

# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

## ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

(Τάξη: Α΄)

ΓΕΝΙΚΟ  
ΛΥΚΕΙΟ

2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

**ΕΙΔΙΚΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:

**Φέρμελη Γεωργία**, Εκπαιδευτικός Δημοσίου Τομέα ΠΕ04.05 (Συντονίστρια)

**Ζαφειριάδης Ηλίας**, Εκπαιδευτικός Δημοσίου Τομέα ΠΕ04.02

**Καταρτζής Ιωάννης**, Εκπαιδευτικός Δημοσίου Τομέα ΠΕ04.05

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ

ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ:

**Πολύδωρος Βασίλειος**, Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ14.04

ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ:

**Μαυρογόνατου Γεωργία**, Εκπαιδευτικός Δημοσίου Τομέα ΠΕ04.05

**Παπαϊωάννου Ιωάννα**, Εκπαιδευτικός Δημοσίου Τομέα ΠΕ04.05

**«ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών»  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ»**

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

Σωτήριος Γκλαβάς

Πρόεδρος του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Υπεύθυνη Πράξης

Γεωργία Φέρμελη

Σύμβουλος Α΄ Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής



**Ευρωπαϊκή Ένωση**  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ**  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ**  
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΕΣΠΑ  
2007-2013**  
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Το παρόν συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και εθνικούς πόρους στο πλαίσιο της πράξης «**ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) – Νέο Πρόγραμμα Σπουδών**» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση**»

**ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**

Α΄ ΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

# **Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων**

**Α΄ Λυκείου (ΜΑΘΗΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ)**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### **Α΄ ΜΕΡΟΣ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ**

- 1. Εισαγωγή**
- 2. Σύγχρονες τάσεις και απόψεις για τη διδασκαλία της γεωλογίας και της διαχείρισης των φυσικών πόρων**
- 3. Βασικές έννοιες και διαδικασίες -Μεθοδολογία και σκέψη των γεωεπιστημών**
- 4. Γενικές Επισημάνσεις-Αρχές για το Πρόγραμμα Σπουδών**
- 5. Σκοποί του μαθήματος**
- 6. Άξονες και κριτήρια για την ανάπτυξη του Προγράμματος Σπουδών**
  - 6.1. Προτεινόμενο περιεχόμενο προς διδασκαλία**
    - 6.1.1. Αναμενόμενα αποτελέσματα: Γνώσεις-Δεξιότητες/Ικανότητες-Στάσεις**
    - 6.1.2. Προτεινόμενο Σχέδιο για την ανάπτυξη του προγράμματος σπουδών**
  - 6.2. Διδακτική μεθοδολογία**
  - 6.3. Αξιολόγηση**
- 7. Διδακτικό υλικό**

### **ΜΕΡΟΣ Β΄-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ**

#### **Βιβλιογραφία**

## Α΄ ΜΕΡΟΣ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Για την πρόταση ανάπτυξης του παρόντος Προγράμματος Σπουδών (ΠΣ) ελήφθησαν υπόψη οι διεθνείς τάσεις στη γεωλογική εκπαίδευση και τη διαχείριση των φυσικών πόρων, το πρόγραμμα σπουδών της Γεωλογίας-Γεωγραφίας του Γυμνασίου, το πρόγραμμα σπουδών της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη στο πλαίσιο των βιωματικών δράσεων του Γυμνασίου, το πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος επιλογής του Λυκείου Διαχείριση Φυσικών Πόρων, προγράμματα σπουδών άλλων Ευρωπαϊκών χωρών, ευρωπαϊκά προγράμματα και διεθνείς πρωτοβουλίες όπως το πρόγραμμα *PISA, Planet Earth, Rose, Scientix, ESLI, GEOschools* καθώς και πορίσματα, προτάσεις και κατευθύνσεις των Διεθνών Γεωεπιστημονικών Ενώσεων καθώς και το ωρολόγιο πρόγραμμα της Α΄ Λυκείου σύμφωνα με το οποίο το μάθημα διδάσκεται 2 ώρες εβδομαδιαίως.

### 1. Εισαγωγή<sup>1</sup>

Σήμερα, όσο ποτέ άλλοτε, οι επιστήμες – και ως εκ τούτου και η εκπαίδευση για τις επιστήμες- είναι ζωτικής σημασίας για τη ζωή των πολιτών σε παγκόσμιο επίπεδο. Ποτέ στο παρελθόν ο «κόσμος μας» δεν ήταν τόσο πολύπλοκος και σύνθετος και η επιστημονική γνώση τόσο καθοριστικής σημασίας για την κατανόησή του. Όταν επεξεργαζόμαστε σύγχρονα καθημερινά ζητήματα, επιλέγουμε και χρησιμοποιούμε την τεχνολογία ή παίρνουμε αποφάσεις σχετικά με το περιβάλλον ή την υγεία μας, η κατανόηση επιστημονικών δεδομένων είναι κεντρικής σημασίας. Οι φυσικές επιστήμες αποτελούν την «καρδιά» για την ανάπτυξη της καινοτομίας, της ηγεσίας και της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας. Όλοι, μαθητές και μαθήτριες, ανεξάρτητα από τη μελλοντική επαγγελματική τους αποκατάσταση πρέπει να έχουν ένα βασικό σύνολο επιστημονικών γνώσεων Βιολογίας, Γεωλογίας, Φυσικής και Χημείας ώστε να είναι επιστημονικά εγγράμματοι και να μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας ως ενεργοί, σκεπτόμενοι πολίτες.

Η Γεωλογία συνδέει το «βιοτικό» με το «αβιοτικό» περιβάλλον και αποτελεί επιστήμη-κλειδί για την κατανόηση της ιστορίας της Γης και της εξέλιξης της ζωής στον πλανήτη. Στοιχεία για τη μετακίνηση των ηπείρων, για τις αλλαγές του κλίματος και τη στάθμη της θάλασσας, καθώς επίσης και η ηφαιστειακή δραστηριότητα, οι σεισμοί, η δημιουργία των οροσειρών, η διάβρωση και άλλες γεωλογικές διαδικασίες καθώς και αλλαγές στο ανάγλυφο καταγράφονται στα πετρώματα, ορυκτά, απολιθώματα και άλλα γεωλογικά υλικά που βρίσκονται γύρω μας. Επίσης, συνεισφέρει στην αναζήτηση των φυσικών πόρων, οι οποίοι είναι ιδιαίτερα σημαντικοί για τη βιομηχανία, το εμπόριο και τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων.

Η διδασκαλία του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων» θα συμβάλλει στον εγγραμματισμό των μαθητών ούτως ώστε ως μελλοντικοί παγκόσμιοι πολίτες να κατανοούν και να εκτιμούν τα υλικά και τις διαδικασίες που συνθέτουν το παγκόσμιο σπίτι τους, τον πλανήτη Γη, καθώς και τον τρόπο που η διαχείριση των φυσικών πόρων μπορεί να επηρεάσει τη ζωή τους και μακροπρόθεσμα να γεφυρώσει το υπάρχον επικοινωνιακό κενό μεταξύ της επιστημονικής κοινότητας και των πολιτών.

---

<sup>1</sup> Στο παρόν ΠΣ χρησιμοποιείται το αρσενικό γραμματικό γένος για τις λέξεις: μαθητής, εκπαιδευτικός, καθηγητής, πολίτης για πρακτικούς λόγους και αναφέρεται αντίστοιχα σε μαθητές & μαθήτριες, καθηγητές & καθηγήτριες καθώς και σε εκπαιδευτικούς και πολίτες και των δύο φύλων.

Επιπλέον, θα διευρύνει το ενδιαφέρον των μαθητών για τα φυσικά φαινόμενα που συμβαίνουν γύρω τους και θα τους προσφέρει τη δυνατότητα να αναζητούν τεκμηριωμένες εξηγήσεις αφού εμπλέκονται πολυεπίπεδα, συνδέοντας τις άμεσες εμπειρίες τους με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Μέσω αυτής της διαδικασίας, αναπτύσσονται υψηλού επιπέδου δεξιότητες παρατήρησης και ερμηνείας, μαθαίνοντας να αμφισβητούν και να συζητούν ζητήματα τα οποία μπορεί να επηρεάσουν προσωπικά τη ζωή τους, αλλά και την κοινωνία και ίσως και το μέλλον του πλανήτη μας. Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές, η διδασκαλία της γεωλογίας μπορεί να αναπτύξει στους μαθητές ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων, που στηρίζονται σε μερικές βασικές έννοιες και διαδικασίες όπως η κατανόηση της Γης ως ενός πολύπλοκου συστήματος, οι άμεσες παρατηρήσεις στο πεδίο, η ανάλυση δεδομένων καθώς και η επιστημονική μέθοδος η οποία σε συνδυασμό με την ιστορική προοπτική κάνει τη γεωλογία ένα διακριτό και δυναμικό αντικείμενο στα προγράμματα σπουδών.

## **2. Σύγχρονες τάσεις και απόψεις για τη διδασκαλία της γεωλογίας και της διαχείρισης των φυσικών πόρων**

Τις τελευταίες δεκαετίες έχει παρατηρηθεί αύξηση του ενδιαφέροντος της κοινωνίας για τη γεωλογία και τη διαχείριση των φυσικών πόρων. Όλο και περισσότεροι άνθρωποι θέλουν να γνωρίζουν πώς λειτουργεί η Γη και να πληροφορηθούν για την ιδιαίτερη αξία των φυσικών πόρων. Τα ανωτέρω ερωτήματα δεν μπορούν να απαντηθούν χωρίς τις βασικές θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις της γεωλογίας. Είναι βέβαιο ότι μόνο οι ενημερωμένοι πολίτες (εκπαιδευμένοι μαθητές) είναι ικανοί να κατανοήσουν και να εκτιμήσουν τα ανωτέρω και να ενεργούν αναλόγως με την απαιτούμενη ευαισθησία και ευθύνη.

Η πρόκληση που αντιμετωπίζουν σήμερα οι γεωεπιστήμες είναι να μπορέσουν να αποσαφηνίσουν στο ευρύ κοινό την κρισιμότητα της γεωεπιστημονικής έρευνας, τα οφέλη που προκύπτουν από αυτήν, και επίσης να ασκήσουν το κοινό στην ενεργό κατανόηση του κόσμου γύρω του. Κρίσιμο μέγεθος για την επιτυχία αυτής της πρόκλησης αποτελεί το ποσοστό των μαθητών που θα έχουν την ευκαιρία να διδαχθούν τις γεωεπιστήμες ως αναπόσπαστο τμήμα της εκπαίδευσής τους.

Σε μια «γεωλογική» χώρα, πλούσια σε φυσικούς πόρους, όπως η Ελλάδα, η διδασκαλία της «Γεωλογίας και της Διαχείρισης των Φυσικών Πόρων» μπορεί να συνεισφέρει καθοριστικά στην προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης. Επιπλέον, μπορεί να συμβάλλει στην ευαισθητοποίηση των μαθητών για την αναγκαιότητα προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος και την υιοθέτηση προτύπων συμπεριφοράς φιλικών προς το περιβάλλον. Παράλληλα μέσω του συγκεκριμένου μαθήματος μπορεί να διερευνηθεί η βιωσιμότητα των διαθέσιμων φυσικών πόρων και η αειφόρος αξιοποίησή τους προς όφελος της κοινωνίας.

## **3. Βασικές έννοιες και διαδικασίες -Μεθοδολογία και σκέψη των γεωεπιστημών**

Οι γεωεπιστήμες συνδυάζουν την επιστημονική μέθοδο και την ιστορική προσέγγιση. Η κλασική γεωλογική αρχή ότι η «το παρόν αποτελεί κλειδί για το παρελθόν», βοηθάει στη γεωλογική ερμηνεία του παρελθόντος και αναπλάθει την ιστορία της Γης. Η γεωλογία βασιζόμενη στην παρατήρηση, την εμπειρική και τη λογική ερμηνεία των γεωλογικών καταγραφών μαθαίνει από το σύγχρονο περιβάλλον και ερμηνεύει το παλαιοπεριβάλλον. Αντιστρέφοντας όμως αυτή την κλασική αρχή και λέγοντας δηλαδή ότι «το παρελθόν αποτελεί κλειδί για το παρόν» μπορούν να κατανοηθούν μέσω της γνώσης των διαδικασιών του παρελθόντος πολλά σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα (κλιματική αλλαγή, γεωλογικοί κίνδυνοι και φυσικές καταστροφές-συμπεριλαμβανομένων των συνεπειών τους για τη ζωή) καθώς και να γίνει «πρόβλεψη» για το μέλλον. Αυτό καθιερώνει τη γεωλογία ως μία θεμελιώδη επιστήμη με ένα τεράστιο δυναμικό που μπορεί να βοηθήσει την

κοινωνία να αντιμετωπίσει και να λύσει περιβαλλοντικά προβλήματα (*Meléndez et al., 2006; Meléndez et al., 2007*).

Η μεθοδολογία και ο τρόπος σκέψης των γεωεπιστημών περιλαμβάνει συγκεκριμένες διαδικασίες, προσεγγίσεις, εμπειρίες, προοπτικές και αξίες όπως είναι η μεγάλη διάρκεια του χρόνου, η χρονική και χωρική συλλογιστική για τη διατύπωση υποθέσεων και την επίλυση προβλημάτων, η επεξεργασία και ερμηνεία δεδομένων στο πλαίσιο πολυπαραγοντικών συστημάτων καθώς και η περιγραφή εννοιών και διαδικασιών που αρχίζουν με την παρατήρηση στη φύση και καταλήγουν με την αξιοποίηση σύγχρονων τεχνικών σε πολύπλοκες αναπαραστάσεις και προσομοιώσεις. Μολονότι, κάθε μία από τις πιο πάνω διαδικασίες και προσεγγίσεις δεν χαρακτηρίζει αποκλειστικά και μόνο τις γεωεπιστήμες, οι γεωεπιστήμες τις συνδυάζουν με τέτοιο τρόπο ώστε να απαντούν σε επιστημονικά ερωτήματα και προβλήματα σχετικά με τη Γη και το περιβάλλον της.

### **Βασικές έννοιες και διαδικασίες**

Η Γεωλογία πραγματεύεται μία σειρά **βασικών εννοιών** όπως: ο χώρος, ο χρόνος, η κλίμακα, η αλληλεξάρτηση, οι φυσικές διαδικασίες, η αλληλεπίδραση περιβάλλοντος, γεωλογικής ποικιλότητας και αειφόρου ανάπτυξης, κ.ά. Ανάμεσα στις **βασικές γεωλογικές διαδικασίες** περιλαμβάνονται και οι ακόλουθες:

- **Ολιστική προσέγγιση των συστημάτων**

Οι γεωεπιστήμες αποδέχονται και μελετούν τη Γη ως σύστημα το οποίο χαρακτηρίζεται από την αλληλεπίδραση μεταξύ των διεργασιών και των συστατικών μερών του (λιθόσφαιρας, βιόσφαιρας, υδρόσφαιρας και ατμόσφαιρας). Οι πληροφορίες που συλλέγονται και καταγράφονται μέσα από αυτές τις διαδικασίες είναι πολύ σημαντικές αλλά και πολύ δύσκολο να κατανοηθούν πλήρως και συχνά οδηγούν σε έντονα και απροσδόκητα γεγονότα σε διάφορες περιοχές του πλανήτη.

Τα γήινα συστήματα είναι σύνθετα από τεχνική άποψη διότι παρουσιάζουν μη γραμμικές αλληλεπιδράσεις, σταθερά μέλη, πολυμορφική και χαοτική συμπεριφορά, αυτοοργάνωση και μη-Gaussian κατανομή. Τα γήινα συστήματα είναι επίσης πολύπλοκα και με τη συνήθη έννοια της λέξης αφού πολλαπλές μηχανικές, χημικές, βιολογικές και ανθρωπογενείς διεργασίες αλληλεπιδρούν την ίδια χρονική στιγμή στον ίδιο τόπο (*Kastens et al., 2009*).

- **Οι χωρικές ικανότητες**

Η χωρική αντίληψη και η ικανότητα της τρισδιάστατη αντίληψης είναι απαραίτητη σε αρκετά διδακτικά αντικείμενα στο σχολείο. Για παράδειγμα στη γεωμετρία, τη χημεία (μοριακή δομή), τη βιολογία (δομή των οργανισμών), τη γεωγραφία και είναι απολύτως απαραίτητες για τις τέχνες και το σχέδιο. Στη γεωλογία οι χωρικές ικανότητες είναι πολύ βασικές για την κατανόηση του εσωτερικού της Γης και των γεωλογικών διεργασιών.

Η χωρική αντίληψη στις γεωεπιστήμες απαιτεί μια σειρά από δεξιότητες όπως η αναγνώριση, περιγραφή, ταξινόμηση, επικοινωνία κ.ά., ακολουθούμενη από την ερμηνεία του τι έχει παρατηρηθεί στο πεδίο για να συμπεράνει τις διεργασίες, τις ιδιότητες και τις προοπτικές μιας περιοχής (*Kastens & Ishikawa, 2006*). Η γεωλογία αναμφισβήτητα είναι η πιο «οπτικοποιημένη» επιστήμη, με αναπαραστάσεις σε μια ποικιλία κλίμακας (*Frodeman, 1996*).

- **Η κατανόηση του γεωλογικού χρόνου**

Η κατανόηση της έννοιας του γεωλογικού χρόνου συμπληρώνει την έννοια του χρόνου, όπως τον αντιλαμβανόμαστε στις υπόλοιπες φυσικές επιστήμες και την ιστορία.

Στη γεωλογία λαμβάνεται υπόψη ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα, στο οποίο αναμένονται φαινόμενα με μικρή συχνότητα αλλά με ιδιαίτερα μεγάλης έντασης και έκτασης συνέπειες. Η

γεωλογία μελετά τη Γη σε πολύ διαφορετικές συνθήκες από αυτές που οι ίδιοι οι άνθρωποι έχουν βιώσει πραγματικά πάνω στον πλανήτη. Μελετά π.χ. μία Γη θερμοκήπιο ή παγωμένη, με ή χωρίς ζωή κ.λπ.

Στο γεωλογικό χρόνο διαδικασίες όπως η διάβρωση ή η εξέλιξη είναι πολύ αργές, αλλά επιφέρουν τεράστιες αλλαγές, όπως π.χ. την εξαφάνιση ενός ολόκληρου βουνού ή τη δημιουργία νέων ειδών.

Σπάνιες αλλά ισχυρές διαδικασίες, όπως οι πλημμύρες, οι εκρήξεις ηφαιστειών, οι κατολισθήσεις και οι πτώσεις αστεροειδών, είναι γεγονότα ρουτίνας, παρά ακραία γεγονότα όταν εξετάζονται με την οπτική της διάρκειας του χρόνου στην κλίμακα της ιστορίας της Γης. Αυτή η οπτική είναι ασυνήθιστη στην καθημερινότητα όπου μικρά χρονικά διαστήματα, της τάξης των ημερών και των ετών κατευθύνουν τις αποφάσεις των ανθρώπων σε όλους τους τομείς. Μία κοινωνία που θα λάμβανε υπόψη τη γεωλογική διάσταση του χρόνου θα μπορούσε να σχεδιάσει πιο αποτελεσματικά την προστασία της από «σπάνια» γεγονότα όπως οι σεισμοί, οι πλημμύρες κ.λπ. και επίσης να κατανοήσει ευκολότερα ότι οι μικρές αλλαγές που επιφέρουμε καθημερινά στον πλανήτη μας και οι οποίες λειτουργούν σωρευτικά μπορούν να επιφέρουν πολύ μεγάλης κλίμακας αλλαγές στο μέλλον.

Ωστόσο, έχοντας την άποψη του γεωλογικού χρόνου, αυτό δεν πρέπει να ερμηνευθεί απλώς ως ένα πρακτικό εργαλείο για εκείνους που λαμβάνουν τις αποφάσεις, αλλά ως μία βασική φιλοσοφική πτυχή της σκέψης της ίδιας της ανθρωπότητας. Όπως ο Κοπέρνικος τον 16<sup>ο</sup> αιώνα ανακάλυψε το ηλιοκεντρικό σύστημα το οποίο άλλαξε ριζικά την άποψη των ανθρώπων για τις διαστάσεις του σύμπαντος, έτσι ο Hutton το 18<sup>ο</sup> αιώνα ανακάλυψε την έννοια του γεωλογικού χρόνου και άλλαξε την άποψη των ανθρώπων για τη θέση τους μέσα στην ιστορία της Γης.

#### ο **Η μεθοδολογία και τα χαρακτηριστικά της εργασίας στο πεδίο για τις γεωεπιστήμες**

Η εργασία στο «πεδίο», σημαντικό συστατικό της γεωεπιστημονικής εκπαίδευσης, ενισχύει περαιτέρω τη σύνδεση μεταξύ του επιστημονικού τρόπου σκέψης και του τρόπου που εμπειρικά αντιλαμβανόμαστε πώς λειτουργεί ο κόσμος γύρω μας.

Η εργασία στο πεδίο για τις γεωεπιστήμες προσφέρει τη δυνατότητα να αναπτυχθεί η λεγόμενη «επαγγελματική οπτική» δηλ. η δυνατότητα να μπορούν οι μαθητές να αναγνωρίζουν εκείνα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που είναι σημαντικά στην πράξη για την κατανόηση και ερμηνεία των αντικειμένων και φαινομένων που καλούνται να κατανοήσουν.

Η επαγγελματική οπτική μπορεί να αναπτυχθεί στην εργασία στο πεδίο μέσω της καθοδηγούμενης ανακάλυψης, δεδομένου ότι ο εκπαιδευτικός παρατηρεί και διορθώνει τις επαναλαμβανόμενες προσπάθειες των μαθητών να προσδιορίσουν και να ερμηνεύσουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα ενός αντικειμένου ή μιας διεργασίας μέσα στη σύνθετη πραγματικότητα (*Kastens et al., 2006*).

Η εργασία στο πεδίο είναι επίσης σημαντική και για άλλα γνωστικά αντικείμενα (Βιολογία, Ιστορία, Κοινωνικές επιστήμες κ.ά.) αλλά για τις γεωεπιστήμες η μελέτη στο πεδίο είναι πολύ ξεχωριστή και απαιτεί την ανάπτυξη ιδιαίτερων δεξιοτήτων και τεχνικών.

## **4. Γενικές Επισημάνσεις-Αρχές για το Πρόγραμμα Σπουδών**

Το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος: «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων»:

- Θέτει στόχους για την οικοδόμηση γνώσεων, την ανάπτυξη δεξιοτήτων/ικανοτήτων και επιθυμητών στάσεων.
- Τοποθετεί στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας τον μαθητή.
- Συμβάλλει:
  - ο στη μύηση σε ερευνητικές διαδικασίες και διεργασίες οι οποίες προάγουν τον επιστημονικό τρόπο εργασίας και σκέψης και έχουν κατάλληλη αξιολόγηση,
  - ο στην ανάπτυξη του ενδιαφέροντος των μαθητών για τη γεωλογία, το περιβάλλον και τις θετικές επιστήμες γενικότερα,



- στη διαμόρφωση πολιτών που ενδιαφέρονται για τη διαχείριση των φυσικών πόρων, είναι ευαίσθητοι στα περιβαλλοντικά προβλήματα και ζητήματα και είναι συμμετέχοντες στην αειφόρο ανάπτυξη.
- Υιοθετεί συνεργατικές διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης που καλλιεργούν πανανθρώπινες αξίες όπως η υπευθυνότητα, ειλικρίνεια, αλληλοβοήθεια, κ.ά.
- Προάγει τη διεπιστημονικότητα, την ισορροπία ανάμεσα στη θεωρία και στην πράξη και προωθεί δημιουργικές στρατηγικές μάθησης και ευέλικτους τρόπους διδασκαλίας.
- Καλλιεργεί την κριτική σκέψη και την αναστοχαστική διαχείριση της γνώσης.
- Ενδυναμώνει την αυτοπεποίθηση των μαθητών, και αποδέχονται το άλλο, το διαφορετικό.
- Εντάσσει τη χρήση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ) για την επίτευξη συγκεκριμένων διδακτικών στόχων, όπου αυτό προσφέρεται.

## 5. Σκοποί του μαθήματος

Η διδασκαλία της «Γεωλογίας και της Διαχείρισης των Φυσικών Πόρων» πρέπει να δίνει έμφαση σε σημαντικές έννοιες, αντιλήψεις και ικανότητες τις οποίες οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν για να πάρουν ορθές και αιτιολογημένες αποφάσεις, να σκέφτονται κριτικά, να αναλάβουν πρωτοβουλίες και να κατανοήσουν και να εκτιμήσουν τη Γη ως ένα σύστημα. Οι γενικοί σκοποί του μαθήματος είναι οι ακόλουθοι:

- Να διδάξει στους μαθητές θεωρητικές και πρακτικές αρχές της «Γεωλογίας και της Διαχείρισης των Φυσικών Πόρων» και να αποδεικνύει τη συνάφειά τους με την καθημερινή τους ζωή και το περιβάλλον.
- Να προσεγγίσει τη «Γεωλογία και τη διαχείριση των Φυσικών Πόρων» μέσω της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος στην οποία ο εκπαιδευτικός θα «διευκολύνει στην αναζήτηση της λύσης».
- Να εδραιώσει ένα διευρυμένο μαθησιακό περιβάλλον το οποίο να ενσωματώνει εργασία στο πεδίο, χρήση των ΤΠΕ, εργαστηριακές δραστηριότητες και διδασκαλία στην τάξη.
- Να υποστηρίξει τη βιωματική μάθηση μέσω της ανακάλυψης και να αναπτύσσει την ικανότητα κατανόησης των σύνθετων σχέσεων ανάμεσα στους ανθρώπους και στο περιβάλλον που αναδεικνύουν όλη την πολυπλοκότητα και τις συγκρούσεις της καθημερινής ζωής.
- Να υποστηρίξει πρωτοβουλίες και συνεργασίες ομάδων μαθητών σε θέματα που πραγματεύεται το παρόν γνωστικό αντικείμενο σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.
- Να χρησιμοποιεί πραγματικά τοπικά και περιφερειακά ζητήματα και προβλήματα (για τη Γεωλογία και τη διαχείριση των Φυσικών Πόρων) για τη διατύπωση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων επίλυσης προβλήματος ώστε να προωθήσει το ενδιαφέρον των μαθητών για τις κοινότητές τους.
- Να αναπτύξει δεξιότητες λήψης αποφάσεων και συμμετοχής στην επίλυση μελλοντικών περιβαλλοντικών ζητημάτων και προβλημάτων.
- Να καλλιεργήσει αξίες, στάσεις και συμπεριφορές θετικές προς την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος.
- Να συμβάλλει στην ανάπτυξη του ενδιαφέροντος των μαθητών για τη Γεωλογία τη διαχείριση των Φυσικών Πόρων και τις θετικές επιστήμες γενικότερα.
- Να αναπτύξει το ενδιαφέρον των μαθητών για τη γεωλογική και φυσική κληρονομιά και να αναδείξει την αλληλεξάρτηση γεωλογικής, φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς.

## 6. Άξονες και κριτήρια για την ανάπτυξη του Προγράμματος Σπουδών

### 6.1. Προτεινόμενο περιεχόμενο προς διδασκαλία

Έχει επανειλημμένα διαπιστωθεί βαθμιαία μείωση του ενδιαφέροντος των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες κατά την πορεία της σχολικής ζωής (*European Commission, 2008*). Επομένως, η

καλλιέργεια κινήτρων για την ανάπτυξη του ενδιαφέροντος των μαθητών αποτελεί βασική προτεραιότητα και για το μάθημα της «Γεωλογίας και Διαχείρισης των Φυσικών Πόρων». Κεφαλαιώδη σημασία για την επίτευξη του παραπάνω στόχου έχει και το προς διδασκαλία περιεχόμενο, ο βαθμός δυσκολίας του, οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που θα περιλαμβάνει, η προσέγγιση των μαθητικών ενδιαφερόντων.

Στην πλειονότητα των αναλυτικών προγραμμάτων των φυσικών επιστημών στην Ευρωπαϊκή Ένωση διαπιστώνεται ότι περιλαμβάνονται και θέματα που αφορούν στο περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη και δευτερευόντως αναπτύσσονται θέματα επιστήμης που συνδέονται με την καθημερινή ζωή καθώς και θέματα επιστημονικής φιλοσοφίας και ηθικής (*European Commission, 2008; European Commission, 2011*).

Τα αποτελέσματα της «έρευνας ενδιαφέροντος» στο πλαίσιο του προγράμματος *GEOSchools* έδειξαν ότι οι μαθητές ενδιαφέρονται περισσότερο για θέματα που έχουν ενδεχομένως μεγαλύτερες κοινωνικές επιπτώσεις, όπως οι γεωλογικοί κίνδυνοι και καταστροφές, οι μαζικές εξαφανίσεις των οργανισμών και η εξέλιξη της ζωής. Παράλληλα στην ίδια έρευνα καταδεικνύεται και η σημασία των στρατηγικών διδασκαλίας αναφορικά με το μαθητικό ενδιαφέρον για τις γεωεπιστήμες.

Αυτά τα αποτελέσματα παρέχουν μία βάση που δικαιολογούν γιατί το περιεχόμενο των Προγραμμάτων Σπουδών και οι στρατηγικές διδασκαλίας μπορεί να γίνουν πιο αποτελεσματικά, αναπτύσσοντας «θέματα» που ενδιαφέρουν τους μαθητές, αντί να προσπαθούν να ακολουθήσουν ένα άκαμπτο ή αυστηρά ακαδημαϊκό Πρόγραμμα Σπουδών. Η πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι Γεωεπιστήμες, ως επιστημονικός κλάδος, είναι πώς να συνδυάσουν ένα καλά οργανωμένο Πρόγραμμα Σπουδών με ουσιαστικό και σύγχρονο εννοιολογικό περιεχόμενο ενώ παράλληλα να συνδέονται με ελκυστικά και ενδιαφέροντα θέματα, δηλαδή να συνδέσουν τις γεωεπιστήμες με θέματα της καθημερινής ζωής (ή με άλλα λόγια, να αποδομήσουν τα πιο θεαματικά, ελκυστικά και ενδιαφέροντα θέματα, για να εξαγάγουν και να διδάξουν τις βασικές επιστημονικές έννοιες, που κρύβονται πίσω από αυτά). Ουσιαστικά, πρόκειται για το πώς μπορεί να οικοδομηθεί μία αποτελεσματική και ευχάριστη μάθηση μέσω μιας πολυαισθητηριακής διδασκαλίας, με τους μαθητές σε θέση να αποκτήσουν ένα ουσιαστικό σύνολο σύγχρονων γνώσεων σε συνδυασμό με το απαραίτητο σύνολο δεξιοτήτων και στάσεων.

Το προτεινόμενο περιεχόμενο προς διδασκαλία ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της εποχής μας, δηλαδή καλύπτει τις απαραίτητες γνώσεις και αναπτύσσει τις δεξιότητες, ικανότητες και στάσεις που πρέπει να έχει ο/η απόφοιτος του Γενικού Λυκείου όσον αφορά στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο και όχι απλά στην προετοιμασία μελλοντικών επιστημόνων.

Ανάλογα με τη γεωγραφική περιφέρεια που βρίσκεται το κάθε σχολείο μπορεί να δίνει έμφαση σε ζητήματα/προβλήματα γεωλογικού ενδιαφέροντος και διαχείρισης φυσικών πόρων τα οποία είναι σημαντικά για τη συγκεκριμένη περιοχή. Για παράδειγμα ηφαιστειότητα στα νησιά του Αιγαίου, διαχείριση υδάτων στη Θεσσαλία, σεισμοί στη Δυτική Ελλάδα και τα Ιόνια νησιά, κ.ά.

### **6.1.1. Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα**

Όσον αφορά στις γνώσεις, με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί να:

- Αποδεικνύουν ότι γνωρίζουν και κατανοούν βασικές αρχές, μοντέλα, νόμους και βασική ορολογία των γεωεπιστημών.
- Ορίζουν την έννοια των φυσικών πόρων και της αειφορίας.
- Διαχωρίζουν τους ανανεώσιμους από τους μη ανανεώσιμους φυσικούς πόρους.
- Γνωρίζουν πώς και πού θα βρουν και να έχουν πρόσβαση σε επιστημονικά αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με τη Γη σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

- Αναγνωρίζουν τις ευθύνες τους σχετικά με τη διατήρηση της γεωποικιλότητας και την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.
- Κατανοούν τον πλανήτη Γη ως σύστημα.
- Εκτιμούν τη γεωποικιλότητα και γεωλογική κληρονομιά ως βασική παράμετρο στο πλαίσιο των προγραμμάτων της τοπικής αειφόρου ανάπτυξης.
- Γνωρίζουν και να μειώνουν τις επιπτώσεις των φυσικών καταστροφών και να αξιολογούν τα πλέον ενδεδειγμένα μέτρα για την αλλαγή των περιστάσεων.
- Αποδεικνύουν ικανότητα εφαρμογής των γεωεπιστημονικών γνώσεων στον πραγματικό κόσμο και να λαμβάνουν τις ενδεδειγμένες αποφάσεις.
- Περιγράφουν και να εξηγούν βασικά γεωλογικά φαινόμενα και διαδικασίες σε οικεία ή και άγνωστα περιβάλλοντα.
- Ερμηνεύουν, αξιολογούν και να συνθέτουν γεωλογικά δεδομένα από ένα φάσμα πηγών και σε ένα εύρος περιβαλλόντων.

Όσον αφορά στις δεξιότητες/ικανότητες, με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί να:

- Χρησιμοποιούν γεωλογικούς χάρτες, πυξίδα και GPS.
- Αναγνωρίζουν βασικά ορυκτά, πετρώματα και δομές.
- Συλλέγουν γεωλογικές πληροφορίες από διαφορετικές πηγές.
- Χρησιμοποιούν μια ποικιλία εργαστηριακών τεχνικών σχετικών με τη γεωλογία και τη διαχείριση των φυσικών πόρων.
- Εργάζονται με διαφορετικά είδη κειμένων, πινάκων και διαγραμμάτων.
- Εργάζονται με γεωλογικούς χάρτες κ.λπ.
- Καταγράφουν και αναλύουν τους φυσικούς πόρους, τους πιθανούς κινδύνους και τις επιπτώσεις τους από τη μη ορθολογική τους χρήση.
- Συντάσσουν μικρής έκτασης αναφορές/εκθέσεις για τοπικά γεωλογικά θέματα και θέματα διαχείρισης φυσικών πόρων.

Προϋπόθεση για την επίτευξη των ανωτέρω είναι ότι οι πρακτικές δραστηριότητες πρέπει να αποτελούν σημαντικό τμήμα του μαθήματος ώστε οι μαθητές να εξοικειωθούν με διαγράμματα, χάρτες και άλλες μεθόδους παρουσιάσεων καθώς και με μία ποικιλία εργαστηριακών δραστηριοτήτων και τη χρήση των ΤΠΕ.

Το πρόγραμμα σπουδών της «Γεωλογίας και της Διαχείρισης Φυσικών Πόρων» υπό το πρίσμα της αειφόρου ανάπτυξης επιδιώκει σε σχέση με τις προσωπικές στάσεις των μαθητών, τα ακόλουθα:

- Συνειδητοποίηση και ευαισθητοποίηση σχετικά με τον τρόπο που οι γεωλογικές και περιβαλλοντικές παράμετροι επηρεάζουν τη ζωή μας.
- Συνειδητοποίηση της προσωπικής ευθύνης για τη διατήρηση του περιβάλλοντος.
- Αναστοχασμό/προβληματισμό σχετικά με τις καταναλωτικές συνήθειες.
- Αξιολόγηση του πώς οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν τους φυσικούς πόρους, τους πιθανούς κινδύνους από τη μη ορθολογική χρήση τους και τις συνέπειές τους.
- Επίγνωση του πόσο διαφορετική μπορεί να είναι η κατάσταση στις διάφορες χώρες σχετικά με την εκμετάλλευση των φυσικών πόρων και το επίπεδο ζωής των κατοίκων.

Ειδικότερα το προτεινόμενο πρόγραμμα σπουδών θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να καλύπτει περίπου 46 διδακτικές ώρες.
- Να υποστηρίζει έντονα το διαθεματικό χαρακτήρα του μαθήματος καθώς έχει αποδειχθεί ότι η ολιστική προσέγγιση της επιστημονικής γνώσης οδηγεί σε βαθύτερη κατανόησή της από τους μαθητές (*European Commission, 2008; European Commission, 2011*).
- Να λαμβάνει υπ' όψιν το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών.
- Να βασίζεται στις αρχές της ανακαλυπτικής μάθησης και της εποικοδομητικής προσέγγισης.

- Να υλοποιείται με τη μέθοδο των σχεδίων εργασίας (projects) αλλά παράλληλα όταν ο εκπαιδευτικός κρίνει ότι η παραπάνω προσέγγιση δεν είναι η ενδεδειγμένη να υποστηρίζει και εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις.
- Να περιλαμβάνει αρκετές εργασίες πεδίου στη διάρκεια της σχολικής χρονιάς καθώς αποδεικνύεται ότι οι εργασίες πεδίου ενισχύουν την αυθεντικότητα της μάθησης και κατά συνέπεια επιτυγχάνονται καλύτερα τόσο οι γνωστικοί όσο και οι ψυχοκινητικοί στόχοι των μαθημάτων (Bloom et al., 2010).
- Να στοχεύει στην εμπλουσιωμένη μάθηση μέσω της χρήσης κειμένων από την επικαιρότητα καθώς και πρακτικών εφαρμογών ως αφόρμηση για την ανάπτυξη των εκάστοτε επιστημονικών ιδεών και να επιχειρεί τη σύνδεση αυτών με την καθημερινή εμπειρία των μαθητών καθώς φαίνεται ότι με αυτό τον τρόπο αφ' ενός αυξάνεται το μαθητικό ενδιαφέρον και αφ' ετέρου επιτυγχάνονται βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα (European Commission, 2008; European Commission, 2011).
- Να περιλαμβάνει θέματα ενδιαφέροντος για κορίτσια και αγόρια καθώς έχουν διαπιστωθεί διαφορές στη θεματολογία που μπορεί να παρακινήσει τους μαθητές ανάλογα με το φύλο τους (Christidou, 2006).
- Να εμπεριέχει μεταξύ των γενικών διδακτικών στόχων και τη διδασκαλία της επιστημονικής μεθόδου καθώς διαπιστώνεται η σημασία της συγκεκριμένης γνώσης στην εν γένει κατανόηση του αντικειμένου των φυσικών επιστημών (European Commission, 2008; European Commission, 2011).
- Να προτείνει ποικίλους τρόπους αξιολόγησης της μαθητικής επίδοσης με σκοπό την ανατροφοδότηση και βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας και έχοντας υπ' όψιν τον επιλεγόμενο χαρακτήρα του μαθήματος.
- Να περιγράφονται στο Πρόγραμμα Σπουδών δραστηριότητες αξιολόγησης που να περιλαμβάνουν τόσο τη δημιουργία χαρτοφυλακίου εργασιών (portfolio) αλλά και κουίζ, εννοιολογικών χαρτών ή άλλων τύπων δραστηριοτήτων αξιολόγησης.

## 6.2. Διδακτική μεθοδολογία

Η πρόκληση και το ερώτημα που προκύπτει σχετικά με τη διδακτική μεθοδολογία είναι πώς μπορούν οι εκπαιδευτικοί να επωφεληθούν από το διαπιστωμένο ενδιαφέρον των μαθητών για τις γεωεπιστήμες ώστε να κάνουν τη διδασκαλία τους πιο αποτελεσματική, περιεκτική και ελκυστική. Και επιπλέον ποιες είναι οι κατάλληλες διδακτικές στρατηγικές διδασκαλίας μέσω των οποίων μπορούν να μετασχηματίσουν τη γεωεπιστημονική γνώση και σκέψη, σε σχολική γνώση, αποδεικνύοντας, αναδεικνύοντας και ενισχύοντας παράλληλα τους δεσμούς με τα βιοτικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, καθώς και τις σχέσεις με την κοινωνία και την καθημερινή ζωή.

«Μελέτη ενδιαφέροντος» στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος *GEOSchools* έδειξε ότι οι στρατηγικές διδασκαλίας είναι πολύ σημαντικές για να δημιουργήσουν ένα υψηλό επίπεδο ενδιαφέροντος για μαθητές και εκπαιδευτικούς σε σχέση με την εκπαιδευτική διαδικασία, εάν ληφθεί υπόψη ότι ήταν ένα από τα τρία πλέον επιλεγμένα θέματα στο πλαίσιο της έρευνας.

Το εργαστήριο των γεωεπιστημών είναι η Γη και το πεδίο είναι ο χώρος όπου οι μαθητές θα πρέπει ιδανικά να διδάσκονται, αλλά πάντα με την υποστήριξη ενεργητικής μάθησης στην τάξη (περιλαμβανομένης της επίλυσης προβλήματος και των σχεδίων εργασίας) . Μέσα από τέτοιες στρατηγικές διδασκαλίας, οι μαθητές μπορούν να μαθαίνουν πώς η γνώση και η κατανόηση στις γεωεπιστήμες εδράζονται σε αποδεικτικά στοιχεία.

Πειράματα και προσομοιώσεις θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στη διδασκαλία της «Γεωλογίας και της Διαχείρισης των Φυσικών Πόρων» προκειμένου να αναπτύξουν και να αξιολογήσουν αιτιάσεις και να ενθαρρύνουν την κριτική και δημιουργική σκέψη. Απεικονίσεις (στατικές, κινούμενες ή διαδραστικές) είναι κατάλληλες για τη διδασκαλία γεωλογικών γεγονότων μεγάλης κλίμακας σε βάθος χρόνου και σ' ένα ευρύ γεωγραφικό χώρο. Τρισδιάστατες γεωλογικές αναπαραστάσεις είναι ιδιαίτερα χρήσιμες και μπορούν να παρέχουν την υποστήριξη που θα

επιτρέπει στους μαθητές να παρατηρήσουν, να ελέγξουν και να ερμηνεύσουν τα γεωλογικά χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες. Τέτοιου είδους μοντέλα προσφέρουν στους μαθητές την ευκαιρία για άμεση εναλλαγή των γεωλογικών όψεων μεταξύ δύο και τριών διαστάσεων ή ακόμα και τεσσάρων, συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου.

Αυτή η πολυδιάστατη άποψη μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να επιδειχθεί μέσω πιο παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας, ακόμη και μέσα από την εργασία στο πεδίο. Ωστόσο, ο καλύτερος και το πιο αποτελεσματικός τρόπος για τη διδασκαλία της «Γεωλογίας και της διαχείρισης των Φυσικών Πόρων» είναι η μελέτη των χαρακτηριστικών τους στο πεδίο (επί τόπου). Μια τέτοια μελέτη βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν και να ευαισθητοποιηθούν και στις πιο πολύπλοκες διεργασίες, ακόμη και σε παγκόσμια κλίμακα.

Οι εκπαιδευτικοί γεώτοποι είναι κατάλληλα εργαλεία για την εργασία πεδίου. Ως γεωλογικές θέσεις μεγάλης εκπαιδευτικής αξίας, που βρίσκονται τόσο σε αστικά όσο και αγροτικά περιβάλλοντα, μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στη διδασκαλία της «Γεωλογίας και της διαχείρισης των Φυσικών Πόρων», συχνά δείχνοντας τη διασύνδεσή τους με το βιοτικό περιβάλλον, καθώς και με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και γενικά αυξάνοντας τη συνειδητοποίηση για τη γεωδιατήρηση (Fermeli & Meléndez, 2011).

Συνοψίζοντας: Προτείνεται η ανακαλυπτική μάθηση και η εποικοδομητική προσέγγιση και ενισχύεται η ανάπτυξη αξιών, θετικών στάσεων και συμπεριφορών απέναντι στο περιβάλλον.

Η διδασκαλία εστιάζεται σε ομαδοσυνεργατικές διαδικασίες που ενθαρρύνουν τη δημιουργική δράση, τον αναστοχασμό και γενικότερα τη διαδικασία «μαθαίνω πώς να μαθαίνω». Το αντικείμενο του μαθήματος είναι από τη φύση του διεπιστημονικό / διαθεματικό, όπου είναι δυνατόν η διδασκαλία να γίνεται με τη μέθοδο των σχεδίων εργασίας ή της επίλυσης προβλήματος. Παράλληλα να χρησιμοποιούνται ειδικότερες στρατηγικές με έμφαση στην εργασία στο πεδίο. Επίσης να στοχεύει στην εμπλουσισμένη μάθηση μέσω της χρήσης κειμένων από την επικαιρότητα καθώς και πρακτικών εφαρμογών ως αφόρμηση για την ανάπτυξη των εκάστοτε επιστημονικών ιδεών και να επιχειρεί τη σύνδεση αυτών με την καθημερινή εμπειρία των μαθητών καθώς φαίνεται ότι με αυτό τον τρόπο αφ' ενός αυξάνεται το μαθητικό ενδιαφέρον και αφ' ετέρου επιτυγχάνονται βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα (European Commission, 2008; European Commission, 2011).

#### **Προτεινόμενες δραστηριότητες:**

-Μελέτες πεδίου με έμφαση στο τοπικό περιβάλλον για μελέτη γεωλογικών θεμάτων καθώς και ζητημάτων που σχετίζονται με τους φυσικούς πόρους και την εκτίμηση των αποτελεσμάτων της ανθρώπινης διαχείρισης.

-Εκπαιδευτικές επισκέψεις με αντικείμενο μελέτης την ορθολογική χρήση και αειφόρο αξιοποίηση των φυσικών πόρων.

-Συλλογή γεωλογικών πληροφοριών καθώς και πληροφοριών για τη διαχείριση των φυσικών πόρων από μία ποικιλία έντυπων και ηλεκτρονικών έγκυρων πηγών.

-Συγγραφή και παρουσίαση εργασιών/μελετών σε θεματικές που περιλαμβάνονται στο μάθημα «Γεωλογία και Διαχείριση των Φυσικών Πόρων».

Τέλος, πρέπει να προβλέπεται διδακτική ευελιξία για τα άτομα με ειδικές ανάγκες και να δίδεται η δυνατότητα πολυαισθητηριακής προσέγγισης των στόχων της διδασκαλίας με μια ποικιλία στο υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό.

### 6.3. Αξιολόγηση

#### Αξιολόγηση του μαθητή

Σκοπός της αξιολόγησης είναι να εξασφαλίσει ότι οι γνώσεις, δεξιότητες, ικανότητες και στάσεις των μαθητών αξιολογούνται σύμφωνα με τους σκοπούς και τα μαθησιακά αποτελέσματα που ορίζονται στο Πρόγραμμα Σπουδών.

Η αξιολόγηση των μαθητών οφείλει να συνδυάζει ποικίλες μορφές και τεχνικές για να επιτύχει αφενός έγκυρη, αξιόπιστη, αντικειμενική και αδιάβλητη αποτίμηση των γνώσεων, της κριτικής ικανότητας και των πρακτικών δεξιοτήτων και αφετέρου να συμβάλει στην αυτογνωσία και την αντικειμενική πληροφόρησή τους για το επίπεδο μάθησης και τις δεξιότητές τους.

Γραπτές και προφορικές εξετάσεις και αξιολόγηση των επιδόσεων των μαθητών στην τάξη, καθώς και το έργο τους (project work) συνιστώνται ως μέθοδοι αξιολόγησης.

Αναλυτικότερα, στις γραπτές δοκιμασίες η αξιολόγηση θα πρέπει να είναι συνθετική με ερωτήσεις (αντιστοίχισης, συμπλήρωσης κενών, πολλαπλής επιλογής με σύντομη αιτιολόγηση της απάντησης, κ.ά.), ανάλογα με τις νοητικές ικανότητες των μαθητών, κλιμακούμενης δυσκολίας και να αφορούν γνώσεις, ικανότητες, δεξιότητες, στάσεις και συμπεριφορές.

Επίσης, επειδή το μάθημα είναι από τη φύση του διεπιστημονικής /διαθεματικής προσέγγισης προτείνεται, όπου είναι δυνατόν, να διδάσκεται με τη μέθοδο σχεδίων εργασίας (project work). Γι' αυτό, εκτός από την προφορική και γραπτή εξέταση για την αξιολόγηση των μαθητών κατά τη διάρκεια των τετραμήνων, προτείνεται και η κατάθεση ατομικής ή ομαδικής εργασίας.

Η εργασία ατομική ή από ομάδες μαθητών (2-4) προτείνεται να πραγματοποιείται πάνω σε πραγματικά θέματα γεωλογίας και διαχείρισης φυσικών πόρων που άπτονται του τοπικού περιβάλλοντος των μαθητών. Μέσα από τις εργασίες μπορούν να γίνονται αναφορές στο θέμα που πραγματεύονται και σε περιφερειακό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Η βαθμολόγηση των εργασιών μπορεί να γίνεται με τα παρακάτω κριτήρια αξιολόγησης, αλλά και άλλα που ενδεχομένως κρίνει ο εκπαιδευτικός απαραίτητα:

1. Η συνάφεια της εργασίας με το Πρόγραμμα Σπουδών.
2. Το θέμα της εργασίας και η συνάφεια με την τοπική ατζέντα.
3. Η επίτευξη των στόχων που αρχικά τέθηκαν (οικοδόμηση γνώσεων, ανάπτυξη δεξιοτήτων/ικανοτήτων, καλλιέργεια αξιών, στάσεων και συμπεριφορών)
4. Η πρωτοτυπία αντιμετώπισης του θέματος
5. Η διεπιστημονική/διαθεματική προσέγγιση του θέματος
6. Η ποιότητα, το πλήθος και η ετερογένεια των πηγών που επιλέχθηκαν
7. Η οργάνωση και η πραγματοποίηση δραστηριοτήτων
8. Η διεξαγωγή της έρευνας και η τεκμηρίωση των συμπερασμάτων
9. Οι λύσεις που προτείνονται
10. Η προβολή της αειφόρου ανάπτυξης
11. Η ανάληψη δράσης και η ολοκλήρωση του προγράμματος
12. Ο βαθμός αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών
13. Η σύνθεση και η παρουσίαση της εργασίας

Τέλος, είναι πολύ σημαντικό, οι εργασίες των μαθητών να παρουσιάζονται σε εκδηλώσεις στο σχολείο αλλά και σε κοινωνικές εκδηλώσεις των τοπικών φορέων, ώστε να μπορεί το σχολείο να λειτουργεί ως αναπόσπαστο τμήμα της κοινωνίας και ως ένας από τους βασικούς φορείς ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινωνίας για θέματα διαχείρισης των φυσικών πόρων καθώς και για τα γεωλογικά και περιβαλλοντικά ζητήματα και προβλήματα.

## 7. Διδακτικό υλικό

Το διδακτικό υλικό απευθύνεται στο μαθητή και τον εκπαιδευτικό και περιλαμβάνει Βιβλίο μαθητή, Τετράδιο εργασιών και Οδηγό για τον εκπαιδευτικό.

Η διδασκαλία θα πρέπει να υποστηρίζεται από εποπτικό υλικό όπως χάρτες τοίχου, υδρόγειος σφαίρα, ταινίες, βιβλία, παρουσιάσεις διαφανειών και ηλεκτρονικούς συνδέσμους με προσομοιώσεις και εκπαιδευτικό υποστηρικτικό υλικό.

### 7.1. Βιβλίο Μαθητή και Τετράδιο Εργασιών

**Το Βιβλίο του Μαθητή** θα πρέπει να είναι συνοπτικό και να αποτυπώνει με ακρίβεια τα βασικά θέματα, τους προτεινόμενους από το Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) σκοπούς και τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα από τη διδασκαλία του μαθήματος. Ειδικότερα το βιβλίο του μαθητή θα πρέπει:

Να είναι απόλυτα συμβατό με το Πρόγραμμα Σπουδών.

Να διαρθρώνεται σε ενότητες και να ακολουθεί τον προτεινόμενο από το ΠΣ διδακτικό χρόνο, με την ίδια σε έκταση ανάπτυξη κάθε διδακτικής ώρας.

Να υποστηρίζει τη συνέχεια και τη συνοχή μεταξύ των διαδοχικών ενοτήτων.

Να περιλαμβάνει (εφόσον χρειάζεται) και παραθέματα (μη εξεταζόμενα κείμενα) τα οποία να πληροφορούν το μαθητή και να τον βοηθούν να κατανοήσει τη σύνδεση του αντικείμενου του μαθήματος με την καθημερινή ζωή.

Να επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να χρησιμοποιεί διαφορετικά «μοντέλα μάθησης» (καθοδηγούμενη ανακάλυψη, εποικοδόμηση, ...) και να αναδεικνύει τις σχέσεις του μαθήματος με τις άλλες φυσικές επιστήμες, τα μαθηματικά, την τεχνολογία και τις επιστήμες των μηχανικών.

Να είναι γραμμένο σε γλώσσα που να κατανοεί ο μαθητής και παράλληλα να εμπλουτίζει το λεξιλόγιο και να καλλιεργεί το γλωσσικό αισθητήριο.

Να είναι εμπλουτισμένο με φωτογραφίες, σχήματα, χάρτες, πίνακες, διαγράμματα και όποιο άλλο εικονιστικό υλικό θεωρείται χρήσιμο και υποστηρικτικό στο κείμενο.

Μέγεθος γραμμάτων, κειμένου, τίτλων, υποτίτλων κλπ. σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΙΤΥΕ-ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ. Κάθε ενότητα να ξεκινά σε δεξιά σελίδα. Στην αρχή κάθε κεφαλαίου να υπάρχει κεφαλίδα με τον τίτλο και τον αριθμό του κεφαλαίου καθώς και στοχοθεσία του μαθησιακού περιεχομένου του κεφαλαίου. Το κείμενο θα συνοδεύεται από εικονιστικό υλικό. Οι δραστηριότητες για τους μαθητές να είναι ανάλογες με τη τις νοητικές δυνατότητες των μαθητών και διαβαθμισμένης δυσκολίας.

Οι χάρτες θα πρέπει να ακολουθούν τις γενικές προδιαγραφές που υπάρχουν για τα σχολικά εγχειρίδια ως προς το περιεχόμενο, το συμβολισμό, και την ποικιλία των πληροφοριών. Επιπλέον, θα πρέπει να περιλαμβάνουν στοιχεία που είναι άμεσα χρησιμοποιήσιμα.

Η έκταση του Βιβλίου του Μαθητή να είναι 150 σελίδες.

### Τετράδιο Εργασιών του Μαθητή

Το Τετράδιο Εργασιών θα πρέπει να είναι συμβατό με τα προτεινόμενα στο Πρόγραμμα Σπουδών. Θα περιέχει φύλλα εργασίας για την εμπέδωση του μαθήματος στην τάξη, το πεδίο (φυσικό περιβάλλον) και το εργαστήριο.

Οι οδηγίες για τα πειράματα και τις εργασίες πεδίου θα πρέπει να είναι σαφείς και να καθοδηγούν τον μαθητή για την πορεία υλοποίησης και τα σημεία για τα οποία θα πρέπει να δείξει ιδιαίτερη προσοχή. Πίνακες και κατάλληλη διαμόρφωση της σελίδας για την καταγραφή των παρατηρήσεων και των αποτελεσμάτων των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Τα υλικά για τα προτεινόμενα πειράματα και την εργασία στο πεδίο που θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μπορεί να τα βρει ο μαθητής εύκολα στο άμεσο στο περιβάλλον του.

Επίσης, θα πρέπει να περιλαμβάνει φύλλα αξιολόγησης για κάθε εκπαιδευτική δραστηριότητα που περιλαμβάνει.

Όσον αφορά τη γλώσσα, τυπογραφική εμφάνιση και εικονιστικό υλικό ισχύουν τα όσα αναφέρονται στο βιβλίο του μαθητή.

Το Τετράδιο Εργασιών θα είναι 80 σελίδες.

## **7.2.Οδηγός για τον εκπαιδευτικό**

Σκοπός του «Οδηγού» είναι να προτείνει, να διευκολύνει και να εμπνέει τον εκπαιδευτικό στη διδακτική διαδικασία. Ο Οδηγός θα πρέπει να είναι μεταξύ 120 και 150 σελίδων και να αναπτύσσεται σε δύο μέρη:

### **Το 1<sup>ο</sup> Μέρος θα περιλαμβάνει:**

- ✓ Συνοπτική αναφορά σε μεθοδολογικές προσεγγίσεις και χαρακτηριστικές διδακτικές στρατηγικές που θεωρούνται πιο κατάλληλες για τη διδασκαλία του μαθήματος.
- ✓ Σύντομες οδηγίες για τη διδασκαλία κάθε ενότητας του Προγράμματος Σπουδών.
- ✓ Κατευθύνσεις για την αξιολόγηση των μαθητών και χαρακτηριστικά παραδείγματα για την αξιολόγηση γνώσεων, δεξιοτήτων/ικανοτήτων καθώς και στάσεων.

### **Το 2<sup>ο</sup> Μέρος θα περιέχει:**

- ✓ Χαρακτηριστικά παραδείγματα σχεδίων μαθημάτων (τουλάχιστον τέσσερα): α) στην τάξη, β) στο πεδίο, γ) στο εργαστήριο, δ) με τη χρήση νέων τεχνολογιών και ψηφιακών πόρων. Για την ανάπτυξη των σχεδίων θα ακολουθείται το ίδιο «σχέδιο μαθήματος». Προτείνεται η χρήση μιας ποικιλίας κατάλληλων διδακτικών στρατηγικών οι οποίες να ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντα και τις διαφορετικές ανάγκες των παιδιών, ώστε να αυξηθεί το ενδιαφέρον, η αυτοπεποίθηση και η συμμετοχή τους.
- ✓ Προτάσεις για «σχέδια εργασίας». Τουλάχιστον ένα ολοκληρωμένο παράδειγμα συμπεριλαμβανομένων των φύλλων εργασίας καθώς και σύντομες περιγραφές (Τίτλος-Σκοπός-Περίληψη) χαρακτηριστικών παραδειγμάτων σχεδίων εργασίας για κάθε μία από τις 13 περιφέρειες της χώρας π.χ. α) Δυτική Ελλάδα-Ιόνια νησιά: Σεισμική δραστηριότητα, β) Κυκλάδες: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, γ) Θεσσαλία: Υπόγειο νερό, δ) Στερεά Ελλάδα: Γεωλογική Κληρονομιά κ.λπ.).

Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τα βασικά θέματα και οι δραστηριότητες των σχεδίων μαθημάτων και των σχεδίων εργασίας που θα αναπτυχθούν να ταυτίζονται απόλυτα με τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τα αντίστοιχα βασικά θέματα και τις δραστηριότητες που θα αναφέρονται στο Πρόγραμμα Σπουδών.

Το εικονιστικό υλικό που θα περιλαμβάνεται στον Οδηγό θα πρέπει να είναι υψηλής ανάλυσης και να μην ξεπερνά το 20% του συνόλου των σελίδων του οδηγού.

Ο οδηγός θα πρέπει να περιλαμβάνει σχετική βιβλιογραφία και ενδεικτικές πηγές πληροφόρησης.



ΜΕΡΟΣ Β'-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Ενότητα 1η: Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ			
Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα	Βασικά θέματα	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:	(4 ώρες)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Αναφέρουν τις απόψεις των αρχαίων φιλοσόφων για τη Γη, τις πρώιμες γεωλογικές έννοιες και τη διαχείριση των φυσικών πόρων.</li> <li>Αναγνωρίζουν το ρόλο των φυσικών πόρων στη διαχρονική ανάπτυξη και την εξέλιξη των πολιτισμών (με έμφαση στον ελλαδικό χώρο).</li> <li>Απομυθοποιούν στερεότυπες αντιλήψεις που έχουν βάση αναφοράς την Ελληνική μυθολογία και τις συνδέουν ρεαλιστικά με τις επιστήμες.</li> </ul>	<p><b>Η επιστήμη της Γεωλογίας</b></p> <p><b>&amp;</b></p> <p><b>Η Διαχείριση των Φυσικών Πόρων</b></p> <p>Ιστορική αναδρομή</p> <p>Φιλοσοφική διάσταση της φύσης ως ένα</p>	<p><b>Σύνθεση κειμένων-Αφήγηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Οι αντιλήψεις των αρχαίων φιλοσόφων για τη γνώση της Γης (γαία + λόγος), μέσα από κείμενα της αρχαίας ελληνικής γραμματείας.</li> </ul> <p><b>Βιβλιογραφική &amp; διαδικτυακή έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Η διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος στην Αρχαία Ελλάδα.</li> </ul> <p><b>Δραματοποίηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Διάλογος και προβληματισμός αναφορικά με την εκμετάλλευση πρώτων υλών από πρώιμους πολιτισμούς (<i>νεολιθική εποχή και εποχή του χαλκού</i>).</li> </ul>	<p>ΑΠΘ-Ιστορία της Γεωλογίας</p> <p><a href="http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg_105y/EOOINEA_OCO_AAUEIAEAO.pdf">http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg_105y/EOOINEA_OCO_AAUEIAEAO.pdf</a></p> <p>Άρθρο- Γεωλογικές επισημάνσεις στο έργο του Πausανία</p> <p><a href="http://www.24grammata.com/wp-content/uploads/2012/08/Pausania-24grammata.com_.pdf">http://www.24grammata.com/wp-content/uploads/2012/08/Pausania-24grammata.com_.pdf</a></p>

	<p>αδιάρρηκτο σύνολο ενότητας και ολότητας</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p><b>Κατάλογος</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σημαντικά ορυκτά και μεταλλεύματα του Λαυρίου της κλασικής και ελληνοιστικής περιόδου.</li> </ul> <p><b>Βιβλιογραφική &amp; διαδικτυακή έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το ενδιαφέρον φυσιολατρών, διανοητών και καλλιτεχνών την περίοδο της Αναγέννησης για τη Γη και την ταξινόμηση ορυκτών και πετρωμάτων.</li> </ul> <p><b>Αφήγηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο μύθος της Λερναίας Ύδρας και του Σκίρωνα. Παρουσίαση της επιστημονικής τους ερμηνείας.</li> </ul>	<p>Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης-Το φυσικό περιβάλλον στην Αρχαία Ελλάδα</p> <p><a href="http://appliedmaths2.ee.duth.gr/TO%20PHYSIKO%20PERIVALLON%20STIN%20ARCHAIA%20ELLADA.pdf">http://appliedmaths2.ee.duth.gr/TO%20PHYSIKO%20PERIVALLON%20STIN%20ARCHAIA%20ELLADA.pdf</a></p> <p>ΑΠΘ-Ορυκτά και πετρώματα στο Αιγαίο</p> <p><a href="http://www.geo.auth.gr/grammateia/news/MELFOS_NOESIS-2013_ORYKTA_TOY_AIGAIΟΥ.pdf">http://www.geo.auth.gr/grammateia/news/MELFOS_NOESIS-2013_ORYKTA_TOY_AIGAIΟΥ.pdf</a></p> <p>Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Λαυρίου -Μέταλλα</p> <p><a href="http://kpe-avriou.att.sch.gr/documents/sem13dec13-14kayafa.pdf">http://kpe-avriou.att.sch.gr/documents/sem13dec13-14kayafa.pdf</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναγνωρίζουν ότι το 18<sup>ο</sup> αιώνα η διατύπωση της θεωρίας της «Ομοιομορφίας» αποτέλεσε σταθμό στην ιστορία της Γεωλογίας και</li> </ul>	<p><b>Η συγκρότηση των σύγχρονων θεωριών</b></p>	<p><b>Συνθετικές εργασίες</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέμα: - Πληροφορίες για τον Lamarck, και τις</li> </ul>	<p>ΕΚΠΑ- Εξελίξεις στη Γεωλογία το 18<sup>ο</sup> αιώνα</p> <p><a href="http://users.uoa.gr/~mpatin/Enlightenme">http://users.uoa.gr/~mpatin/Enlightenme</a></p>

<p>συνέβαλε στη θεμελίωσή της.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωρίζουν ότι με την ανάδυση της νέας θεωρίας (ομοιομορφίας) οι φυσικοί νόμοι εξηγούν επαρκώς όλες τις αλλαγές που έχουν επισυμβεί στην επιφάνεια της Γης.</li> </ul>	<p>«Καταστροφισμός»</p> <p>Θεωρία της «Γεωλογικής Ομοιομορφίας»</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p>συστηματικές συλλογές φυτών, ζώων, ορυκτών και πετρωμάτων προς όφελος της επιστήμης και της κοινωνίας.</p> <p>- Η επίδραση του Charles Lyell, εκλαϊκευτή της θεωρίας της ομοιομορφίας, στον Δαρβίνο και τη θεωρία του για την εξέλιξη των ειδών.</p>	<p><a href="http://Earth%20Science.pdf">nt/Earth%20Science.pdf</a></p> <p>Παυλίδης, Σ., 2007. Παν-γαία (Παγγαία): Μια διαφορετική βιο-γεωλογική διαδρομή στον πλανήτη Γη, εκδ. Leader Books</p> <p>Βιογραφίες σημαντικών επιστημόνων</p> <p><a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Baptiste_Lamarck">http://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Baptiste_Lamarck</a></p> <p>Carozzi A., «Lamarck's Theory of the Earth: Hydrogeologie», ISIS, 1964, vol.53, 3, No. 181, p. 293-307Ελεύθερο μόνο για ανάγνωση στο JSTOR</p> <p><a href="http://www.jstor.org/discover/10.2307/228572?uid=3738128&amp;uid=2129&amp;uid=2&amp;uid=70&amp;uid=4&amp;sid=21104843027267">http://www.jstor.org/discover/10.2307/228572?uid=3738128&amp;uid=2129&amp;uid=2&amp;uid=70&amp;uid=4&amp;sid=21104843027267</a></p> <p>Χιντήρογλου, Χ. &amp; Παυλίδης, Σ., 2012. Χρόνια Πολλά Δαρβίνε, Εκδ. University</p>
---	--	---	---

			Studio Press.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Κατανοούν τη «Θεωρία των Λιθοσφαιρικών Πλακών» ως τη νέα ενοποιητική θεωρία, υπό την έννοια ότι τα γεωλογικά φαινόμενα αποκτούν παγκοσμιότητα και σφαιρικότητα.</li> <li>Αναγνωρίζουν ότι οι Γεωεπιστήμες αποτελούν απαραίτητο εργαλείο για την ανάπτυξη της οικονομίας, με ταυτόχρονη προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος.</li> <li>Αισθάνονται την ανάγκη υποστήριξης δράσεων που αφορούν στην προστασία και τη βελτίωση του περιβάλλοντος.</li> <li>Ορίζουν την έννοια των φυσικών πόρων.</li> <li>Αναφέρουν σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα.</li> <li>Παραθέτουν βασικές αρχές της αειφορίας.</li> </ul>	<p><b>Οι εξελίξεις στον 20<sup>ο</sup> αιώνα και οι σύγχρονες προκλήσεις</b></p> <p>«θεωρία της απομάκρυνσης των ηπείρων»/Wegener</p> <p>«Θεωρία των Λιθοσφαιρικών Πλακών»</p> <p>Διαχείριση φυσικών πόρων, σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα και αειφορία</p> <p>(2 ώρες)</p>	<p><b>Καταιγισμός ιδεών</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>οι Γεωεπιστήμες στο παρόν και το μέλλον, με ερωτήματα για: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ανεύρεση και αξιολόγηση φυσικών πόρων.</li> <li>- διαχείριση, προστασία και αναβάθμιση του περιβάλλοντος.</li> <li>- εφαρμογή και έλεγχο της περιβαλλοντικής πολιτικής της πολιτείας.</li> <li>- προσδιορισμό και παρακολούθηση της εξέλιξης της ρύπανσης σε ύδατα, εδάφη, πετρώματα, θαλάσσιο βυθό.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Βιβλιογραφική &amp; διαδικτυακή έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Αρχές της αειφορίας και διαγενεακή αλληλεγγύη.</li> </ul> <p><b>Επισκόπηση απόψεων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Τα περιβαλλοντικά προβλήματα της περιοχής μας.</li> </ul>	<p>Πανεπιστήμιο Colorado-Λιθοσφαιρικές πλάκες</p> <p><a href="http://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics">http://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics</a></p> <p>Exploring Earth-Κινήσεις λιθοσφαιρικών πλακών</p> <p><a href="http://www.classzone.com/books/earth_science/terc//content/visualizations/es0804/es0804page01.cfm?chapter_no=visualization">http://www.classzone.com/books/earth_science/terc//content/visualizations/es0804/es0804page01.cfm?chapter_no=visualization</a></p>

**Ενότητα 2η: Η ΓΗ**

<p align="center"><b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b></p> <p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p>	<p align="center"><b>Βασικά θέματα</b></p> <p align="center"><b>(4 ώρες)</b></p>	<p align="center"><b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b></p>	<p align="center"><b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγράφουν το κοσμολογικό πρότυπο της Μεγάλης Έκρηξης (Big-Bang).</li> <li>• Περιγράφουν τη θέση της Γης στο ηλιακό σύστημα.</li> <li>• Περιγράφουν τη δημιουργία της Γης και αναφέρουν την ηλικία της.</li> <li>• Κατανοούν τη σημασία της σύμπραξης πολλών επιστημονικών πεδίων και της συνεργασίας των Ευρωπαϊκών κρατών στην επίτευξη μεγάλων επιστημονικών εγχειρημάτων (π.χ. πειράματα στο CERN, Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος).</li> </ul>	<p align="center"><b>Σύμπαν</b></p> <p align="center">Γαλαξίες/αστέρια/πλανήτες</p> <p align="center">Δημιουργία και ηλικία της Γης</p> <p align="center">(1 ώρα)</p>	<p><b>Προσομοίωση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναπαράσταση του σύμπαντος και του ηλιακού συστήματος.</li> </ul> <p><b>Πίνακας</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλανήτες και τα χαρακτηριστικά τους.</li> </ul> <p><b>Διοργάνωση ημερίδας</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέμα: Ευρωπαϊκό εργαστήριο φυσικής σωματιδίων, CERN. Ανάρτηση της πρόσκλησης στο σχολικό ιστότοπο.</li> </ul>	<p>NASA-Δορυφορικές εικόνες</p> <p><a href="http://visibleearth.nasa.gov/">http://visibleearth.nasa.gov/</a></p> <p>CERN, Εκπαίδευση</p> <p><a href="http://education.web.cern.ch/education/Chapter2/Teaching/from-the-big-bang-to-lhc.html">http://education.web.cern.ch/education/Chapter2/Teaching/from-the-big-bang-to-lhc.html</a></p> <p>Εικονικό πλανητάριο-Virtual tour. (Στο «ισόγειο» διαδραστική αναπαράσταση του ηλιακού συστήματος.)</p> <p><a href="http://www.armaghplanet.com">www.armaghplanet.com</a></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγράφουν τη δομή του εσωτερικού της Γης.</li> <li>• Αντιλαμβάνονται ότι οι γνώσεις μας για τη Γη που προέρχονται από άμεσες παρατηρήσεις, περιορίζονται στην επιφάνεια της και σε μικρό βάθος από αυτή.</li> <li>• Αναφέρουν διαφορές μεταξύ ηπειρωτικού και ωκεάνιου φλοιού.</li> </ul>	<p><b>Δομή του εσωτερικού της Γης</b></p> <p>Στοιβάδες, Ασυνέχειες</p> <p>Ηπειρωτικός και ωκεάνιος φλοιός</p> <p>Χημική σύσταση</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p><b>Αναπαράσταση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχηματική τομή της Γης.</li> </ul>	<p>National Geographic-Εκπαίδευση, το εσωτερικό της Γης</p> <p><a href="http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/core/?ar_a=1">http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/core/?ar_a=1</a></p> <p>ΑΠΘ-Το εσωτερικό της Γης</p> <p><a href="http://www.geo.auth.gr/536/pdf/class%201.pdf">http://www.geo.auth.gr/536/pdf/class%201.pdf</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διακρίνουν τους όρους «ορυκτό» και «πέτρωμα».</li> <li>• Συσχετίζουν τα ορυκτά με την κρυσταλλική δομή και τη γεωμετρική διάταξη των δομικών τους συστατικών.</li> <li>• Προσδιορίζουν τους τρεις τύπους πετρωμάτων σε σχέση με τους διαφορετικούς τρόπους δημιουργίας τους.</li> <li>• Αναφέρουν χαρακτηριστικά</li> </ul>	<p><b>Ορυκτά</b></p> <p>Κρυσταλλική δομή</p> <p><b>Πετρώματα</b></p> <p>Διάκριση τύπων πετρωμάτων (πυριγενή, ιζηματογενή, μεταμορφωμένα)</p> <p><b>Πετρολογικός κύκλος</b></p>	<p><b>Κατάλογος</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα 10 χημικά στοιχεία που απαρτίζουν τα περισσότερα ορυκτά.</li> </ul> <p><b>Πείραμα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σε μια κωνική φιάλη τοποθετούμε ζεστό νερό. Προσθέτουμε αλάτι ώστε το διάλυμα να γίνει κορεσμένο, αναδεύοντας διαρκώς. Στο μέσο του αναδευτήρα δένουμε ένα σπάγκο και βυθίζουμε το σύστημα (αναδευτήρας-σπάγκος) στο διάλυμα με τέτοιο τρόπο ώστε ο σπάγκος να αιωρείται ελεύθερα και να μην εφάπτεται στον πυθμένα του δοχείου. Η εξάτμιση του</li> </ul>	<p>ΑΠΘ-Φωτογραφικός κατάλογος ορυκτών και τόποι εντοπισμού</p> <p><a href="http://volosmuseum.gr/2012%20ppt-Orykta-Melfos.pdf">http://volosmuseum.gr/2012%20ppt-Orykta-Melfos.pdf</a></p> <p>Exploring Earth-Προσομοίωση πετρολογικού κύκλου</p> <p><a href="http://www.classzone.com/books/earth_science/terc/content/investigations/es0602/es0602page02.cfm">http://www.classzone.com/books/earth_science/terc/content/investigations/es0602/es0602page02.cfm</a></p>

<p>παραδείγματα ορυκτών και πετρωμάτων.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πληροφορούνται για το μεγάλο πλούτο ορυκτών και πετρωμάτων της Ελλάδας.</li> <li>• Περιγράφουν τον πετρολογικό κύκλο.</li> <li>• Γνωρίζουν ότι σε μεγάλη χρονική κλίμακα τα πετρώματα μεταπίπτουν από τη μια μορφή στην άλλη, αδιάκοπα.</li> <li>• Ορίζουν την έννοια του εδάφους.</li> <li>• Αντιλαμβάνονται ότι ο σχηματισμός του εδάφους περιλαμβάνει μια σειρά από πολύπλοκες διαδικασίες (φυσική, χημική και βιολογική) αποσάθρωσης των πετρωμάτων.</li> <li>• Κατανοούν το έδαφος ως ανοικτό σύστημα που αλληλεπιδρά με το περιβάλλον.</li> <li>• Περιγράφουν τους διαφορετικούς τύπους εδαφών.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Έδαφος</b></p> <p style="text-align: center;">Παράγοντες εδαφογένεσης</p> <p style="text-align: center;">Φυσικές, χημικές ιδιότητες του εδάφους</p> <p style="text-align: center;">Τύποι εδαφών</p> <p style="text-align: center;">(2 ώρες)</p>	<p>νερού προκαλεί το σχηματισμό κρυστάλλων στο σπάγκο. Παρατήρηση των κρυστάλλων με μεγεθυντικό φακό.</p> <p><b>Παρατήρηση-Πείραμα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μελέτη δειγμάτων πετρωμάτων. Κατηγοριοποίηση στους τρεις τύπους (πυριγενή, ιζηματογενή, μεταμορφωμένα).</li> </ul> <p><b>Ερμηνεία εικόνας</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχηματική αναπαράσταση του πετρολογικού κύκλου και περιγραφή της πορείας/διαδρομής ενός πετρώματος.</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύνθεση αφίσας με φωτογραφίες ορυκτών και πετρωμάτων και ανάρτησή της στο εργαστήριο φυσικών επιστημών.</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέμα: «Μνημεία πολιτισμού και μάρμαρο».</li> </ul>	<p>Πετρολογικός κύκλος</p> <p><a href="http://www.cotf.edu/ete/modules/mseese/earthsysflr/rock.html">http://www.cotf.edu/ete/modules/mseese/earthsysflr/rock.html</a></p> <p>ΕΚΠΑ-Μουσείο Ορυκτολογίας και Πετρολογίας</p> <p><a href="http://museums.geol.uoa.gr/mineralogy/MuseumMinPet/grarxi.html">http://museums.geol.uoa.gr/mineralogy/MuseumMinPet/grarxi.html</a></p> <p>ΕΜΠ-Αναλυτική παρουσίαση βασικών ορυκτών και πετρωμάτων</p> <p><a href="http://www.eliasch.metal.ntua.gr/students/petrology/P02_rockClassification.pdf">http://www.eliasch.metal.ntua.gr/students/petrology/P02_rockClassification.pdf</a></p> <p>Ορυκτολογικό Μουσείο Λαυρίου</p> <p><a href="http://www.emel.gr/files/museum.htm">http://www.emel.gr/files/museum.htm</a></p> <p>Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης</p>
---	---	---	--

		<p><b>Εργασία πεδίου</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Επίσκεψη σε περιοχές με διαφορετικά εδάφη (δάσος, βουνό, καλλιεργήσιμη έκταση). Μακροσκοπικός διαχωρισμός των διαφόρων τύπων εδαφών (αμμώδες, πηλώδες, αργιλώδες).</li> </ul> <p><b>Πείραμα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Αφαιρούμε τις πέτρες με διάμετρο μεγαλύτερη από 2 mm από ένα τμήμα του εδάφους διαστάσεων 30 cm X 30cm. Πλάθουμε με τα χέρια μας και συμπεραίνουμε τον τύπο του εδάφους (Αμμώδες: αν δεν σχηματίζει σβώλους μέσα στην παλάμη και δεν λερώνει τα χέρια . Πηλώδες: αν πλάθετε καλά, κολλάει αρκετά και λερώνει τα χέρια. Αργιλώδες: αν δεν πλάθεται εύκολα και δύσκολα σχηματίζει σβώλους).</li> </ul> <p><b>Πείραμα</b></p> <p>Μέτρηση του pH σε διαφορετικού τύπου εδάφη. Καταγραφή των ενδείξεων. Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων με ραβδόγραμμα.</p>	<p>Λαυρίου</p> <p>-Στο δρόμο του μεταλλωρύχου</p> <p><a href="http://kpe-lavriou.att.sch.gr/documents/metallwryxos.pdf">http://kpe-lavriou.att.sch.gr/documents/metallwryxos.pdf</a></p> <p>-Αργυρού Πηγή - Μια διαχρονική πρόκληση</p> <p><a href="http://kpe-lavriou.att.sch.gr/documents/argyrou_phgh.pdf">http://kpe-lavriou.att.sch.gr/documents/argyrou_phgh.pdf</a></p> <p>Πύλη Παιδαγωγικού Υλικού Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης- Έδαφος</p> <p><a href="http://www.env-edu.gr/">http://www.env-edu.gr/</a></p> <p>Προγράμματα ανοικτών Περιβαλλοντικών τάξεων «ΚΑΛΛΙΣΤΩ» - Έδαφος</p> <p><a href="http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/edafo_s.pdf">http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/edafo_s.pdf</a></p>
--	--	--	---



<b>Ενότητα 3η: ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ &amp; Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ</b>			
<b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<b>Βασικά θέματα  (3 ώρες)</b>	<b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b>	<b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b>
<p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαχωρίζουν τις έννοιες του γεωλογικού και ιστορικού χρόνου.</li> <li>• Εκτιμούν τη σημασία του γεωλογικού χρόνου με ατέλειωτη διάρκεια, ως έννοια κλειδί.</li> <li>• Διαπιστώνουν ότι κάποιες διαδικασίες στον πλανήτη μας είναι πολύ αργές, αλλά επιφέρουν μεγάλες αλλαγές.</li> <li>• Κατονομάζουν τους 4 γεωλογικούς αιώνες.</li> <li>• Τοποθετούν στο γεωλογικό χρόνο τα σημαντικότερα γεγονότα της εξέλιξης της ζωής στη Γη.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Γεωλογικός χρόνος</b></p> <p style="text-align: center;">Γεωλογικοί αιώνες &amp; περίοδοι</p> <p style="text-align: center;">(1 ώρα)</p>	<p><b>Κατασκευή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο «χάρακας» του γεωλογικού χρόνου. Χωρίζουν χάρακα ( 20 εκ.) στους τέσσερις γεωλογικούς αιώνες – υπό κλίμακα. Τοποθετούν τρία σημαντικά ιστορικά γεγονότα πάνω στην κλίμακα του γεωλογικού χρόνου.</li> </ul> <p><b>Διάγραμμα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατασκευή διαγράμματος (τύπου «πίττας») του γεωλογικού χρόνου.</li> </ul>	<p>Πρόγραμμα GEOSchools-Εκπαιδευτικό πακέτο: Γεωλογικός χρόνος</p> <p><a href="http://geoschools.geol.uoa.gr/cms_image_s/RESOURCES/TEACHING%20MODULES/ti-meandevolution.pdf">http://geoschools.geol.uoa.gr/cms_image_s/RESOURCES/TEACHING%20MODULES/ti-meandevolution.pdf</a></p> <p>ΑΠΘ-Αρχείο Γενικής Γεωλογίας: Γεωλογικός χρόνος, σ. 5-6</p> <p><a href="http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg_105y/Oyjioc_Aaueiassao.pdf">http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg_105y/Oyjioc_Aaueiassao.pdf</a></p>

			<p>ΑΠΘ-Παλαιοντολογία σπονδυλωτών  <a href="http://www.ziti.gr/docs/pdf/1025.pdf">http://www.ziti.gr/docs/pdf/1025.pdf</a></p> <p>ΕΜΠ-Γεωλογικοί αιώνες - Γεωλογικός χρόνος  <a href="http://www.metal.ntua.gr/uploads/3110/3a_GEOLOGIKOS_XRONOS.pdf">http://www.metal.ntua.gr/uploads/3110/3a_GEOLOGIKOS_XRONOS.pdf</a></p> <p>Αλεξούλη, Α., 2008. Γενική Γεωλογία-Στοιχεία Δυναμικής και Τεκτονικής Γεωλογίας, ΕΜΠ, σ. 10-12.  <a href="http://www.metal.ntua.gr/uploads/3605/Biblio_Tektonikis.pdf">http://www.metal.ntua.gr/uploads/3605/Biblio_Tektonikis.pdf</a></p> <p>Ohio Wesleyan University- Δραστηριότητες για παιδιά  <a href="http://geo.owu.edu/k12ProjectPrimary.php#geological%20time">http://geo.owu.edu/k12ProjectPrimary.php#geological%20time</a></p> <p>Πανεπιστήμιο Berkeley- Η Γη στα 4,6 δις.</p>
--	--	--	--

			<p>χρόνια</p> <p><a href="http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/anim11.htm">http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/anim11.htm</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωρίζουν ότι στη γεωλογική ιστορία του πλανήτη υπήρξαν «στιγμές κρίσης», που συνοδεύτηκαν από τεράστιες βιολογικές ανακατατάξεις (μαζικές εξαφανίσεις ειδών ζωής), και χαρακτηρίζουν τη μετάβαση από τον ένα στον άλλο γεωλογικό αιώνα.</li> <li>• Ονομάζουν τις 5 μαζικές εξαφανίσεις οργανισμών.</li> <li>• Συνδέουν τις μαζικές εξαφανίσεις με μεγάλες αλλαγές στον πλανήτη (κλιματικές, πτώση μετεωριτών, κ.ά.).</li> <li>• Εντοπίζουν αλληλεξαρτήσεις μεταξύ Βιολογίας και Γεωλογίας.</li> </ul>	<p><b>Μαζικές εξαφανίσεις</b></p> <p>(1 ώρα)</p>	<p><b>Βιβλιογραφική &amp; διαδικτυακή έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι μαζικές εξαφανίσεις των οργανισμών.</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ποια τα πιθανά αίτια των μαζικών εξαφανίσεων;</li> </ul>	<p>ΕΚΠΑ-Μαζικές εξαφανίσεις, ΜΔΕ Σύγχρονες τάσεις στη διδακτική των βιολογικών μαθημάτων</p> <p><a href="http://mde-didaktiki.biol.uoa.gr/mde7/plexida/index.html">http://mde-didaktiki.biol.uoa.gr/mde7/plexida/index.html</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωρίζουν πως προσδιορίζεται η σχετική και απόλυτη ηλικία των πετρωμάτων.</li> <li>• Περιγράφουν τη διαδικασία της απολίθωσης.</li> <li>• Αναφέρουν χαρακτηριστικά απολιθώματα από τους 5 γεωλογικούς</li> </ul>	<p><b>Σχετική ηλικία</b></p> <p>Χρονοστρωματογραφική κλίμακα</p> <p>Στρωματογραφία</p>	<p><b>Παιχνίδι</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τοποθέτηση χαρακτηριστικών απολιθωμάτων στη χρονοστρωματογραφική κλίμακα.</li> </ul> <p><b>Συνθετική εργασία</b></p>	<p>ΕΚΠΑ-Μουσείο Παλαιοντολογίας και Γεωλογίας</p> <p><a href="http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/">http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/</a></p>

<p>αιώνες.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Κατανοούν ότι τα πετρώματα αποτελούν «αρχεία καταγραφής» των υπολειμμάτων των οργανισμών, της ποικιλομορφίας τους, των κλιματικών διακυμάνσεων και γενικότερα της γεωλογικής εξέλιξης του πλανήτη.</li> <li>Περιγράφουν μεθόδους απόλυτης χρονολόγησης.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Απολίθωση</b></p> <p style="text-align: center;">Χαρακτηριστικά και καθοδηγητικά απολιθώματα</p> <p style="text-align: center;"><b>Απόλυτη ηλικία</b></p> <p style="text-align: center;">Ραδιοχρονολόγηση</p> <p style="text-align: center;">(1 ώρα)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Παρουσίαση των μεθόδων απόλυτης χρονολόγησης.</li> </ul>	<p>Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία</p> <p>Αρχές Στρωματογραφίας – Παλαιοντολογίας</p> <p><a href="http://www.esse.edu.gr/media/seminars/seminar_notes/first_degree/stromatografia_paleontologia.pdf">http://www.esse.edu.gr/media/seminars/seminar_notes/first_degree/stromatografia_paleontologia.pdf</a></p> <p>University of Colorado-Παιχνίδι ραδιοχρονολόγησης</p> <p><a href="http://phet.colorado.edu/en/simulation/radioactive-dating-game">http://phet.colorado.edu/en/simulation/radioactive-dating-game</a></p> <p>ΕΚΠΑ-Μουσείο Παλαιοντολογίας και Γεωλογίας</p> <p>-Μία μέρα ενός παλαιοντολόγου στο πεδίο:</p> <p><a href="http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/images/stories/flash/pal-mera.swf">http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/images/stories/flash/pal-mera.swf</a></p> <p>–Φτιάξε το δικό σου παλαιοντολογικό γραμματόσημο:</p>
--	--	---	--

			<a href="http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/images/stories/flash/paint-1.swf">http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/images/stories/flash/paint-1.swf</a> -Το κλίμα της Αττικής αλλάζει: <a href="http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/images/stories/flash/pal-klima.swf">http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/images/stories/flash/pal-klima.swf</a>
<b>Ενότητα 4η: ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ</b>			
<b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<b>Βασικά θέματα</b>	<b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b>	<b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b>
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:	<b>(4 ώρες)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Περιγράφουν τη θεωρία της μετακίνησης των ηπείρων.</li> <li>Συσχετίζουν τις μετακινήσεις των ηπείρων με τα ρεύματα μεταφοράς.</li> <li>Συσχετίζουν τη θεωρία της μετακίνησης των ηπείρων με τη θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Μετακίνηση των ηπείρων/Wegener</b></p> <p style="text-align: center;">Ρεύματα μεταφοράς</p> <p style="text-align: center;">Επέκταση του θαλάσσιου πυθμένα</p>	<p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Παρατήρηση διαδοχικών χαρτών της μετακίνησης των ηπείρων (από την Παγγαία μέχρι σήμερα). Εξήγηση των λόγων μετακίνησης των ηπείρων σε σχέση με τις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών.</li> </ul> <p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Παρατήρηση σε</li> </ul>	<p>U.S Geological Survey-Λιθοσφαιρικές πλάκες (προσομοίωση)</p> <p><a href="http://geomaps.wr.usgs.gov/parks/animate/index.html">http://geomaps.wr.usgs.gov/parks/animate/index.html</a></p> <p>Αλεξούλη, Α.,2008. Γενική Γεωλογία-Στοιχεία Δυναμικής και Τεκτονικής</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ορίζουν τι είναι οι λιθοσφαιρικές πλάκες.</li> <li>• Περιγράφουν τις σχετικές κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών.</li> <li>• Συσχετίζουν τα διάφορα γεωδυναμικά φαινόμενα που παρατηρούνται στη Γη (σεισμοί, ηφαίστεια, ορογένεση) με την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών.</li> <li>• Αναγνωρίζουν ότι η αλληλεπίδραση των λιθοσφαιρικών πλακών δημιουργεί φαινόμενα αλλαγών μεγάλης κλίμακας στην επιφάνεια της Γης.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Λιθοσφαιρικές πλάκες</b></p> <p style="text-align: center;">Σχετικές κινήσεις</p> <p style="text-align: center;">Σύνδεση με σεισμούς, ηφαίστεια, ορογένεση</p> <p style="text-align: center;">(1 ώρα)</p>	<p>παλαιογεωγραφικούς χάρτες της εξάπλωσης συγκεκριμένων ζώων και φυτών με βάση τα απολιθώματα που έχουν βρεθεί.</p> <p><b>Πείραμα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παραγωγή θερμικών ρευμάτων σε δοχείο με νερό και παρατήρηση της κίνησης φελλού που επιπλέει στην επιφάνεια του νερού.</li> </ul> <p><b>Χάρτης</b></p> <p>Παρατήρηση σε παγκόσμιο χάρτη των μεγάλων και μικρών λιθοσφαιρικών πλακών. Εντοπισμός των ορίων τους και περιγραφή των σχετικών κινήσεων τους. Αναγνώριση των διαφορετικών αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τις σχετικές κινήσεις τους.</p>	<p>Γεωλογία , ΕΜΠ.</p> <p><a href="http://www.metal.ntua.gr/uploads/3605/Biblio_Tektonikis.pdf">http://www.metal.ntua.gr/uploads/3605/Biblio_Tektonikis.pdf</a></p> <p>ΑΠΘ-Παγκόσμια Γεωδυναμική</p> <p><a href="http://www.geo.auth.gr/courses/ggp/mth1063e/pdf/10th_Chapter.pdf">http://www.geo.auth.gr/courses/ggp/mth1063e/pdf/10th_Chapter.pdf</a></p> <p>U.S. Geological Survey (Secondary education)</p> <p><a href="http://education.usgs.gov/lessons/schoolyard/RockSedimentary.html">http://education.usgs.gov/lessons/schoolyard/RockSedimentary.html</a></p> <p>NASA-Τεκτονικές πλάκες</p> <p><a href="http://cddis.nasa.gov/926/slrTECTO.html">http://cddis.nasa.gov/926/slrTECTO.html</a></p> <p>Πανεπιστήμιο Berkeley-Αναπαράσταση κίνησης των λιθοσφαιρικών πλακών</p> <p><a href="http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/anim11.html">http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/anim11.html</a></p>
--	---	--	---

			IRIS-National Science Foundation <a href="http://www.iris.edu/hq/programs/education_and_outreach/animations">http://www.iris.edu/hq/programs/education_and_outreach/animations</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγράφουν τον τρόπο δημιουργίας των σεισμών και να αναφέρουν τα φυσικά του χαρακτηριστικά.</li> <li>• Αναγνωρίζουν και «διαβάζουν» σεισμόγραμμα.</li> <li>• Εντοπίζουν τους λόγους για τους οποίους η Ελλάδα είναι η πλέον σεισμογενής χώρα της Ευρώπης.</li> <li>• Συντάσσουν μικρή έκθεση για τη σεισμικότητα της περιοχής τους.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Σεισμοί</b></p> <p style="text-align: center;">Μηχανισμός γένεσης σεισμού</p> <p style="text-align: center;">Φυσικά χαρακτηριστικά σεισμού</p> <p style="text-align: center;">Εστία σεισμού, επίκεντρο, σεισμικά κύματα</p> <p style="text-align: center;">Κλίμακα Ρίχτερ (μέγεθος)</p> <p style="text-align: center;">Κλίμακα Μερκάλι (ένταση)</p> <p style="text-align: center;">Σεισμόγραμμα</p> <p style="text-align: center;">(2 ώρες)</p>	<p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μελέτη παγκόσμιου χάρτη και συνδυασμός των ορίων των πλακών με τις εστίες σεισμών. Εντοπισμός των πλέον σεισμογενών περιοχών του πλανήτη και αναζήτηση της σχέσης τους με τις λιθοσφαιρικές πλάκες. Παρατήρηση στον χάρτη του ελληνικού χώρου και εντοπισμός των γεωγραφικών περιοχών με τις περισσότερες σεισμικές εστίες.</li> </ul> <p><b>Σεισμόγραμμα</b></p> <p>Μελέτη σειсмоγράματος και εξαγωγή πληροφοριών για τα κύρια χαρακτηριστικά ενός σεισμού.</p>	<p>U.S. Geological Survey-Χάρτες σεισμικότητας του πλανήτη την περίοδο 1900-2013</p> <p><a href="http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/seismicity_maps/">http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/seismicity_maps/</a></p> <p>U.S. Geological Survey-Διαδραστικοί χάρτες αναπαράστασης σεισμών</p> <p><a href="http://earthquake.usgs.gov/regional/nca/virtualtour/earthquake.php">http://earthquake.usgs.gov/regional/nca/virtualtour/earthquake.php</a></p> <p>Πανεπιστήμιο Πατρών-Σεισμολογικό Εργαστήριο</p> <p><a href="http://seismo.geology.upatras.gr/">http://seismo.geology.upatras.gr/</a></p> <p>Natural Resources Canada-</p>

			<p>Σειсмоγράμματα</p> <p><a href="http://www2.nrcan.gc.ca/sr/index-eng.cfm?text=seismograph">http://www2.nrcan.gc.ca/sr/index-eng.cfm?text=seismograph</a></p> <p>Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Γεωδυναμικό Ινστιτούτο</p> <p><a href="http://www.gein.noa.gr/en/">http://www.gein.noa.gr/en/</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγράφουν τη μορφή και τα μέρη ενός ηφαιστείου.</li> <li>• Εξηγούν τον τρόπο δημιουργίας των ηφαιστείων.</li> <li>• Συσχετίζουν τη δημιουργία των ηφαιστείων με την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών.</li> <li>• Εντοπίζουν στον παγκόσμιο χάρτη τα μεγάλα ενεργά ηφαίστεια του κόσμου.</li> <li>• Περιγράφουν διάφορους τύπους</li> </ul>	<p><b>Ηφαίστεια</b></p> <p>Μορφή και τύποι ηφαιστείων Ηφαιστειακά νησιωτικά τόξα Θερμές κηλίδες</p> <p>Ηφαιστειότητα ελληνικού χώρου</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p><b>Προβολή βίντεο</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκρήξεις ηφαιστείων σε διάφορες περιοχές του πλανήτη και συσχετισμός της θέσης τους με τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών.</li> </ul> <p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεγάλες εκρήξεις ηφαιστείων απ'όλο τον κόσμο, μέσα από τη μελέτη ιστορικών κειμένων και εικόνων.</li> </ul> <p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εντοπισμός σε χάρτη της Ελλάδας του</li> </ul>	<p>ΑΠΘ-Ηφαίστεια</p> <p><a href="http://www.geo.auth.gr/765">http://www.geo.auth.gr/765</a></p> <p>ΑΠΘ-Οι τύποι και τα μέρη ενός ηφαιστείου</p> <p><a href="http://www.geo.auth.gr/765/2_landforms/21_volcano_types.htm">http://www.geo.auth.gr/765/2_landforms/21_volcano_types.htm</a></p> <p>Smithsonian Institute-Global Volcanism</p>



<p>ηφαιστειών.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωρίζουν ότι τα ηφαίστεια εμφανίζονται ως μεγάλες νησιωτικές αλυσίδες, ως οροσειρές, ως ασπίδες και ως θερμές κηλίδες.</li> <li>• Εντοπίζουν σε χάρτη το ενεργό ηφαιστειακό τόξο του ελληνικού χώρου.</li> </ul>		<p>ηφαιστειακού νησιωτικού τόξου του Αιγαίου και καταγραφή των ενεργών και εσβεσμένων (ανενεργών) ηφαιστειών της Ελλάδας.</p> <p><b>Μελέτη περίπτωσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι ιστορικές εκρήξεις του ηφαιστείου της Νισύρου.</li> </ul>	<p>Program  <a href="http://www.volcano.si.edu/">http://www.volcano.si.edu/</a></p> <p>Smithsonian Institute-Εβδομαδιαία ηφαιστειακή δραστηριότητα στον πλανήτη  <a href="http://www.volcano.si.edu/reports/usgs">http://www.volcano.si.edu/reports/usgs</a></p> <p>Πανεπιστήμιο Σαν Ντιέγκο, ΗΠΑ - Ηφαίστεια  <a href="http://www.geology.sdsu.edu/how_volcanoes_work/">http://www.geology.sdsu.edu/how_volcanoes_work/</a></p> <p>ΑΠΘ-Ηφαίστεια  <a href="http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg105y/html/coassooaea.html">http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg105y/html/coassooaea.html</a></p> <p>ΙΓΜΕ-Ηφαίστειο Νισύρου  <a href="http://nisyros.igme.gr/nisyros/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=12&amp;I">http://nisyros.igme.gr/nisyros/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=12&amp;I</a></p>
---	--	---	---

temid=26

### Ενότητα 5η: ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα	Βασικά θέματα  (2 ώρες)	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό
<p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Αναγνωρίζουν ότι το γήινο ανάγλυφο μεταβάλλεται με το χρόνο από εξωγενείς παράγοντες (φυσικούς και ανθρωπογενείς).</li> <li>Αναφέρουν τους εξωγενείς παράγοντες που διαμορφώνουν το ανάγλυφο της Γης.</li> <li>Περιγράφουν το εννοιολογικό περιεχόμενο των όρων: αποσάθρωση, διάβρωση, απόθεση και διαγένεση.</li> <li>Συνδέουν την αποσάθρωση με την ορυκτολογική δομή των πετρωμάτων,</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Εξωγενείς δυνάμεις</b></p> <p style="text-align: center;">Αποσάθρωση</p> <p style="text-align: center;">Μηχανική/χημική/ βιολογική</p> <p style="text-align: center;">Διάβρωση</p> <p style="text-align: center;">Απόθεση</p> <p style="text-align: center;">σε Χερσαίο και Υδάτινο</p>	<p><b>Εννοιολογικός χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Διαδικασίες της αποσάθρωσης, διάβρωσης, απόθεσης, διαγένεσης.</li> </ul> <p><b>Παρατήρηση εικόνων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Παρατήρηση εικόνων από περιοχές με γρανιτικά και ασβεστολιθικά πετρώματα και επισήμανση της διαφοράς στο ανάγλυφο των περιοχών.</li> </ul> <p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Συλλογή και μελέτη εικόνων περιοχών της Ελλάδας με έντονη διάβρωση και χαρακτηριστικές γεωμορφές.</li> </ul>	<p>National Geographic-Διάβρωση <a href="http://education.nationalgeographic.com/education/topics/erosion/?ar_a=1">http://education.nationalgeographic.com/education/topics/erosion/?ar_a=1</a></p> <p>USGS- Εικόνες με χαρακτηριστικές γεωμορφές των ΗΠΑ <a href="http://3dparks.wr.usgs.gov/index.html">http://3dparks.wr.usgs.gov/index.html</a></p> <p>USGS-Ιζηματογενή πετρώματα <a href="http://education.usgs.gov/lessons/school">http://education.usgs.gov/lessons/school</a></p>

<p>το κλίμα και τον οργανικό κόσμο της περιοχής.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντιλαμβάνονται ότι ο συνδυασμός των φαινομένων της αποσάθρωσης, διάβρωσης και απόθεσης συμβάλλει στην ισοπέδωση μιας περιοχής.</li> <li>• Αναγνωρίζουν ότι αν ενεργούσαν μόνο οι εξωγενείς δυνάμεις, η Γη θα αποκτούσε επίπεδη επιφάνεια.</li> <li>• Αναπτύσσουν δεξιότητες παρατήρησης, καταγραφής και επεξεργασίας πληροφοριών μέσα από την παρατήρηση εικόνων με χαρακτηριστικές γεωμορφές.</li> </ul>	<p>περιβάλλον (ιζήματα)</p> <p>Διαγένεση</p> <p>Χαρακτηριστικές γεωμορφές</p> <p>(2 ώρες)</p>	<p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρατήρηση γεωλογικού χάρτη της Ευρώπης και συσχέτισμός του αναγλύφου με τη γεωλογική ηλικία.</li> </ul> <p><b>Διαδικτυακή έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση στο διαδίκτυο υλικού σχετικά με την αποτύπωση γεωμορφών και γεωλογικών σχηματισμών στην τέχνη (ζωγραφική, γλυπτική, κινηματογράφο, ..) και σε διαφημιστικά spots.</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέμα: Ανθρώπινες παρεμβάσεις που επιταχύνουν τη διάβρωση των ακτογραμμών.</li> </ul>	<p><a href="http://www.hcmr.gr/gr/listview3_el.php?id=1578">yard/RockSedimentary.html</a></p> <p>Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών- Διάβρωση των ελληνικών ακτών</p> <p><a href="http://www.hcmr.gr/gr/listview3_el.php?id=1578">http://www.hcmr.gr/gr/listview3_el.php?id=1578</a></p> <p>Google maps (μετάβαση στις περιοχές των εκβολών των ποταμών Αξιού και Νέστου και μεγέθυνση της εικόνας). Παρατήρηση της μεταβολής της ακτογραμμής.</p>
--	---	--	---

**Ενότητα 6η: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ - ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ**

<p align="center"><b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b></p> <p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p>	<p align="center"><b>Βασικά θέματα</b></p> <p align="center"><b>(2 ώρες)</b></p>	<p align="center"><b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b></p>	<p align="center"><b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγράφουν συνοπτικά τη γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας.</li> <li>• Αναγνωρίζουν ότι η σημερινή κατάσταση του πλανήτη, αποτελεί ένα στιγμιότυπο στη γεωλογική του ιστορία.</li> <li>• Γνωρίζουν τα κυρίαρχα και καθοριστικά γεωλογικά στοιχεία της Ελλάδας (τη θέση της και την αλληλένδετη σχέση της με τη εξέλιξη της θάλασσας της Τηθύος).</li> <li>• Αντιλαμβάνονται ότι η γεωλογική ιστορία του Ελληνικού χώρου αντικατοπτρίζεται στη γεωλογική δομή του.</li> <li>• Αναφέρουν που βρίσκονται τα παλαιότερα πετρώματα και τα παλαιότερα απολιθώματα στον Ελλαδικό χώρο.</li> </ul>	<p align="center"><b>Συνοπτική γεωλογική ιστορία της Ευρώπης, της Ελλάδας</b></p> <p align="center">(Πανάρχαια, Παλαιά, Μέση και Νέα Ευρώπη)</p> <p align="center">Αλπική ορογένεση-Διναρικές Άλπεις - Ελληνίδες οροσειρές</p> <p align="center">Προαλπικά, Αλπικά, Μεταλπικά πετρώματα</p> <p align="center"><b>(1 ώρα)</b></p>	<p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρατήρηση γεωμορφολογικού χάρτη και χάρτη γεωτεκτονικών ενοτήτων του πλανήτη.</li> </ul> <p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρατήρηση γεωλογικών χαρτών του ελληνικού χώρου και καταγραφή πληροφοριών σχετικών με τα πετρώματα.</li> </ul> <p><b>Αναζήτηση/ καταγραφή/τοποθέτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση χαρακτηριστικών πετρωμάτων του Ελλαδικού χώρου και τοποθέτηση τους στη γεωχρονολογική κλίμακα.</li> </ul> <p><b>Αναζήτηση/ καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα παλαιότερα πετρώματα και τα παλαιότερα απολιθώματα του Ελλαδικού χώρου.</li> </ul>	<p>ONE GEOLOGY EUROPE</p> <p><a href="http://www.onegeology.org/docs/Oneeurope_Onegeology_eBook/flash.html">http://www.onegeology.org/docs/Oneeurope_Onegeology_eBook/flash.html</a></p> <p>ΑΠΘ-Γεωλογία Ελλάδα</p> <p><a href="http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg764e/ch2/ch21.htm">http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg764e/ch2/ch21.htm</a></p> <p>Πανεπιστήμιο Μινεσότα-Τα πετρώματα της Μινεσότα</p> <p><a href="ftp://mgssun6.mngs.umn.edu/pub2/mnglance/Mn_Glg_time.pdf">ftp://mgssun6.mngs.umn.edu/pub2/mnglance/Mn_Glg_time.pdf</a></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Κατανοούν πώς οι γεωλόγοι παρουσιάζουν τις γεωλογικές πληροφορίες στο γεωλογικό χάρτη.</li> <li>Αναγνωρίζουν βασικές αρχές της γεωλογικής χαρτογράφησης.</li> <li>Οπτικοποιούν γεωλογικά δεδομένα σε δύο και τρεις διαστάσεις.</li> <li>Αναγνωρίζουν τη σημασία των διαφορετικών γεωλογικών χαρτών.</li> <li>Αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα των γεωλογικών χαρτών για την κοινωνία.</li> </ul>	<p><b>Γεωλογικός χάρτης</b></p> <p>Γεωλογική τομή</p> <p>Είδη γεωλογικών χαρτών</p> <p>Πληροφορίες από γεωλογικούς χάρτες</p> <p>Αεροφωτογραφίες</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p><b>Πίνακας</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Δημιουργία πίνακα διπλής εισόδου με τα είδη των γεωλογικών χαρτών και τις πληροφορίες που δίνει κάθε είδος.</li> </ul> <p><b>Μελέτη πεδίου</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Επίσκεψη σε περιοχή που εκτελούνται έργα οδοποιίας και παρατήρηση μιας φυσικής ή τεχνητής τομής.</li> </ul> <p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Σε «λευκό» πολιτικό χάρτη της Ευρώπης σχεδιάζουν τα κράτη που απαρτίζουν την Πανάρχαια, την Παλαιά, τη Μέση και τη Νέα Ευρώπη.</li> </ul>	<p>Σειρά απλοποιημένων γεωλογικών χαρτών</p> <p><a href="http://english.fossil.net/sites/geology_maps.php">http://english.fossil.net/sites/geology_maps.php</a></p> <p>University of Minnesota-Γεωλογικοί χάρτες (Classroom materials)</p> <p><a href="http://www.mngs.umn.edu/">http://www.mngs.umn.edu/</a></p>
<b>Ενότητα 7η: ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ</b>			
<p><b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b></p> <p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p>	<p><b>Βασικά θέματα</b></p> <p><b>(5 ώρες)</b></p>	<p><b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b></p>	<p><b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Αναφέρουν είδη φυσικών καταστροφών (σεισμοί, τσουνάμι, ηφαιστειακές εκρήξεις, κατολισθήσεις, πλημμύρες, ξηρασία, πυρκαγιές).</li> <li>Προσδιορίζουν τις αιτίες και τους</li> </ul>	<p><b>Φυσικές καταστροφές</b></p> <p>(αιτία-συνέπειες, πρόληψη-αντιμετώπιση)</p>	<p><b>Βιβλιογραφική &amp; διαδικτυακή έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Μελέτη χαρακτηριστικών περιπτώσεων φυσικών καταστροφών και παρουσίασή τους στην τάξη.</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Δημιουργία φυλλαδίου προφύλαξης</li> </ul>	<p>Γενική Γραμματεία Πολιτικής προστασίας</p> <p><a href="http://www.civilprotection.gr">www.civilprotection.gr</a></p> <p>Λέκκας, Ε., 2000. <i>Φυσικές και</i></p>

<p>κινδύνους που σχετίζονται με τις φυσικές καταστροφές.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διερευνούν εάν ο τόπος τους είχε πληγεί στο παρελθόν από φυσικές καταστροφές.</li> <li>• Υιοθετούν «κουλτούρα πρόληψης» για την προστασία από φυσικές καταστροφές.</li> <li>• Προετοιμάζονται για να αντιμετωπίσουν φυσικές καταστροφές.</li> <li>• Γνωρίζουν και εφαρμόζουν τρόπους αντιμετώπισης των φυσικών καταστροφών.</li> <li>• Αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες ενημέρωσης της σχολικής κοινότητας και της τοπικής κοινωνίας σχετικά με τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν για να ελαχιστοποιήσουν τις συνέπειες από τις φυσικές καταστροφές.</li> <li>• Περιγράφουν χαρακτηριστικά παραδείγματα από ιστορικές αλλά και σύγχρονες φυσικές καταστροφές και καταγράφουν την επίδρασή τους στις ανθρώπινες κοινωνίες.</li> </ul>	<p>Σεισμοί</p> <p>Τσουνάμι</p> <p>Ηφαιστειακές εκρήξεις</p> <p>Κατολισθήσεις</p> <p>Πλημμύρες</p> <p>Ξηρασία</p> <p>Πυρκαγιές</p> <p>(5 ώρες)</p>	<p>από τους σεισμούς (πριν – κατά τη διάρκεια – μετά). Ανάρτηση στον πίνακα ανακοινώσεων του σχολείου.</p> <p><b>Μελέτη περίπτωσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τι συνέβη στην Ιαπωνία μετά το σεισμό και το τσουνάμι του Μαρτίου 2011;</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι επιπτώσεις της ηφαιστειακής έκρηξης του ηφαιστείου της Σαντορίνης στους πολιτισμούς της εποχής.</li> </ul> <p><b>Εννοιολογικός χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι κατολισθήσεις στον Ελλαδικό χώρο (που οφείλονται, τι επιπτώσεις έχουν στις ανθρώπινες κοινωνίες, πώς αντιμετωπίζονται)</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημιουργία αφίσας με φωτογραφίες από τις πλημμύρες στην Ελλάδα και στον κόσμο. Εντοπισμός των κινδύνων και των επιπτώσεων στην οικονομία.</li> </ul> <p><b>Βιβλιογραφική &amp; διαδικτυακή έρευνα</b></p>	<p><i>Τεχνολογικές Καταστροφές</i></p> <p><a href="http://www.elekkas.gr/images/stories/pdf/docs/books/tk.pdf">http://www.elekkas.gr/images/stories/pdf/docs/books/tk.pdf</a></p> <p>U.S Geological Survey-Πρόσφατες φυσικές καταστροφές και δεδομένα σε πραγματικό χρόνο</p> <p><a href="http://www.usgs.gov/natural_hazards/">http://www.usgs.gov/natural_hazards/</a></p> <p>ΕΚΠΑ- Ενημερωτικό φυλλάδιο, Φυσικές Καταστροφές</p> <p><a href="http://home.asda.gr/PdfFiles/Publications/FysikoiKindynoi/05_Enimerotiko_filadio_2010.pdf">http://home.asda.gr/PdfFiles/Publications/FysikoiKindynoi/05_Enimerotiko_filadio_2010.pdf</a></p> <p>ΕΚΠΑ-«Μάθε και προφυλάξου»</p> <p><a href="http://www.elekkas.gr/images/stories/pdf/docs/books/FUSIKES_KATASTROFES_09.pdf">http://www.elekkas.gr/images/stories/pdf/docs/books/FUSIKES_KATASTROFES_09.pdf</a></p> <p>Αστεροσκοπείο Αθηνών-Γεωδυναμικό</p>
--	---	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνδέουν τη γεωλογική και γεωμορφολογική δομή του Ελληνικού χώρου με τα αίτια των φυσικών καταστροφών.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το φαινόμενο της ξηρασίας (Αίτια-συνέπειες, πρόληψη-αντιμετώπιση)</li> </ul> <p><b>Εννοιολογικός χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φυσικές καταστροφές (αίτια, αποτελέσματα, αντιμετώπιση)</li> </ul>	<p>Ινστιτούτο-Παρακολούθηση της σεισμικότητας στον Ελλαδικό χώρο σε πραγματικό χρόνο</p> <p><a href="http://www.gein.noa.gr/el/">http://www.gein.noa.gr/el/</a></p> <p>USGS-Σεισμοί</p> <p><a href="http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/greece/seismicity.php">http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/greece/seismicity.php</a></p> <p><a href="http://earthquake.usgs.gov/">http://earthquake.usgs.gov/</a></p> <p>National Oceanic and Atmospheric Administration-Εκπαίδευση</p> <p><a href="http://www.tsunami.noaa.gov/education.html">http://www.tsunami.noaa.gov/education.html</a></p> <p>The Geological Society of America-Τσουνάμι</p> <p><a href="http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/hazards/visualizations/tsunami.html">http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/hazards/visualizations/tsunami.html</a></p>
--	--	--	---

			<p>ΑΠΘ-Ηφαιστειακοί χειμώνες <a href="http://www.geo.auth.gr/765/3_products/38_clima.htm#3">http://www.geo.auth.gr/765/3_products/38_clima.htm#3</a></p> <p>ΟΑΣΠ-Μύθοι για τα ηφαίστεια <a href="http://www.oasp.gr/node/2073">http://www.oasp.gr/node/2073</a></p> <p>ΕΜΠ-Κατολισθήσεις <a href="http://www.metal.ntua.gr/uploads/3123/8a_KATOLISTHISEIS.pdf">http://www.metal.ntua.gr/uploads/3123/8a_KATOLISTHISEIS.pdf</a></p> <p>USGS-Κατολισθήσεις <a href="http://landslides.usgs.gov/learn/l101.php">http://landslides.usgs.gov/learn/l101.php</a></p> <p>Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας-Πλημμύρες <a href="http://www.gscp.gr/ggpp/site/home/ws/promote/fisikes/plimires.csp">http://www.gscp.gr/ggpp/site/home/ws/promote/fisikes/plimires.csp</a></p>
--	--	--	--



			<p>Περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (Τράπεζα Ελλάδας)</p> <p><a href="http://goo.gl/3TRNw4">http://goo.gl/3TRNw4</a></p> <p>Περιφέρεια Αν. Μακεδονίας-Θράκης-Καλές πρακτικές-Προστασία από τις πλημμύρες (Εβρος)</p> <p><a href="http://goo.gl/eDjqHs">http://goo.gl/eDjqHs</a></p> <p>ΕΘΙΑΓΕ-Ξηρασία</p> <p><a href="http://www.nagref.gr/journals/ethg/images/24/ethg24p10-13.pdf">http://www.nagref.gr/journals/ethg/images/24/ethg24p10-13.pdf</a></p> <p>Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Ξηρασία στην Ευρώπη</p> <p><a href="http://europa.eu/rapid/press-release_IP-07-1121_el.htm">http://europa.eu/rapid/press-release_IP-07-1121_el.htm</a></p>
--	--	--	--

			Εκπαιδευτική Τηλεόραση-Ο εφιάλτης της ξηρασίας <a href="http://www.edutv.gr/deyterobathmia/o-efialtis-tis-ksirasias">http://www.edutv.gr/deyterobathmia/o-efialtis-tis-ksirasias</a>
<b>Ενότητα 8η : ΤΑ ΓΗΙΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΑΣ, ΒΙΟΣΦΑΙΡΑΣ, ΥΔΡΟΣΦΑΙΡΑΣ ΚΑΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ</b>			
<b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<b>Βασικά θέματα</b>	<b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b>	<b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b>
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:	<b>(1 ώρα)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορίζουν την έννοια του συστήματος.</li> <li>• Περιγράφουν τα τρία γήινα αβιοτικά συστήματα (ατμόσφαιρα, λιθόσφαιρα, υδρόσφαιρα) και τη βιόσφαιρα.</li> <li>• Διερευνούν την αλληλεπίδραση μεταξύ των συστημάτων.</li> <li>• Αιτιολογούν για την ανάγκη αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπου και περιβάλλοντος.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Σύστημα</b></p> <p style="text-align: center;">Ατμόσφαιρα/Υδρόσφαιρα/ Λιθόσφαιρα/Βιόσφαιρα</p> <p style="text-align: center;">Σχέσεις αλληλεξάρτησης μεταξύ παραγόντων και συστημάτων</p> <p style="text-align: center;"><b>(1 ώρα)</b></p>	<p><b>Διάγραμμα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατασκευή διαγράμματος Venn των γήινων συστημάτων.</li> </ul> <p><b>Κατάλογος/Ταξινόμηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παράγοντες που επιδρούν σε κάθε ένα από τα συστήματα του φυσικού περιβάλλοντος.</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αλληλεπιδράσεις των συστημάτων και επιπτώσεις μεταβολής συγκεκριμένων</li> </ul>	<p>Ψηφιακό σχολείο-Βιόσφαιρα</p> <p><a href="http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-A102/148/1058,3807/extras/gag-b1_2-viosfaira/index.html">http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-A102/148/1058,3807/extras/gag-b1_2-viosfaira/index.html</a></p> <p>ΑΠΘ-Αβιοτικές σφαίρες &amp; βιόσφαιρα</p> <p><a href="http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge427γ/chapter012.html">http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge427γ/chapter012.html</a></p>

		παραγόντων στη ζωή των ανθρώπων.	
<b>Ενότητα 9η: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑ</b>			
<b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<b>Βασικά θέματα  (6 ώρες)</b>	<b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b>	<b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b>
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορίζουν το εννοιολογικό περιεχόμενο του όρου «φυσικός πόρος».</li> <li>• Διακρίνουν τις κατηγορίες των φυσικών πόρων.</li> <li>• Συσχετίζουν τους φυσικούς πόρους με την ανάπτυξη και την ποιότητα της ζωής.</li> <li>• Αποσαφηνίζουν τους όρους «ενεργειακό ισοζύγιο» και «ενεργειακό αποτύπωμα».</li> </ul>	<b>Φυσικοί πόροι</b>  Κατηγορίες φυσικών πόρων  Ενεργειακοί πόροι και «ενεργειακό ισοζύγιο»  (1 ώρα)	<b>Δημιουργία πίνακα</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φυσικοί πόροι και η χρήση τους σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής.</li> </ul> <b>Επισκόπηση απόψεων</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η ανακάλυψη και η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων αποτέλεσε κινητήρια δύναμη της εξάπλωσης του ανθρώπου στη Γη, των εξερευνήσεων, αλλά και αιτία συγκρούσεων.</li> </ul>	ΕΜΠ - Φυσικοί πόροι <a href="http://geoinformatics.ntua.gr/courses/en_v_nat/downloads/Fysikoi_Poroι_dialeksh.pdf">http://geoinformatics.ntua.gr/courses/en_v_nat/downloads/Fysikoi_Poroι_dialeksh.pdf</a>  Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Φυσικοί πόροι <a href="http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/critical/index_en.htm">http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/critical/index_en.htm</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διακρίνουν τους φυσικούς πόρους σε ανανεώσιμους, δυνητικά ανανεώσιμους και μη ανανεώσιμους.</li> </ul>	<b>Ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι</b>	<b>Αντιπαράθεση απόψεων</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</li> </ul>	Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής-Συμβατικές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ερμηνεύουν διαγράμματα σχετικά με την παραγωγή και την κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμους φυσικούς πόρους στην Ελλάδα και στην Ευρώπη.</li> <li>• Παρουσιάζουν τους λόγους για τους οποίους η παγκόσμια κοινότητα προσβλέπει στην αύξηση της ζήτησης και της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</li> <li>• Διαπιστώνουν ότι η Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής της θέσης και των γεωλογικών της χαρακτηριστικών, διαθέτει σημαντικά πλεονεκτήματα σχετικά με την εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</li> <li>• Εκτιμούν τη σημασία της αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</li> <li>• Υποστηρίζουν μέσω των καθημερινών δραστηριοτήτων τους, πρακτικές που συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας.</li> </ul>	<p>Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας:</p> <p>αιολική, ηλιακή, γεωθερμία, ενέργεια κυμάτων, παλιρροϊκή, υδραυλική, βιομάζα, βιοαέριο</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p><b>Καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση στοιχείων για την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις αναπτυσσόμενες και στις αναπτυσσόμενες χώρες.</li> </ul> <p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Οργάνωση εκδήλωσης - ενημέρωσης της σχολικής κοινότητας και της τοπικής κοινωνίας για τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</li> </ul> <p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Καινοτόμες πρακτικές από την εγκατάσταση αιολικών και φωτοβολταϊκών πάρκων στην Ευρώπη και στην Ελλάδα.</li> </ul> <p><b>Καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην περιοχή μας.</li> </ul>	<p><a href="http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=291&amp;language=el-GR">http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=291&amp;language=el-GR</a></p> <p>Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος-Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας</p> <p><a href="http://www.eea.europa.eu/atlas/eea/power-to-the-people/story/power-to-the-people">http://www.eea.europa.eu/atlas/eea/power-to-the-people/story/power-to-the-people</a></p> <p>National geographic - Ενεργειακό αποτύπωμα</p> <p><a href="http://environment.nationalgeographic.com/environment/energy/great-energy-challenge/global-personal-energy-meter/?country=Greece">http://environment.nationalgeographic.com/environment/energy/great-energy-challenge/global-personal-energy-meter/?country=Greece</a></p> <p>Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας</p> <p><a href="http://www.cres.gr/kape/publications/download.htm">http://www.cres.gr/kape/publications/download.htm</a></p>
---	--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναφέρουν παραδείγματα ορυκτών καυσίμων.</li> <li>• Περιγράφουν τον τρόπο σχηματισμού των ορυκτών καυσίμων.</li> <li>• Αναγνωρίζουν το λόγο για τον οποίο ο λιγνίτης απέτελεσε στρατηγικό καύσιμο για την Ελλάδα στην ανάπτυξή της.</li> <li>• Συνδέουν τις περιοχές των κοιτασμάτων λιγνίτη με τη γεωλογία της Ελλάδας.</li> <li>• Αναδεικνύουν τη σημασία των ορυκτών του άνθρακα για την οικονομική ευμάρεια και την ευημερία των κοινωνιών.</li> <li>• Συσχετίζουν την κατά κεφαλή ενεργειακή κατανάλωση με το βιοτικό επίπεδο των κοινωνιών.</li> </ul>	<p><b>Ορυκτοί φυσικοί πόροι</b></p> <p><b>Ορυκτά καύσιμα</b></p> <p>Δημιουργία ορυκτών καυσίμων</p> <p>Ορυκτά του άνθρακα (λιγνίτης, τύρφη, λιθάνθρακας, ανθρακίτης)</p> <p>Πετρέλαιο,</p> <p>Υδρίτες,</p> <p>Φυσικό αέριο</p> <p>Σχιστολιθικά καύσιμα</p>	<p><b>Συλλογή στοιχείων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποθέματα ορυκτών καυσίμων στην Ελλάδα, την Ευρώπη και στον πλανήτη.</li> </ul> <p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση στοιχείων για την παγκόσμια ενεργειακή συμμετοχή των ορυκτών του άνθρακα, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου.</li> </ul> <p><b>Πίνακας</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημιουργία πίνακα διπλής εισόδου: Ορυκτά καύσιμα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.</li> </ul> <p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Σχεδιασμός σε παγκόσμιο χάρτη των «δρόμων του πετρελαίου».</li> </ul> <p><b>Αντιπαράθεση απόψεων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η συμβολή των κοιτασμάτων πετρελαίου στην οικονομική ανάπτυξη.</li> </ul>	<p>Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας-Στερεά καύσιμα</p> <p><a href="http://goo.gl/1W1r6M">http://goo.gl/1W1r6M</a></p> <p>Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου-Ενεργειακό πρόγραμμα για την εκπαίδευση</p> <p><a href="http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-2-4">http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-2-4</a></p> <p>Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας - ΡΑΕ</p> <p><a href="http://www.rae.gr/site/categories_new/consumers/know_about/electricity/production.csp">http://www.rae.gr/site/categories_new/consumers/know_about/electricity/production.csp</a></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανακαλύπτουν τη συσχέτιση των προϊόντων καθημερινής χρήσης με το πετρέλαιο και τα προϊόντα επεξεργασίας του.</li> <li>• Αναγνωρίζουν τον κρίσιμο ρόλο που διαδραματίζει το φυσικό αέριο στο παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα και τους «δρόμους» μεταφοράς του.</li> <li>• Διερευνούν και να αναλύουν τις συνέπειες από τη μη ορθολογική χρήση των ορυκτών πόρων σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο.</li> </ul>	<p>(1 ώρα)</p>	<p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Βιομηχανική Επανάσταση και κοιτάσματα του άνθρακα.</li> </ul>	<p>Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού-Λιγνίτης</p> <p><a href="https://www.dei.gr/el/oruxeia/apothemat-a-kai-poiotita">https://www.dei.gr/el/oruxeia/apothemat-a-kai-poiotita</a></p> <p>Πανεπιστήμιο Πατρών-Λιγνίτης</p> <p><a href="http://lithos.geology.upatras.gr/epy/lignitis.htm">http://lithos.geology.upatras.gr/epy/lignitis.htm</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προσδιορίζουν τα είδη των ορυκτών πόρων που στηρίζουν τους τομείς: τσιμεντοβιομηχανία, οικοδομική/κατασκευαστική βιομηχανία, βιομηχανία μη σιδηρούχων μετάλλων (αλουμίνιο, νικέλιο, κ.ά.), βιομηχανία ανοξειδώτου χάλυβα.</li> <li>• Αναγνωρίζουν ότι στην Ελλάδα υπάρχουν περιοχές με σημαντικό μεταλλευτικό πλούτο.</li> <li>• Συντάσσουν κατάλογο με τα κυριότερα βιομηχανικά ορυκτά του Ελληνικού χώρου.</li> <li>• Παρουσιάζουν τη διαχρονική συμβολή των βιομηχανικών ορυκτών στην</li> </ul>	<p><b>Μεταλλοφόρα ορυκτά</b></p> <p><b>Βιομηχανικά ορυκτά</b></p> <p>Μεταλλεύματα του</p> <p>ελληνικού χώρου</p> <p>(βωξίτης, μπετονίτης, περλίτης, νικελιούχα &amp; φωσφορούχα μεταλλεύματα, ελαφρόπετρα, νικέλιο, μάρμαρα, κ.ά.)</p>	<p><b>Κατάλογος/Ταξινόμηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ορυκτά που χρησιμοποιούνται στη τσιμεντοβιομηχανία, την οικοδομική και κατασκευαστική βιομηχανία και στη βιομηχανία μετάλλων.</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενημέρωση της σχολικής κοινότητας και της τοπικής κοινωνίας για τον ορυκτό πλούτο της Ελλάδας και για τις δραστηριότητες που απορρέουν από την εξόρυξη και την εκμετάλλευσή του.</li> </ul> <p><b>Μελέτες περίπτωσης</b></p> <p><b>A. Ορυκτός πλούτος και τοπικές</b></p>	<p>Ελληνικός ορυκτός πλούτος- Ειδικό τεύχος χαρτών, έκδοση ΙΓΜΕ</p> <p><a href="http://www.oryktosploutos.net/2011/01/blog-post_12.html">http://www.oryktosploutos.net/2011/01/blog-post_12.html</a></p> <p>Ινστιτούτο Γεωλογικών &amp; Μεταλλευτικών Ερευνών &amp; Μελετών-Πρώτες ύλες</p> <p><a href="http://portal.igme.gr/portal/page?_pageid=33,56881&amp;_dad=portal&amp;_schema=PORTAL">http://portal.igme.gr/portal/page?_pageid=33,56881&amp;_dad=portal&amp;_schema=PORTAL</a></p>

<p>οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη των χωρών.</p>	<p>(1 ώρα)</p>	<p>κοινωνίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ορυχεία του Αιγαίου</li> <li>- Προϊστορική Θάσος</li> <li>- Η Μήλος είναι η γεωλογική της ιστορία</li> <li>- Το πεντελικό μάρμαρο</li> <li>- Τα ορυχεία χρυσού του Παγγαίου και η Μακεδονική Δυναστεία</li> <li>- Τα ορυχεία του Λαυρίου και ο ρόλος τους στη ακμή της αρχαίας Αθήνας</li> <li>- Από το βωξίτη στο αλουμίνιο</li> </ul>	<p>Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής - Ορυκτοί φυσικοί πόροι</p> <p><a href="http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=294&amp;language=el-GR">http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=294&amp;language=el-GR</a></p> <p>Ορυκτός πλούτος-Λατομεία και Τέχνη</p> <p><a href="http://www.oryktosploutos.net/2010/07/blog-post.html#.VEU_XlffkF">http://www.oryktosploutos.net/2010/07/blog-post.html#.VEU_XlffkF</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγράφουν το έδαφος ως φυσικό σχηματισμό.</li> <li>• Εκτιμούν τη σημασία του εδάφους ως απαραίτητου υποστρώματος για τις ανθρώπινες δραστηριότητες, την ύπαρξη, ανάπτυξη και αναπαραγωγή των χερσαίων έμβιων οργανισμών.</li> <li>• Συνδέουν τις ιδιότητες του εδάφους με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας μιας περιοχής.</li> </ul>	<p><b>Έδαφος</b></p> <p>Χρήσεις γης</p> <p>Έδαφος και γεωργική παραγωγή</p>	<p><b>Εργασία πεδίου</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαρτογράφηση των τύπων των εδαφών σε διαφορετικά οικοσυστήματα (δάσος, βουνό, καλλιεργήσιμη έκταση).</li> </ul> <p><b>Παρατήρηση-Ερμηνεία φωτογραφιών</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρατήρηση κάθετων τομών του εδάφους ή επίσκεψη σε αντίστοιχες περιοχές, και συσχέτιση εδαφικών οριζόντων με την ανάπτυξη των φυτών.</li> </ul> <p><b>Καταγραφή</b></p>	<p>Προγράμματα ανοικτών Περιβαλλοντικών τάξεων «ΚΑΛΛΙΣΤΩ»-Έδαφος</p> <p><a href="http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/edafos.pdf">http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/edafos.pdf</a></p> <p>Πύλη Παιδαγωγικού υλικού Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης-Έδαφος</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνδυάζουν τις ιδιότητες του εδάφους με τις χρήσεις του.</li> <li>• Κατανοούν την επίδραση του δάσους στην ανθρώπινη κοινωνία και στον πολιτισμό.</li> </ul>	<p>Εδαφικοί πόροι</p> <p>Δασικοί πόροι</p> <p>(1 ώρα)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαχρονική μεταβολή των χρήσεων γης μιας περιοχής, με τη χρήση χαρτών, αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων.</li> </ul> <p><b>Εδαφολογικός χάρτης -Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεταβολή των χρήσεων γης σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και τοπικό επίπεδο, με τη μελέτη εδαφολογικών χαρτών. Συζήτηση για το ρυθμό αυτών των μεταβολών.</li> </ul> <p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Βασικά στοιχεία της ευρωπαϊκής νομοθεσίας για την προστασία ορισμένων ειδικών τύπων εδαφών στην Ευρώπη.</li> </ul> <p><b>Καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα οφέλη του δάσους στο περιβάλλον και τον άνθρωπο</li> </ul>	<p><a href="http://www.env-edu.gr/ViewUnit.aspx?id=38">http://www.env-edu.gr/ViewUnit.aspx?id=38</a></p> <p>Ευρωπαϊκό ψηφιακό αρχείο παγκόσμιων εδαφολογικών χαρτών</p> <p><a href="http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archi-ve/eudasm/indexes/europe.htm">http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archi-ve/eudasm/indexes/europe.htm</a></p> <p>Ελληνική Εδαφολογική Εταιρεία- Εδαφολογικός χάρτης της Ελλάδας</p> <p><a href="http://www.edafologiki.gr/wp/wp-content/uploads/2010/11/soilmap_gre.jpg">http://www.edafologiki.gr/wp/wp-content/uploads/2010/11/soilmap_gre.jpg</a></p> <p>National collection of aerial photography- Αλλαγές χρήσεις γης</p> <p><a href="http://ncap.org.uk/case-studies/land-use-change">http://ncap.org.uk/case-studies/land-use-change</a></p> <p>Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Υπηρεσία-</p>
---	---	---	--



			<p>Διαδραστικοί χάρτες με χρήσεις γης</p> <p><a href="http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/corine-landcover-2006">http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/corine-landcover-2006</a></p> <p>Σύνοψη της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για την προστασία του εδάφους</p> <p><a href="http://europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/index_el.htm">http://europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/index_el.htm</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγράφουν τον υδρολογικό κύκλο.</li> <li>• Κατανοούν ότι ο υδρολογικός κύκλος δεν είναι μια τυποποιημένη διαδικασία: το κλίμα, η γεωγραφική θέση της περιοχής, η εποχή και οι ανθρώπινες παρεμβάσεις προκαλούν σημαντικές αλλαγές στον υδρολογικό κύκλο.</li> <li>• Αναγνωρίζουν ότι το γλυκό νερό είναι ένας δυναμικά ανανεώσιμος φυσικός πόρος.</li> <li>• Διακρίνουν τους υδατικούς πόρους σε ανανεώσιμους ή δυναμικούς (ροής) και σε μη ανανεώσιμους (απόθεμα).</li> <li>• Προσδιορίζουν την αλλαγή χρήσης του νερού ως απόρροια της διαφορετικής</li> </ul>	<p><b>Υδατικοί πόροι</b></p> <p>Υδρολογικός κύκλος</p> <p>Επιφανειακοί υδατικοί πόροι (ποτάμια, χείμαρροι, λίμνες, υγροβιότοποι, λιμνοθάλασσες, ταμειυτήρες, κ.ά.)</p> <p>Υπόγειοι υδατικοί πόροι (νερά γεωτρήσεων, πηγαδιών, πηγών, υπόγεια υδροφόρα</p>	<p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μελέτη παγκόσμιων χαρτών και σχεδιαγραμμάτων συνολικής κατακρήμνισης, κατανομής της απορροής, εξατμισοδιαπνοής.</li> </ul> <p><b>Πίνακες – Σχεδιαγράμματα - Χάρτες</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μελέτη και ερμηνεία πινάκων, σχεδιαγραμμάτων και χαρτών κατανομής του νερού στον πλανήτη. Εντοπισμός περιοχών που αντιμετωπίζουν πρόβλημα έλλειψης ή ανεπάρκειας νερού.</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η αναγκαιότητα εφαρμογής στην Ευρώπη και στην Ελλάδα της Οδηγίας-Πλαίσιο της Ε. Ε για τα νερά, η οποία αποτελεί ένα είδος «καταστατικού</li> </ul>	<p>Παγκόσμιοι χάρτες υδάτινων πόρων</p> <p><a href="http://waterandsociety.wordpress.com/tag/country-water-resources/">http://waterandsociety.wordpress.com/tag/country-water-resources/</a></p> <p>FAO-Πίνακες υδάτινων πόρων όλων των χωρών</p> <p><a href="http://www.fao.org/docrep/005/y4473e/y4473e08.htm#TopOfPage">http://www.fao.org/docrep/005/y4473e/y4473e08.htm#TopOfPage</a></p> <p>FAO-Πίνακες και χάρτες υδάτινων πόρων ανά χώρα</p>

<p>κατανομής στο χώρο.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνειδητοποιούν ότι η έλλειψη νερού αποτελεί σημαντικό κοινωνικό και οικονομικό πρόβλημα για πολλές χώρες, ακόμα και αιτία συγκρούσεων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο.</li> </ul>	<p>στρώματα)</p> <p>Χρήσεις του νερού</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p>χάρτη» και αντιμετωπίζει με ενιαίο τρόπο ένα σύνολο πολλών επιμέρους συνιστωσών (επιφανειακά, υπόγεια και θαλάσσια ύδατα, οικοσυστήματα).</p> <p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συγκέντρωση στοιχείων για περιοχές της Μεσογείου που αντιμετωπίζουν πρόβλημα έλλειψης ή ανεπάρκειας νερού. Ενημέρωση για την αντιμετώπιση του προβλήματος.</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέμα: Διακρατικές συνεργασίες σε θέματα νερού.</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέμα: Ποια είναι η κατάσταση των υδατικών πόρων στην Ελλάδα, λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά παραγόντων: ετήσια βροχόπτωση, άνιση κατανομή στο χώρο και το χρόνο, έντονο ανάγλυφο, μικρές λεκάνες απορροής, συγκέντρωση πληθυσμού και δραστηριοτήτων στις μεγάλες πόλεις, «εισαγόμενα» επιφανειακά νερά.</li> </ul> <p><b>Κατασκευή διαγραμμάτων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση στοιχείων για τους επιφανειακούς υδατικούς πόρους στην Ελλάδα ανά γεωγραφικό διαμέρισμα και απόδοση σε ιστογράμματα.</li> </ul>	<p><a href="ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/wr23e.pdf">ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/wr23e.pdf</a></p> <p>Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής –Υδάτινο περιβάλλον</p> <p><a href="http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=245&amp;language=el-GR">http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=245&amp;language=el-GR</a></p> <p>ΕΜΠ-Τομέας Υδρολογίας και Διαχείρισης Φυσικών Πόρων</p> <p><a href="http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Kin_Politon_16_5-05/CD/praktika/11%20ydatikoi-poroi%20Mimikou.ppt">www.ekke.gr/estia/Cooper/Kin_Politon_16_5-05/CD/praktika/11%20ydatikoi-poroi%20Mimikou.ppt</a></p> <p>Εθνικό Ινστιτούτο Υδρολογίας της Ινδίας-Υδατικοί πόροι στην Ινδία</p> <p><a href="http://www.nih.ernet.in/water_res_india.html">http://www.nih.ernet.in/water_res_india.html</a></p> <p>U.S Geological Survey-Δεδομένα για τους υδατικούς πόρους στις ΗΠΑ και σε</p>
--	--	--	--

		<p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Σε ποιες περιφέρειες της Ελλάδας καταγράφεται η μεγαλύτερη χρήση νερού ανά τομέα (αγροτικό, βιομηχανικό, αστικό); Σχολιασμός των αποτελεσμάτων.</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Οργάνωση διαγωνισμού φωτογραφίας με θέμα: υδάτινοι τόποι.</li> </ul>	<p>πραγματικό χρόνο</p> <p><a href="http://www.usgs.gov/water/">http://www.usgs.gov/water/</a></p>
<b>Ενότητα 10η: ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ &amp; ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ</b>			
<b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<b>Βασικά θέματα</b>	<b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b>	<b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b>
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:	<b>(6 ώρες)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Αντιληφθούν ότι οι φυσικοί πόροι δεν είναι απεριόριστοι.</li> <li>Αναλύουν τον όρο «διαχείριση φυσικών πόρων».</li> <li>Αντιπαραβάλλουν τα βασικά</li> </ul>	<p><b>Διαχείριση φυσικών πόρων</b></p> <p>Η χρήση της τεχνολογίας στη διαχείριση των φυσικών πόρων</p>	<p><b>Αντιπαράθεση</b></p> <p>Συντήρηση και διατήρηση των φυσικών πόρων.</p> <p><b>Αναζήτηση / καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Αναζήτηση και καταγραφή καλών πρακτικών αειφόρου ανάπτυξης.</li> </ul>	<p>Europa-Ευρωπαϊκή νομοθεσία</p> <p><a href="http://eur-lex.europa.eu/browse/summaries.html">http://eur-lex.europa.eu/browse/summaries.html</a></p> <p>Europa-Αειφόρος Ανάπτυξη</p>

<p>χαρακτηριστικά της εκμετάλλευσης, της συντήρησης και της διατήρησης, όπως αυτές σχετίζονται με τη διαχείριση των φυσικών πόρων</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διακρίνουν το ρόλο της τεχνολογίας στη διαχείριση φυσικών πόρων.</li> <li>• Προσδιορίζουν το εννοιολογικό περιεχόμενο του όρου: «Αειφόρος Ανάπτυξη».</li> <li>• Διακρίνουν τις διαφορετικές απόψεις στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των φυσικών πόρων.</li> </ul>	<p>Συντήρηση</p> <p>Διατήρηση</p> <p>Αειφόρος Ανάπτυξη</p> <p>Σύγχρονες αντιλήψεις στη διαχείριση φυσικών πόρων</p> <p>(1 ώρα)</p>		<p><a href="http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/index_el.htm">http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/index_el.htm</a></p> <p>ΥΠΕΚΑ-Αειφόρος Ανάπτυξη</p> <p><a href="http://www.minenv.gr/4/41/g4110.html">http://www.minenv.gr/4/41/g4110.html</a></p> <p>Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Καλές πρακτικές αειφόρου ανάπτυξης</p> <p><a href="http://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/good-practices/index_en.htm">http://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/good-practices/index_en.htm</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γνωρίζουν τρόπους διατήρησης του εδάφους.</li> <li>• Ερευνούν τις επιπτώσεις της χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στο έδαφος</li> </ul>	<p><b>Διαχείριση εδάφους</b></p> <p>Επιπτώσεις της χρήσης των εδαφών στη σύγχρονη γεωργία (λιπάσματα, φυτοφάρμακα)</p>	<p><b>Συνέντευξη</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επίσκεψη σε γεωργική εκμετάλλευση της περιοχής και συνέντευξη με καλλιεργητή σχετικά με τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιεί.</li> </ul> <p><b>Έρευνα / καταγραφή</b></p>	<p>Πύλη εκπαιδευτικού υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση – Έδαφος</p> <p><a href="http://www.env-edu.gr/ViewSubject.aspx?id=1">http://www.env-edu.gr/ViewSubject.aspx?id=1</a></p> <p>Πρόγραμμα Lucinda-Διάβρωση εδάφους</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ορίζουν το φαινόμενο της ερημοποίησης.</li> <li>• Αναγνωρίζουν τους παράγοντες που σχετίζονται με την ερημοποίηση (κοινωνικοί, πολιτικοί, πολιτιστικοί, οικολογικοί και οικονομικοί).</li> <li>• Προσμετρούν τις συνέπειες της ερημοποίησης.</li> </ul>	<p>Ερημοποίηση</p> <p>Αστικοποίηση της παραγωγικής γης</p> <p>(1 ώρα)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Προβλήματα που δημιουργούνται από τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στα καλλιεργούμενα εδάφη.</li> </ul> <p><b>Εννοιολογικός χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ερημοποίηση (αιτίες – συνέπειες- αντιμετώπιση).</li> </ul>	<p><a href="http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/B1_Leaflet_GR.pdf">http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/B1_Leaflet_GR.pdf</a></p> <p>King's College-Ερημοποίηση</p> <p><a href="http://www.kcl.ac.uk/projects/desertlinks/downloads/deliverables/Deliverable%201.2b_gr.pdf">http://www.kcl.ac.uk/projects/desertlinks/downloads/deliverables/Deliverable%201.2b_gr.pdf</a></p> <p>Πανεπιστήμιο Frederick Κύπρου- Ερημοποίηση, θεωρία και δραστηριότητες</p> <p><a href="http://www.ncu.org.cy/MSc/projects/desertification/arxiki.html">http://www.ncu.org.cy/MSc/projects/desertification/arxiki.html</a></p> <p>Υλικό Περιβαλλοντικών τάξεων Καλλιστώ- Αστικοποίηση</p> <p><a href="http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/Anthrop_periv.pdf">http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/Anthrop_periv.pdf</a></p> <p>Ευρωπαϊκός οργανισμός περιβάλλοντος-</p>
--	---	---	---

			<p>Έδαφος, ο ξεχασμένος πόρος</p> <p><a href="http://www.eea.europa.eu/el/articles/dafos">http://www.eea.europa.eu/el/articles/dafos</a></p> <p>Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Υπηρεσία- Διαδραστικοί χάρτες με χρήσεις γης</p> <p><a href="http://www.eea.europa.eu/data-and-maps#tab-maps">http://www.eea.europa.eu/data-and-maps#tab-maps</a></p> <p>Εκπαιδευτικές δραστηριότητες για το έδαφος</p> <p><a href="http://www.soil-net.com/">http://www.soil-net.com/</a></p> <p>Ευropa-Σύνοψη της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για την προστασία του εδάφους</p> <p><a href="http://europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/index_el.htm">http://europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/index_el.htm</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Απαριθμούν τις επιπτώσεις της χρήσης των ορυκτών καυσίμων στο περιβάλλον.</li> </ul>	<b>Διαχείριση ορυκτών καυσίμων</b>	<b>Βιβλιογραφική – διαδικτυακή έρευνα</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Διασκέψεις, συνέδρια, οργανισμοί, συμβάσεις που αφορούν στο</li> </ul>	Πανεπιστήμιο Colorado-Φαινόμενο θερμοκηπίου

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναγνωρίζουν τη σημασία του «φαινόμενο του θερμοκηπίου» για την ύπαρξη ζωής στον πλανήτη.</li> <li>• Ευαισθητοποιηθούν στη λήψη μέτρων για τη μείωση εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου.</li> <li>• Διερευνούν τρόπους αντιμετώπισης της έξαρσης του φαινομένου του θερμοκηπίου.</li> <li>• Συνδέουν το σύγχρονο τρόπο ζωής με την έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου.</li> <li>• Αντιλαμβάνονται ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν διαταράξει την ισορροπία στον πλανήτη, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας, με σημαντικές επιπτώσεις στον πλανήτη και στον άνθρωπο.</li> <li>• Καταγράφουν τις ανθρώπινες παρεμβάσεις που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή.</li> </ul>	<p>Ορυκτά καύσιμα και περιβάλλον</p> <p>Έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου</p> <p>Υπερθέρμανση πλανήτη</p> <p>Κλιματική αλλαγή</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p>περιβαλλοντικό πρόβλημα της έξαρσης του φαινομένου του θερμοκηπίου, και τις στρατηγικές αντιμετώπισής του (π.χ. Πρωτόκολλο του Κιότο, Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ).</p> <p><b>Εννοιολογικός χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κλιματική αλλαγή (αιτίες-συνέπειες-αντιμετώπιση).</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημιουργία φυλλαδίου με προτάσεις για αλλαγές του τρόπου ζωής, με στόχο τη μείωση της υπερθέρμανσης του πλανήτη.</li> </ul> <p><b>Αντιπαράθεση απόψεων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ευθύνεται ο άνθρωπος για την αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη;</li> </ul>	<p><a href="http://phet.colorado.edu/en/simulation/greenhouse">http://phet.colorado.edu/en/simulation/greenhouse</a></p> <p>Unesco / ESD publications-Σχέδια μαθημάτων για την κλιματική αλλαγή</p> <p><a href="http://goo.gl/iuRROI">http://goo.gl/iuRROI</a></p> <p>Δ/ση Α΄/θμιας Εκπ/σης Σερρών-Οικολογικό αποτύπωμα</p> <p><a href="http://dipe-serron.gr/apotipoma/">http://dipe-serron.gr/apotipoma/</a></p> <p><a href="http://www.wwf.gr/footprint/">http://www.wwf.gr/footprint/</a></p> <p>Πύλη εκπαιδευτικού υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση-Κλιματική αλλαγή</p> <p><a href="http://www.env-edu.gr/ViewSubject.aspx?id=14">http://www.env-edu.gr/ViewSubject.aspx?id=14</a></p> <p>Intergovernmental panel on climate change</p>
--	--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συσχετίζουν τις κλιματικές αλλαγές με τις πλημμύρες, τη μείωση της βιοποικιλότητας και την παγκόσμια οικονομία.</li> </ul>			<a href="http://www.ipcc.ch/">http://www.ipcc.ch/</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντιληφθούν την έννοια της αστικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης.</li> <li>• Προσδιορίζουν τα αίτια της και τις πηγές ρύπανσης της ατμόσφαιρας.</li> <li>• Συσχετίζουν τους ατμοσφαιρικούς ρύπους με την προέλευσή τους και τα προβλήματα που δημιουργούν.</li> <li>• Καταγράφουν τρόπους αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (αιθαλομίχλη, όξινη βροχή,...).</li> <li>• Περιγράφουν το φαινόμενο της όξινης βροχής.</li> <li>• Αντιλαμβάνονται τις επιπτώσεις της όξινης βροχής στα μαρμάρινα μνημεία των πόλεων, στα επιφανειακά νερά, στο έδαφος και στα δάση.</li> </ul>	<p><b>Αστική ατμοσφαιρική ρύπανση</b></p> <p>Φωτοχημικό νέφος</p> <p>Αιθαλομίχλη</p> <p>Πρωτογενείς/Δευτερογενείς ρύποι</p> <p>Επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον</p> <p>Όξινη βροχή</p>	<p><b>Καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανθρώπινες δραστηριότητες στον οικιακό, γεωργικό και βιομηχανικό τομέα οι οποίες συμβάλουν στη ρύπανση της ατμόσφαιρας.</li> </ul> <p><b>Έρευνα / καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση στον ημερήσιο Τύπο άρθρων σχετικών με τα αίτια της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στις μεγάλες πόλεις.</li> </ul> <p><b>Ανάγνωση χαρτών – Σύγκριση - Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η ατμοσφαιρική ρύπανση σε πραγματικό χρόνο. Αιτίες ρύπανσης και σύγκριση τιμών σε διάφορες περιοχές της Ευρώπης.</li> </ul> <p><b>Εννοιολογικός χάρτης</b></p>	<p>Πύλη παιδαγωγικού υλικού περιβαλλοντικής εκπαίδευσης- Ατμοσφαιρική Ρύπανση: Οδηγός Εκπαιδευτικών</p> <p><a href="http://www.env-edu.gr">http://www.env-edu.gr</a></p> <p>Ευρωπαϊκός οργανισμός περιβάλλοντος- Ατμοσφαιρική ρύπανση</p> <p><a href="http://www.eea.europa.eu/el/themes/air/intro">http://www.eea.europa.eu/el/themes/air/intro</a></p> <p>Ευρωπαϊκός οργανισμός περιβάλλοντος- Χάρτες ατμοσφαιρικής ρύπανσης Ευρώπης σε πραγματικό χρόνο</p> <p><a href="http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/map/real-time-map">http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/map/real-time-map</a></p>



	(1 ώρα)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η ρύπανση του αέρα των πόλεων (αιτίες, συνέπειες, μέτρα αντιμετώπισης).</li> </ul> <p><b>Κατασκευή διαγραμμάτων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατασκευή ραβδογραμμάτων με δεδομένα από τον ελληνικό χώρο για τη συγκέντρωση αέριων ρύπων (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>,...).</li> </ul> <p><b>Καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαδικασία σχηματισμού της όξινης βροχής.</li> </ul> <p><b>Πείραμα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτέλεση πειράματος για τη διερεύνηση της επίδρασης της όξινης βροχής στα μάρμαρα.</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έκθεση φωτογραφίας με θέμα: αλλοιώσεις που έχουν υποστεί τα μαρμάρια μνημεία από την ατμοσφαιρική ρύπανση.</li> </ul>	<p>ΥΠΕΚΑ, Διεύθυνση ελέγχου ατμοσφαιρικής ρύπανσης</p> <p><a href="http://env.ypeka.gr/deltia/g1220400.html">http://env.ypeka.gr/deltia/g1220400.html</a></p> <p>Εθνικό δίκτυο παρακολούθησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης Θεσσαλονίκης</p> <p><a href="http://www.airthess.gr/Stations">http://www.airthess.gr/Stations</a></p> <p>Ευρωπαϊκός οργανισμός περιβάλλοντος - Δεδομένα για τις εκπομπές αέριων ρύπων</p> <p><a href="http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-nec-directive-viewer">http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-nec-directive-viewer</a></p> <p>ΕΜΠ-Όξινη βροχή</p> <p><a href="http://www.chemeng.ntua.gr/courses/dp/m/pdf-files/14-vardaka-OKSINH_BROXH-2005-6.pdf">http://www.chemeng.ntua.gr/courses/dp/m/pdf-files/14-vardaka-OKSINH_BROXH-2005-6.pdf</a></p>
--	---------	--	---

			<p>Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας-Ενέργεια και Περιβάλλον</p> <p><a href="http://www.mie.uth.gr/ekp_yliko/Energy&amp;Environment_Chapter_2.pdf">http://www.mie.uth.gr/ekp_yliko/Energy&amp;Environment_Chapter_2.pdf</a></p> <p>Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου-Εκπαιδευτικό πρόγραμμα για την ενέργεια</p> <p><a href="http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-2-2-1">http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-2-2-1</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανοούν την αναγκαιότητα της ορθολογικής διαχείρισης των υδάτινων πόρων.</li> <li>• Διακρίνουν τις αιτίες ρύπανσης των υδατικών πόρων. Εξηγούν την έννοια του ευτροφισμού, τα αίτια και τα αποτελέσματά του.</li> <li>• Αναγνωρίζουν και εντοπίζουν σε χάρτη της Ελλάδας τους υδροτόπους σύμφωνα με τη συνθήκη του Ραμσάρ.</li> <li>• Κατανοούν τη σημασία των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων και να αναφέρουν τρόπους προστασίας τους από ρύπανση και αλμύριση.</li> </ul>	<p><b>Διαχείριση υδάτινων πόρων</b></p> <p>Ρύπανση υδάτων (αστική, βιομηχανική, γεωργική)</p> <p>Ρύπανση θαλασσών-λιμνών</p> <p>Ευτροφισμός</p> <p>Απώλεια και υποβάθμιση υδροτόπων</p>	<p><b>Καταγραφή/ομαδοποίηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Καταγραφή των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων που προξενούν ρύπανση των υδάτων.</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η άνιση κατανομή του νερού στον πλανήτη. Η άρση των ανισοτήτων σε ό,τι αφορά στη διαθεσιμότητα του νερού.</li> </ul> <p><b>Πίνακας διπλής εισόδου</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ρύπανση /μόλυνση και αίτια /επιπτώσεις</li> </ul>	<p>EU book shop-Πόσιμο νερό</p> <p><a href="http://bookshop.europa.eu/en/would-you-drink-your-wastewater--pbKH3011368/">http://bookshop.europa.eu/en/would-you-drink-your-wastewater--pbKH3011368/</a></p> <p>Οδηγία πλαίσιο ΕΕ για τα ΥΔΑΤΑ</p> <p><a href="http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:32000L0060">http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:32000L0060</a></p> <p>EU Science Olympiad-Έλεγχος της ποιότητας του νερού</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διατυπώνουν τους λόγους για τους οποίους οι υδροβιότοποι αποτελούν ευαίσθητα οικοσυστήματα ανυπολόγιστης αξίας για την οικονομία της φύσης, τη λειτουργία της και την περιβαλλοντική κληρονομιά.</li> </ul>	<p>Ελάττωση αποθεμάτων υπόγειων νερών</p> <p>Αλμύριση υπόγειων υδροφόρων οριζόντων</p> <p>Πετρελαιοκηλίδες</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p><b>Έρευνα/ καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εμφιαλωμένο νερό: οι παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητά του.</li> </ul> <p><b>Εννοιολογικός χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ευτροφισμός (αιτίες, συνέπειες, αντιμετώπιση).</li> </ul> <p><b>Πείραμα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλεγχος της ποιότητας του νερού του σχολείου μας.</li> </ul> <p><b>Παιχνίδι ρόλων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ο δήμαρχος οργανώνει συζήτηση με θέμα «Ρύπανση του πόσιμου νερού». Στη συζήτηση συμμετέχουν: υδρογεωλόγος, χημικός, γιατρός, γεωπόνος, γεωργός, βιομήχανος, κάτοικος της περιοχής, εκπρόσωπος μη κυβερνητικής οργάνωσης, εκπρόσωπος εμπορικού συλλόγου της περιοχής.</li> </ul> <p><b>Βιβλιογραφική-διαδικτυακή έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αλμύριση του υπόγειου νερού (αίτια, συνέπειες, αντιμετώπιση).</li> </ul>	<p><a href="http://ekfe.mag.sch.gr/panyropaikos_eu_so_2005_1.pdf">http://ekfe.mag.sch.gr/panyropaikos_eu_so_2005_1.pdf</a> )</p> <p>Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Εκπαιδευτικό Υλικό</p> <p><a href="http://www.pi-schools.gr/programs/epaek_b_epipedo/epim_tpe/P2/pe04_E_159_205.pdf">http://www.pi-schools.gr/programs/epaek_b_epipedo/epim_tpe/P2/pe04_E_159_205.pdf</a></p> <p>Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Χίου</p> <p><a href="http://www.deyaxiou.gr/el-GR/salt_intrusion.aspx">http://www.deyaxiou.gr/el-GR/salt_intrusion.aspx</a></p> <p>Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων</p> <p><a href="http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html">http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html</a></p> <p>Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων - Ελληνικοί Υγρότοποι</p> <p><a href="http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek">http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek</a></p>
--	---	---	---

		<p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Προτάσεις δράσεων για την προστασία ενός υγροτόπου.</li> </ul> <p><b>Έρευνα/διερεύνηση λύσεων/ λήψη αποφάσεων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Μελέτη περίπτωσης/Αναζήτηση στον Τύπο περιστατικών ρύπανσης θαλασσών από πετρελαιοκηλίδες.</li> </ul>	<p><a href="#">Wetlands_el.html</a></p> <p>Συνθήκη RAMSAR</p> <p><a href="http://www.ramsar.org/sites-countries/the-ramsar-sites">http://www.ramsar.org/sites-countries/the-ramsar-sites</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανοούν την έννοια της διαχείρισης των αποβλήτων και των ενεργειών στις οποίες αναφέρεται (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία, διάθεση, αξιοποίηση).</li> <li>• Διαχωρίζουν τα απόβλητα ανάλογα με τη φύση, την προέλευση και την επικινδυνότητά τους.</li> </ul>	<p><b>Διαχείριση αποβλήτων</b></p> <p>Στερεά απόβλητα</p> <p>Υγρά απόβλητα</p> <p>Επικινδυνα απόβλητα</p>	<p><b>Πίνακας</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Καταγραφή των αποβλήτων σε σχέση με τη φύση, την προέλευση και την επικινδυνότητά τους.</li> </ul> <p><b>Έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η κατάσταση της διαχείρισης των αποβλήτων στην Ελλάδα σήμερα.</li> </ul>	<p>Πύλη εκπαιδευτικού υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση- Απορρίμματα</p> <p><a href="http://www.env-edu.gr/ViewSubject.aspx?id=12">http://www.env-edu.gr/ViewSubject.aspx?id=12</a>ΚΠΕ</p> <p>Έδεσσας- Τα χρήσιμα ...άχρηστα</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καταγράφουν την κατάσταση στην Ελλάδα σήμερα, σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων.</li> <li>• Διακρίνουν την έννοια «βιολογικός καθαρισμός» και να επεξηγούν τις διαδικασίες του βιολογικού καθαρισμού.</li> <li>• Αντιλαμβάνονται το ρόλο του πολίτη στη διαδικασία της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης.</li> <li>• Προθυμοποιούνται και να συνεισφέρουν στη μείωση των απορριμμάτων.</li> </ul>	<p>Μικροπλαστικά</p> <p>Ιστορική αναδρομή της διαχείρισης αποβλήτων</p> <p>Διαχείριση στερεών αποβλήτων (ΧΥΤΥ, μείωση απορριμμάτων, ανακύκλωση, κομποστοποίηση, καύση)</p> <p>Διαχείριση υγρών αποβλήτων (βιολογικός καθαρισμός)</p> <p>(1 ώρα)</p>	<p>Σύγκριση με άλλες χώρες.</p> <p><b>Δημιουργία λεξικού</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η διαχείριση των αποβλήτων.</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημιουργία φυλλαδίου με αναφορά σε τρόπους αειφόρου διαχείρισης των απορριμμάτων (μείωση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση, κομποστοποίηση).</li> </ul> <p><b>Επίσκεψη/ Δράση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επίσκεψη σε μονάδα ανακύκλωσης οχημάτων. Καταγραφή των τμημάτων του αυτοκινήτου που ανακυκλώνονται</li> </ul> <p><b>Κατασκευές</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατασκευή αντικειμένων από άχρηστα υλικά.</li> </ul> <p><b>Μελέτη πεδίου-Συνέντευξη</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Επίσκεψη σε εγκατάσταση βιολογικού καθαρισμού, συνέντευξη από τους υπεύθυνους λειτουργίας του.</li> </ul>	<p><a href="http://kpe-edess.pel.sch.gr">http://kpe-edess.pel.sch.gr</a></p> <p>Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων</p> <p><a href="http://www.eedsa.gr">www.eedsa.gr</a></p> <p>ΚΠΕ Δραπετσώνας -Διαχείριση απορριμμάτων, Ανακύκλωση</p> <p><a href="http://www.kpedrapetsonas.gr/pdf-files/entypa/entypo_2013_anakyklosi_fin_al.pdf">http://www.kpedrapetsonas.gr/pdf-files/entypa/entypo_2013_anakyklosi_fin_al.pdf</a></p> <p>Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Europa teachers/ VIDEO</p> <p><a href="http://www.generationawake.eu/en/">http://www.generationawake.eu/en/</a></p> <p>Μελέτες περίπτωσης-Καλές πρακτικές για μηδενικά απορρίμματα</p> <p><a href="http://www.zerowasteurope.eu/case-studies/">http://www.zerowasteurope.eu/case-studies/</a></p>
---	---	--	--

			<p>Δίαιτα «σκουπιδιών»</p> <p><a href="http://www.therubbishdiet.org.uk/?s=Search">http://www.therubbishdiet.org.uk/?s=Search</a>.</p> <p>ΥΠΕΚΑ- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων</p> <p><a href="http://ypeka.plexscape.com/">http://ypeka.plexscape.com/</a></p>
<b>Ενότητα 11: ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΤΗ ΓΗ</b>			
<b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b>	<b>Βασικά θέματα</b>	<b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b>	<b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b>
Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:	<b>(2 ώρες)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Αναγνωρίζουν το μέγεθος της ανθρώπινης παρέμβασης στη Γη, διαχρονικά.</li> <li>Διερευνούν τη συμβολή έργων μεγάλης κλίμακας στην οικονομία και στην κοινωνική ανάπτυξη περιοχών της</li> </ul>	<p><b>Κατασκευές μεγάλης κλίμακας</b></p> <p>Δίκτυα μεταφορών και επικοινωνιών</p>	<p><b>Ιστορική αναδρομή με εικόνες και αφήγηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Μεγάλα έργα στην πορεία του ανθρώπινου πολιτισμού. Αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο, συγγραφή σχετικού κειμένου και αφήγηση στην</li> </ul>	<p>Χάρτες ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού δικτύου</p> <p><a href="http://www.bueker.net/trainspotting/maps.php">http://www.bueker.net/trainspotting/maps.php</a></p>

<p>Ελλάδας.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Αξιολογούν την επίδραση των μεγάλων έργων στα οικοσυστήματα και γενικά στο περιβάλλον.</li> <li>Συνειδητοποιούν ότι η κατασκευή μεγάλων έργων αποτελεί αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το περιβάλλον, αλλάζοντας το τοπίο, τις παραγωγικές δυνατότητες ενός τόπου και τις συνήθειες των ανθρώπων.</li> <li>Αναγνωρίζουν ότι η υλοποίηση μεγάλων κατασκευών μπορεί να συμβάλει στην ευαισθητοποίηση του κοινωνικού συνόλου για την προστασία και διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος, την ενίσχυση των τοπικών κοινωνιών, με τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και τη δημιουργία εναλλακτικών οικονομικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων.</li> </ul>	<p>(οδικά, σιδηροδρομικά, αεροδρόμια, λιμάνια, γέφυρες, κ.ά.)</p> <p>Υδραυλικά έργα (φράγματα, κανάλια, διώρυγες)</p> <p>Λατομεία/ορυχεία</p> <p>Μονάδες παραγωγής και μεταφοράς ενέργειας</p> <p>Οικιστικές παρεμβάσεις</p> <p>Παραδείγματα κατασκευών μεγάλης κλίμακας απ' όλο τον κόσμο.</p> <p>(2 ώρες)</p>	<p>τάξη.</p> <p><b>Συνθετικές εργασίες</b> Θέμα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Η συμβολή της δημιουργίας των λιμανιών (Βενετία και Γένοβα) και των καναλιών (Κάτω Χώρες) στην ανάπτυξη του εμπορίου.</li> <li>Βιομηχανική Επανάσταση και σιδηρόδρομος.</li> </ul> <p><b>Βιβλιογραφική &amp; διαδικτυακή έρευνα</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Μεγάλα έργα που κατασκευάστηκαν στην Ελλάδα και η συμβολή τους στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη.</li> </ul> <p><b>Καταιγισμός ιδεών</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Συνέπειες από την κατασκευή μεγάλων έργων: ρύπανση ατμόσφαιρας, ηχορύπανση, διάβρωση του εδάφους, αλλαγή του φυσικού τοπίου και διατάραξη των οικοσυστημάτων, αλλαγές στις χρήσεις γης, επίδραση στην κοινωνική και οικονομική ζωή και στο ιστορικό-πολιτιστικό περιβάλλον.</li> </ul> <p><b>Αντιπαράθεση απόψεων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Θέμα: Οφέλη και απώλειες από την κατασκευή ενός έργου μεγάλης κλίμακας στην περιοχή μας (Αυτοκινητόδρομοι, Αεροδρόμια,</li> </ul>	<p>BBC-Μεταφορές</p> <p><a href="http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks3/history/industrial_era/the_industrial_revolution/revision/11/">http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks3/history/industrial_era/the_industrial_revolution/revision/11/</a></p> <p>Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου</p> <p><a href="http://www.gefyra.gr/?page_id=46">http://www.gefyra.gr/?page_id=46</a></p> <p><a href="http://www.gefyra.gr/?page_id=262">http://www.gefyra.gr/?page_id=262</a></p> <p>Ανώνυμος Εταιρεία Διώρυγος Κορίνθου</p> <p><a href="http://www.aedik.gr/frontend/articles.php?cid=42">http://www.aedik.gr/frontend/articles.php?cid=42</a></p> <p>Εγνατία Οδός</p> <p><a href="http://www.egnatia.eu/page/">http://www.egnatia.eu/page/</a></p>
--	---	--	---

		<p>Αγωγοί φυσικού αερίου, Λιμάνια, Φράγματα κ.ά.).</p> <p><b>Επισκόπηση απόψεων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Με ποιους τρόπους μια μεγάλη κατασκευή «ενσωματώνεται» στο φυσικό περιβάλλον;</li> </ul> <p><b>Συζήτηση για κριτήρια επιλογής</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εντοπισμός με τη βοήθεια χαρτών, αεροφωτογραφιών και βοηθητικού υλικού 10 μεγάλων έργων στον πλανήτη. Συζήτηση για τα κριτήρια επιλογής των περιοχών κατασκευής σε σχέση με το ανάγλυφο, την πυκνότητα του πληθυσμού και την πιθανή αξιοποίηση φυσικών πόρων.</li> </ul> <p><b>Σύγκριση – Ανάλυση δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση στο διαδίκτυο εικόνων και φωτογραφιών που δείχνουν επιτυχημένες αποκαταστάσεις τοπίου από εγκαταλελειμμένα λατομεία. Παρουσίαση σε αφίσα φωτογραφιών «πριν» και «μετά» την αποκατάσταση.</li> </ul>	<p>Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος- Το αγόρι με το όνομα «Ευκαιρία»</p> <p><a href="http://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/semata-2011/arthra/aytoptis-martyras-to-agori-me">http://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/semata-2011/arthra/aytoptis-martyras-to-agori-me</a></p>



**Ενότητα 12: ΓΕΩΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ, ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**

<p align="center"><b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b></p> <p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p>	<p align="center"><b>Βασικά θέματα</b></p> <p align="center">(2 ώρες)</p>	<p align="center"><b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b></p>	<p align="center"><b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιγράφουν την έννοια του Γεωτόπου.</li> <li>• Αναγνωρίζουν τη σημασία των γεωτόπων και την ανάγκη προστασίας τους.</li> <li>• Πληροφορηθούν για τη νομοθεσία που ισχύει για τη διαχείριση της γεωλογικής κληρονομιάς σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.</li> <li>• Αναφέρουν Ελληνικά Γεωπάρακα.</li> <li>• Εκτιμούν τη γεωλογική κληρονομιά ως παράμετρο για την τοπική Αειφόρο Ανάπτυξη.</li> <li>• Περιγράφουν την έννοια της βιοποικιλότητας.</li> </ul>	<p align="center"><b>Γεωποικιλότητα</b></p> <p align="center">Γεώτοποι - γεωπάρακα</p> <p align="center">Διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς</p> <p align="center"><b>Βιοποικιλότητα</b></p> <p align="center">Βιότοποι – προστατευόμενες περιοχές</p>	<p><b>Χάρτης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εντοπισμός <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ελληνικών και Ευρωπαϊκών γεωπάρκων.</li> <li>- Προστατευόμενων περιοχών της Ελλάδας και της Ευρώπης.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Εικονική περιήγηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ευρωπαϊκό Δίκτυο Γεωπάρκων (περιήγηση μέσω του Google Earth).</li> </ul> <p><b>Ανάλυση δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Υιοθέτηση ενός γεώτοπου ή μιας προστατευόμενης περιοχής και συζήτηση τρόπων ανάδειξης και προστασίας τους.</li> </ul>	<p>Ευρωπαϊκά Γεωπάρακα <a href="http://www.europeangeoparks.org">www.europeangeoparks.org</a></p> <p>Ελληνικά Γεωπάρακα <a href="http://www.hellenicgeoparks.gr/">http://www.hellenicgeoparks.gr/</a></p> <p>UNESCO, Earth Science Division <a href="http://www.unesco.org/science/earthsciences/geological_heritage">www.unesco.org/science/earthsciences/geological_heritage</a></p> <p>UNESCO-Global Geoparks <a href="http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-">http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-</a></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναγνωρίζουν τη σημασία της βιοποικιλότητας για τη σταθερότητα των οικοσυστημάτων και της βιόσφαιρας.</li> <li>• Επιχειρηματολογούν σχετικά με τη σημασία των προστατευόμενων περιοχών.</li> <li>• Διακρίνουν κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών.</li> </ul>	<p>Διατήρηση της βιοποικιλότητας</p> <p>(2 ώρες)</p>	<p><b>Βιβλιογραφική έρευνα/παρουσίαση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ευρωπαϊκή νομοθεσία για τη Γεωλογική κληρονομιά και τη Βιοποικιλότητα.</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημιουργία φωτογραφικού άλμπουμ ελληνικών γεωπάρκων ή / και ελληνικών προστατευόμενων περιοχών με στόχο την προβολή τους.</li> </ul>	<p><a href="http://sciences/global-geoparks/">sciences/global-geoparks/</a></p> <p>Περιήγηση στα Γεωπάρκα –Γεωπάρκο Τρόοδους</p> <p><a href="http://www.troodos-geo.org/cgi-bin/hweb?-A=66&amp;-V=multimedia">http://www.troodos-geo.org/cgi-bin/hweb?-A=66&amp;-V=multimedia</a></p> <p>Γεωπάρκα – Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου</p> <p><a href="http://www.lesvosmuseum.gr/site/home/ws/primary+menu/geotourism.csp">http://www.lesvosmuseum.gr/site/home/ws/primary+menu/geotourism.csp</a></p> <p>Φυσικό Πάρκο Ψηλορείτη</p> <p><a href="http://www.psiloritis-natural-park.gr/To-Parko/1/3.html">http://www.psiloritis-natural-park.gr/To-Parko/1/3.html</a></p> <p>Natural resources Canada-Putting the Earth into Science</p> <p><a href="http://www.edgeo.org/en_CA/pes-mts">http://www.edgeo.org/en_CA/pes-mts</a></p>
--	--	---	---

			<p>GEOSchools-Δραστηριότητες σε γεωτόπους και γεωπάρκα</p> <p><a href="http://geoschools.geol.uoa.gr/Teaching_modules.php">http://geoschools.geol.uoa.gr/Teaching_modules.php</a></p> <p>ΥΠΕΚΑ -Προστατευόμενες περιοχές στην Ελλάδα</p> <p><a href="http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=433">http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=433</a></p> <p>Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων</p> <p><a href="http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html">http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html</a></p> <p>Πύλη παιδαγωγικού υλικού περιβαλλοντικής εκπαίδευσης- Προστατευόμενες περιοχές της Ελλάδας</p> <p><a href="http://www.env-edu.gr/ViewPack.aspx?id=74">http://www.env-edu.gr/ViewPack.aspx?id=74</a></p>
--	--	--	---

			<p>EKBY-Δραστηριότητες για μαθητές Λυκείου</p> <p><a href="http://www.env-edu.gr/Documents/files/EkpYliko/Prostateyomenes_Perioxes/Lykeio/Fylla_Ergasias_Lykeio.pdf">http://www.env-edu.gr/Documents/files/EkpYliko/Prostateyomenes_Perioxes/Lykeio/Fylla_Ergasias_Lykeio.pdf</a></p>
<p><b>Ενότητα 13: Η ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ</b></p>			
<p><b>Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα</b></p> <p>Οι μαθητές/τριες είναι ικανοί/ές να:</p>	<p><b>Βασικά θέματα</b></p> <p>(3 ώρες)</p>	<p><b>Ενδεικτικές δραστηριότητες</b></p>	<p><b>Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτιμούν τη σημασία των γεωλογικών πόρων για την ανθρωπότητα.</li> <li>• Αναφέρουν ορυκτούς πόρους που είναι απαραίτητοι στην οικοδομική/κατασκευαστική βιομηχανία, στη βιομηχανία, στα</li> </ul>	<p><b>Η Γεωλογία και οι Φυσικοί Πόροι στην καθημερινή ζωή</b></p> <p>Ορυκτά που περιέχονται σε προϊόντα καθημερινής χρήσης</p>	<p><b>Καταγραφή</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ορυκτά και πετρώματα που περιέχονται σε προϊόντα καθημερινής χρήσης (Τρόφιμα, Οδοντόπαστα, Κινητό τηλέφωνο,...)</li> </ul>	<p>ΙΓΜΕ-Οι Γεωεπιστήμες στην Υπηρεσία της Κοινωνίας</p> <p><a href="http://old.igme.gr/planetearth/files/Dihmerida%20Kozanis.pdf">http://old.igme.gr/planetearth/files/Dihmerida%20Kozanis.pdf</a></p>

<p>δίκτυα μεταφοράς, στην παραγωγή ενέργειας, στην αυτοκινητοβιομηχανία, στη γεωργία, στην τέχνη.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναφέρουν γεωλογικά υλικά που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή.</li> <li>• Κατονομάζουν γεωλογικά ακατέργαστα υλικά που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων.</li> <li>• Γνωρίζουν ότι η Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία προσβλέπουν στην προστασία και βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος.</li> <li>• Προτείνουν τρόπους αειφόρου ανάπτυξης της περιοχής τους.</li> <li>• Υιοθετούν τρόπους συμμετοχής στην αειφόρο ανάπτυξη.</li> <li>• Επαναπροσδιορίζουν τις ατομικές-προσωπικές αξίες, στάσεις και συμπεριφορές, σχετικά με την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος.</li> </ul>	<p>Γεωλογικά υλικά για την κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων</p> <p>Θεσμικό πλαίσιο προστασίας του περιβάλλοντος</p> <p>Υπερκατανάλωση, ανισοκατανομή των φυσικών πόρων</p> <p>Αειφόρος ανάπτυξη και ενεργός πολίτης</p> <p>(3 ώρες)</p>	<p><b>Κατάρτιση καταλόγου</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατάλογος με γεωλογικά υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κτιρίων, γεφυρών, φραγμάτων, οδικών και σιδηροδρομικών δικτύων.</li> </ul> <p><b>Συζήτηση</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θέμα: Η ζήτηση ορυκτών στο μέλλον.</li> </ul> <p><b>Δημιουργία ταινίας μικρού μήκους</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συγγραφή σεναρίου και δημιουργία ταινίας σχετικά με τη Γεωλογία στην καθημερινή ζωή και ειδικότερα: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Φυσικές καταστροφές</li> <li>- Ορυκτά και πετρώματα</li> <li>- Γεωλογικός χρόνος και βιοποικιλότητα</li> <li>- Η Γεωλογία στην περιοχή μας</li> </ul> </li> </ul> <p>Η ταινία μπορεί να έχει τη μορφή: ντοκιμαντέρ, κινούμενων εικόνων, περιπέτειας ή έρευνας</p> <p><b>Έρευνα</b></p>	<p>GEOschools-Η γεωλογία στην καθημερινή ζωή</p> <p><a href="http://geoschools.geol.uoa.gr/cms_images/RESOURCES/GEOSCIENCES_LITERACY_BOOKLET/Chapters/Chapter_14_low.pdf">http://geoschools.geol.uoa.gr/cms_images/RESOURCES/GEOSCIENCES_LITERACY_BOOKLET/Chapters/Chapter_14_low.pdf</a></p> <p>Ορυκτός πλούτος- Τα ορυκτά στη ζωή μας</p> <p><a href="http://www.oryktosploutos.net/2014/06/blog-post_14.html#.VG4gzGffkkF">http://www.oryktosploutos.net/2014/06/blog-post_14.html#.VG4gzGffkkF</a></p> <p>Ο “τάλκης” στη ζωή μας</p> <p><a href="http://geology.com/minerals/talc.shtml">http://geology.com/minerals/talc.shtml</a></p> <p>UTAH Geological Survey-Πού χρησιμοποιούνται τα ορυκτά;</p> <p><a href="http://geology.utah.gov/surveynotes/gladasked/gladminused.htm">http://geology.utah.gov/surveynotes/gladasked/gladminused.htm</a></p> <p>Διακήρυξη της Μαδρίτης (2010) για τις πρώτες ύλες</p>
--	---	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα ορυκτά έχουν τη λύση για την κλιματική αλλαγή (δέσμευση του CO<sub>2</sub>).</li> </ul> <p><b>Χαρτογράφηση εννοιών</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ολοκληρωμένη γεωργία.</li> <li>• Τα απόβλητα ως παράγοντας ανάπτυξης.</li> <li>• Οικονομική αξιοποίηση αποβλήτων, π.χ: βιοαέριο, βιοκαύσιμα, ανακύκλωση.</li> </ul> <p><b>Αντιπαράθεση απόψεων</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εντατική ή ολοκληρωμένη γεωργία</li> </ul> <p><b>Αποσαφήνιση εννοιών</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπερπληθυσμός</li> <li>• Υπερκατανάλωση</li> <li>• Ανισοκατανομή φυσικών πόρων και φτώχεια</li> <li>• Κοινωνική και διαγενεακή αλληλεγγύη.</li> </ul> <p><b>Ανάληψη δράσης</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δημιουργία φυλλαδίου για δράσεις στην περιοχή μας στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης.</li> </ul>	<p><a href="http://www.marmaronet.com/myblog_pdf/diakirixi_protos_ules_madriti.pdf">http://www.marmaronet.com/myblog_pdf/diakirixi_protos_ules_madriti.pdf</a></p> <p>European Commission- Η αειφόρος χρήση των φυσικών πόρων</p> <p><a href="http://ec.europa.eu/environment/natres/">http://ec.europa.eu/environment/natres/</a></p> <p>The European Innovation Partnership on Raw materials</p> <p><a href="https://ec.europa.eu/eip/raw-materials/en">https://ec.europa.eu/eip/raw-materials/en</a></p> <p>Ευρωπαϊκή Επιτροπή Περιβάλλοντος-Υπεραλίευση</p> <p><a href="http://www.eea.europa.eu/themes/fishery">http://www.eea.europa.eu/themes/fisher</a> y</p>
--	--	--	---

		<p><b>Συγγραφή δοκιμίου</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Θέμα: Η διαμόρφωση υπεύθυνων και ενεργών πολιτών αποτελεί ασφαλή παράμετρο για την προάσπιση της αειφορίας των φυσικών συστημάτων και της μελλοντικής ευημερίας της παγκόσμιας κοινότητας.</li></ul>	
--	--	--	--

## **Συνθετικές εργασίες**

Σε κάθε ενότητα προτείνονται δραστηριότητες με τη μορφή συνθετικών εργασιών. Οι εργασίες αυτές πρέπει να πραγματοποιούνται, προκειμένου να αφήνεται «χώρος» στους μαθητές/τριες για την ανάληψη πρωτοβουλιών, την καλλιέργεια συνεργατικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων, καθώς και την ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της κριτικής σκέψης και της αυτοεκτίμησης. Υπ' αυτή την έννοια, αποτελεί μία εξαιρετικά κρίσιμη διάσταση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Οι προτεινόμενες συνθετικές εργασίες που διατρέχουν το Π.Σ, όπως και αυτές που ακολουθούν είναι ενδεικτικές. Προσβλέπουν όμως στην περαιτέρω εμπέδωση μείζονων ζητημάτων και βασικών εννοιών που χαρτογραφήθηκαν και αναπτύχθηκαν.

Ο εκπαιδευτικός, προτείνεται να διαθέσει συμπληρωματικά μέχρι 6 ώρες για συνθετικές εργασίες σε όποια ενότητα κρίνει, και να τις προσαρμόσει ανάλογα με την υποδομή και τα μέσα που διαθέτει το σχολείο. Βεβαίως δύναται ή και ενδείκνυται να τις τροποποιήσει, με στόχο την αποτελεσματικότερη προσαρμογή τους στα τοπικά περιβάλλοντα και στην ανάδειξη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και προβλημάτων του τόπου τους.

### **Προτάσεις για τελικές συνθετικές εργασίες:**

#### **Η συμβολή του μεταλλευτικού πλούτου στην εξέλιξη των πολιτισμών**

Ενδεικτική θεματολογία: Ορυχεία του Αιγαίου, προϊστορική Θάσος, η Μήλος και η γεωλογική της ιστορία, το πεντελικό μάρμαρο και τα αρχαία μνημεία, η μαρμαροτεχνία και οι μεγάλοι γλύπτες της Τήνου, τα ορυχεία του Παγγαίου και η ακμή της Μακεδονικής Δυναστείας, ο πολιτισμός των Ίνκας /Αζτέκων και τα ορυχεία χρυσού, βιομηχανική Αρχαιολογία και μεταλλευτική περιήγηση.

Εντοπίζουν στο διαδίκτυο, σε χάρτες και σε έντυπες πηγές (βιβλία, ημερήσιος και περιοδικός Τύπος) πληροφορίες για την εξόρυξη, επεξεργασία και εκμετάλλευση μεταλλευμάτων για την υπό μελέτη περιοχή, από την αρχαία ως τη νεότερη εποχή. Μελετούν, αξιολογούν το υλικό και σχολιάζουν ερωτήματα που σχετίζονται με τη συμβολή των ορυκτών και πετρωμάτων στην ανάδειξη της ταυτότητας και των ιδιαίτερων πολιτισμικών χαρακτηριστικών. Επίσης διερευνούν με ποιους τρόπους η μεταλλευτική πολιτισμική κληρονομιά αυτών των περιοχών διαμορφώνει το σύγχρονο κοινωνικό-πολιτισμικό τοπίο (εναλλακτικός τουρισμός, επαγγέλματα, καινοτόμες πρακτικές, αρχιτεκτονική, κ.ά.).

#### **Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ευρωπαϊκή πολιτική**

Αναζητούν υλικό, όπως διαγράμματα, πίνακες, στατιστικά στοιχεία, άρθρα σχετικά με τη συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Καταγράφουν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που διαθέτει η Ελλάδα σχετικά με την αξιοποίηση των ΑΠΕ, και μελετούν πώς ανταποκρίνεται στην υιοθέτηση πολιτικών αειφορίας. Διερευνούν την ευρωπαϊκή πολιτική και το εθνικό σχέδιο δράσης για την αξιοποίηση των ΑΠΕ στο άμεσο μέλλον. Καταγράφουν τα οφέλη που απολαμβάνουν οι κάτοικοι ευρωπαϊκών χωρών από τη χρήση γεωθερμικής, αιολικής ή ηλιακής ενέργειας.

#### **Ανάδειξη Γεωτόπων – Γεωπάρκων, συμβολή στην αειφόρο ανάπτυξη**



Οι γεώτοποι είναι τα «βιβλία της Γης». Σε κάθε περιοχή του πλανήτη μας βρίσκονται γεωλογικές θέσεις, γεώτοποι που μας διηγούνται την ιστορία της Γης στη συγκεκριμένη περιοχή.

Οι μαθητές/τριες να περιηγηθούν στους σημαντικότερους γεωτόπους της Ελλάδας με τη βοήθεια εκπαιδευτικού υλικού. Αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά τους και το γεωλογικό φαινόμενο με το οποίο συνδέεται η δημιουργία τους, ανακαλύπτοντας με αυτό τον τρόπο τη γεωλογική εξέλιξη του ελληνικού χώρου. Συζητούν για τη σημασία των γεωτόπων και τη συσχετίζουν με την ιδιαίτερη ερευνητική και επιστημονική τους αξία, καθώς και με την προστασία του περιβάλλοντος. Συνδέουν τη διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς με τη διατήρηση τόσο του φυσικού όσο και του δομημένου περιβάλλοντος, ενώ η ανάδειξή τους και η βιωσιμότητά τους είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την Αειφόρο Ανάπτυξη σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.

### **Η επιστήμη της Γεωλογίας και οι μεγάλες τομές στην εξέλιξή της**

Μέσα από βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα να εντοπίσουν μεγάλες φυσιογνωμίες - φυσιοδίφες και επιστήμονες της περιόδου 18<sup>ου</sup>-20<sup>ου</sup> αιώνα, που συνέβαλαν στην αυτονόμηση της Γεωλογίας από τη φιλοσοφία και το μύθο και την ανέδειξαν σε σύγχρονη επιστήμη, θεμελιώνοντας την επιστημονική σκέψη. Ενδεικτικά:

Λαμάρκ (J. B. Lamarck) και οι αναφορές στον κύκλο του νερού, στις φυσικές καταστροφές, στο ρόλο των απολιθωμάτων, στην ταξινόμηση των ιζηματογενών πετρωμάτων, στις κλιματικές αλλαγές.

Χάττον (J. Hutton), ιδρυτής της σύγχρονης γεωλογικής σκέψης. Συλλαμβάνει το ασύλληπτο μέγεθος του γεωλογικού χρόνου.

Λάιελ (C. Lyell), συμπληρώνει και εκλαϊκεύει τη θεωρία της «γεωλογικής ομοιομορφίας». Επηρέασε το Δαρβίνο, και του έδωσε το εργαλείο για τη θεωρία της εξέλιξης των ειδών.

Βέγκενερ (A. Wegener), διατυπώνει τη «Θεωρία της απομάκρυνσης των Ηπείρων» και της «Προέλευσης των Ηπείρων και των Ωκεανών», οι οποίες αποτελούν πρόδρομες θεωρίες της «Θεωρίας των Τεκτονικών Πλακών», η οποία άλλαξε τον τρόπο σκέψης των γεωλόγων, αποδίδοντας στα γεωλογικά φαινόμενα παγκοσμιότητα και σφαιρικότητα.

### **Κλιματική αλλαγή**

Οι μαθητές, μέσα από βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα, αναζητούν (στον ελληνικό Τύπο) τίτλους εφημερίδων που αναφέρονται στην κλιματική αλλαγή, ως αφορμή για να διερευνήσουν το θέμα της κλιματικής αλλαγής. Καταγράφουν τα άμεσα και έμμεσα συμπτώματα της κλιματικής αλλαγής, όπως:

- Άμεσα (λιώσιμο πάγων, ξηρασία, ανύψωση στάθμης της θάλασσας, ακραία καιρικά φαινόμενα).
- Έμμεσα (δασικές πυρκαγιές, μείωση βιοποικιλότητας, εξάπλωση ασθενειών, μετακινήσεις πληθυσμών, μεταναστεύσεις, πρόσφυγες).

Εξετάζουν τα αίτια της και αναζητούν μέτρα μείωσης των επιπτώσεων. Μελετούν το πρωτόκολλο του ΚΙΟΤΟ και συζητούν για την Εμπορία ρύπων (πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα). Αντιπαρατίθενται με θέμα την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και αναζητούν τα μελλοντικά σενάρια.

### **Ραδιοχρονολόγηση των πετρωμάτων**

Οι μαθητές, μέσα από βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα μελετούν τα ισότοπα και πως αυτά χρησιμοποιούνται για γεωχρονολόγηση. Με επίσκεψη σε Εργαστήριο (Δημόκριτος) ή βιβλιογραφικά διερευνούν τις μεθόδους ραδιοχρονολόγησης με: σύστημα ουρανίου - μολύβδου, καλίου - αργού και με άνθρακα 14, καταγράφοντας τα κριτήρια επιλογής κάθε μεθόδου. Επιλέγουν την καταλληλότερη μέθοδο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αρχαιολογία και αναζητούν σε ποιες αρχαιολογικές έρευνες στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχουν χρησιμοποιηθεί και με τι αποτελέσματα.

### **Υπεραλίευση και συνέπειες στο περιβάλλον και την οικονομία**

Η υπεραλίευση αποτελεί ίσως τη μεγαλύτερη απειλή για τις θάλασσες του πλανήτη. Τα ιχθυαποθέματα έχουν φθάσει στα όρια τους, εξαιτίας της εντατικής αλιείας που ασκείται με σύγχρονα εργαλεία και μεθόδους.

Οι μαθητές αναζητούν σχετικό υλικό, όπως στατιστικά στοιχεία, δημοσιεύματα στον Τύπο, ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία, απόψεις-θέσεις και πρακτικές περιβαλλοντικών οργανώσεων, τοπικών κοινωνιών, προκειμένου να διερευνήσουν ζητήματα και προβλήματα που σχετίζονται με την υπεραλίευση. Ενδεικτικά: Να διερευνήσουν τους λόγους για τους οποίους η υπεραλίευση εντάσσεται στη μη αειφορική διαχείριση πόρων. Να καταγράψουν τις διαφορετικές απόψεις της αλιευτικής κοινότητας-επαγγελματίες και ερασιτέχνες ψαράδες (και με σύνταξη ερωτηματολογίου), καθώς και τα διαφορετικά συμφέροντα των κρατών. Να προσδιορίσουν τους παράνομους τρόπους αλιείας, και να συζητήσουν τις επιπτώσεις της υπεραλίευσης στην οικονομία των χωρών και στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Ενδείκνυται να εστιάσουν στη Μεσόγειο, προσδιορίζοντας τα είδη των αλιευμάτων που υπεραλιεύονται και κινδυνεύουν με αφανισμό.

### **Βιβλιογραφία**

- Abell, S. K., 2007.** Research on science teacher knowledge (Chapter 36). In S.K. Abell and N.G. Lederman (Eds.), *Research on Science Teacher Education*, 1105-1149.
- Aikenhead, G.S., 2005.** Research into STS science education. *Educación Química*, 16(3), 384-397.
- Ault, C.R., 1982.** Time in geological explanations as perceived by elementary-school students. *Journal of Geological Education*, 30, 304-309.
- Ault, C.R., 1984.** Everyday perspective and exceedingly unobvious meaning. *Journal of Geological Education*, 32, 89-91.
- Baker, V.R., 1996.** The geological approach to understanding the environment. *GSA Today*, 6, 41-43.
- Bassett, D., 1971.** Geology and society in Britain—the need for a comprehensive appraisal. *Journal of the Geological Society*, 127, 447-454.
- Bezzi, A., 1999.** What is this thing called geosciences? Epistemological dimensions elicited with the repertory grid and their implications for scientific literacy. *Science Education*, 83, 675-700.
- Bloom, M.A., Holden, M., Sawey, A.T., & Weinburgh, M.H., 2010.** Promoting the Use of Outdoor Learning Spaces by K-12 Inservice Science Teachers Through an Outdoor professional Development Experience. In: Bodzin, A.M., Klein, B.Sh., Weaver St., (Eds) *The Inclusion of Environmental Education in Science Teacher Education*, 97-110.

- Bunge, M., 1969.** *Metodología de la ciencia*. Ariel. 825 pp.
- Calonge, A., 2011.** *Curriculum comparison research-Part two: Analysis of geological contents in Secondary School textbooks*. 7pp. At: [geoschools.geol.uoa.gr](http://geoschools.geol.uoa.gr)
- Calonge, A., Fermeli, G., Meléndez, G. & Martínez, J.A., 2014.** GEOschools project: teaching Geology in the Lower Secondary School level (ESO) in Spain. *GEOGACETA*, 55, 99-102.
- Calonge, A., Fermeli, G., Meléndez, G., Neto de Carvalho C. & Rodrigues, J., 2013.** GEOschools, analyzing the relevance of georoutes as an educational tool in earth science teaching. J. Vegas, Salazar, A., Díaz-Martínez, E. y Marchán C. (eds.). *Patrimonio geológico, un recurso para el desarrollo*. Cuadernos del Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España, 15, 10pp.
- Calonge, A., 2011.** *Curriculum comparison research*. 7pp. At: [geoschools.geol.uoa.gr](http://geoschools.geol.uoa.gr).
- Cameron, C., 1944.** The place of Geology in General Education. *The school review*, 52(7), 427-430.
- Christidou, V., 2006.** Greek Students' Science-relates Interests and Experiences: Gender differences and correlations. *International Journal of Science education*, 28(10), 1181-1199.
- Council of Ministers in Education, Canada:** <http://www.cmec.ca/en/> (προσπ.12/2014).
- De Mulder, E.F.J., Eder W.E., 2011.** International Year of Planet Earth, UN – background, legacy and perspectives. Gupta (Ed.), *Encyclopedia of Solid Earth Geophysics*, Springer .
- Dewitt, J., & Osborne, J., 2007.** Supporting teachers on science-focused school trips: Towards an integrated framework of theory and practice. *International Journal of Science Education*, 29(6), 685-710, 726.
- Dodick, J.T. & Orion, N., 2006.** Building an Understanding of Geological Time: A Cognitive Synthesis of the “Macro” and “Micro” Scales of Time, in Manduca, C.A. & Mogk, D.W. (eds.), *Earth and Mind: How geologists Think and Learn about the Earth*, *Geological Society of America*, Special Paper 413, 77-93.
- Elster, D., 2010.** Learning Communities in Teacher Education: The impact of e-competence. *International Journal of Science Education*, 32(16), 2185-2216.
- European Commission, 2008.** *Science Education in Europe, Critical reflections*.
- European Commission, 2011.** *Science Education In Europe, National policies, Practices and research*.
- Fermeli, G. & Meléndez, G., 2012.** Using geotopes as a power educational tool for Earth sciences: some relevant cases in Greece and Spain. *Geotemas*, 12, 51-54.
- Fermeli, G., Meléndez, G., Koutsouveli, An., Dermitzakis, M., Calonge, A., D’Arpa, C., & Di Patti, C., 2013.** Geoscience Teaching and Student Interest in Secondary Schools-Preliminary Results from an Interest Research in Greece, Spain and Italy. *Geoheritage*, 12pp.
- Fermeli, G., Steininger, F., Koutsouveli, An., Meléndez, G., Calonge, A., D’Arpa, C., Di Patti, C., Dermitzakis, M., Harzhauser, M., Neto de Carvalho, C. & Rodrigues, J., 2013.** *Framework on Geosciences literacy principles*. National and Kapodistrian university of Athens, 96pp.
- Fermeli, G., Steininger, F., Meléndez, G., Dermitzakis, M., Meléndez, G. & Page, K., 2014.** Literacy and students' interest on Geosciences - Findings and results of GEOschools project. *Geophysical Research Abstracts*, 16, EGU2014-8678, 1pp.
- Finnish National Board of Education:**
- [http://www.oph.fi/english/curricula\\_and\\_qualifications/general\\_upper\\_secondary\\_education](http://www.oph.fi/english/curricula_and_qualifications/general_upper_secondary_education) (προσπ.12/2014).
- Frodeman, R.L., 1995.** Geological reasoning: Geology as an interpretive and historical science. *Geological Society of America Bulletin*, 10, 960–968.

- Frodeman, R.L., 1996.** Envisioning the outcrop. *Journal of Geological Education*, 44, 417–427. At: <http://serc.carleton.edu/integrate/workshops/methods2012/essays/reynolds.html>
- Geraedts, C., Boersma, K.Th. & Eijkelhof, H.M.C., 2006.** Towards coherent science and technology education. *Journal of Curriculum Studies*, 38(3), 307-325.
- Gough, A., 2005.** Sustainable Schools: Renovating Educational Processes. *Applied Environmental Education and Communication*, 4, 339-351.
- Gray, M., 2004.** *Geodiversity—Valuing and Conserving Abiotic Nature*. John Wiley & Sons, Chichester, 434 pp.
- Hall, G. & Hord, S., 2006.** Implementing Change. USA: Allyn and Bacon.
- Hungerford, H.R. & Volk, T.L., 1990.** Changing learner behaviour through environmental education. *Journal of Environmental Education*, 21(3), 8-21.
- Kang, N., 2008.** Learning to teach science: Personal epistemologies, teaching goals, and practices of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 24, 478-498.
- Kastens, K.A. & Ishikawa, T., 2006.** Spatial thinking in the geosciences and cognitive sciences: A cross-disciplinary look at the intersection of the two fields. In: Manduca, C.A. & Mogk, D.W. (eds.), 2006. *Earth and Mind: How geologists think and learn about the Earth*. Special paper 413. 189 pp., Colorado, USA, The Geological Society of America.
- Kastens, K.A., Manduca, C.A., Cervato, C., Frodeman, R.L., Goodwin, C., Liben, L.S., Mogk, D.W., Spangler, T.C., Stillings, N.A. & Titus, S., 2009.** How Geoscientists Think and Learn. *Eos Trans. AGU*, 90(31), 265pp.
- King, C., & Kennett, P., 1998.** “Science of the Earth”—Past and present. *Teaching earth sciences*, 23, 135–139.
- King, C., 1996.** Developments in earth science education through the National Curriculum in England and Wales. In D. A. V. Stow & G. J. H. McCall (Eds.), *Geoscience education and training*, 147-158. Rotterdam: Balkema.
- King, C., 1998.** The national curriculum earth science story in England and the challenge of educating the science teachers. *Ensenanza de Ciencias de la Tierra*, 6, 115–126.
- King, C., 2000.** The Earth’s mantle is solid: teachers’ misconceptions about the Earth and plate tectonics. *School Science Review*, 82, 57–64.
- King, C., 2012:** Geoscience education: an overview. *Studies in Science Education*, 44(2), 187–222.
- King, C., Brooks, M., Gill, R., Rhodes, A., & Thompson, D., 1998.** *A comparison of GCSE double award science syllabuses and examinations for their earth science content, accuracy and level of demand*. London: The Geological Society.
- King, C., Brooks, M., Gill, R., Rhodes, A., & Thompson, D., 1999.** Earth science in GCSE science syllabuses and examinations. *School Science Review*, 80, 87–93.
- Kortz, K.M. & Murray, D.P., 2009.** Barriers to College Students Learning How Rocks Form. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 300-315.
- Kuhn, T.S., 1964.** *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de cultura económica. México. 240 pp.
- Manduca, C.A. & Mogk, D.W., 2006.** *Earth and mind: how geologists think and learn about the earth*. Publisher: Boulder, Colo.: Geological Society of America, 403pp.
- Marques, L. & Thompson, D., 1997.** Misconceptions and Conceptual Changes concerning Continental Drift and Plate Tectonics among Portuguese Students Aged 16-17. *Research in Science & Technological Education*, 15(2), 195-222.

- Meléndez, G., Fermeli, G. & Koutsouveli, An., 2006.** Teaching Geology and geological heritage in secondary schools: similar approaches in Spanish and Greek schools. ProGeo symposium: "Safeguarding our Geological heritage", Sept. 2006, Kiev and Kamianets-Podil'sky, Ukraine, Vol. Abstracts 11-12.
- Meléndez, G., Fermeli, G. & Koutsouveli, An., 2007.** Analyzing Geology textbooks for secondary school curricula in Greece and Spain. In: Educational use of geological heritage. Proc. 11th Int. Congr., 2007. Athens, Greece, *Bull. Geol. Soc. Greece*, XXXVII, 1819-1832.
- Miller, G.T. Jr., 1999.** *Βιώνοντας στο Περιβάλλον Ι – Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών*. 9<sup>η</sup> Έκδοση, μτφρ. Μ. Ταλαντοπούλου, Αθήνα, Εκδ. ΙΩΝ.
- Miller, G.T. Jr., 2004.** *Βιώνοντας στο Περιβάλλον ΙΙ – Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών*. 9<sup>η</sup> Έκδοση, μτφρ. Μ. Ταλαντοπούλου, Αθήνα, Εκδ. ΙΩΝ.
- National Curriculum for England:** <https://www.gov.uk/government/collections/national-curriculum> (προσπ.12/2014).
- OECD Programme for international students assessment-PISA, 2009.** Results: <http://www.oecd.org/edu/pisa/2009>
- Reynolds, S.J., & Johnson, J.K., 2012.** A Metacognitive Approach to Teaching Geologic Reasoning. School of Earth and Space Exploration Arizona State University. At:<http://serc.carleton.edu/integrate/workshops/methods2012/essays/reynolds.html>
- Rigby, S., 1997:** *Fossils, the story of life*. Keyworth, British Geological Survey, 64pp.
- Rodrigues, J., Neto de Carvalho, C. & Catana, M.M., 2013.** GEOschools Project teaching modules: Teaching Geosciences in the Field - Geoparks and Geosites. In: A. Aloia, D., Calcaterra, A., Cuomo, A. De Vita & D. Guida (Eds.). *Proceedings of the 12th European Geopark Conference*, 231-234, Italy.
- The Swedish National Agency for Education:** <http://www.skolverket.se/om-skolverket/andra-sprak-och-lattlast/in-english> (προσπ.12/2014).
- UN General Assembly, 2005.** Resolution 60/192. *International Year of Planet Earth*, 2008. A/RES/60/192.
- Van Loon, A.J., 2001.** Geological education of the future. *Earth-Science Reviews*, 86, 247-252.
- Vosniadou, S., 2010.** Instructional considerations in the use of external representations: the distinction between perceptually based depictions and pictures that represent conceptual models. In: Verschaffel, L., de Corte, E., de Jong T., Elen, J. (eds) *Use of representations in reasoning and problem solving: analysis and improvement*. Routledge, London, 36–54.
- Woodfork, L.D., De Mulder, E.F.J., 2011.** *The International Year of Planet Earth. Final Report*. UNESCO-IUGS, Earth Science Matters Foundation, Wageningen, The Netherlands. 76 pp.
- Αθανασάκης, Α., Κουσουρή, Θ.Σ., Κονταράτος, Σ.Ι., 1998.** *Αρχές Περιβαλλοντικών Επιστημών*. Αθήνα, ΟΕΔΒ, 268σ.
- Βέικου, Χρ., Σιγανού, Α. & Παπασταμούλη, Ε., 2007.** Σύντομη επισκόπηση του Παιδαγωγικού Πλαισίου του Ελληνικού Εκπαιδευτικού Συστήματος. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 13, 55-68.
- Βούτσιος, Γ., Κοσμάς, Κ., Καλκάνης, Γ. & Σούτσας, Κ., 2013.** *Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων*. ΙΤΥΕ-Διόφαντος, 255σ.
- Βουτσίος, Γ., Κοσμάς, Κ., Καλκάνης, Γ., Σούτσας, Κ. 1998.** *Διαχείριση Φυσικών Πόρων*. Αθήνα, ΟΕΔΒ, 255σ.
- Γεωργαλάς, Γ., Μάλιαρη-Πατέρα, Α., 1966.** *Στοιχεία Γεωλογίας και Ορυκτολογίας Α΄ Λυκείου*. Αθήνα, ΟΕΔΒ, 287σ.

**Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Ε.Ε.Κ.), COM(2005) 658.** Σχετικά με την επανεξέταση της στρατηγικής για την αειφόρο ανάπτυξη. Βρυξέλλες, σελ.7, 17, 29, 41.

**Παπανικολάου, Δ., Σίδερης, Χ., 1985.** *Γεωλογία*. Αθήνα, ΟΕΔΒ, 182σ.

**Σκαρπέλης, Ν., Ασημακοπούλου, Αικ., Μιχαλοπούλου, Κ., 2004.** Η διδασκαλία της Γεωλογίας στη Μέση Εκπαίδευση στην Ελλάδα: Μία Διαχρονική θεώρηση και προτάσεις για το μέλλον. Αθήνα, *Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας*, XXVI, 631-638.

**ΥΠΑΙΘ-ΠΙ, 2010.** *Οδηγίες για τη διδακτέα ύλη και τη διδασκαλία των μαθημάτων στο Γυμνάσιο και στο Γενικό Λύκειο κατά το σχολικό έτος 2010-11.* Τεύχος Γ, Αθήνα, ΟΕΔΒ.

**Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, Γραφείο Διαμόρφωσης Αναλυτικών Προγραμμάτων:**

<http://www.skolverket.se/om-skolverket/andra-sprak-och-lattlast/in-english> (προσπ.12/2014).

**ΦΕΚ 1196,** τ.Β./26-8-2003

**ΦΕΚ 1375,** τ.Β./13-3-2003

**ΦΕΚ 1540,** τ.Α./29-7-1999

**ΦΕΚ 304,** τ.Β./18-10-2001

**Φέρμελη, Γ., Ρουσομουστακάκη-Θεοδωράκη, Μ., Χατζηκώστα, Κ. & Γκαίλιχ, Μ., 2009.** *Οδηγός Ανάπτυξης Διαθεματικών Δραστηριοτήτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης*, ΥΠ.Ε.Π.Θ. – Π.Ι.. Ο.Ε.Δ.Β., 164σ.

