλοντα σύγκλισης και απόκλισης λιθοσφαιρικών πλακών τόσο ηπειρωτικών όσο και ωκεάνιων.

Η πρακτική εφαρμόστηκε αφού προηγήθηκε η προβολή του εκπαιδευτικού βίντεο που δημιουργήθηκε από τον γράφοντα με τίτλο : **Η Ιστορία της Γεωλογίας για να προκληθεί μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την Επιστήμη της Γεωλογίας από την πλευρά των μαθητών** , το οποίο έχει αναρτηθεί στο Φωτόδεντρο :

<http://photodentro.edu.gr/ugc/r/8525/1030?locale=el>

## Προστιθέμενη διδακτική αξία των προσομοιώσεων.

Για τους σκοπούς της εκπαιδευτικής δραστηριότητας χρησιμοποιείται η προσομοίωση των τεκτονικών πλακών :

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics>

Η προσομοίωση αυτή είναι προσανατολισμένη στην ανακάλυψη του τρόπου κίνησης των τεκτονικών πλακών και των παραγόντων που την επηρεάζουν, όπως π.χ. Η θερμοκρασία, το πάχος των πλακών, η σύσταση των πετρωμάτων.

Η αξιοποίηση της προσομοίωσης παρείχε τη δυνατότητα :

1. να μελετήσουν οι μαθητές την εξέλιξη φαινομένων που είναι αδύνατο να πραγματοποιηθούν στο σχολικό εργαστήριο.
2. να αλλάζουν οι μαθητές εκείνες τις μεταβλητές που θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να αλλάξουν σε πραγματικές συνθήκες.
3. της παρατήρησης μη ορατών καταστάσεων και σύνδεσης πολλαπλών αναπαραστάσεων.

**Το σημείο που προσέξαμε ιδιαίτερα στην ένταξη της πρακτικής στην διδασκαλία μας ήταν η αποφυγή της χρήσης της ως εργαλείο που θα αναπαρήγαγε το συμβατικό τρόπο διδασκαλίας με αποτέλεσμα την παθητική συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία και την καλλιέργεια περιορισμένων δεξιοτήτων.**

## Διδακτικοί στόχοι

Ο εκπαιδευτικός εισήγαγε τις κατάλληλες δραστηριότητες που βοήθησαν τους μαθητές να εξετάσουν αν οι αρχικές τους απόψεις επαρκούσαν για την πρόβλεψη και την ερμηνεία των φαινομένων και όπου χρειάστηκε τους βοήθησε να τις αναδομήσουν ή να τις συμπληρώσουν μέσω συζήτησης. Η εφαρμογή της προσομοίωσης επέφερε γνωστική σύγκρουση μεταξύ των αρχικών αντιλήψεων και των παρατηρούμενων αποτελεσμάτων. Ο εκπαιδευτικός συζήτησε τα συμπεράσματα με τους μαθητές, εισήγαγε και ανέλυσε τις νέες επιστημονικές γνώσεις.

### Οι διδακτικοί στόχοι :

1. Να περιγράψουν οι μαθητές τη δομή του εσωτερικού της γης, από την επιφάνειά της μέχρι το κέντρο.
2. Να εντοπίσουν τις ηφαιστειακές ζώνες της γης και να γνωρίσουν τα κυριότερα ηφαίστεια, τις εκρήξεις τους και την επίδρασή τους στη ζωή των ανθρώπων που κατοικούν κοντά τους.
3. Να συσχετίσουν τα φαινόμενα της ηφαιστειότητας και της σεισμικότητας και να οδηγηθούν στη θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών την οποία και να χρησιμοποιήσουν, ως μοντέλο, για να τα ερμηνεύσουν.
4. Να ερμηνεύσουν την εμφάνιση του ηφαιστειακού τόξου ως αποτέλεσμα της κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών, αλλά και αντίστοιχα περιβάλλοντα σε όλο τον πλανήτη.
5. Να συνδέσουν την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών με τα φαινόμενα της ηφαιστειογένεσης και να την χρησιμοποιήσουν ως μοντέλο για να τα ερμηνεύσουν.
6. Να αναφέρουν τα κυριότερα φαινόμενα που συνδέονται με την έκρηξη ενός ηφαιστείου.
7. Να συσχετίσουν δεδομένα σε πολυμεσικά και διαδραστικά περιβάλλοντα.
8. Να χρησιμοποιήσουν προσομοιωμένα μοντέλα για να ερμηνεύουν επιστημονικά γεωλογικά φαινόμενα.

Οι μαθητές ωθήθηκαν να πειραματιστούν, δοκίμασαν με την χρήση της προσομοίωσης όλες τις διατυπωμένες εναλλακτικές προτάσεις και αντιπαρέθεσαν τις εναλλακτικές αντιλήψεις, με αποτέλεσμα να φανούν οι αντιφάσεις. Στόχος μας ήταν με την αλληλεπίδραση να επιφέρουμε αλλαγές στις αρχικές απόψεις των μαθητών, ώστε μέσα από το διάλογο και τη συνεργασία να δημιουργήσουμε τις νέες.

## Πραγματοποίηση της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

### Περιβάλλον – πλαίσιο

Για τους σκοπούς της εκπαιδευτικής δραστηριότητας χρησιμοποιείται η προσομοίωση των τεκτονικών πλακών (<http://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics>).

Η δραστηριότητα έλαβε χώρα στις αίθουσες διαδραστικών πινάκων του 3ου Γυμνασίου Ν. Φιλ/φειας σε όλα τα τμήματα της Α΄ Γυμνασίου.

Το πρόγραμμα αυτό καλύπτει τους διδακτικούς στόχους του Α.Π.Σ. Προβλέπεται στο Α.Π.Σ. η διδασκαλία της ενότητας «Φυσικό Περιβάλλον/ Λιθόσφαιρα/ Λιθοσφαιρικές πλάκες, σχετική κίνηση, συνέπειες. Δυνάμεις που διαμορφώνουν το ανάγλυφο της γης. Ενδογενείς δυνάμεις».

### Ηλικιακή ομάδα

Η εκπαιδευτική πρακτική εφαρμόστηκε σε μαθητές και μαθήτριες και στα 4 τμήματα της Α΄ Γυμνασίου στο 3ο Γυμνάσιο Ν. Φιλ/φειας ( 12 κορίτσια και 12 αγόρια κατά μ.ο. σε κάθε τμήμα το σχ. Έτος 2016 – 17 ), η εθνικότητα των παιδιών ήταν κυρίως ελληνική, με εξαίρεση 4-5 όπου ήταν Αλβανική. Αναφορικά με το πολιτισμικό περιβάλλον πρόκειται για μία σχετικά υποβαθμισμένη αστική περιοχή με παιδιά προερχόμενα κυρίως από εργατικές κατοικίες .

### Πρότερες γνώσεις και διάρκεια εφαρμογής

**Προαπαιτούμενα:** Στο βιβλίο της Γεωγραφίας της Α΄ τάξης προηγείται η εξέταση του εσωτερικού της Γης και ακολουθούν οι σεισμοί οι λιθοσφαιρικές πλάκες και τα



ηφαιστεια, που αποτελούν ένα υπο-θέμα του κεφαλαίου «Δυνάμεις που διαμορφώνουν το ανάγλυφο της γης». Η διάρκεια της πρακτικής ήταν 2 διδακτικές ώρες σε δύο εβδομάδες για κάθε τμήμα και πιο συγκεκριμένα :

Η πρακτική είχε διάρκεια δύο διδακτικών ωρών ενώ όπως αναφέρθηκε ήδη έχει προηγηθεί η προβολή σε προηγούμενη διδακτική ώρα του εκπαιδευτικού Βίντεο : **Η Ιστορία της Γεωλογίας.**

1. Εφαρμόστηκε το φύλλο εργασίας που συνοδεύει την προσομοίωση “Plate Tectonics” του PhET Colorado university στην τάξη.

2. Μελετήθηκαν ιστοσελίδες, video και πολυμεσικές εφαρμογές από το διαδίκτυο για την πληρέστερη κατανόηση των φαινομένων.

(Υπενθυμίζεται ότι σε ένα δώρο που προηγήθηκε είχε γίνει με παρόμοιο τρόπο η διδασκαλία του φαινομένου του σεισμού με αντίστοιχες πολυμεσικές εφαρμογές που έχει δημιουργήσει ο γράφων).

## Αναλυτική περιγραφή της πραγματοποίησης της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

Προσεγγίσαμε τα φαινόμενα της ηφαιστειότητας και της σεισμικότητας σε δύο διαδοχικά μονώωρα ώστε παρατηρώντας τις θέσεις που εκδηλώνονται, διερευνώντας τις αιτίες τους και τις πιθανές διασυνδέσεις τους οδηγηθήκαμε σε μια επεξηγηματική θεωρία, τη θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών.

Η προτεινόμενη οργάνωση της διδασκαλίας είχε ως βασικό πυρήνα ένα φύλλο εργασίας, για μία διδακτική ώρα. Μελετήσαμε καταρχήν, το εσωτερικό της Γης, ύστερα τις ιδιότητες της λιθόσφαιρας, συνεχίσαμε με τη μελέτη των λιθοσφαιρικών πλακών και την ηφαιστειότητα και στο τέλος οδηγηθήκαμε στη σύνδεση των φαινομένων και στην ερμηνεία τους. Η ροή των πληροφοριών δεν κούρασε τους μαθητές, γιατί με το διαδραστικό πίνακα η πληροφόρηση παρέχονταν με εποπτικό τρόπο. Ξεκινήσαμε το μάθημα με τις εφαρμογές:

**ΜΕΓΑΛΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΕΝΕΡΓΑ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ**

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3209>

## ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7269>

την προβολή των εφαρμογών ακολούθησαν ερωτήσεις με τις οποίες στοχεύαμε να προκαλέσουμε το ενδιαφέρον και τον προβληματισμό των μαθητών και ήταν η αφορμή για συζήτηση και εισαγωγή στο θέμα:

1. Που πιστεύετε ότι οφείλεται η δραστηριότητα των ηφαιστείων;
2. Υπάρχουν ηφαιστεια σε όλη τη Γη;
3. Όλες οι εκρήξεις έχουν τα ίδια αποτελέσματα στο περιβάλλον;

Ζητήθηκε από τους μαθητές να εκφράσουν τις αρχικές τους ιδέες για την ερμηνεία των φαινομένων να περιγράψουν τα φαινόμενα και να σχολιάσουν τις επιπτώσεις τους στις περιοχές που πλήττονται.

### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Τι είναι οι λιθοσφαιρικές πλάκες;**

Διάρκεια: 1/2 διδακτική ώρα

Είδος δραστηριότητας: συζήτηση, παρουσίαση

Οργάνωση τάξης: ολομέλεια

Ρόλος του διδάσκοντα: ενθαρρυντικός, υποστηρικτικός, συμβουλευτικός, συντονιστικός

Σύνδεση με τον διδακτικό στόχο: η συγκεκριμένη δραστηριότητα επιδιώκει τον 2ο, 3ο και 5ο από τους αρχικούς διδακτικούς στόχους

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο:

#### **1. Εκπαιδευτικό Λογισμικό : Γεωλογία – Γεωγραφία**

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

#### **2. Λιθοσφαιρικές πλάκες της Γης**

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3215>

#### **3. Παγκόσμιος χάρτης: Κατανομή ηφαιστείων και σεισμών**

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2794>

### Περιγραφή:

Οι μαθητές διατύπωσαν τις απόψεις τους για τις λιθοσφαιρικές πλάκες. Υπήρχε στους μαθητές μεγάλη σύγχυση σχετικά με το θέμα των πλακών, τι ακριβώς είναι, πού στηρίζονται, πώς κινούνται και τι «έχουν πάνω» τους. Στη συνέχεια, ζητήσαμε να μελετήσουν, στο χάρτη τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών και την κατανομή των σεισμών και να τους συγκρίνουν με τον παγκόσμιο χάρτη κατανομής ηφαιστείων και σεισμών

Βασική μας επιδίωξη αποτέλεσε η ταύτιση των δύο κατανομών με τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών που επιβεβαιώθηκε με το εκπαιδευτικό λογισμικό Γεωλογία – Γεωγραφία ενότητα : Λιθοσφαιρικές πλάκες της Γης και με το λογισμικό ΓΑΙΑ II.

### Αποτελέσματα της δραστηριότητας:

Οι μαθητές πλέον ήταν σε θέση να ταυτίζουν τις ζώνες κατανομής των ηφαιστείων και των σεισμών με τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών.

### **ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Φύλλο εργασίας 1 Οι λιθοσφαιρικές πλάκες ( [phet.colorado](http://phet.colorado.edu) )**

Διάρκεια: 1/2 διδακτική ώρα

Είδος δραστηριότητας: συζήτηση

Οργάνωση τάξης: εργασία σε ομάδες

Ρόλος του διδάσκοντα: ενθαρρυντικός, υποστηρικτικός, συμβουλευτικός, διευκολυντικός, συντονιστικός

Σύνδεση με τον διδακτικό στόχο: ( η συγκεκριμένη δραστηριότητα επιδιώκει τον 1ο , 4ο , 6ο 7ο και 8ο από τους αρχικούς διδακτικούς στόχους)

Ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο:

(<http://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics>)

Μέσω της συμπλήρωσης του φύλλου εργασίας :

Οι μαθητές πλέον ήταν σε θέση να ταυτίζουν τις ζώνες κατανομής των ηφαιστείων και των σεισμών με τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών και επίσης να αντιλαμβάνονται το πάχος , τη δομή και τη σύστασή τους.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: Διερεύνηση διαδραστικής πολυμεσικής εφαρμογής.** ( Βίντεο από τη διδακτική χρήση της πολυμεσικής διαδραστικής εφαρμογής : **volcanoes formation and plate tectonics** σε μαθητές αλλά και σε καθηγητές έχει αναρτηθεί στο Φωτόδεντρο: <http://photodentro.edu.gr/ugc/r/8525/1032?locale=el> )

Διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Είδος δραστηριότητας: παρουσίαση διαδραστικής πολυμεσικής εφαρμογής **volcanoes formation and plate tectonics**

Οργάνωση τάξης: ολομέλεια

Ρόλος του διδάσκοντα: διδακτικός, ενθαρρυντικός, υποστηρικτικός, συμβουλευτικός, διευκολυντικός, συντονιστικός.

Σύνδεση με τον διδακτικό στόχο: (η συγκεκριμένη δραστηριότητα επιδιώκει τον 20 , 30 , 40 , 50 ,60 , 70 και 80 από τους αρχικούς διδακτικούς στόχους).

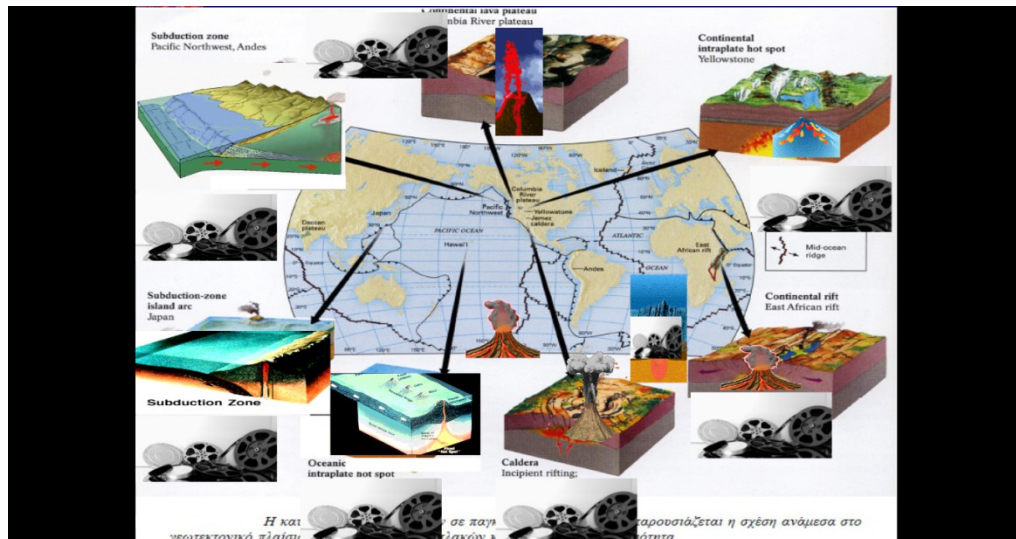
Αρχικά ζητήσαμε να διερευνήσουν, με τη διαδραστική εφαρμογή που έχουμε δημιουργήσει, περιοχές στις οποίες ή υπάρχουν μεγάλα ηφαίστεια ή η σεισμικότητα είναι μεγάλη: π.χ. Βόρειο Ατλαντικό, Ν. Αιγαίο, Καλιφόρνια κ.α. Όλες οι περιοχές βρίσκονται στα όρια λιθοσφαιρικών πλακών. Οι λιθοσφαιρικές πλάκες είτε συγκλίνουν (Ν. Αιγαίο), είτε απομακρύνονται (Βόρειος Ατλαντικός), είτε κινούνται παράλληλα με αντίθετη κατεύθυνση (ρήγμα του Αγίου Ανδρέα στην Καλιφόρνια). Οι μαθητές συνδέθηκαν με διαδραστικές ιστοσελίδες και μέσα από εφαρμογές flash παρατήρησαν προσομοιώσεις και οπτικοποιήσεις γεωγραφικών φαινομένων με δυναμικό και αλληλεπιδραστικό τρόπο, πλαισιωμένες από ένα υπερμεσικό περιβάλλον το οποίο περιλαμβάνει πολυμεσική πληροφορία και δραστηριότητες. Ιδιαίτερη αναφορά αφού παρουσιαστούν όλα τα προηγούμενα γίνεται στη θεωρία των hotspots μέσα από την μελέτη του τρόπου δημιουργίας των ηφαιστείων της Χαβάης.

**Το βίντεο επίδειξης της διαδραστικής εφαρμογής βρίσκεται στη διεύθυνση φυσικού πόρου:**

<http://photodentro.edu.gr/ugc/r/8525/1032?locale=el>



Εικόνα 1 - Η διαδραστική εφαρμογή που έχουμε δημιουργήσει ( ppt με υπερσυνδέσμους σε εφαρμογές flash )



Εικόνα 2 - Το υπερμεσικό περιβάλλον το οποίο περιλαμβάνει πολυμεσική πληροφορία και δραστηριότητες

Το μάθημα ολοκληρώνεται με την προβολή αποσπασμάτων από το ντοκιμαντέρ του BBC «ΠΟΜΠΗΙΑ, η τελευταία μέρα» δίνοντας έμφαση στα στάδια μιας ηφαιστειακής έκρηξης αλλά και στις επιπτώσεις (θετικές και αρνητικές που συνεπάγεται η διαμονή στους πρόποδες ενός ηφαιστείου).

# Στοιχεία τεκμηρίωσης και επέκτασης της ανοιχτής εκπαιδευτικής πρακτικής

## Αποτελέσματα - Αντίκτυπος

Στα θετικά στοιχεία της πρακτικής μπορούν να προσμετρηθούν τα εξής : η διαδικασία απόκτησης γνώσεων απαίτησε την ενεργό εμπλοκή των μαθητών μας, οι οποίοι χρησιμοποιώντας το υπάρχον γνωστικό τους σύστημα και αλληλεπιδρώντας με τον φυσικό κόσμο που τους περιβάλλει προσπάθησαν να αναθεωρήσουν τις καθιερωμένες αντιλήψεις και να διορθώσουν τις εσφαλμένες ιδέες και παρανοήσεις.

Η πρακτική είχε πολύ θετικό αντίκτυπο τόσο στο επίπεδο της τάξης, καθώς οι μαθητές αντάλλαξαν απόψεις και έλαβε χώρα γόνιμος προβληματισμός σχετικά με τη δομή της Γης και τις εκρήξεις των ηφαιστείων, όσο και σε επίπεδο συναδέλφων , καθώς οι εφαρμογές που παρουσιάστηκαν τους κέντρισαν το ενδιαφέρον δεδομένου ότι το μάθημα της Γεωλογίας – Γεωγραφίας διδάσκεται σε μεγάλο βαθμό στα Γυμνάσια και από άλλες ειδικότητες εκτός των γεωλόγων.

Η επαφή των μαθητών με την πρακτική αλλά και ειδικότερα με το Φωτόδεντρο, βοήθησε να αλλάξει η στάση τους απέναντι στο Η/Υ ώστε να μη τον θεωρούν ως μια ακόμη «παιχνιδομηχανή». Η εφαρμογή της πρακτικής, έφερε συμμετοχή όλων των μαθητών, και εμπέδωση των βασικών αρχών θεωρίας των λιθοσφαιρικών πλακών. Τα μαθησιακά αποτελέσματα της πρακτικής ήταν μόνιμα και αξιολογήθηκαν θετικά με κατάλληλες προφορικές ερωτήσεις.

Σε επίπεδο εκπαιδευτικών η εφαρμογή της πρακτικής παρουσιάστηκε στην αίθουσα διαδραστικών συστημάτων του 3ου Γυμνασίου Ν. Φιλ/φειας σε συνεργασία με τη σχολική σύμβουλο παιδαγωγικής ευθύνης του σχολείου και το ΕΚΦΕ Ν. Φιλ/φειας για το μάθημα Γεωλογία Γεωγραφία σε ημερίδα στις 13/1/2015 και ώρα 11:30 – 14.00 ( σχετ. Βεβαίωση της Σχολικής Συμβούλου ΠΕ04 Δ/νσης Δ/θμιας Εκπ/σης Δ.Ε. Α΄ Αθήνας και Συμβούλου παιδαγωγικής ευθύνης του σχολείου κας Ε. Κρητικού ) λαμβάνοντας πολύ θετικές κριτικές. Υλικό από την παραπάνω παρουσίαση είναι ανηρτημένο στο ψηφιακό αποθετήριο του σχολείου.

Η ευρύτερη σχολική κοινότητα έδειξε ζωηρό ενδιαφέρον για την πρακτική καθώς την έχουν παρακολουθήσει σχεδόν 2.000 άτομα στο ψηφιακό αποθετήριο του σχολείου.

## Απρόσμενα γεγονότα

Ένα απρόσμενο γεγονός από την παρουσίαση της πρακτικής στους εκπαιδευτικούς που εξέπληξε το γράφοντα ήταν το ότι μεγάλος αριθμός συναδέλφων μη Γεωλόγων, έδειξε ότι δεν είχε κατανοήσει πλήρως και ότι εμπέδωσε ίσως για πρώτη φορά τη θεωρία των hot spot ( που πρακτικά είναι πολύ δύσκολο να διδαχθεί από ειδικότητες εκτός Γεωλόγων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση ), καθώς πράγματι μέσω της εφαρμογής αποσαφηνίστηκε ένα σημείο της θεωρίας που δεν είναι εύκολα κατανοητό μέσα από την απλή μελέτη του βιβλίου, ενώ μέσα από τα animation που προβλήθηκαν έγινε εφικτή ευκολότερη η εμπέδωση των εννοιών και του φαινομένου.

## Εκπαιδευτική τεχνική σε σημαντικά στιγμιότυπα

Σύμφωνα με την εκτίμηση του γράφοντος, των συναδέλφων, αλλά και της συμβούλου παιδαγωγικής ευθύνης του σχολείου, η εφαρμογή της πρακτικής επέφερε μόνιμα και θετικά μαθησιακά αποτελέσματα στην τάξη ενώ παράλληλα δημιούργησε σε όλους τους μαθητές την ανάγκη συμμετοχής στο μάθημα και υποκίνησε το ενδιαφέρον τους για τη μαθησιακή διαδικασία , στη διάρκεια της οποίας επέδειξαν όλοι εξαιρετικό ενδιαφέρον.

## Σχέση με άλλες ανοιχτές εκπαιδευτικές πρακτικές

Η πρακτική που περιγράφεται είναι πρωτότυπη και δεν σχετίζεται με άλλες.

## Αξιοποίηση, γενίκευση, επεκτασιμότητα

Σχετικά με την επεκτασιμότητα της πρακτικής «μπορεί να αξιοποιηθεί, επεκταθεί και γενικευτεί και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, στο μάθημα της Γεωγραφίας. Μπορεί ακόμα να αποτελέσει ένα πολύ καλό “εργαλείο” μάθησης στον τομέα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Μπορεί επίσης να αξιοποιηθεί στα πλαίσια των δράσεων των σχολείων σε επιμορφώσεις μαθητών και καθηγητών που σχετίζονται με την εκπαίδευση σε θέματα φυσικών καταστροφών οι οποίες οφείλονται στη δράση των ενδογενών δυνάμεων της Γης.

## Πρόσθετο υλικό που αξιοποιήθηκε

Γεωγραφία – Γεωλογία : Εκπαιδευτικό λογισμικό από το παιδαγωγικό ινστιτούτο :

<http://photodentro.edu.gr/edusoft/r/8531/265?locale=el>

ΓΑΙΑ II : Εκπαιδευτικό περιβάλλον αποτελούμενο από 7 μικρόκοσμους για τη διδασκαλία φαινομένων που σχετίζονται με τη ΓΗ.

<http://photodentro.edu.gr/v/item/edusoft/8531/254>

ΡΗΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑΚΟ ΤΟΞΟ  
ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ :

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3212>

ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΤΟΜΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ  
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ :

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3296>

Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ :

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7272>

ΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΓΗΣ :

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2792>

ΕΓΚΕΛΑΔΟΣ : ΔΟΜΗ ΤΟΥ  
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ :

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-9147>



ΤΕΚΤΟΝΙΚΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ :

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2879>

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΣΕΙΣΜΩΝ ΚΑΙ  
ΗΦΑΙΣΤΕΙΩΝ ΑΝΑ ΗΠΕΙΡΟ :

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7253>

ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΠΛΑΚΩΝ  
ΚΑΙ ΡΗΓΜΑΤΑ :

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7251>

Αποσπάσματα από το ντοκιμαντέρ του  
BBC «ΠΟΜΠΗΙΑ, η τελευταία μέρα»

Χάρτες (σχολικοί) των ορίων των  
λιθοσφαιρικών πλακών

Χάρτες (σχολικοί) κατανομής των  
σεισμών

Παγκόσμιος χάρτης κατανομής  
ηφαιστείων και σεισμών