

## Γ.2. ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ (3 ώρες / 1 δίωρο και 1 ώρα)

---

### 1- Σκοπός και στόχοι του σχεδίου διδασκαλίας

#### **Γενικός σκοπός**

Σκοπός του σχεδίου διδασκαλίας είναι οι μαθητές να γνωρίσουν τις αλλαγές που προκαλεί η δράση των ηφαιστειών στη μορφή της επιφάνειας της γης και να κατανοήσουν τις συνέπειες αυτής της δράσης για τη ζωή των ανθρώπων.

#### **Επιμέρους στόχοι**

Οι μαθητές με την ολοκλήρωση του σχεδίου θα είναι ικανοί να ...

##### *A. Γνωρίζω και κατανοώ*

- περιγράφουν τη μορφή και τα μέρη ενός ηφαιστείου
- εξηγούν τον τρόπο δημιουργίας των ηφαιστειών
- προσδιορίζουν τις συνέπειες της δράσης των ηφαιστειών για το φυσικό περιβάλλον και τον άνθρωπο

##### *B. Διερευνώ και εντοπίζω*

- εντοπίζουν στο χάρτη ενεργά ηφαιστεια σε παγκόσμια και τοπική κλίμακα
- συσχετίζουν την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών με την ύπαρξη ηφαιστειών
- αντλούν πληροφορίες από διάφορες πηγές για να περιγράψουν διάφορους τύπους ηφαιστειών

##### *Γ. Επικοινωνώ και συνεργάζομαι*

- συνεργάζονται σε ζευγάρια ή σε ομάδες, επικοινωνούν γραπτά ή προφορικά, ανακοινώνουν απόψεις και συμπεράσματα, παρουσιάζουν το αποτέλεσμα της εργασίας τους

##### *Δ. Σύνδεση με τη ζωή*

- χρησιμοποιούν επιχειρήματα για να αιτιολογήσουν τις απόψεις τους
- εκτιμούν τις βλάβες αλλά και τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη δράση των ηφαιστειών

### 2- Εκπαιδευτική μέθοδος και τεχνικές

Ως καταλληλότερη εκπαιδευτική μέθοδος έχει επιλεγεί η συνεργατική διερεύνηση, με στοιχεία εποικοδόμησης. Ως εκπαιδευτικές τεχνικές χρησιμοποιούνται: η γεωγραφική έρευνα, η ομαδική εργασία, η συζήτηση, η παρουσίαση εργασιών.

### 3- Διάρκεια – Ένταξη σε ευρύτερη ενότητα

Το προτεινόμενο σχέδιο διδασκαλίας έχει διάρκεια τρεις ώρες. Βρίσκεται προς το τέλος της ενότητας «Μεταβολές στο Φυσικό Περιβάλλον», η οποία έχει συνολική διάρκεια 27 διδακτικές ώρες. Έχει προηγηθεί η διδασκαλία των θεμάτων «Δομή της Γης. Λιθόσφαιρα. Λιθοσφαιρικές πλάκες» (2 διδακτικές ώρες) και «Σεισμοί και Τσουνάμι» (3 διδακτικές ώρες). Αμέσως μετά ακολουθούν τα θέματα «Τυφώνες / σίφουνες» και «Μουσώνες / πλημμύρες» από μια ώρα το καθένα.

#### 4- Ανάπτυξη σχεδίου διδασκαλίας

##### **Προαπαιτούμενες γνώσεις**

Οι μαθητές γνωρίζουν από τις προηγούμενες θεματικές ενότητες για τη δομή του εσωτερικού της Γης (φλοιός ηπειρωτικός και ωκεάνιος, μανδύας, πυρήνας), την ύπαρξη και τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών (σύγκλιση/σύγκρουση, απόκλιση, παράλληλη κίνηση). Επίσης, γνωρίζουν για τους σεισμούς στην Ελλάδα και παγκόσμια.

Μπορούν να χρησιμοποιούν χάρτες για να αντλούν πληροφορίες, και είναι σε θέση να χρησιμοποιούν στοιχειωδώς τις εφαρμογές «Google maps» και «Γεωλογία-Γεωγραφία Α'-Β' Γυμνασίου».

##### **Περιγραφή δραστηριοτήτων**

##### **Δραστηριότητα 1: Εισαγωγή - Διερεύνηση**

Οι μαθητές αρχικά ζωγραφίζουν ένα ηφαιστειο όπως το φαντάζονται (πιθανότατα ένα κωνικό βουνό σε φάση ηφαιστειακής έκρηξης). Στη συνέχεια παρακολουθούν βίντεο που τους προβάλλει ο εκπαιδευτικός με έκρηξη ηφαιστείου είτε από την πρόσφατη επικαιρότητα είτε απλά κάποια εντυπωσιακή έκρηξη. Μελετούν αποσπάσματα του τύπου σχετικά με πρόσφατη έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα (π.χ. Ισλανδία 2010, Αίτνα ή Βεζούβιος). Αναφέρονται στα προϊόντα της ηφαιστειακής δράσης και διακρίνουν τις έννοιες μάγμα και λάβα.

##### **Δραστηριότητα 2: Διερεύνηση**

Μελετούν, συζητούν και σχολιάζουν το 2<sup>ο</sup> κείμενο και τις συνοδευτικές εικόνες σχετικά με τη μαρτυρία δημιουργίας ενός νησιού από ηφαιστειακή δραστηριότητα. Επισημαίνεται η ύπαρξη υποθαλάσσιων ηφαιστείων. Πιθανή γνωστική σύγκρουση με την εικόνα που έχουν ήδη αποτυπώσει.

Ασχολούνται με τους τύπους των ηφαιστείων εντοπίζοντας κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα στο Google Maps. Παρατηρούν σε απευθείας σύνδεση το φαινόμενο των ατμοπιδάκων/θερμοπιδάκων (geysers). Συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας 2.

##### **Δραστηριότητα 3: Διερεύνηση**

Οι μαθητές (εργάζονται σε ζευγάρια) παρατηρούν στο λογισμικό «Γεωλογία-Γεωγραφία Α-Β Γυμνασίου» ή σε σχετικό χάρτη την κατανομή των ηφαιστείων και τη συσχετίζουν με τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών. Εντοπίζουν και τα ηφαιστεια που συνδέονται με τα hot spots. Εξειδικεύουν στο ελληνικό ηφαιστειακό τόξο.

##### **Δραστηριότητα 4: Διερεύνηση**

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες και η καθεμιά διερευνά τη σχέση των ηφαιστείων με τη διαφορετική κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών (σύγκλιση/σύγκρουση, απόκλιση, παράλληλη κίνηση).

Η κάθε ομάδα χρησιμοποιεί το λογισμικό «Γεωλογία-Γεωγραφία Α-Β Γυμνασίου» και επιλεγμένες ιστοσελίδες και παρουσιάζει συμπληρωμένο το Φύλλο Εργασίας ή εφόσον υπάρχει χρόνος, μια απλή παρουσίαση, που δίνεται προσχεδιασμένη από τον εκπαιδευτικό.

##### **Δραστηριότητα 5: Διερεύνηση**

Οι μαθητές μελετούν, συζητούν και σχολιάζουν το 3ο κείμενο και συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας 5 σχετικά με τις θετικές και αρνητικές πλευρές που μπορεί να έχει η ζωή κοντά σε ένα ηφαίστειο. Παράλληλα γίνονται αναφορές σε γνωστές εκρήξεις του παρελθόντος (Πομπηία, Σαντορίνη, ...)

### **Δραστηριότητα 6: Εφαρμογή – Επίλυση προβλήματος - Αξιολόγηση**

Με βάση την ανάγκη για την εκπόνηση ενός σχεδίου ανάπτυξης σε ένα ηφαιστειογενές νησί με αξιοποίηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του, ζητάμε από τους μαθητές να επιχειρηματολογήσουν εντοπίζοντας πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για κάθε λύση «αξιοποίησης» ανάμεσα στις προτεινόμενες (Φύλλο Εργασίας 6).

### **Δραστηριότητα 7: Αξιολόγηση**

Οι μαθητές απαντούν ατομικά ή ανά ζεύγη σε δραστηριότητες αξιολόγησης από αυτές που αναφέρονται στο Παράρτημα Α2 ή ανάλογες.

## 5- Συνοπτικό περίγραμμα της διδασκαλίας

α/α	Υποενότητα διδασκαλίας	Χρόνος	Εκπαιδευτική τεχνική	Διδακτικό – εποπτικό υλικό
1	Εισαγωγή – Διερεύνηση, βασικά χαρακτηριστικά ηφαιστειών	20'	Ερωτήσεις και απαντήσεις, παρακολούθηση βίντεο και μελέτη κειμένου.	Βίντεο- Κείμενο 1 Φύλλο εργασίας 1
2	Διερεύνηση, περίπτωση δημιουργίας νησιού και μορφές ηφαιστειών	30'	Ερωτήσεις και απαντήσεις για τη δημιουργία και τους τύπους των ηφαιστειών. μελέτη κειμένου, εντοπισμός στοιχείων στο διαδίκτυο	Φύλλο εργασίας 2, google maps, διαδίκτυο, κείμενο 2, εικόνες, χάρτες (Παράρτημα Α2)
3	Διερεύνηση, κατανομή ηφαιστειών, συσχέτιση με πλάκες	10'	Αξιοποίηση λογισμικού	Παγκόσμιος χάρτης λιθοσφαιρικών πλακών και ηφαιστειών, λογισμικό «Γεωλογία-Γεωγραφία Α-Β Γυμνασίου», Φύλλο εργασίας 3
4	Διερεύνηση, εξήγηση δημιουργίας κινήσεις πλακών και είδη ηφαιστειών	30'	Ομαδική δραστηριότητα	λογισμικό «Γεωλογία-Γεωγραφία Α-Β Γυμνασίου», Φύλλο εργασίας 4
5	Διερεύνηση, ιστορία, προβλήματα, κίνδυνοι και ωφέλειες	15'	Ομαδική δραστηριότητα – ανάπτυξη επιχειρηματολογίας	Κείμενο3, Φύλλο εργασίας 5
6	Εφαρμογή – αξιολόγηση, προτάσεις αξιοποίησης	20'	Επιχειρηματολογία για πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για εναλλακτικές λύσεις (ομαδική)	Διαδίκτυο, Φύλλο εργασίας 6
7	Αξιολόγηση	10'	Σύντομες ασκήσεις για αξιολόγηση	Παράρτημα Α2

## 6- Αξιολόγηση

Στο τέλος της διδασκαλίας θα πρέπει να μπορούν να απαντηθούν για τους μαθητές ερωτήματα, όπως:

- ✓ Μπορούν να περιγράψουν τη μορφή ενός ηφαιστείου και να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά του;
- ✓ Είναι σε θέση να συσχετίζουν τη θέση των ηφαιστειών με την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών;
- ✓ Μπορούν να αναφέρουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για μια περιοχή που βρίσκεται κοντά σε ένα ηφαίστειο;
- ✓ Πώς συνεργάστηκαν οι ομάδες και τα ζευγάρια;
- ✓ Μπορούν να εντοπίσουν στο χάρτη τη θέση τριών ηφαιστειών; στον ελλαδικό χώρο;

## 7- Υλικό – Απαιτούμενη υποδομή

- ✓ Υπολογιστής για τον εκπαιδευτικό συνδεδεμένος με βιντεοπροβολέα (εναλλακτικά διαδραστικό πίνακα). Ηχεία με αρκετή ένταση για να παρακολουθούν όλοι οι μαθητές.
- ✓ Υπολογιστές (ένας για κάθε ομάδα τεσσάρων μαθητών) με σύνδεση στο διαδίκτυο και εγκατεστημένη την εφαρμογή «Γεωλογία-Γεωγραφία Α΄-Β΄ Γυμνασίου».
- ✓ Παγκόσμιος Χάρτης Ηφαιστειών & λιθοσφαιρικών πλακών
- ✓ Φύλλα Εργασίας

## 8- Προεκτάσεις – Συζήτηση

Ο εκπαιδευτικός πρέπει να έχει υπόψη του τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με την κατανόηση γεωλογικών εννοιών και διαδικασιών που συμβαίνουν στο εσωτερικό της γης και σε μεγάλη χρονική κλίμακα.

Σε αυτό το θέμα δίνεται επίσης έμφαση στη σωστή χρήση της σχετικής ορολογίας.

Μελέτες εντοπίζουν το γεγονός ότι τα παιδιά αναπτύσσουν μια δική τους, συνήθως μη επιστημονική, αντίληψη για τη Γη και για έννοιες σχετικές με αυτή (διαφορετική από αυτή των γεωεπιστημόνων) και περιγράφουν και ερμηνεύουν αυτές τις έννοιες με καθημερινούς όρους που τους είναι γνωστοί και ταιριάζουν με τα βιώματά τους.

Οι δραστηριότητες που προτείνονται αντανakλούν την εστίαση του ενδιαφέροντος της εκπαίδευσης στη Γεωλογία - Γεωγραφία στις κοινωνικές επιπτώσεις των γεωλογικών φαινομένων και τη σύνδεση του σχολείου με την κοινωνία. Η πρόκληση του ενδιαφέροντος και η σύνδεση των γεωλογικών- γεωγραφικών φαινομένων που συμβαίνουν στη γη με τη ζωή των ανθρώπων επιτυγχάνεται μέσα από τις ειδήσεις στον τύπο. Οι μαθητές, καθοδηγούμενοι από το υλικό που έχει ετοιμάσει ο εκπαιδευτικός, παρατηρούν εκρήξεις ηφαιστειών που εξελίσσονται σε διάφορες περιοχές του κόσμου και συσχετίζουν τις θέσεις αυτές με τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών (χρησιμοποιώντας προηγούμενη γνώση). Επιπλέον μέσα από κείμενα που περιγράφουν την ιστορία συγκεκριμένων μεγάλων ηφαιστειών στον κόσμο και των εικόνων τους, οι μαθητές μπορούν να διαπιστώσουν ότι τα ηφαίστεια μπορούν να εμφανίζονται ως μεγάλες νησιωτικές αλυσίδες, ως

οροσειρές, ως ασπίδες, ως θερμές κηλίδες κ.ά., να μην έχουν δηλαδή την αντίληψη ότι κάθε ηφαίστειο είναι και ένα “βουνό” και ότι ενεργά είναι μόνο τα ηφαίστεια που βλέπουν τη δράση τους. Τέλος μέσα από την επεξεργασία άρθρων από εφημερίδες αλλά και μέσα από συγκεκριμένες ιστοσελίδες στο διαδίκτυο οι μαθητές μπορούν να αναγνωρίσουν τις αλλαγές που δημιουργούν στην επιφάνεια της γης τα ηφαίστεια και να αξιολογήσουν τις συνέπειες από τη δράση τους όχι μόνο στο φυσικό περιβάλλον αλλά και στις ανθρώπινες δραστηριότητες (θετικές και αρνητικές).

Οι δραστηριότητες λοιπόν έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να δίνεται στους μαθητές η δυνατότητα να συμμετάσχουν στη διαδικασία της μάθησης ψάχνοντας μόνοι τους να απαντήσουν στα ερωτήματα που τους τίθενται και να ελέγξουν οι ίδιοι την ορθότητα των απαντήσεων τους. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η μάθηση αλλά και καλλιεργούνται οι μεταγνωστικές ικανότητες των μαθητών (να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν). Ο εκπαιδευτικός δίνει αρκετό χρόνο στους μαθητές, ώστε να επιβεβαιώσουν ή να απορρίψουν μόνοι τους τις υποθέσεις, να επιχειρηματολογήσουν για τις επιλογές τους και να καταλήξουν στα συμπεράσματά τους. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι βοηθητικός και επεμβαίνει ενισχυτικά ενθαρρύνοντας τους μαθητές να αναπτύξουν τους συλλογισμούς τους, ενώ τους καθοδηγεί προς τα αποδεκτά συμπεράσματα μόνο όταν το κρίνει απολύτως αναγκαίο. Όμως ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να φροντίσει ώστε οι μαθητές να αποσαφηνίσουν τις βασικές έννοιες (π.χ. λάβα και μάγμα) και να τις χρησιμοποιούν σωστά και να συνδέσει τις εξηγήσεις των μαθητών με την κατάλληλη επιστημονική ορολογία με απλό και άμεσο τρόπο.

Εικόνες ή φωτογραφίες που έχουν τη χρονική εξέλιξη της δημιουργίας ενός νησιού ή ενεργοποίηση ενός ηφαιστείου που είχε εκατοντάδες χρόνια να κάνει έκρηξη, ή οι περιγραφές ηφαιστειακών εκρήξεων μέσα από διαφορετικές πηγές και ιστορικά δεδομένα (π.χ περιγραφή έκρηξης ηφαιστείου από τον Πλίνιο ή περιγραφές των εκρήξεων του ηφαιστείου της Σαντορίνης από τους ιστορικούς χρόνους μέχρι και το 1951 δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές/τριες να αντιληφθούν τη διαχρονικότητα των φαινομένων και των αποτελεσμάτων τους

#### 9- Πηγές ενημέρωσης για τον εκπαιδευτικό

Εκτός από τα βιβλία Γεωλογίας που αναφέρονται στις βιβλιογραφικές προτάσεις, ο εκπαιδευτικός μπορεί να βρει ένα προσιτό σύγγραμμα γεωτεκτονικής στο διαδίκτυο, στις ιστοσελίδες του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, από τον Τομέα Γεωλογικών Επιστημών της Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων – Μεταλλουργών.

Αλεξούλη-Λειβαδίτη Α. (2008), *Γενική Γεωλογία – Στοιχεία Δυναμικής και Τεκτονικής Γεωλογίας*, ΕΜΠ, Αθήνα διαθέσιμο στο διαδίκτυο.

Επίσης μπορεί να βρει συγκεντρωμένο υλικό και ορισμένες πληροφορίες που μπορεί να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών στο βιβλίο της Suzana van Rosen «Ηφαίστεια και σεισμοί» της σειράς «Αυτόπτης μάρτυρας» των εκδόσεων Ερευνητές (1997) ή σε ανάλογης θεματολογίας βιβλία για νεανικό κοινό άλλων εκδοτών όπως το βιβλίο του J. Green, *Σεισμοί και ηφαίστεια - Η διαμόρφωση του ανάγλυφου της γης και η σύγχρονη γεωλογία*, εκδ. Σαββάλα (2005).

Μια καλή πηγή είναι ο χώρος του μαθήματος της ηφαιστειολογίας στο ΑΠΘ (Τμήμα Γεωλογίας) <http://www.geo.auth.gr/765>

Ενδεικτικές σελίδες

Τύποι ηφαιστείων [http://www.geo.auth.gr/765/2\\_landforms/21\\_volcano\\_types.htm](http://www.geo.auth.gr/765/2_landforms/21_volcano_types.htm)

Καλδέρες [http://www.geo.auth.gr/765/2\\_landforms/25\\_caldera.htm](http://www.geo.auth.gr/765/2_landforms/25_caldera.htm)

Ένα ακόμη κείμενο στα ελληνικά «Τα ηφαιστεια η ιστορία και η δράση τους *Πηγή: physics4u*» σε δυο συνέχειες.

<http://www.physics4u.gr/articles/2003/volcano1.html>

<http://www.physics4u.gr/articles/2003/volcano2.html>

Επίσης χρήσιμες ιστοσελίδες

<http://www.volcano.si.edu/> Global Volcanism Program του Smithsonian Institute

<http://www.volcano.si.edu/reports/usgs> USGS Weekly Volcanic Activity Report.

Παρουσιάζεται όλη η παγκόσμια ηφαιστειότητα και κάθε πρόσφατη δραστηριότητα ανά εβδομάδα.

Για εικόνες, βίντεο και πανοράματα εικονικής πραγματικότητας (QTVR – QuickTime Virtual Reality panoramas) ηφαιστείων, φωτο-γλωσσάρι, applet για «προσομοίωση» εκτίναξης βολίδων κ.ά. στις ιστοσελίδες του προγράμματος StroboliOnLine, <http://www.swisseduc.ch/stromboli/>

<http://www.swisseduc.ch/stromboli/qtvr/index-en.html>

<http://www.swisseduc.ch/stromboli/volcano/simulation/index-en.html>

<http://www.swisseduc.ch/stromboli/volcano/video/index-en.html>

<http://www.swisseduc.ch/stromboli/glossary/thema-en.html>

<http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/dynamic.pdf> Ένα συγκροτημένο κείμενο για το εσωτερικό του πλανήτη από την USGS, διαθέσιμο σε μορφή υπερκειμένου διαδικτυακά αλλά και σε μορφή κειμένου pdf.

[http://www.geology.sdsu.edu/how\\_volcanoes\\_work/](http://www.geology.sdsu.edu/how_volcanoes_work/) Μαθήματα ηφαιστειολογίας, από το Τμήμα Γεωλογικών Επιστημών στο San Diego State University

<http://www.nationalgeographic.com/forcesofnature/interactive/index.html?section=v> Διαδραστική παρουσίαση για ηφαιστεια και για άλλες φυσικές καταστροφές από τη National Geographic Society

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: ΕΝΑ ΚΑΥΤΟ ΘΕΜΑ ...

Σίγουρα κάτι ξέρεις ή έχεις ακούσει για τα ηφαίστεια.

Στο χώρο που ακολουθεί ζωγράφισε ένα ηφαίστειο, όπως εσύ το φαντάζεσαι.



Ο καθηγητής σας θα προβάλει ένα σύντομο βίντεο με μια έκρηξη ενός ηφαιστείου ή κάποια άλλη ηφαιστειακή δραστηριότητα. Παρακολουθήστε με προσοχή και γράψτε:

Για ποιο ηφαίστειο πρόκειται; .....

Πότε έγινε η έκρηξη ή η ηφαιστειακή δραστηριότητα; .....

Γνωρίζετε κάτι για αυτό το ηφαίστειο; Αν ναι, γράψτε με λίγα λόγια τι γνωρίζετε.

.....

.....

.....

.....

Διαβάστε την είδηση που υπάρχει στο κείμενο 1 που θα σας δώσει ο καθηγητής σας. Σημειώστε τα βασικά σημεία της είδησης.

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

Υπάρχουν λέξεις που δε γνωρίζετε τη σημασία τους; Σημειώστε ποιες είναι αυτές.

.....  
.....

Σε ποια περιοχή αναφέρεται η είδηση; .....  
Σχολιάστε το φαινόμενο:

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

Ποια από τα παρακάτω υλικά μπορεί να προέρχονται από μια ηφαιστειακή έκρηξη;  
Γράψτε μια πρόταση για το καθένα από αυτά.

- Στάχτη .....
- Λάβα .....
- Μάγμα .....
- Αέρια .....
- Βολίδες .....

Από όλη τη μέχρι τώρα επαφή σας με το θέμα και τις ως τώρα γνώσεις σας μπορείτε να διακρίνετε κάποιο πρότυπο (μοντέλο) που ακολουθεί η κατανομή των ηφαιστειών; Γράψτε την άποψή σας και αν μπορείτε αιτιολογήστε την.

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



## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ, ΠΟΛΛΑ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ!

Διαβάστε το κείμενο-2 και παρατηρήστε τις εικόνες που το συνοδεύουν.  
Συζητήστε μεταξύ σας για το περιστατικό που καταγράφει αυτό το κείμενο.  
Πού ξεκίνησε η ηφαιστειακή δραστηριότητα, πριν σχηματιστεί αυτό το νησί;  
.....

Ξέρετε κάποια άλλη ανάλογη περίπτωση; Αν ναι, ποια; .....

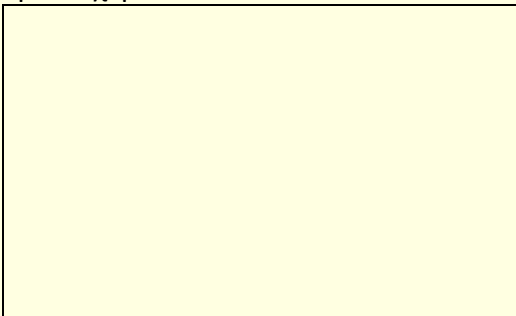
Όλα τα ηφαίστεια δεν είναι του ίδιου τύπου. Άλλα είναι κωνικά βουνά, άλλα είναι υποθαλάσσια, άλλα είναι «καλδέρες», άλλα «ασπιδωτά» κ.λπ. Σε άλλες περιπτώσεις έχουμε βίαιες εκρήξεις και σε άλλες αργές και μακροχρόνιες ροές λάβας.

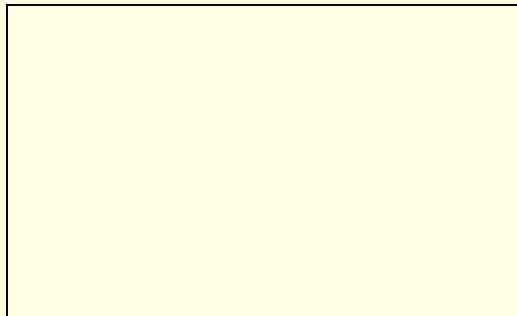
Στην εφαρμογή Google maps, εντοπίστε κάποια από τα ακόλουθα ηφαίστεια (ή όποια άλλα σας υποδείξει ο καθηγητής σας ή ακόμη και κάποια που γνωρίζετε εσείς). Χρησιμοποιήστε τις εκφράσεις που σας δίνονται για τον άμεσο εντοπισμό τους: Mount Etna Italy, Mount Fuji Japan, Crater Lake Oregon, Mount Vesuvio Italy, Krakatau Indonesia, Σαντορίνη Ελλάδα

Για το κάθε ένα συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί:

Ηφαίστειο	Τύπος/είδος/μορφή	Ήπειρος/Ωκεανός	Χώρα/Περιοχή	Σχόλιο

Διαλέξτε δυο χαρακτηριστικές εικόνες. Με αντιγραφή και επικόλληση συμπληρώστε τις στο «Φύλλο Εργασίας». Μπορείτε όμως και απλά να σκισάρετε τις δυο εικόνες με το χέρι.


Ηφαίστειο ..... (όψη από δορυφόρο)


Ηφαίστειο ..... (όψη από δορυφόρο)

Εκτός από τα ηφαίστεια, ένα άλλο γεωλογικό φαινόμενο ηφαιστειότητας είναι οι ατμοπίδακες/θερμοπίδακες, γνωστοί και ως γκέιζερς.

Δείτε σε ζωντανή σύνδεση μέσω διαδικτύου ένα τέτοιο φαινόμενο στη διεύθυνση <http://live.mila.is/english/geysir/> (ίσως χρειαστεί να περιμένετε λίγα λεπτά. Χρησιμοποιήστε αυτό το χρόνο για να συμπληρώσετε τα παρακάτω στοιχεία).

Σε ποια χώρα βρίσκεται; .....

Αυτή η χώρα έχει ηφαίστεια; .....

Ποια είναι η θέση της χώρας αυτής σε σχέση με τις λιθοσφαιρικές πλάκες; .....

Υπάρχουν άνθρωποι κοντά στο χώρο εκδήλωσης του φαινομένου; .....

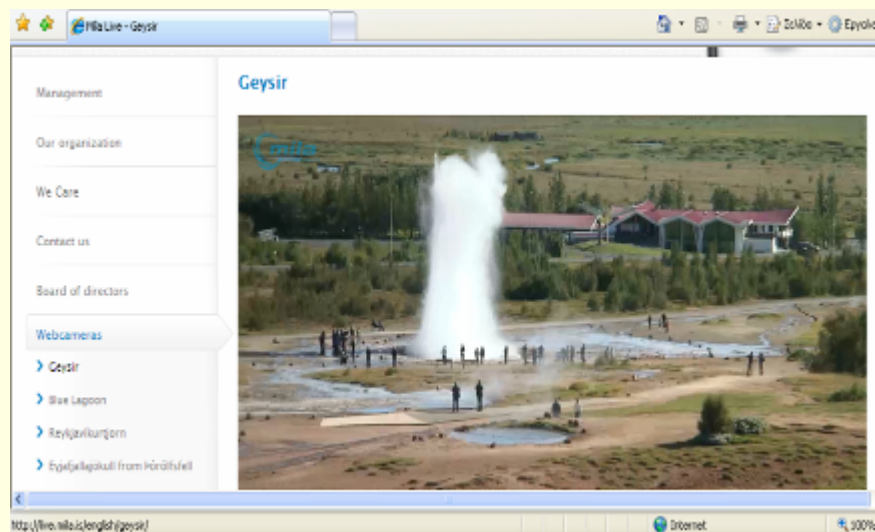
Περιγράψτε σύντομα το φαινόμενο που παρακολουθήσατε.

.....

.....

.....

.....



### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3: ΣΤΑ ΟΡΙΑ ...ΚΑΙ ΟΧΙ ΜΟΝΟ

Δείτε το χάρτη κατανομής των ηφαιστείων και των λιθοσφαιρικών πλακών. (εναλλακτικά εντοπίστε τις αντίστοιχες εικόνες από το λογισμικό «Γεωλογία-Γεωγραφία Α΄-Β΄ Γυμνασίου» αφού επιλέξετε το «εσωτερικό της γης» και κατόπιν «τα σημαντικότερα ηφαίστεια στον κόσμο».

Τι παρατηρείτε;

.....

.....

.....

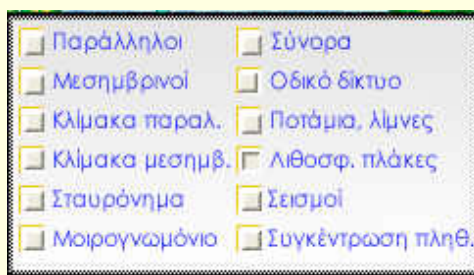
.....

Ποιο θα μπορούσε να είναι το λεγόμενο «δαχτυλίδι της φωτιάς» (ring of fire) στον Ειρηνικό Ωκεανό; Μπορείτε να το εντοπίσετε;  
Ποια είναι η σχέση του με τις λιθοσφαιρικές πλάκες; .....

Εντοπίστε τα ηφαίστεια στα νησιά της Χαβάης. Ποια είναι η σχέση τους με τις λιθοσφαιρικές πλάκες; .....

### ΤΑ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

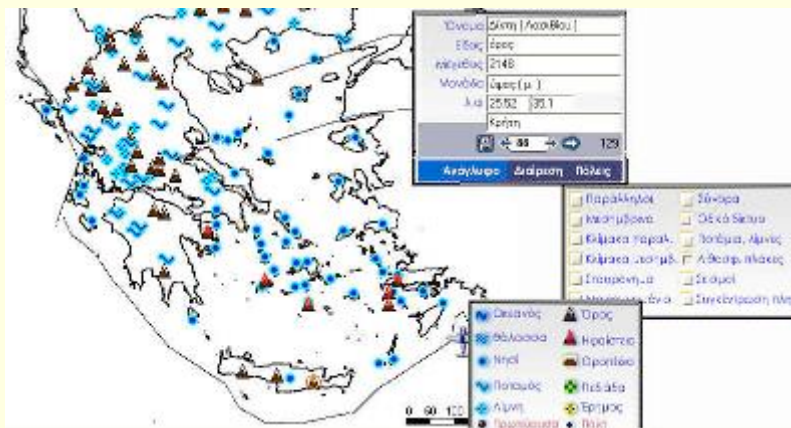
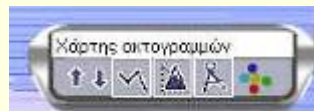
Χρησιμοποιήστε το λογισμικό «Γεωλογία-Γεωγραφία Α΄-Β΄ Γυμνασίου»  
Στην ενότητα ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΗΣ ΓΗΣ επιλέξτε Ανάγλυφο-Διαίρεση Ελλάδας.  
Ενεργοποιήστε την καρτέλα «Ανάγλυφο» και την εμφάνιση των λιθοσφαιρικών πλακών.



Καταγράψτε τα ηφαίστεια του «ελληνικού ηφαιστειακού τόξου του Νότιου Αιγαίου»

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....

Μπορείτε να ενεργοποιήσετε το «χάρτη των ακτογραμμών» για να έχετε μια πιο καθαρή εικόνα.



Στην εικόνα που θα βλέπετε, ενώστε με μια νοητή γραμμή τα ηφαίστεια του Νότιου Αιγαίου.

Παρατηρήστε τη γραμμή που θα σχηματιστεί και συγκρίνετέ την με τα όρια της λιθοσφαιρικής πλάκας. Τι παρατηρείτε;

- .....
- .....
- .....
- .....

#### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4: ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΕΞΗΓΗΣΕΙΣ

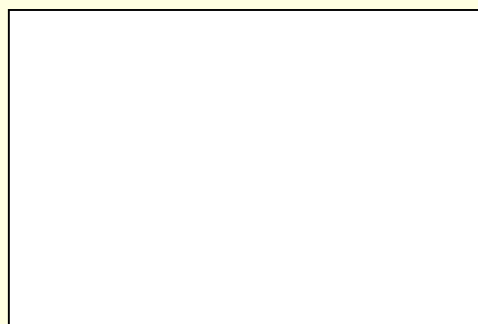
Έχετε αναλάβει να μελετήσετε τη σχέση των ηφαιστείων με τις λιθοσφαιρικές πλάκες στην περίπτωση της ...*σύγκλισης/απόκλισης/παράλληλης μετατόπισης*... των λιθοσφαιρικών πλακών. Χρησιμοποιήστε τους εννοιολογικούς χάρτες του λογισμικού «Γεωλογία Γεωγραφία»

*[Ο εκπαιδευτικός φτιάχνει από ένα φύλλο για κάθε περίπτωση και για κάθε ομάδα. Μια ομάδα ασχολείται με τα ηφαίστεια των hot-spots]*

Συμπληρώστε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που θα σας χρειαστούν για να εξηγήσετε και στους συμμαθητές σας.

Οι λιθοσφαιρικές πλάκες στην περίπτωση μας κινούνται .....

Σχηματική αναπαράσταση λιθοσφαιρικών πλακών



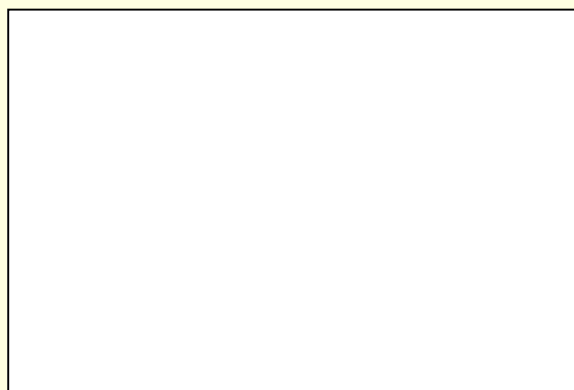
Μια τέτοια περίπτωση έχουμε ανάμεσα στην ..... και στην ..... λιθοσφαιρική πλάκα.

Τα όρια αυτά βρίσκονται στην περιοχή .....

Στην περιοχή αυτή βρίσκονται κάποια ηφαίστεια όπως:

1. ....
2. ....
3. ....

Φωτογραφία ενός ηφαιστείου



Η ύπαρξη ηφαιστειών σε αυτή την περίπτωση εξηγείται ως εξής:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

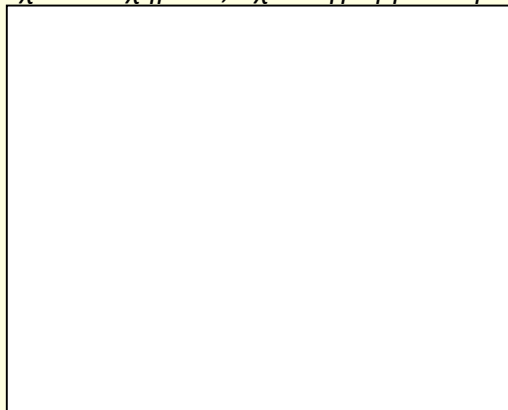
Λόγω αυτού του τύπου της γεωλογικής δράσης στην επιφάνεια της γης εμφανίζονται/δημιουργούνται

.....

.....

.....

*Σχετικά σχήματα, σχεδιαγράμματα ή εικόνες*



### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 5: ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ – ΠΗΓΕΣ ΖΩΗΣ ΚΑΙ ΘΑΝΑΤΟΥ

Διαβάστε με προσοχή το κείμενο 3. Από το κείμενο που διαβάσατε και τη μέχρι τώρα γνώση σας για το θέμα, ποιες θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις διακρίνατε; Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πληροφορίες από την εφαρμογή «Γεωλογία-Γεωγραφία». Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα.

Θετικές επιπτώσεις	Αρνητικές επιπτώσεις

Συζητήστε και σχολιάστε σε ολομέλεια τάξης την άποψη:

«Παρόλο που κάποιες περιοχές έχουν αυξημένο ηφαιστειακό κίνδυνο, οι άνθρωποι συνεχίζουν να ζουν εκεί και να αναπτύσσουν χωριά και πόλεις. Δε λαμβάνουν δηλαδή υπόψη τους τον κίνδυνο, αλλά άλλους παράγοντες.»

Ποιοι από τους ακόλουθους παράγοντες μπορεί να υπονοούνται;

Νερό, κλίμα, ευκαιρίες για δουλειά, ευκαιρίες για διασκέδαση, ιστορική συνέχεια (γονείς, παρέες, περιουσιακά στοιχεία .....)

Προσθέστε και άλλους δικούς σας παράγοντες που φαντάζεστε:

.....  
.....

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 6: ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ – ΤΑ ΥΠΕΡ ΚΑΙ ΤΑ ΚΑΤΑ

Ας υποθέσουμε πως πρέπει να υποστηριχτεί ένα σχέδιο ανάπτυξης σε ένα ηφαιστειογενές νησί. Πρέπει να αξιοποιηθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Για να προετοιμαστείτε για ανταλλαγή επιχειρημάτων συμπληρώστε στον πίνακα που ακολουθεί κάποια βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για δυο από τις τέσσερις προτεινόμενες λύσεις αξιοποίησης.

Μπορείτε να αναζητήσετε σχετικές πληροφορίες στο διαδίκτυο

<b>Παραγωγή γεωθερμικής ενέργειας</b>	Πλεονεκτήματα:
	Μειονεκτήματα:
<b>Τουριστική ανάπτυξη</b>	Πλεονεκτήματα:
	Μειονεκτήματα:
<b>Εξορυκτικές δράσεις</b>	Πλεονεκτήματα:
	Μειονεκτήματα:
<b>Καλλιέργεια αμπελιών</b>	Πλεονεκτήματα:
	Μειονεκτήματα:



ΚΕΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ

ΚΕΙΜΕΝΟ 1

**Νέα ηφαιστειακή έκρηξη απειλεί την Ισλανδία, αρκτικό παιδί του Εγκέλαδου.**

*Δευτ. 22 Μαρτίου 2010, 2:19 τοπική ώρα μ.μ. Associated Press, Ρέικιαβικ*

Εξερράγη χθες τα ξημερώματα ηφαίστειο στην Ισλανδία, 120 χιλιόμετρα από την πρωτεύουσα της χώρας, Ρέικιαβικ (63.63°Β, 19.62°Δ), προκαλώντας ρήγμα ενός χιλιομέτρου και στέλνοντας πίδακες λάβας εκατοντάδες μέτρα ψηλά.

Μετά την έκρηξη, που σημειώθηκε κοντά στον παγετώνα Εγιαφιγιαλαγιουκουλ, οι Αρχές απομάκρυναν εκατοντάδες κατοίκους από την περιοχή, ενώ για προληπτικούς λόγους όλες οι εσωτερικές πτήσεις έχουν σταματήσει στην Ισλανδία και ορισμένες διεθνείς πτήσεις ακυρώθηκαν. Πολλά οικόσιτα ζώα που παρέμειναν κοντά στην περιοχή της έκρηξης είναι πιθανό να πέθαναν από τα καυστικά ηφαιστειακά αέρια. Ευτυχώς η ηφαιστειακή ρωγμή εμφανίστηκε ανάμεσα σε δύο παγετώνες, και όχι κάτω τους, και οι επιστήμονες δε θεωρούν ότι υπάρχει κίνδυνος να λιώσει ο πάγος και να κυλήσει μέχρι τον ωκεανό παρασύροντας τα πάντα.

Η τελευταία φορά που σημειώθηκε έκρηξη στην περιοχή του παγετώνα Εγιαφιγιαλαγιουκουλ ήταν το 1821, μια "τεμπέλικη" αργή έκρηξη η οποία διήρκεσε συνεχώς για δύο χρόνια. Η ηφαιστειακή ρωγμή που εμφανίστηκε την Κυριακή στη νότια Ισλανδία δεν αποκλείεται να οδηγήσει σε μεγαλύτερες εκρήξεις, ακόμα κι αυτές όμως θα έμοιαζαν απλά πυροτεχνήματα σε σχέση με προηγούμενα γεγονότα στην ιστορία της ηφαιστειογενούς χώρας. Πολλοί κάτοικοι θυμούνται ακόμα τη βίαιη γέννηση του νησιού Σάρτσεϊ το 1963. Το νησί Σάρτσεϊ δημιουργήθηκε σε διάστημα λίγων εβδομάδων από μια σειρά εκρήξεων που εκτίνασσαν υλικό σε ύψος εκατοντάδων μέτρων.

## ΚΕΙΜΕΝΟ 2

Πρώτο το πλήρωμα του γιωτ Μάικεν έγινε μάρτυρας της δημιουργίας ενός ηφαιστειακού νησιού κοντά στο νησί Τόγκα στον Ειρηνικό.

Σάββατο, 12 Αυγούστου 2006

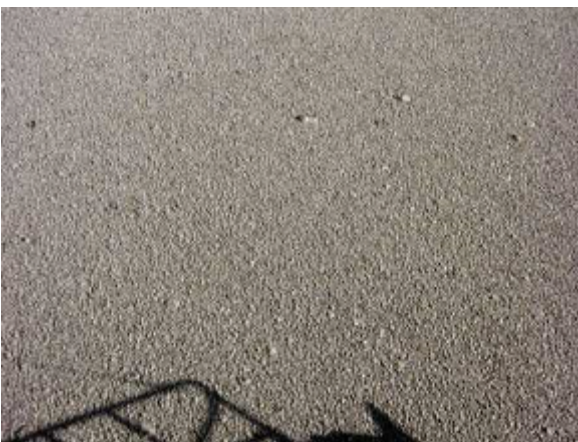
*Το γιωτ κατευθυνόταν προς το Μπρισμπέιν της Αυστραλίας, όταν περνώντας ανάμεσα από τα νησιά του Σολωμόντα και Τόγκα είδαν την επιφάνεια της θάλασσας να είναι γεμάτη “άμμο” (Φωτ. 1, 2). Με μειωμένη ταχύτητα το σκάφος διέσχισε αυτή την περιοχή, μη γνωρίζοντας την προέλευση αυτού που έβλεπαν (Φωτ 3, 4). Ωστόσο το γεγονός αυτό τους παραξένεψε τόσο, που άρχισαν να βγάζουν φωτογραφίες για να μπορέσουν να λύσουν το μυστήριο αργότερα. Είχαν απομακρυνθεί αρκετά από την περιοχή με την “επιπλέουσα άμμο”, όταν άκουσαν πίσω τους μια τεράστια έκρηξη και πίδακες να ξεπηδούν πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας (Φωτ 5, 6). Σε λίγο μπροστά στα μάτια τους εκτυλίχθηκε ένα από τα θαύματα της φύσης, ένα νέο νησί (Φωτ. 7) είχε δημιουργηθεί!*



Φωτ. 1



Φωτ. 2



Φωτ. 3



Φωτ. 4



Φωτ. 5



Φωτ. 6



Φωτ. 7

**Φωτογραφίες 1-7:** Η ιστορία δημιουργίας ενός νέου νησιού στον Ειρηνικό Ωκεανό

### ΚΕΙΜΕΝΟ 3

#### **Το ηφαίστειο έφερε οрукτά δώρα πολιτισμού στη Σαντορίνη**

Το ηφαίστειο της Θήρας δεν ευθύνεται μόνο για τη βιβλική καταστροφή του Ακρωτηρίου το 1640 π.Χ., αλλά έδωσε τα μέσα και μια τεράστια **ώθηση στην ανάπτυξη του πολιτισμού του Αιγαίου**, ανέφερε σε διάλεξή του στην Εταιρεία Θηραϊκών Μελετών ο καθηγητής Χρίστος Ντούμας. Η στυλπνή επιφάνεια των μαρμάρινων κυκλαδικών ειδωλίων οφείλεται στο ότι τα έτριβαν με ελαφρόπετρα - κάτι που αποδείχθηκε και πειραματικά. Και είναι μόνο μία από τις ευεργετικές για τον πολιτισμό τεχνολογικές εξελίξεις που προέκυψαν από τη συμβίωση με τα ηφαίστεια της Ανατολικής Μεσογείου.

Τουλάχιστον 1.300 μετρικοί τόνοι μεγάλων λίθινων εργαλείων από τον σκληρό ηφαιστειακό οψιανό κατεργασμένο σε λίθινες λεπίδες για το ξύρισμα, μαχαίρια κ.ά. ταξίδεψαν από τα προϊστορικά λατομεία της Μήλου προς το Ακρωτήρι της Σαντορίνης και πολλούς άλλους προορισμούς του Αιγαίου και της χερσαίας Ελλάδας ήδη πριν από 9.500 χρόνια.

Οι κάτοικοι του Ακρωτηρίου αγαπούσαν την καολίνη, τον λευκό πηλό, που ως επίχρισμα έδινε μια χαριτωμένη, ανάλαφρη, πολυτελή όψη στα αγγεία και την εξήγαν ήδη από τη Νεολιθική Εποχή. Είχαν επίσης ανακαλύψει τις καλλυντικές ιδιότητες της λευκής τάλκης (του ταλκ) και για τις τοιχογραφίες προμηθεύονταν γαιώδη χρώματα αλλά και κόκκινο, πράσινο, κυανούν, όπως και μόλυβδο και ψευδάργυρο από τα μεταλλεία.

Χρησιμοποιούσαν ακόμη **θρυμματισμένη μαλακή λάβα ως αντισεισμικά έδρανα στην υποθεμελίωση των οικοδομών**, αλλά και για την κατασκευή γουδιών, λυχναριών και εργαλείων. Χρησιμοποιούσαν όμως και σκληρά οрукτά - τους ανδεσίτες - στα γωνιακά αγκωνάρια των οικοδομών αλλά και σε σφυριά ή αμόνια και ενίσχυαν την ελαστικότητα των σπιτιών με ξυλοδεσιές.

Η εσωτερική αβαθής ηφαιστειακή καλντέρα που είχε σχηματιστεί στο μέσο της Σαντορίνης τους πρόσφερε ένα καλό κρυφό λιμάνι και τα **γόνιμα ηφαιστειακά εδάφη πρόσφεραν εξαιρετικής ποιότητας προϊόντα και κρασί** - τότε όπως και τώρα. Ασφαλώς όμως η συμβίωση των ανθρώπων με το ενεργό ηφαίστειο επί χιλιάδες χρόνια όξυνε την παρατηρητικότητα τους και την επινοητικότητα τους, όπως και το αίσθημα αλληλεγγύης. Αυτά ήταν τα κύρια δώρα του ηφαιστείου της Θήρας, έτσι το ηφαιστειογενές περιβάλλον επέδρασε στη διαμόρφωση του πολιτισμού, όχι μόνο του νησιού αλλά και της ευρύτερης περιοχής.

## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

(Μπορούν να αξιοποιηθούν στη δραστηριότητα 7)

*Διάβασε το παρακάτω κείμενο και παρατήρησε προσεκτικά τις εικόνες που το συνοδεύουν. Στη συνέχεια απάντησε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.*

### Εκρήξεις ηφαιστείων

Το ηφαίστειο Κιλαουέα, βρίσκεται στη Χαβάη πολύ κοντά στο ηφαίστειο Μάουνα Λόα, είναι ένα από τα πιο ενεργά ηφαίστεια στον κόσμο. Είναι ένα ασπιδωτό ηφαίστειο με υψόμετρο 1247 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, που αντίθετα με άλλα ηφαίστεια, δεν είναι ένα ψηλό κωνικό όρος με απότομες πλαγιές και τεράστιες εκρήξεις που γεμίζουν τον ουρανό με ηφαιστειακή στάχτη. Η νέα μακρά περίοδος εκρήξεων του ηφαιστείου, που ξεκίνησε το 1983, οι ήρεμες ροές λάβας στην επιφάνεια του νησιού μέχρι και τη θάλασσα έχουν καλύψει πάνω από 100 τετραγωνικά χιλιόμετρα με βασαλτικό υλικό, καταστρέφοντας σχεδόν 200 σπίτια, χωρίς ανθρώπινα θύματα ευτυχώς, και προσθέτοντας μια νέα ακτογραμμή στο νησί από την στερεοποίηση του (Φωτ. 1 και 2).

Όταν το όρος Πινατούμπο εξερράγη στις Φιλιππίνες τον Ιούνιο του 1991, υπολογίστηκε ότι 20 εκατ. τόνοι διοξειδίου του θείου και στάχτης εκτινάχτηκαν σε ύψος πάνω από 20 χιλιόμετρα μέσα στην ατμόσφαιρα. Η έκρηξη αυτή προκάλεσε πολλές καταστροφές και χάθηκαν πολλές ανθρώπινες ζωές. Αέρια και στερεά αναβλήματα έφθασαν μέχρι τη στρατόσφαιρα και περιστρέφονταν μαζί με τη γη για τρεις εβδομάδες. Η παγκόσμια θερμοκρασία μειώθηκε κατά έναν βαθμό από αυτήν την έκρηξη του Πινατούμπο πριν από 19 χρόνια. Σε αυτό το γεωγραφικό πλάτος τόσο μεγάλες εκρήξεις μπορούν να προκαλέσουν μικρής διάρκειας κλιματικές αλλαγές, υποστηρίζει ο καθηγητής του Τμήματος Περιβαλλοντικών Επιστημών Πανεπιστημίου του Νιου Τζέρσεϊ Γκεόργκι Στέντσκοφ, εξαιτίας της μείωσης της ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει στη επιφάνεια της γης, μειώνοντας τη θερμοκρασία στην τροπόσφαιρα και αλλάζοντας την κυκλοφορία των ατμοσφαιρικών ρευμάτων (Φωτ. 3).

Η έκρηξη ξεκίνησε ξανά την Τετάρτη 14 Απριλίου μετά τα μεσάνυχτα, αυτή τη φορά κάτω από τον παγετώνα Εγιαφγιαλαγιουκουλ, αναγκάζοντας εκατοντάδες ανθρώπους να αδειάσουν τα σπίτια τους, κυρίως εξαιτίας του φόβου των πλημμυρών. Κατά τη διάρκεια της ημέρας, εξαιτίας του λιώσιμου των πάγων, τα νερά έρεαν από όλες τις πλευρές του βουνού και μέχρι το βράδυ η στάθμη του νερού των ποταμών είχε ανέβει πάνω από 3 μέτρα.

Όλοι οι αγρότες της περιοχής επηρεάστηκαν πάρα πολύ άσχημα από το παχύ στρώμα της ηφαιστειακής στάχτης που κάλυψε τη γη τους. Επιπλέον εξαιτίας του φόβου ότι η ηφαιστειακή στάχτη μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τις πτήσεις πολλές ευρωπαϊκές χώρες έκλεισαν τα αεροδρόμιά τους και για περίπου 10 εκατομμύρια επιβάτες ακυρώθηκαν οι πτήσεις τους (Χάρτης Φωτ. 4).

Σε αντίθεση με τη δράση των ηφαιστείων κατά μήκος του Ειρηνικού, όπου η αργή άνοδος του μάγματος δίνει στους επιστήμονες την ευκαιρία έγκαιρης σεισμικής προειδοποίησης και ότι η έκρηξη επίκειται, τα ηφαίστεια της Ισλανδίας είναι μοναδικά, επειδή τις περισσότερες φορές εκρήγνυνται κάτω από τους πάγους με ελάχιστη προειδοποίηση.



Φωτ. 1, 2 Ροές λάβας από την έκρηξη του ηφαιστείου Κιλαουέα της Χαβάης (2008)



Φωτ. 3 Η έκρηξη του ηφαιστείου Πινατούμπο (1991)



Φωτ. 4. Η εξάπλωση της ηφαιστειακής στάχτης στον κόσμο από την έκρηξη του ηφαιστείου Εγιαφιαλαγιουκουλ (2010)

1. Πώς ονομάζεται το νησί στο οποίο έγινε η έκρηξη ηφαιστείου που αναφέρεται στην είδηση;
 

.....
2. Γράψε τρεις τουλάχιστον διαφορές μεταξύ των ηφαιστείων της Χαβάης και των Φιλιππίνων.
 

.....

.....
3. Να σημειώσεις με (Σ) κάθε σωστή απάντηση και με (Λ) κάθε λάθος απάντηση.
  - (α) Τα ηφαίστεια της Ισλανδίας δίνουν τον απαραίτητο χρόνο στους επιστήμονες να προβλέψουν τις επικείμενες εκρήξεις. ....
  - (β) Εξαιτίας της έκρηξης του ηφαιστείου Πινατούμπο η θερμοκρασία του πλανήτη μειώθηκε κατά ένα βαθμό. ....
  - (γ) Η ηφαιστειακή στάχτη δεν προκαλεί καμιά καταστροφή στις περιοχές που καλύπτει. ....
  - (δ) Το Κιλαουέα μετά από τις διαδοχικές του εκρήξεις έχει δημιουργήσει έναν ηφαιστειακό κώνο με πολύ απότομη πλαγιές. ....
  - (ε) Η ηφαιστειακή στάχτη από την έκρηξη του Εϊγιαφιαλαγιόκουλ είχε μικρή εξάπλωση γι' αυτό και επηρέασε μόνο το νότιο τμήμα του νησιού της Ισλανδίας. ....

*Διάβασε το παρακάτω κείμενο προσεκτικά και μετά απάντησε.*

Σε βάθος χρόνου οι ηφαιστειακές εκρήξεις και οι σχετικές διαδικασίες ωφέλησαν άμεσα και έμμεσα την ανθρωπότητα. Τα ηφαιστειακά υλικά τελικά αποσαθρώνονται και δημιουργούν μερικά από τα πιο εύφορα εδάφη στη Γη. Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν ορισμένα ηφαιστειακά προϊόντα, εκμεταλλεύονται την εσωτερική θερμότητα (γεωθερμική ενέργεια), ενώ τα περισσότερα μεταλλεύματα (χαλκός, χρυσός, ασήμι, μόλυβδος, ψευδάργυρος κ.λπ.) συνδέονται με το μάγμα που βρισκόταν βαθιά μέσα στις ρίζες ανενεργών πλέον ηφαιστείων.

Γράψε τρία οφέλη που προκύπτουν από τη δράση των ηφαιστείων σε βάθος χρόνου.

.....

.....

.....

.....

Αντιστοίχησε τα στοιχεία της 1<sup>ης</sup> στήλης με αυτά που ταιριάζουν από την 2<sup>η</sup> στήλη

Χαβάη

Μεσοωκεάνιες ράχες -Υποθαλάσσια  
ηφαίστεια

Ισλανδία

Δακτυλίδι της φωτιάς

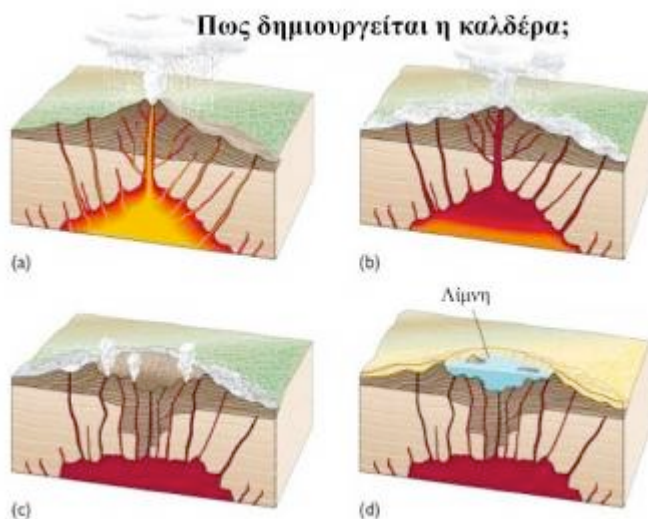
Άνοδος μάγματος στην επιφάνεια

Νησιωτικά τόξα

- Ειρηνικός ωκεανός
- Σύγκλιση λιθοσφαιρικών πλακών
- Λάβα
- Απόκλιση λιθοσφαιρικών πλακών
- Θερμή κηλίδα
- Ατλαντικός ωκεανός



## ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΙΚΟΝΕΣ



Σχηματισμός καλδέρας. α) Έκρηξη του ηφαιστείου. β) Κένωση του μαγματικού θαλάμου. γ) Κατάρρευση του ηφαιστειακού οικοδομήματος και σχηματισμός καλδέρας. δ) Μεταγενέστερη πλήρωση της καλδέρας και σχηματισμός λίμνης, [http://www.geo.auth.gr/765/2\\_landforms/25\\_caldera.htm](http://www.geo.auth.gr/765/2_landforms/25_caldera.htm)

## ΤΑ ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ ΤΟΥ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ

### **ΣΟΥΣΑΚΙ**

*ύψος: 180m, τελευταία έκρηξη: άγνωστο*

Στην περιοχή του Σουσακίου υπήρχε ηφαίστειο τον καινοζωικό αιώνα, το οποίο σήμερα θεωρείται σβησμένο. Σήμερα στην περιοχή του φαραγγιού της Περαχώρας ελευθερώνονται από ρήγματα του εδάφους θερμά αέρια, πλούσια σε διοξείδιο του άνθρακα.

### **ΣΑΝΤΟΡΙΝΗ**

*ύψος: 367m, τελευταία έκρηξη: 1950*

Η Σαντορίνη, όπως είναι σήμερα, σχηματίζεται από ηφαίστεια που έχουν κοπεί από 4 αλληλοεπικαλυπτόμενες καλδέρες. Η νεότερη καλδέρα σχηματίστηκε περίπου πριν από 3.500 χρόνια (το 1.500 π.Χ.) κατά την Ύστερη Εποχή του Χαλκού και έγινε η αιτία να εγκαταλειφθεί από τους κατοίκους του το νησί. Νεότερες εκρήξεις προκάλεσαν το σχηματισμό δύο νησιών, της Παλαιάς και της Νέας Καμένης, κοντά στο κέντρο της καλδέρας. Η τελευταία έκρηξη, αυτή του 1950, προκάλεσε μικρή ροή λάβας και σχηματισμό ενός μικρού ηφαιστειακού δόμου.

### **ΜΕΘΑΝΑ**

*ύψος: 760m, τελευταία έκρηξη: 258 π.Χ. ± 18 χρόνια*

Το ηφαίστειο στα Μέθανα αποτελείται από ένα σύνθετο θόλο λάβας, που σχηματίζει τη χερσόνησο των Μεθάνων στον Σαρωνικό κόλπο. Έχει βρεθεί λάβα η οποία χρονολογείται μέχρι και 900.000 χρόνια πριν. Ο νεότερος θόλος, Καμμένο Βουνό, στην ΒΔ πλευρά της χερσονήσου, διαμορφώθηκε τον 3<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ.

### **ΜΗΛΟΣ**

*ύψος: 751m, τελευταία έκρηξη: 1400μΧ ± 300 χρόνια*

Η Μήλος και τα γειτονικά νησιά έχουν σχηματισθεί από υποθαλάσσια ηφαιστειακή δράση. Η πλέον πρόσφατη ηφαιστειακή δραστηριότητα στη Μήλο χρονολογείται κατά την ύστερη Πλειστόκαινο, περίπου 90.000 χρόνια πριν. Μικρότερες εκρήξεις συνέχισαν να γίνονται μέχρι και τους πρόσφατους ιστορικούς χρόνους.

### **ΝΙΣΥΡΟΣ**

*ύψος: 698m, τελευταία έκρηξη: 1888*

Η Νίσυρος είναι το ανατολικότερο ηφαίστειο του Αιγαϊακού τόξου. Σχηματίστηκε κατά τα τελευταία 150.000 χρόνια, ενώ η πλάτους 3-4 km καλδέρα του σχηματίστηκε πριν από 24.000 με 44.000 χρόνια. Ιστορικές εκρήξεις έχουν καταγραφεί το 1422 και 1888, ενώ υπάρχει έντονη υδροθερμική δραστηριότητα που εκδηλώνεται με φουμαρόλες στην καλδέρα και με ύπαρξη θερμών πηγών στις ακτές.

## **ΓΥΑΛΙ**

*ύψος: 176m, τελευταία έκρηξη: άγνωστο*

Το Γυαλί, ένα μικρό νησί μεταξύ της βόρειας ακτής της Νισύρου και των ΝΔ ακτών της Κω, αποτελείται από αποθέσεις οψιδιανού και ελαφρόπετρας. Το Γυαλί βρίσκεται στο σημείο όπου υπάρχει η μεγάλη υποβρύχια καλδέρα, η οποία συνδέεται με την έκρηξη του πλατό της Κω, που έγινε πριν από 160.000 χρόνια. Δεν είναι γνωστή κάποια ιστορική έκρηξη.

## **ΚΩΣ**

*ύψος: 430m, τελευταία έκρηξη: άγνωστο*

Η Κως περιλαμβάνεται στον κατάλογο των ενεργών ηφαιστείων του κόσμου βάσει της γεωθερμικής δραστηριότητάς της.