

Η **Νεοευρώπη** άρχισε να σχηματίζεται στην αρχή του Καινοζωικού και σ' αυτήν εντάσσεται όλος ο ευρωπαϊκός νότος. Έως τότε το μεγαλύτερο μέρος της νότιας Ευρώπης βρισκόταν κάτω από τη θάλασσα. Με την Αλπική Πτύκωση αυτές οι περιοχές αναδύθηκαν από το νερό, και έτσι δημιουργήθηκαν τα βουνά τους. Έκτοτε η Νεοευρώπη παρέμεινε ολόκληρη έξω από τη θάλασσα. Τα ψηλά και απότομα βουνά της δεν έχουν ακόμη διαβρωθεί αρκετά, ώστε να χάσουν ύψος και να εξομαλυνθούν. Για τον λόγο αυτόν δεν υπάρχουν μεγάλες πεδιάδες στη νότια Ευρώπη, ενώ οι υπάρχουσες είναι στενές και επιμήκεις, ακολουθώντας την πορεία των ποταμών που κατεβαίνουν από τα βουνά.



7.5 Παλαιοευρώπη: τοπίο στην Ιρλανδία

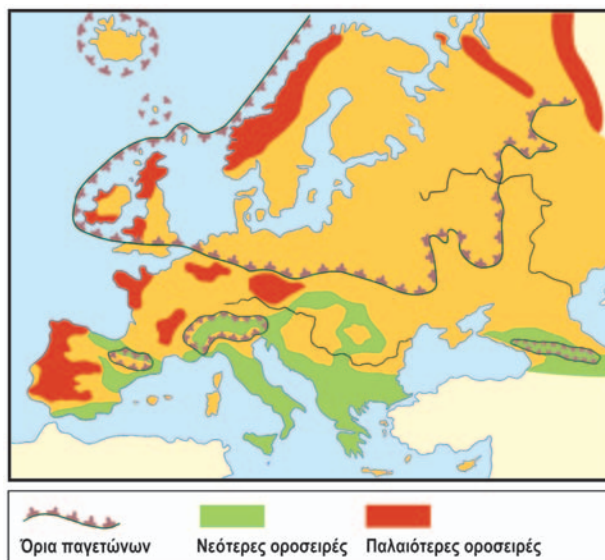


Επεκτείνω τις γνώσεις μου

Οι τελευταίοι παγετώνες στην Ευρώπη

Ο πλανήτης μας πολλές φορές στο παρελθόν πέρασε παγετώδεις φάσεις, δηλαδή γεωλογικές περιόδους κατά τις οποίες η θερμοκρασία της Γης έπεφτε αρκετά και πάγοι πάχους εκατοντάδων μέτρων (παγετώνες) σκέπαζαν μεγάλα τμήματα της επιφάνειάς της. Ανάμεσα σε δύο παγετώδεις φάσεις η θερμοκρασία ανέβαινε και οι πάγοι έλιωναν. Κατά τη διάρκεια της Τεταρτογενούς περιόδου, την οποία διανύουμε, η Ευρώπη πέρασε πέντε παγετώδεις περιόδους.

Η πλέον κοντινή χρονικά στην εποχή μας έληξε περίπου το 10.000 π.Χ. και σήμερα βρισκόμαστε σε μια μεσοπαγετώδη περίοδο. Οι παγετώνες επηρέασαν καθοριστικά το ανάγλυφο της βόρειας Ευρώπης, με χαρακτηριστικότερο παράδειγμα τα νορβηγικά φιόρδ, ενώ το λιώσιμο των πάγων της τελευταίας παγετώδους φάσης δημιούργησε, μεταξύ άλλων, τη Βαλτική και την Αδριατική θάλασσα.



7.6 Η εξάπλωση των παγετώνων στην Ευρώπη κατά την τελευταία παγετώδη περίοδο



Αξιολογώ τι έμαθα

- Εξήγησε γιατί στη νότια Ευρώπη δεν υπάρχουν μεγάλες πεδιάδες.
- Στην πρόταση που ακολουθεί δίνονται τέσσερις πιθανές απαντήσεις. Ποια από τις τέσσερις (α, β, γ, δ) θεωρείς ότι είναι σωστή; Η ρωσική πεδιάδα χαρακτηρίζεται από ομαλό ανάγλυφο, γιατί:
 - έχει ισοπεδωθεί λόγω των έντονων ηφαιστειακών εκρήξεων και της αυξημένης σεισμικής δραστηριότητας που παρατηρείται εκεί
 - προέρχεται από μια υπερυψωμένη ξηρά που διαβρώθηκε και ισοπεδώθηκε
 - αναδύθηκε από τη θάλασσα, της οποίας αποτελούσε επίπεδο βυθό
 - η περιοχή της είναι ήρεμη γεωλογικά εδώ και εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια, με αποτέλεσμα η διάβρωση να είναι μικρή.



Σ' αυτό το μάθημα θα μάθω

- Για τη γεωλογική ιστορία της χώρας μας.
- Για τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώθηκε το ελληνικό ανάγλυφο.

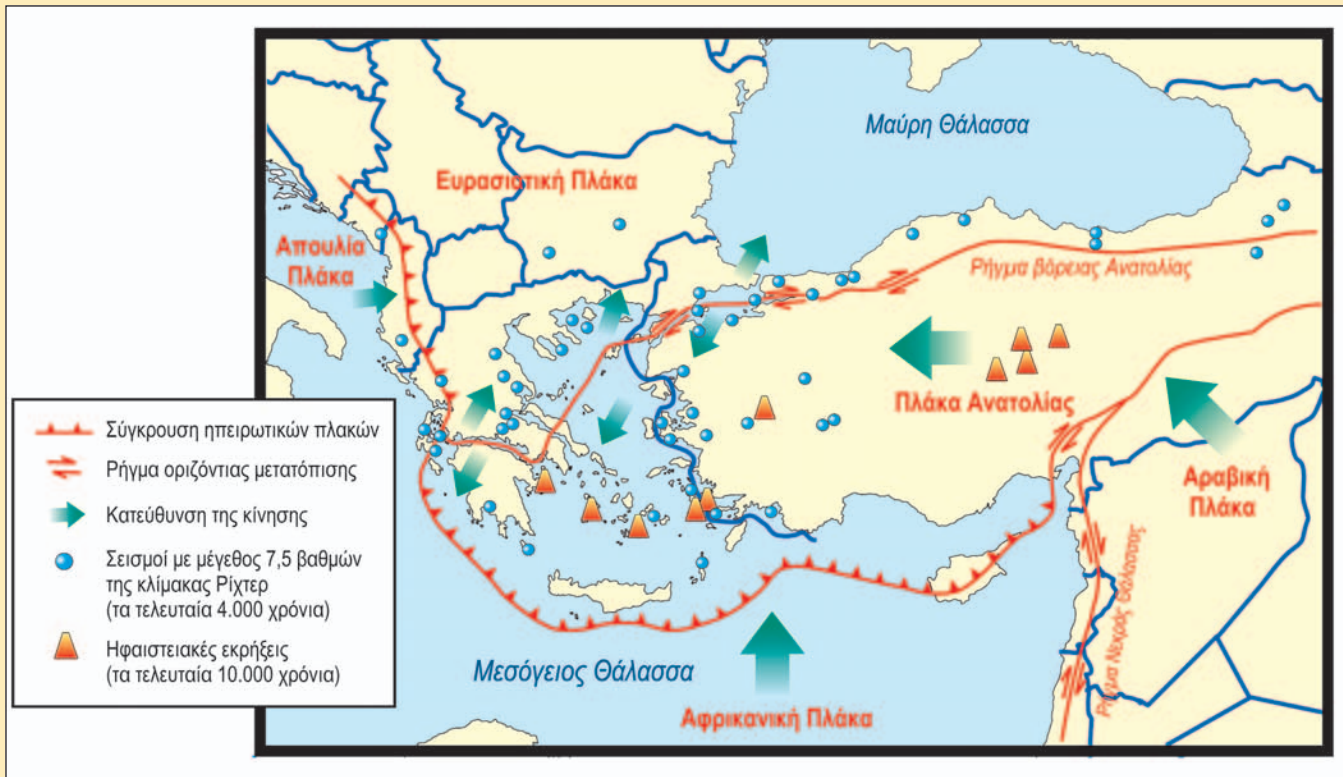


Λέξεις-κλειδιά

- τεκτονικές-λιθосφαιρικές πλάκες • κίνηση πλακών • σύγκρουση πλακών • ορογένεση • πύκνωση • Τηθύς Θάλασσα • Αιγιίδα • ηφαιστειακή δράση • ελληνικός ορυκτός πλούτος • ηφαιστειακό τόξο.



Συνεργάζομαι στην τάξη



8.1 Μικροπλάκες της ανατολικής Μεσογείου και οι κινήσεις τους

1. Εργαζόμενοι ανά δύο μελετήστε στον χάρτη της εικόνας 6.3 την ευρασιατική και την αφρικανική λιθосφαιρική πλάκα, καθώς και τις κατευθύνσεις της κίνησής τους. Στη συνέχεια μελετήστε την εικόνα 8.1, που δείχνει τις λιθосφαιρικές μικροπλάκες της περιοχής μας και τον τρόπο με τον οποίο αυτές κινούνται. Προσπαθήστε να δώσετε απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις:
 - Ποια είναι η κατεύθυνση της κίνησης της αφρικανικής λιθосφαιρικής πλάκας;
 - Ποια είναι η κατεύθυνση της κίνησης της μικροπλάκας της Ανατολίας;
 - Ποια είναι η κατεύθυνση της κίνησης της μικροπλάκας της Απουλίας;
 - Ποια μπορεί να είναι η βασική αιτία για την εμφάνιση των γεωλογικών φαινομένων στην περιοχή μας (σεισμοί, ηφαίστεια, δημιουργία βουνών);
2. Συζητήστε στην τάξη τα αποτελέσματα της εργασίας σας.
3. Εργαζόμενοι ανά ομάδες μελετήστε την εικόνα 8.2, όπου απεικονίζεται η ευρύτερη περιοχή στην οποία ανήκει η χώρα μας όπως ήταν πριν από 23 εκατομμύρια χρόνια, και απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:
 - Σε ποιες περιοχές της σημερινής Ελλάδας εκτεινόταν η Τηθύς Θάλασσα;
 - Τι ήταν η Αιγιίδα;
 - Ποια είναι η σχέση των σημερινών νησιών του Αιγαίου με την Αιγιίδα;
 - Η μορφή του ελλαδικού χώρου παρέμεινε σταθερή στο πέρασμα εκατομμυρίων ετών ή μεταβλήθηκε;
4. Κάθε ομάδα να παρουσιάσει συνοπτικά στην τάξη τα συμπεράσματά της.



Μελετώ στο σπίτι

Η περιοχή της Ευρώπης όπου βρίσκεται η Ελλάδα άλλαξε πολύ και πολλές φορές στο παρελθόν. Οι ενδογενείς δυνάμεις που αλλάζουν την επιφάνεια της Γης έδρασαν στην περιοχή μας για πολλά εκατομμύρια χρόνια, προκαλώντας πολλές αλλαγές, ενώ ακόμα και σήμερα οι δυνάμεις αυτές δεν έχουν σταματήσει να δρουν!

Η σημερινή μορφή του ελληνικού χώρου είναι το αποτέλεσμα της σύγκρουσης της αφρικανικής με την ευρασιατική πλάκα. Γενικότερα, κατά τη σύγκλιση δύο μεγάλων λιθосφαιρικών πλακών αποσπώνται από τα περιθώριά τους μικρότερα τμήματα τα οποία κινούνται σχετικά ανεξάρτητα και προκαλούν μικροσυγκρούσεις. Έτσι, στην περιοχή μας έχουμε:

- την ευρασιατική πλάκα, στο άκρο της οποίας σχηματίζονται οι μικροπλάκες του Αιγαίου, της Ανατολίας και της Απουλίας, και
- την αφρικανική πλάκα, η οποία κινείται βορειοανατολικά και έχει στα ανατολικά της την μικροπλάκα της Αραβίας.

Η κίνηση της αραβικής μικροπλάκας είναι ταχύτερη από εκείνη της αφρικανικής, με κατεύθυνση προς τον βορρά. Η σύγκρουση της αραβικής μικροπλάκας με αυτήν της Ανατολίας αναγκάζει τη δεύτερη να κινείται προς τα δυτικά. Ο συνδυασμός των συγκρούσεων της αφρικανικής πλάκας με την αιγαιική, της αραβικής με τη μικροπλάκα της Ανατολίας και της αιγαιικής με τις μικροπλάκες της Ανατολίας και της Απουλίας έδωσε τη σημερινή εικόνα της περιοχής.

Ολόκληρος ο ελληνικός χώρος σχηματίστηκε μαζί με τα υπόλοιπα αλπικά βουνά. Όταν άρχισε η Αλπική Πτύχωση, η περιοχή μας αποτελούσε τον βυθό της Τηθύος Θάλασσας. Απομεινάρια της Τηθύος είναι η Μεσόγειος Θάλασσα. Από την αρχή του Μεσοζωικού Αιώνα μέχρι το τέλος του ο βυθός της Τηθύος γέμιζε με ιζήματα από τη διάβρωση-αποσάθρωση μακρινών ορεινών όγκων ή με όστρακα θαλάσσιων ζώων και κελύφη μικροοργανισμών. Τα όστρακα αυτά τα βρίσκουμε συχνά μέσα στα ιζηματογενή πετρώματα ως απολιθώματα.

Με την Αλπική Ορογένεση τα ιζήματα της Τηθύος πτυχώθηκαν και ανυψώθηκαν, δημιουργώντας τα βουνά γύρω από τη Μεσόγειο, μεταξύ αυτών και την Πίνδο. Η ορογένεση ξεκίνησε από τον χώρο της ανατολικής Ελλάδας, «μεταναστεύοντας» στο πέρασμα εκατομμυρίων ετών προς τα δυτικά.

Η Πίνδος δημιουργήθηκε πριν από 35 εκατομμύρια χρόνια περίπου, ενώ τα νησιά του Ιονίου αναδύθηκαν τελευταία από τα νερά. Κατά την ίδια γεωλογική περίοδο έντονη ήταν η ηφαιστειακή δραστηριότητα στη Ροδόπη και στο βόρειο Αιγαίο, ενώ σ' αυτές τις γεωλογικές διεργασίες οφείλεται ο σχηματισμός σημαντικών κοιτασμάτων βωξίτη στον Παρνασσό.

Πριν από 20 εκατομμύρια χρόνια περίπου μια ενιαία ξηρά κάλυπτε σχεδόν τον σημερινό ελληνικό χώρο, από το Ιόνιο έως τη Μικρά Ασία και τα νότια της Κρήτης. Αυτή η ξηρά ήταν η Αιγιίδα. Σταδιακά, με την πάροδο εκατομμυρίων ετών, λόγω των γεωλογικών διεργασιών στην περιοχή, η Αιγιίδα αλλού κατακερματίστηκε και αλλού καταποντίστηκε. Η θάλασσα προχώρησε αργά προς το εσωτερικό της Αιγιίδας, ενώ σχηματίστηκαν τεράστιες λίμνες. Τα ψηλότερα σημεία της Αιγιίδας σχημάτισαν τα νησιωτικά συμπλέγματα του Αιγαίου (και αυτό εξηγεί γιατί το Αιγαίο έχει, σε γενικές γραμμές, μικρά βάρη, ενώ το Ιόνιο είναι αρκετά βαθιά θάλασσα).

Στο μεταξύ η γενικά έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα στον ελλαδικό χώρο (Ροδόπη, βόρειο Αιγαίο, Λέσβος, Χίος κ.α.), που ξεκίνησε με την Αλπική Ορογένεση, σταμάτησε. Τα σπουδαιότερα ελληνικά ηφαίστεια (Αίγινας, Μεθάνων, Μήλου, Θήρας, Νισύρου, Κω κ.ά.) σχημάτισαν ένα ηφαιστειακό τόξο μήκους 200 χιλιομέτρων περίπου, το οποίο εκτεινόταν στα νότια όρια της καταποντισμένης



8.2 Η περιοχή της Ελλάδας πριν από 23 εκατομμύρια χρόνια



8.3 Αρχαία Ολυμπία: Λεπτομέρεια με απολιθώματα σε μαρμάρينو κίονα του ναού του Δία



8.4 Συμπιεσμένα και πτυχωμένα γεωλογικά στρώματα



8.5 Μετέωρα: μοναδικοί γεωλογικοί σχηματισμοί

πλέον Ξηράς, της Αιγίδας. Τα νησιά αυτά υπήρξαν τα «εργαστήρια» πολύτιμων ορυκτών πρώτων υλών, που χρησιμοποιήσε ο άνθρωπος ακόμη από την προϊστορία.

Σε γενικές γραμμές, η σημερινή μορφή του ελληνικού χώρου διαμορφώθηκε πριν από δύο εκατομμύρια χρόνια περίπου.

Οι γεωλογικές διεργασίες στον ελληνικό χώρο συνεχίζονται έως τις μέρες μας, όπως αποδεικνύεται από τη σεισμική και την ηφαιστειακή δραστηριότητα στη χώρα μας.

Επειδή τα βουνά της χώρας μας είναι, από γεωλογική άποψη, νεαρά, δεν έχουν υποστεί ακόμα έντονη διάβρωση και έτσι το ελληνικό ανάγλυφο είναι γενικά έντονο και ορεινό με μικρές πεδινές εκτάσεις.



Επεκτείνω τις γνώσεις μου

Ο φλύσκη και οι κατολισθήσεις

Ο φλύσκη είναι ένας γεωλογικός σχηματισμός, ο οποίος αποτελείται από εναλλασσόμενες σειρές ιζηματογενών πετρωμάτων που σχηματίστηκαν σε βαθιά θάλασσα.

Στην Ελλάδα ο φλύσκη σχηματίστηκε κατά την Αλπική Ορογένεση, όταν διαμορφώθηκαν οι μεγάλοι ορεινοί όγκοι, όπως για παράδειγμα η Πίνδος. Έχει υποστεί μεγάλες παραμορφώσεις (συνήθως με τη μορφή πτυχώσεων ή με κατακερματισμό) και είναι ιδιαίτερα διαδομένος στο δυτικό της τμήμα.

Στη χώρα μας παρουσιάζονται συχνά προβλήματα διάβρωσης και κατολίθησης των εδαφών, κυρίως λόγω της αποσάθρωσης του φλύσκη και των μεγάλων κλίσεων του εδάφους σε συνδυασμό με την ποσότητα των νερών της βροχής και των χιονοπτώσεων. Αυτό συμβαίνει γιατί ανάμεσα στις στρώσεις του φλύσκη υπάρχουν υλικά (όπως π.χ. τα αργιλικά) που η υγρασία τα κάνει γλιστερά, με αποτέλεσμα τη μετακίνηση των στρώσεων του φλύσκη πάνω τους και την κατολίθηση των εδαφών. Η διάβρωση και η κατολίθηση του εδάφους προκαλεί καταστροφές σε δρόμους, σε σπίτια, ακόμα και σε ολόκληρα χωριά! Ο αθηναϊκός οχιστόλιθος είναι μία μορφή φλύσκη.



Αξιολογώ τι έμαθα

1. Σχημάτισε προτάσεις με τις λέξεις: Πίνδος, ιζηματογενή πετρώματα, αιγαιακή μικροπλάκα, ηφαιστειακό τόξο.
2. Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, και με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:
 - α. Η Ελλάδα άρχισε να παίρνει περίπου το σχήμα που έχει σήμερα κατά τα τελευταία δύο εκατομμύρια χρόνια.
 - β. Η Μεσόγειος είναι απομεινάρια της Τηθύος Θάλασσας.
 - γ. Ο ελληνικός χώρος δημιουργήθηκε με την Καληδόνια Πτύχωση.
 - δ. Η ορογένεση στην Ελλάδα ξεκίνησε από τα ανατολικά, «μεταναστεύοντας» στο πέρασμα εκατομμυρίων ετών προς τα δυτικά.



Σ' αυτό το μάθημα θα μάθω

- Για τους σεισμούς και τα ηφαιστεια στην Ευρώπη και στη χώρα μας.



Λέξεις-κλειδιά

- σεισμικότητα • ηφαιστειότητα • σεισμός • σεισμική δράση • επίκεντρο σεισμού
- ένταση σεισμού • μέγεθος σεισμού • γεωθερμικά φαινόμενα • θερμοπίδακες
- θερμομεταλλικές πηγές • ιαματικές πηγές.



Συνεργάζομαι στην τάξη

1. Εργαστείτε ανά ομάδες. Κάθε ομάδα να επιλέξει και να υλοποιήσει μία από τις εργασίες που ακολουθούν.

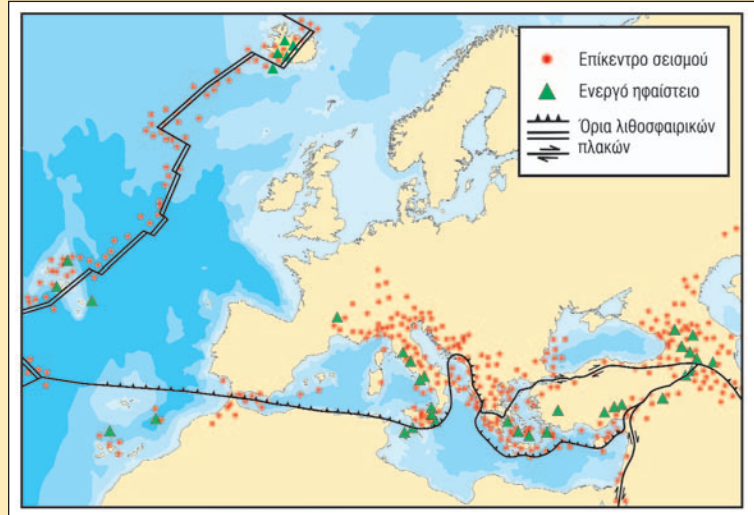
1η εργασία: Στον χάρτη 9.1 εντοπίστε περιοχές της Ευρώπης με έντονη σεισμική δραστηριότητα. Με τη βοήθεια του πολιτικού χάρτη της Ευρώπης (εικόνα 25.1), κυκλώστε όσες από τις παρακάτω ευρωπαϊκές χώρες είναι σεισμογενείς: Πολωνία, Ρωσία, Ισλανδία, Σουηδία, Γερμανία, Ιταλία, Ιρλανδία, Ελλάδα, Κροατία, Τσεχία. Κατόπιν, με τη βοήθεια των εικόνων 6.3 και 9.1, απαντήστε στις επόμενες ερωτήσεις:

- Γιατί οι περιοχές έντονης σεισμικότητας συμπίπτουν, σε πολύ μεγάλο βαθμό, με τα όρια των λιθσφαιρικών πλακών;
- Στο εσωτερικό της ευρωπαϊκής ηπείρου συμβαίνουν ή δε συμβαίνουν σεισμοί; Αιτιολογήστε την άποψή σας.

2η εργασία: Στον πίνακα 9.2 καταγράφονται μεγάλα ενεργά ηφαιστεια της Ευρώπης και οι χώρες στις οποίες βρίσκονται. Με τη βοήθεια αυτού του πίνακα και των εικόνων 6.3 και 9.3 προσπαθήστε να εξηγήσετε:

- Γιατί οι θέσεις των σημαντικότερων ενεργών ηφαιστειών της Ευρώπης συμπίπτουν με τα όρια των λιθσφαιρικών πλακών;
- Ένα ηφαιστειο που βρίσκεται στον Ατλαντικό Ωκεανό και ένα ηφαιστειο που βρίσκεται στη Μεσόγειο θάλασσα δημιουργήθηκαν με όμοιο τρόπο ή διαφέρουν σε κάτι; Πώς ερμηνεύετε την ομοιότητα ή τη διαφορά;

2. Κάθε ομάδα να παρουσιάσει συνοπτικά στην τάξη τα συμπεράσματά της.



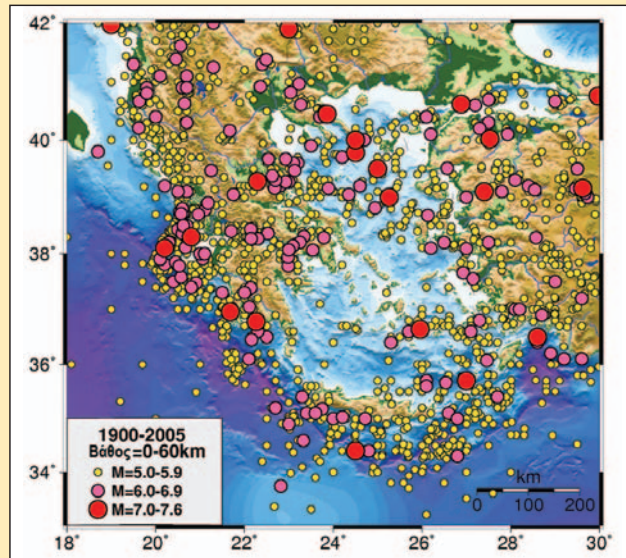
9.1 Χάρτης ηφαιστειών και σεισμικών ζωνών στην Ευρώπη

ΗΦΑΙΣΤΕΙΟ	ΧΩΡΑ
Αίτνα	Ιταλία
Λίπαρι	Ιταλία
Χέκλα	Ισλανδία
Βεζούβιος	Ιταλία
Στρόμπολι	Ιταλία
Νίσυρος	Ελλάδα
Σαντορίνη	Ελλάδα

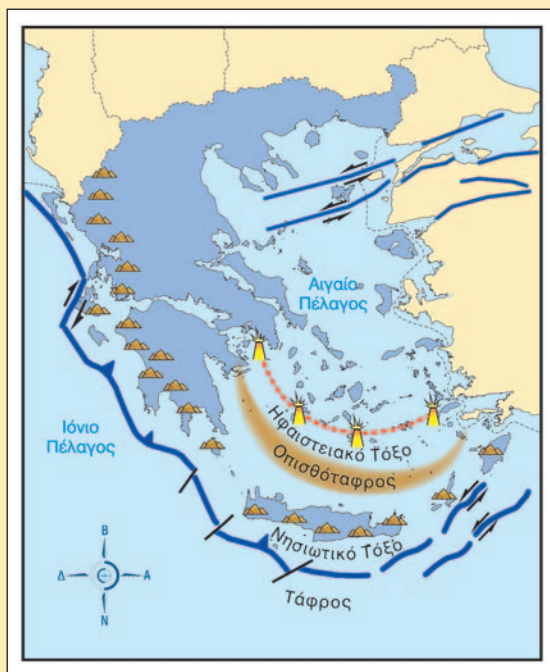
9.2 Μεγάλα ευρωπαϊκά ενεργά ηφαιστεια



9.3 Κινήσεις των λιθσφαιρικών πλακών στην Ισλανδία



9.4 Χάρτης επιφανειακών σεισμών Ελλάδας 1900-2005 (5,0-7,6 R)



3. Συνεργαστείτε μεταξύ σας τα παιδιά κάθε θρανίου. Παρατηρήστε τους χάρτες 9.4 και 9.5 και στη συνέχεια, με τη βοήθεια της εικόνας 6.5, προσπαθήστε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:
- Ποια είναι η αιτία για την έντονη σεισμική και ηφαιστειακή δραστηριότητα στην Ελλάδα;
 - Πόσα ηφαιστειακά εικονίζονται στο ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου;
 - Χρησιμοποιώντας τον χάρτη 1.3, μπορείτε να βρείτε τις τοποθεσίες αυτών των ηφαιστειών;
 - Πού συμβαίνουν στη χώρα μας οι περισσότεροι σεισμοί, στη στεριά ή στη θάλασσα;
4. Τα παιδιά κάθε θρανίου να παρουσιάσουν στην τάξη τις απαντήσεις που έδωσαν. Στη συνέχεια συζητήστε μεταξύ σας όλα τα παιδιά της τάξης για τη δράση των ενδογενών δυνάμεων στον τόπο μας.

9.5 Το ελληνικό τόξο



Μελετώ στο σπίτι

Οι σεισμοί και τα ηφαιστειακά είναι δύο γεωλογικά φαινόμενα που έχουν κοινά αίτια δημιουργίας. Συνυπάρχουν στις περιοχές τις οποίες ονομάζουμε τεκτονικά ενεργές ζώνες και οι οποίες είναι κατά κανόνα τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών. Εμφανίζονται δηλαδή εκεί όπου οι λιθοσφαιρικές πλάκες είτε πλησιάζουν-συγκλίνουν μεταξύ τους (και επομένως συγκρούονται) είτε αποκλίνουν-απομακρύνονται η μία από την άλλη. Συχνά εμφανίζονται σεισμοί και εκεί όπου οι λιθοσφαιρικές πλάκες κινούνται παράλληλα.



9.6 Ιταλία: Αίτνα



9.7 Ισλανδία: Θίνγκβελιρ. Η Β. Αμερική και η Ευρασία απομακρύνονται κατά μήκος της στενόμακρης ουλής του αναγλύφου!

Στην Ευρώπη η σεισμική και η ηφαιστειακή δράση εντοπίζονται κατά μήκος της Αλπικής Πτύκωσης και της μεσοωκεάνιας ράχης του Ατλαντικού Ωκεανού.

Χώρες με έντονη σεισμικότητα και ηφαιστειότητα είναι η Ισλανδία (που αποτελεί την πλέον ηφαιστειογενή χώρα της Ευρώπης), η Ιταλία και βέβαια η Ελλάδα. Στην Ισλανδία γεωθερμικά φαινόμενα όπως οι εντυπωσιακοί θερμοπίδακες (γκέιζερς) αναδεικνύουν την έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα της περιοχής.

Σεισμική δραστηριότητα εκδηλώνεται επίσης στην Ισπανία, στην Κροατία, στην Αλβανία και σε άλλα ευρωπαϊκά κράτη που βρίσκονται στα όρια μεγάλων ή μικρότερων λιθοσφαιρικών πλακών.

Η Ελλάδα βρίσκεται πολύ κοντά στο όριο σύγκλισης των λιθοσφαιρικών πλακών της Ευρασίας και της Αφρικής. Η μετακίνηση αυτών των δύο πλακών οδηγεί στη σύγκρουσή τους σε ένα μέτωπο μεγαλύτερο των δύο χιλιάδων χιλιομέτρων κατά μήκος της νότιας Ευρώπης!

Επειδή η απόσταση της Ελλάδας από το μέτωπο της σύγκρουσης είναι μικρή, η χώρα μας έχει σχεδόν καθημερινά σεισμούς, μικρού ή μεγάλου μεγέθους, ενώ στον τόπο μας δρουν και αρκετά ηφαιστειακά.

Το γεγονός ότι η χώρα μας τυχαίνει να βρίσκεται σε εκείνο το σημείο της Γης όπου συναντώνται η αφρικανική και η ευρασιατική λιθοσφαιρική πλάκα έχει ως συνέπεια να είναι η πρώτη σε σεισμικότητα χώρα στη Μεσόγειο και σε όλη την Ευρώπη, ενώ βρίσκεται μέσα στις έξι πιο σεισμογενείς χώρες του κόσμου!

Είναι χαρακτηριστικό πως κάθε χρόνο συμβαίνουν στη χώρα μας περισσότεροι σεισμοί από όσους σε όλη την υπόλοιπη Ευρώπη, αποτελεί όμως ευτύχημα για τη χώρα μας το ότι οι πιο πολλοί σεισμοί γίνονται κάτω από τη θά-

λασσα. Ωστόσο, όλες οι περιοχές της Ελλάδας δεν έχουν την ίδια σεισμικότητα. Η περιοχή κατά μήκος του νοτιού τόξου που δημιουργούν τα νησιά του Ιονίου, η Κρήτη και η Ρόδος είναι η πιο σεισμογενής στον ελλαδικό χώρο.

Ενεργά ηφαίστεια υπάρχουν στα Μέθανα, στη Μήλο, στη Νίσυρο κ.α., όμως το πιο σημαντικό από όλα τα ελληνικά ηφαίστεια είναι αυτό της Σαντορίνης. Όλα τα παραπάνω συγκροτούν το ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου.

Η ύπαρξη θερμομεταλλικών και ιαματικών πηγών σε πολλά σημεία της χώρας μας συνδέεται στενά με την ηφαιστειακή δράση. Περίπου 750 θερμομεταλλικές πηγές είναι γνωστές στη χώρα μας, 80 από τις οποίες έχουν αναγνωρισθεί επίσημα ως ιαματικές. Ιαματικές πηγές υπάρχουν, ενδεικτικά, στην Αιδηψό, στα Μέθανα, στην Τραϊανούπολη Έβρου, στο Λουτράκι Κορινθίας, στην Αριδαία, στην Υπάτη Φθιώτιδας κ.α.



9.8 Σεισμικό ρήγμα στον Ισθμό της Κορίνθου



9.9 Νίσυρος



Επεκτείνω τις γνώσεις μου

Η σεισμικότητα της Ελλάδας και η χρήση των σειсмоγράφων

Στην Ελλάδα:

- Κάθε 18 μέρες –κατά μέσο όρο– γίνεται ένας σεισμός μεγέθους 5 R.
- Κάθε 6 χρόνια –κατά μέσο όρο– γίνεται ένας σεισμός μεγέθους 7 R.
- Κάθε χρόνο ένας πιθανός μέγιστος σεισμός είναι μεγέθους 6,3 R.

Οι παραπάνω πληροφορίες εξηγούν γιατί σε αρκετές δεκάδες περιοχές της Ελλάδας είναι εγκατεστημένοι σεισμολογικοί σταθμοί, οι οποίοι με σειсмоγράφους καταγράφουν τη σεισμική δραστηριότητα στη χώρα μας, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα χρήσης φορητών σειсмоγράφων, όπου χρειαστεί.

Η καταγραφή ενός σεισμού σε σειсмоγράφο ονομάζεται σειсмоγράφημα και τα δεδομένα των σειсмоγραφημάτων αναλύονται από ειδικούς επιστήμονες, τους σεισμολόγους.

Σεισμολογικούς σταθμούς διαθέτουν το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, το Πανεπιστήμιο Αθηνών, το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, το Πανεπιστήμιο Πατρών και ο Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.).



Αξιολογώ τι έμαθα

1. Χαρακτήρισε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, και με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:

- α. Η πλέον σεισμογενής χώρα της Ευρώπης είναι η Ιταλία.
- β. Η πλέον ηφαιστειογενής χώρα της Ευρώπης είναι η Ισλανδία.
- γ. Σχεδόν καθημερινά γίνεται σεισμός σε κάποια περιοχή της Ελλάδας.
- δ. Η σεισμική και η ηφαιστειακή δράση στην Ευρώπη εντοπίζεται κατά μήκος της Καληδόνιας Πτύκωσης.

2. α. Αφού μελετήσεις τους χάρτες 9.1 και 7.1, συμπλήρωσε τον πίνακα που ακολουθεί:

Ευρωπαϊκή χώρα	Σεισμικός κίνδυνος (υψηλός, μέσος, χαμηλός)	Γεωτεκτονική ενότητα (Αρχαιο-, Παλαιο-, Μεσο-, Νεοευρώπη)
Νορβηγία		
Κροατία		
Γαλλία		

- β. Γιατί στη Ρωσία δεν παρατηρείται σεισμική και ηφαιστειακή δράση;



Σ' αυτό το μάθημα θα μάθω

- Για τις επιδράσεις, αρνητικές και θετικές, της σεισμικότητας και της ηφαιστειότητας στην Ευρώπη και στη χώρα μας.
- Για τις ενδεδειγμένες ενέργειες αντισεισμικής προστασίας.



Λέξεις-κλειδιά

- οικονομικές συνέπειες • ανθρώπινες απώλειες • γεωθερμία
- ηφαιστειακά ορυκτά • τουρισμός • ιαματική λουτροθεραπεία • τσουνάμι • Ο.Α.Σ.Π. • αντισεισμική αυτοπροστασία • διατήρηση ψυχραιμίας.



Συνεργάζομαι στην τάξη

1. Εργαστείτε ανά ομάδες. Κάθε ομάδα να επιλέξει και να υλοποιήσει μία από τις εργασίες που ακολουθούν.



10.1 Κατάρρευση οικίας



10.2 Καταλισμός σεισμοπλήκτων

1η εργασία: Παρατηρήστε τις φωτογραφίες 10.1 και 10.2, οι οποίες αφορούν τον σεισμό της Αθήνας το 1999. Μελετήστε τις πληροφορίες του πίνακα 10.3 και του ραβδόγραμματος 10.4 και διαβάστε τα σχόλιά τους. Συζητήστε στην ομάδα και σημειώστε ποια είναι τα προβλήματα που προκαλούν οι σεισμοί στην Ευρώπη και στην Ελλάδα όσον αφορά:

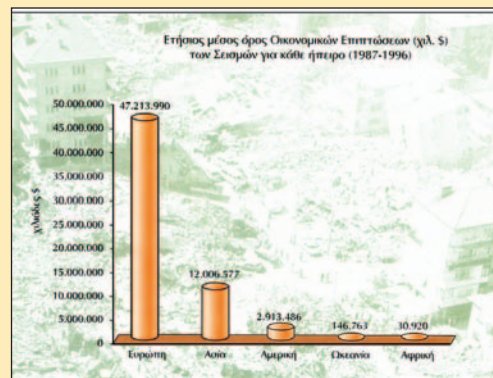
- α. τους ανθρώπους
- β. την οικονομία

Έτος	Περιοχή	Μέγεθος σε R	Νεκροί
1968	Άγιος Ευστράτιος	7,1	20
1978	Θεσσαλονίκη	6,5	45
1981	Αλκυονίδες	6,7	20
1986	Καλαμάτα	6	20
1995	Αίγιο	6,1	26
1999	Πάρνηθα	5,9	143

10.3 Πολύνεκροι σεισμοί στην Ελλάδα (1966-2006). Ο πιο πολύνεκρος σεισμός στη νεότερη Ελλάδα συνέβη το 1881 στη Χίο (6,4 R – 3.550 νεκροί).

2η εργασία: Παρατηρήστε τις φωτογραφίες 10.5 και 10.6 και διαβάστε τα σχόλιά τους. Συζητήστε μεταξύ σας και σημειώστε ποιες είναι οι αρνητικές επιδράσεις των ηφαιστειακών εκρήξεων στην Ευρώπη και στην Ελλάδα όσον αφορά:

- α. τους ανθρώπους
- β. την οικονομία



10.4 Ραβδόγραμμα με επίσεις οικονομικές συνέπειες σεισμών ανά ήπειρο σε δις δολάρια. Όσον αφορά την Ελλάδα, το κόστος του σεισμού της Αθήνας το 1999 έφτασε τα δύο δις δολάρια!

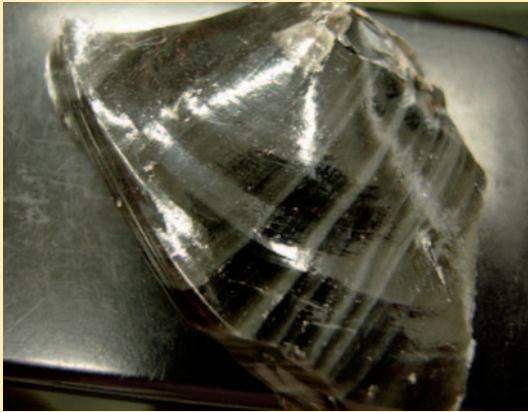


10.5 Η Πομπηία και στο βάθος ο Βεζούβιος. Η πόλη θάφτηκε για αιώνες κάτω από τη στάχτη της φονικής έκρηξης του Βεζούβιου το 79 μ.Χ.



10.6 Σαντορίνη. Η στάχτη από την έκρηξη του ηφαιστείου 17 αιώνες περίπου π.Χ. σχημάτισε το ανοιχτόχρωμο πέτρωμα πάχους πολλών μέτρων!

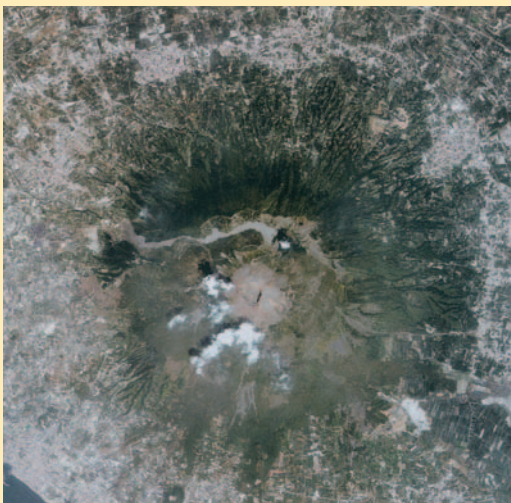
3η εργασία: Παρατηρήστε τις φωτογραφίες 10.7, 10.8, 10.9 και 10.10 και διαβάστε τα σχόλιά τους. Συζητήστε μεταξύ σας και σημειώστε ποιες μπορεί να είναι οι θετικές επιδράσεις της ηφαιστειακής δραστηριότητας στην οικονομία των ευρωπαϊκών χωρών και της Ελλάδας.



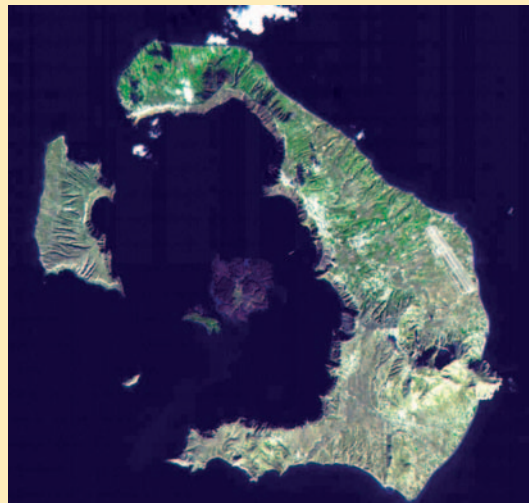
10.7 Οψιδιανός: ένα ηφαιστειακό πέτρωμα με ποικίλες χρήσεις



10.8 Ισλανδία. Η «Γαλάζια Λίμνη» είναι τουριστικό πάρκο σε ηφαιστειο.

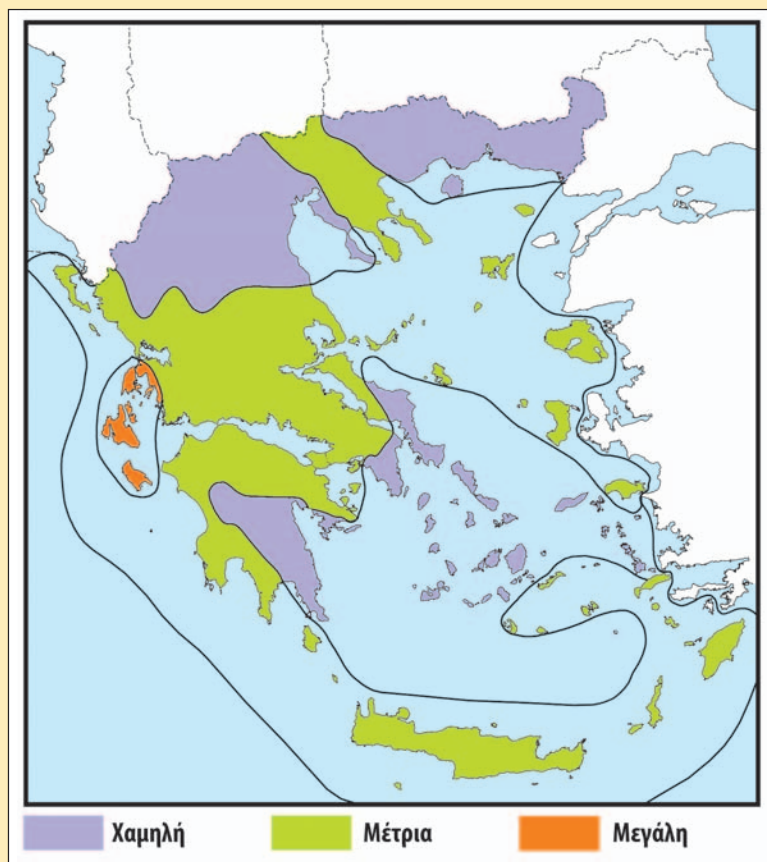


10.9 Δορυφορική φωτογραφία του Βεζούβιου. Στις εύφορες πλαγιές του απλώνεται η Νάπολι, η τρίτη σε πληθυσμό ιταλική πόλη μετά τη Ρώμη και το Μιλάνο.



10.10 Δορυφορική φωτογραφία της Σαντορίνης. Η Σαντορίνη είναι δημοφιλής τουριστικός προορισμός σε παγκόσμιο επίπεδο.

2. Κάθε ομάδα να παρουσιάσει συνοπτικά στην τάξη τα συμπεράσματα της εργασίας που ανέλαβε.
3. Χωριστείτε σε τέσσερις μεγάλες ομάδες. Η πρώτη ομάδα να μελετήσει τον χάρτη σεισμικής επικινδυνότητας της χώρας μας (εικόνα 10.11) και να επισημάνει τις περιοχές με τη μεγαλύτερη σεισμική επικινδυνότητα. Καθεμία από τις άλλες τρεις ομάδες να επιλέξει ένα από τα τρία θέματα που ακολουθούν και στη συνέχεια να συζητήσει και να γράψει τις απόψεις που διατυπώθηκαν:
 - Ποια προληπτικά μέτρα πρέπει να παίρνουμε για τους σεισμούς;
 - Πώς αντιδρούμε την ώρα του σεισμού;
 - Τι κάνουμε αμέσως μετά τον σεισμό;



10.11 Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας στην Ελλάδα

4. Όλες οι ομάδες να παρουσιάσουν συνοπτικά στην τάξη τα συμπεράσματα της εργασίας τους, με πρώτη την ομάδα που ανέλαβε τη μελέτη του χάρτη. Κατόπιν όλα τα παιδιά να σχολιάσουν το σύνθημα του Οργανισμού Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.): «Η γνώση είναι προστασία».



Μελετώ στο σπίτι

Οι σεισμοί (τεκτονικής ή ηφαιστειακής προέλευσης) και οι ηφαιστειακές εκρήξεις αποτελούν φυσικά φαινόμενα, με σοβαρές πολλές φορές επιπτώσεις τόσο στις ανθρώπινες ζωές (θάνατοι, τραυματισμοί, ψυχολογικά προβλήματα κ.ά.) όσο και στην οικονομία.

Η Ευρώπη, παρά τη μικρή της έκταση, είναι ήπειρος με μεγάλες οικονομικές συνέπειες από σεισμικά φαινόμενα, γεγονός που οφείλεται στις σημαντικές οικονομικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται σ' αυτή την περιοχή του πλανήτη. Από την άλλη πλευρά, ο αριθμός των ανθρώπινων απωλειών είναι μικρός σε σχέση με τα θύματα των σεισμών σε άλλα σημεία του πλανήτη.

Στη χώρα μας οι σεισμοί κοστίζουν, κατά μέσο όρο, κάθε χρόνο ένα δισεκατομμύριο ευρώ, ενώ προκαλούν περίπου 15 θανάτους και 900 καταρρεύσεις οικοδομών. Το γεγονός ότι οι περισσότεροι σεισμοί στη χώρα μας γίνονται στη θάλασσα συμβάλλει στο να είναι πολύ μικρός ο αριθμός των ανθρώπινων θυμάτων σε σχέση με την έντονη σεισμική δραστηριότητα που εκδηλώνεται στον ελλαδικό χώρο.