

Ηφαίστεια: Τα δακτυλίδια της Φωτιάς

Ομάδα Μαθητών: Ιωάννου Στέφανη, Κουμίδου Μαρία, Φιλίππου Χριστιάνα
Συντονιστής καθηγητής: Νικόλας Νικολάου
Λύκειο Αγίου Αντωνίου

Η δική μας εργασία έχει να κάνει με τα ηφαίστεια. Αναλύουμε το τι είναι ένα ηφαίστειο, ποια είναι τα μέρη του ηφαιστείου και που βρίσκονται τα ηφαίστεια που είναι πάνω στη Γη. Θα δούμε τι είναι η λάβα αλλά και το μάγμα και πως η λάβα βρίσκει διέξοδο μέσα από τη Γη για να βγει στην επιφάνεια. Συγκεκριμένα το ηφαίστειο είναι ένα άνοιγμα του φλοιού της Γης απ' όπου βγαίνουν αέρια και λιωμένα πετρώματα από τα βαθιά καυτά στρώματα. Τα ηφαίστεια εκτοξεύουν ακόμη και στάχτες. Λάβα και στάχτη παγώνουν και στοιβάζονται γύρω απ' το άνοιγμα κι έτσι το ηφαίστειο παίρνει το σχήμα κώνου (χωνιού). Θα δούμε που βρίσκονται τα ηφαίστεια, τις φάσεις των ηφαιστείων αλλά και την επίδραση τους στην κοινωνία

Τι είναι το ηφαίστειο;

Ο κόσμος μας είναι γεμάτος από αρχαία και σύγχρονα ηφαίστεια αλλά και πετρώματα που προέρχονται από αυτά. Μπορούμε να τα δούμε ως συγκλονιστικές επιδείξεις της θερμικής ενέργειας που υπάρχει αποθηκευμένη στο εσωτερικό του πλανήτη μας. Τα ηφαίστεια είναι φυσικά φαινόμενα που βρίσκονται σχεδόν σε ολόκληρο τον πλανήτη.

Ένας ηφαιστειακός πόρος είναι ένα άνοιγμα στην επιφάνεια της Γης απ' όπου εξέρχεται ηφαιστειακό υλικό. Κάθε ηφαίστειο διαθέτει ένα κεντρικό πόρο, πάνω από τον οποίο υπάρχει ο κεντρικός κρατήρας ή κρατήρας κορυφής. Το ηφαιστειακό οικοδόμημα έχει κωνικό σχήμα και δομείται από συμμετρική περίπου συσσώρευση λάβας ή και πυροκλαστικού υλικού πέριξ του κεντρικού αγωγού. Ο κεντρικός αγωγός συνδέεται στο βάθος με το μαγματικό θάλαμο. Οι πλευρές του ηφαιστείου είναι συνήθως ασταθείς και περιέχουν κατακόρυφες ρηγματώσεις που επικοινωνούν με τον κύριο μαγματικό θάλαμο ή με κάποιο δευτερεύοντα μαγματικό θάλαμο σε μικρότερο βάθος. Συχνά αυτές οι ρηγματώσεις αποτελούν φλέβες τροφοδοσίας πλευρικών εκρήξεων καθώς το μάγμα εκχύνεται περιοδικά στις πλευρές του ηφαιστειακού οικοδομήματος. Οι εκρήξεις αυτές δημιουργούν κώνους ηφαιστειακού υλικού που ονομάζονται παρασιτικοί κώνοι. Επίσης οι ρηγματώσεις μπορούν να αποτελέσουν διεξόδους διαφυγής ηφαιστειακών αερίων δημιουργώντας έτσι τις ατμίδες ή φουμαρόλες.



Σημαντικά γεγονότα στην ιστορία

Η δράση των ηφαιστείων χρονολογείται από πολύ παλιά. Συγκεκριμένα μπορούμε να συνοψίσουμε όλες τις μεγάλες εκρήξεις στις πιο κάτω ιστορικές χρονολογίες:

160.000 π.Χ.: Στην Κω σημειώθηκε μια τεράστια έκρηξη από ένα πολύ μεγάλο ηφαίστειο όπου τίναξε στον αέρα 240 δισεκατομμύρια τόνους λιωμένο πέτρωμα και κάλυψε το μεγαλύτερο μέρος της Κω.

1630 π.Χ.: Στη Σαντορίνη, πραγματοποιήθηκε μια τρομερή ηφαιστειακή έκρηξη με συνέπεια να ανατιναχθεί ολόκληρο το κεντρικό μέρος της Στρογγύλης και να σχηματισθεί η καλδέρα που βλέπουμε σήμερα και θεωρείται η μεγαλύτερη και εντυπωσιακότερη καλδέρα του κόσμου.

79 μ.Χ.: Ένα από τα διασημότερα ηφαίστεια βρίσκεται στην Ιταλία και ονομάζεται Βεζούβιος. Έχει εκραγεί για περισσότερες από 50 φορές στα προηγούμενα 2.000 χρόνια. Το 79 μ.Χ έγινε η έκρηξη, η οποία έθαψε την Πομπηία και την Ηράκλεια, σκοτώνοντας 16000 ανθρώπους. Επίσης ο Βεζούβιος είναι διάσημος και για μια άλλη έκρηξη το 1631 που σκότωσε κάπου 4.000 ανθρώπους.

1669: Στη Σικελία έφυγε ένα ποτάμι λάβας και ξεχύθηκε μέσα στα δρομάκια της Κατάνια, που σκότωσε περίπου 20000 ανθρώπους στην γύρω περιβάλλουσα περιοχή.

1783: Η έκρηξη του Όρους Skaptar στην Ισλανδία κατέστρεψε την καλλιέργεια και την αλιεία, προκαλώντας έτσι πείνα στον κόσμο.

1815: Οι ανεμοστρόβιλοι και τα τσουνάμι από την έκρηξη του Όρους Tambora, στο νησί Sumbawa στην Ινδονησία, σκότωσαν κάπου 12000 ανθρώπους.

1883: Ένα ινδονησιακό ηφαίστειο, το Κρακατόα, εξερράγη και η ισχύς της έκρηξης υπολογίστηκε ότι ήταν υπερδιπλάσια και από την έκρηξη της ισχυρότερης υδρογονοβόμβας. Περίπου 36.000 άνθρωποι πέθαναν τότε. Το νησί σχίστηκε στα δύο και τινάχτηκε στον αέρα.

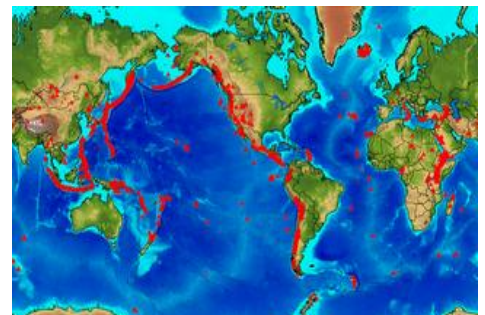
1902: Στην Μαρτινίκα, η έκρηξη του ηφαιστείου έπνιξε την πόλη του Saint-Pierre με ένα θανάσιμο αέριο και καυτή τέφρα, που σκότωσε 29.933 από τους 29.937 συνολικά κατοίκους.

1980: Από την κορυφή του όρους St. Helens, στην Ουάσιγκτον, εξερράγη σε ύψος 400 μέτρα λάβα, που σκότωσε 57 ανθρώπους, προκαλώντας μεγάλες καταστροφές, σε πόλεις, 140 km μακριά.

1991: Το όρος Pinatubo στις Φιλιππίνες σκότωσε περίπου 750 ανθρώπους. Ήταν τόσο μεγάλη η έκρηξη όπου είχε θάψει μια Αμερικανική αεροπορική βάση 24 km μακριά. Τα σωματίδια του νέφους μείωσαν κατά 2% την ακτινοβολία του ήλιου.

Πού υπάρχουν ηφαίστεια;

Τα ηφαίστεια πάνω στη γη βρίσκονται συνήθως εκεί όπου δύο ή τρεις τεκτονικές πλάκες συγκρούονται ή απομακρύνονται: Μία μεσοωκεάνεια ράχη ή οροσειρά, όπως στο μέσω του Ατλαντικού Ωκεανού, δίνει παραδείγματα ηφαιστείων από «αποκλίνουσες πλάκες», ενώ ο Ειρηνικός Ωκεανός με το «Δαχτυλίδι της φωτιάς» προσφέρει παραδείγματα ηφαιστείων από «συγκλίνουσες πλάκες». Ηφαίστεια μπορούν, επίσης,



να σχηματισθούν όπου υπάρχει διάταξη του γήινου φλοιού ή όπου ο φλοιός είναι πολύ λεπτός, όπως στην κοιλάδα του Αφρικανικού Ρήγματος. Τα ηφαίστεια προκαλούνται πάνω από σημεία στα οποία ο μανδύας της Γης έχει ανοδικά ρεύματα, τα αποκαλούμενα «θερμά σημεία», που μπορεί να βρίσκονται μακριά από τα όρια των τεκτονικών πλακών, όπως είναι τα νησιά της Χαβάης.

Μέρη του Ηφαιστείου

Τα μέρη του ηφαιστείου φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Το μάγμα ακολουθεί μια πορεία από το μαγματικό θάλαμο στον κεντρικό αγωγό, μετά στον κεντρικό πόρο και μετά εξέρχεται από τον κρατήρα. Διμιουργώντας έτσι σύννεφα στάχτης καθώς και ρεύματα λάβας. Μπορεί όμως το μάγμα να περάσει από φλέβα τροφοδοσίας και να βρεί διέξοδο, μία παρείσακτη κοίτη ή να βρεί ένα πλευρικό πόρο από ένα πλευρικό κώνο και να βγει στην επιφάνεια.

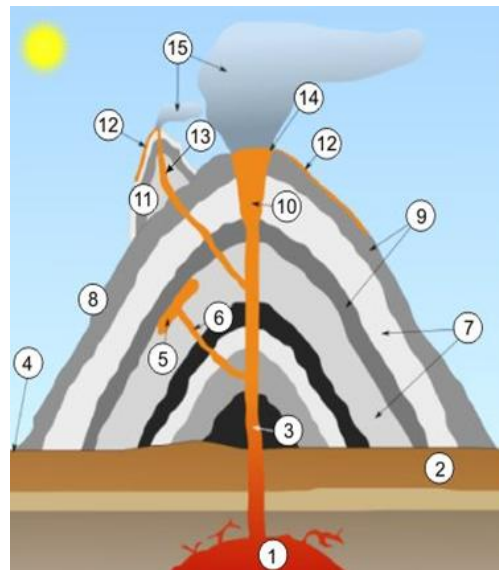
Πριν όμως προχωρήσουμε είναι καλό να αναφέρουμε και να δώσουμε κάποιους ορισμούς συγκεκριμένα:

Μάγμα είναι λειωμένος βράχος συχνά τοποθετημένος μέσα σε μαγματικούς θαλάμους κάτω από την επιφάνεια της Γης. Το μάγμα αποτελεί ένα φυσικό

ετερογενές μίγμα από διάφορα σώματα, που σχηματίζουν δύο διακρινόμενες φάσεις μία πυριγενή υγρή και μία πυριγενή αέρια φάση που και οι δύο βρίσκονται σε μια φυσικοχημική ισορροπία. Το μάγμα δημιουργείται υπό μεγάλη πίεση σε βάθη μεγαλύτερα των 16χλμ. από την επιφάνεια της Γης. Η θερμοκρασία του είναι συνήθως 700-1.300 βαθμοί Κελσίου.

Ο όρος **λάβα** αναφέρεται τόσο στην ιξώδη διάπυρη ύλη από λιωμένα πετρώματα που βγαίνει από τα ηφαίστεια, όσο και στο βράχο που προκύπτει από την ψύξη και στερεοποίησή της. Η λάβα σχηματίζεται στο εσωτερικό ουρανίων σωμάτων, όπως η Γη, με τη μορφή μάγματος. Αρχικά, όταν βγαίνει στην επιφάνεια από μια ηφαιστειακή φλέβα, έχει θερμοκρασία 700°C με 1200 °C.

Όταν, κατά την έκρηξη ενός ηφαιστείου, αδειάσει ο υποκείμενος μαγματικός θάλαμος, ο οποίος βρίσκεται σε μικρό βάθος, τότε το ηφαιστειακό οικοδόμημα μπορεί να καταρρεύσει μέσα στο κενό που δημιουργήθηκε. Έτσι, σχηματίζεται ένα βύθισμα με απότομα τοιχώματα που ονομάζεται **καλδέρα**. Η διάμετρος της καλδέρας μπορεί να κυμαίνεται από 1-100 km. Οι καλδέρες διαφέρουν από τους κρατήρες, οι οποίοι είναι μικρότεροι και δημιουργούνται από τη διάβρωση του κεντρικού ηφαιστειακού πόρου λόγω της έκρηξης.



- 1) Μαγματικός θάλαμος
- 2) Υπόβαθρο
- 3) Κεντρικός αγωγός
- 4) Βάση
- 5) Παρείσακτη κοίτη
- 6) Φλέβα τροφοδοσίας
- 7) Παλαιότερα στρώματα τέφρας
- 8) Πλευρά του ηφαιστείου
- 9) Παλαιότερα ρεύματα λάβας
- 10) Κεντρικός πόρος
- 11) Παρασιτικός κώνος
- 12) Ρεύματα λάβας
- 13) Πλευρικός πόρος
- 14) Κεντρικός κρατήρας
- 15) Σύννεφο στάχτης





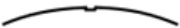
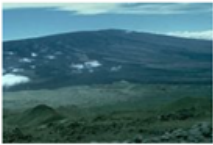


Πως γίνονται οι εκρήξεις;

Κάποτε πολλοί νόμιζαν ότι ολόκληρο το εσωτερικό της Γης ήταν μία διάπυρη μάζα υγροποιημένων πετρωμάτων και ότι ο στερεός φλοιός της Γης επιπλέει στην υγροποιημένη ολόθερμη αυτή μάζα. Σήμερα οι γεωλόγοι πιστεύουν ότι μόνο σε μερικά μέρη της Γης υπάρχουν θύλακες υγροποιημένης διάπυρης μάζας, που την ονομάζουν μάγμα. Αν τα στερεά πετρώματα, που βρίσκονται επάνω απ' αυτούς τους θύλακες, υποστούν ρήγματα ή εξασθενήσουν, το μάγμα μπορεί να βρει διέξοδο ανάμεσά τους. Αυτή η διέξοδος του μάγματος στην επιφάνεια αποτελεί την έκρηξη των ηφαιστείων. Επίσης υπάρχουν εκρήξεις βίαιες και εκρήξεις μικρής δύναμης.

Τύποι ηφαιστείων

Μολονότι η ιστορία κάθε ηφαιστείου είναι ξεχωριστή, τα περισσότερα ηφαίστεια εμπίπτουν σε τρεις βασικούς τύπους που βασίζεται κυρίως στην εκρηκτική δράση, τη μορφή και τη σύστασή τους όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.



Τύπος Ηφαιστείου	Σχήμα	Φωτογραφία	Περιγραφή
Κώνος σκωριών	 <p>Ευθείες και απότομες πλευρές. Μεγάλος κρατήρας κορυφής</p>	 <p>Κώνος σκωριών (Parícutin, Μεξικό). Εικόνα: Lühr J.</p>	Οι κώνοι σκωριών είναι ο συνηθέστερος τύπος ηφαιστείου. Επίσης είναι ο μικρότερος τύπος με ύψος συνήθως κάτω από 300 μέτρα. Βρίσκονται είτε ως ξεχωριστά ηφαίστεια σε πεδία βασαλτικών λαβών ή ως παρασιπικοί κώνοι στις πλευρές ασπιδόμορφων ηφαιστείων και στρωματοηφαιστείων. Έχει ευθείες και απότομες πλευρές και τον πιο μεγάλο κρατήρα κορυφής.
Ασπιδόμορφο ηφαίστεια	 <p>Πολύ ομαλές πλευρές. Κυρτό σχήμα.</p>	 <p>Ασπιδόμορφο ηφαίστεια (Mauna Loa, Χαβάη). Εικόνα: Little D.</p>	Τα ασπιδόμορφα ηφαίστεια έχουν χαμηλό ανάγλυφο και πλατιά βάση με διάμετρο που κυμαίνεται από μερικά km έως πάνω από 100 km. Το ύψος τους είναι περίπου το 1/20 του πλάτους. Οι κατώτερες πλευρές είναι συνήθως ομαλές (2-3 μοίρες), όμως προχωρώντας προς την κορυφή οι μεσαίες πλευρές είναι πιο απότομες (~10 μοίρες) και στην κορυφή το οικοδόμημα γίνεται επίπεδο. Δηλαδή, η μορφή των ασπιδόμορφων ηφαιστείων είναι κυρτή προς τα πάνω.
Στρωματοηφαίστεια	 <p>Ομαλές πλευρές στα χαμηλά, απότομες πλευρές στα ψηλά. Μικρός κρατήρας κορυφής.</p>	 <p>Στρωματοηφαίστεια (Mayon, Φιλιππίνες). Εικόνα: Tam third</p>	Τα στρωματοηφαίστεια γνωστά και ως σύνθετα ηφαίστεια είναι τα πιο εντυπωσιακά αλλά και τα πιο επικίνδυνα. Το σχήμα τους είναι κωνικό, με τις χαμηλότερες πλευρές να είναι ομαλές και να γίνονται απότομες προς την κορυφή, όπου συνήθως βρίσκεται ένας απροσδόκητα μικρός κρατήρας.

Ενεργά και σβησμένα ηφαίστεια: Τα ηφαίστεια, ανάλογα με την εκδήλωση ηφαιστειακής δράσης, χαρακτηρίζονται ως ενεργά, ανενεργά ή εσβεσμένα. Οι επιστήμονες θεωρούν ένα ηφαίστεια ενεργό αν έχει καταγραφεί κάποια δραστηριότητά του. Δηλαδή σε περίπτωση που έχει εκραγεί τα τελευταία 10.000 χρόνια.

Επιπτώσεις στο περιβάλλον: Οι αρνητικές συνέπειες εξαρτώνται κυρίως από τον τύπο της έκρηξης. Οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι προέρχονται από τις βίαιες εκρήξεις, που δημιουργούν μεγάλες ποσότητες τέφρας, διάπυρα νέφη και τοξικά αέρια που

προκαλούν μεγάλες καταστροφές στο περιβάλλον με τις καταρρακτώδεις βροχές, υπερχειλίσεις λιμνών κρατήρων ή λιώσιμο των πάγων.

Όταν γίνουν μεγάλες ηφαιστειακές εκρήξεις, εισάγονται στην ατμόσφαιρα μεγάλες ποσότητες λεπτής ηφαιστειακής στάχτης και ηφαιστειακών αερίων. Σιγά-σιγά μετατρέπεται σε σταγόνες θειικού οξέως που ανακλούν έντονα το φως του ήλιου. Το αποτέλεσμα είναι μια μείωση της μέσης γήινης θερμοκρασίας. Η ηφαιστειακή δραστηριότητα δημιούργησε την υδρόσφαιρα και το μεγαλύτερο μέρος της ατμόσφαιρας.

Επιδράσεις των ηφαιστειών στη ζωή μας

Οι ηφαιστειακές εκρήξεις αποτελούν συχνά πρόβλημα και μπορεί να έχουν τρομερές επιπτώσεις τόσο σε ανθρώπινες ζωές και στην οικονομία όσο και στο περιβάλλον. Από την άλλη πλευρά, πολλές φορές τα ηφαίστεια αποτελούν ισχυρή πηγή πλούτου για τους ντόπιους κατοίκους των περιοχών αυτών.

Οι γεωργικές καλλιέργειες είναι πιο εύφορες γύρω από τα ηφαίστεια και η εξόρυξη ηφαιστειογενών ορυκτών και μεταλλευμάτων είναι οι κύριες οικονομικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται γύρω από την ηφαιστειακή δραστηριότητα. Σε άλλες περιπτώσεις τα ηφαίστεια είναι δυνατή πηγή τουρισμού.

Και κάτι θετικό σε σχέση με τα ηφαίστεια: Όπως είναι γνωστό στον πλανήτη μας έχουμε έλλειψη φυσικών ενεργειών. Η μόνη ανανεώσιμη και εναλλακτική πηγή ενέργειας που διαθέτει ο πλανήτης και δεν είναι άμεσα ή έμμεσα συνδεδεμένη με τον ήλιο, είναι η θερμότητα που δημιουργούν τα ηφαίστεια. Η δεδομένη γεωθερμία. Τόσο η παραγωγή όσο και η ροή της θερμότητας είναι συνεχείς και οφείλονται στην διάσπαση των ραδιενεργών στοιχείων του πυρήνα. Τα ηφαίστεια είναι η μόνη εκτόνωση της θερμικής ενέργειας πάνω στην γη.

Κάθε χρόνο εκρήγνυνται περίπου 60 ηφαίστεια τα οποία εκλύουν τεράστιες ποσότητες θερμότητας. Δηλαδή πιστοποιούν την ύπαρξη τεράστιων αποθεμάτων θερμικής ενέργειας που ο άνθρωπος μπορεί να χρησιμοποιήσει.

Ένα μεγάλο μέρος της ξηράς καλύπτεται από ηφαιστειακά πετρώματα, τα οποία έχουν δώσει σημαντικά κοιτάσματα ορυκτών πρώτων υλών. Τέλος, για τους γεωλόγους τα ηφαίστεια είναι παράθυρα που επιτρέπουν μια άμεση ματιά στο άγνωστο εσωτερικό του πλανήτη μας.

Βιβλιογραφία

Σχεδόν η όλη εργασία εκπονήθηκε μέσα από έρευνα στο διαδίκτυο. Χρησιμοποιήθηκαν αρκετές δεκάδες από ιστοσελίδες, παραθέτουμε κάποιες από αυτές:

- http://www.geo.auth.gr/765/2_landforms/21_volcano_types.htm
- <http://earthquake-now.blogspot.com/2010/04/o.html>
- <http://www.tovima.gr/science/article/?aid=327954>
- <http://www.youtube.com/watch?v=L6oAZZVQLT4>
- <http://www.youtube.com/watch?v=91NV0bq4GO8>
- <http://www.dinfo.gr>
- <http://www.e-telescope.gr/el/science-and-technology/113-volcanos>
- <http://www.aegean.gr/gympeir/VOLCANO.htm>
- <http://el.wikipedia.org/wiki>