

ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

(Τάξη: Α΄)

ΓΕΝΙΚΟ
ΛΥΚΕΙΟ

2015



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ



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: **Κοσμάτου Αγγελική**, Εκπαιδευτικός Δημοσίου Τομέα ΠΕ14.04

Σούλη Αλεξάνδρα, Σχολική Σύμβουλος 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**»

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Οδηγός Εκπαιδευτικού



-2015-

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΠΟΡΩΝ**

ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

-2015-

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:	Κοσμάτου Αγγελική , Εκπαιδευτικός Δημοσίου Τομέα ΠΕ14.04 Σούλη Αλεξάνδρα , Σχολική Σύμβουλος 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



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



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»**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	07
1^ο ΜΕΡΟΣ	
Κεφάλαιο 1: Γενικές κατευθύνσεις	09
1.1 «Γενική φιλοσοφία» του μαθήματος: «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων»	10
1.2 Σύγχρονες τάσεις και απόψεις για τη διδασκαλία της Γεωλογίας και της Διαχείρισης των Φυσικών Πόρων	10
1.3 Μεθοδολογικές προσεγγίσεις	12
1.4 Κατευθύνσεις για την αξιολόγηση	22
1.5 Διαδικασία σχηματισμού ομάδων και δημιουργίας εκπαιδευτικού συμβολαίου	28
Κεφάλαιο 2: Συνοπτική παρουσίαση του Προγράμματος Σπουδών	31
1 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Η επιστήμη της Γεωλογίας και η διαχείριση των φυσικών πόρων	32
2 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Η Γη	33
3 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Γεωλογικός χρόνος και η εξέλιξη της ζωής	34
4 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Ενδογενείς Δυνάμεις	35
5 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Εξωγενείς Δυνάμεις	36
6 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Συνοπτική Γεωλογική Ιστορία της Ελλάδας και της Ευρώπης - Γεωλογικοί Χάρτες	37
7 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Φυσικές Καταστροφές	38
8 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Τα Γήινα συστήματα- Αλληλεπίδραση λιθόσφαιρας, βιόσφαιρας, υδρόσφαιρας και ατμόσφαιρας	39
9 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Φυσικοί πόροι και ανθρωπότητα	40
10 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Ορθολογική διαχείριση φυσικών πόρων και περιβαλλοντικά προβλήματα	42
11 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Ανθρώπινες δραστηριότητες που αλλάζουν τη Γη	44
12 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Γεωποικιλότητα, βιοποικιλότητα, προστασία περιβάλλοντος και αειφόρος ανάπτυξη	45
13 ^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Η Γεωλογία και η διαχείριση των φυσικών πόρων στην καθημερινή ζωή	46
2^ο ΜΕΡΟΣ	
Κεφάλαιο 3: Σχέδια Μαθήματος	47
ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ-Εισαγωγή	48
1 ^ο Σχέδιο Μαθήματος (για εφαρμογή στο εργαστήριο): Σχηματισμός εδάφους - Πειραματική προσέγγιση των εδαφικών ιδιοτήτων	49
2 ^ο Σχέδιο Μαθήματος (για εφαρμογή στην τάξη): Συνοπτική γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας	62
3 ^ο Σχέδιο Μαθήματος (με τη χρήση ΤΠΕ): Υδατικοί πόροι στην Ελλάδα και τον κόσμο	79
4 ^ο Σχέδιο Μαθήματος (για μελέτη στο πεδίο): Ένα έργο μεγάλης κλίμακας στην περιοχή μας (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)	92
Κεφάλαιο 4: Σχέδια Εργασίας	103
Σχέδιο Εργασίας: Γεωποικιλότητα, βιοποικιλότητα, προστασία περιβάλλοντος και	104

αειφόρος ανάπτυξη	
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ από τις δεκατρείς περιφέρειες της χώρας	136
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ- Εισαγωγή	137
1. Περιφέρεια Ηπείρου: Υδατικοί πόροι	139
2. Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας-Αφαλάτωση	142
3. Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης: Μεταλλοφορία	146
4. Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου: Γεωθερμία	147
5. Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας: Λιγνίτες	148
6. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας: Υγρότοποι	149
7. Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων: Σεισμικότητα	150
8. Περιφέρεια Αττικής: Φυσικές καταστροφές-Πλημμύρες	151
9. Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας: Ατμοσφαιρική ρύπανση	152
10. Περιφέρεια Κρήτης: Ηλιοθερμικό πάρκο	153
11. Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας: Ρύπανση υπογείων υδάτων	154
12. Περιφέρεια Πελοποννήσου: Δασικοί πόροι	155
13. Περιφέρεια Θεσσαλίας: Διαχείριση εδάφους	156
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	157

Πρόλογος

Ο παρών «**Οδηγός**» του εκπαιδευτικού, έχει γραφεί με σκοπό να υποστηρίξει τη διδασκαλία του μαθήματος «*Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων*» του νέου Προγράμματος Σπουδών της Α' Λυκείου. Προτείνει και ευελπιστεί να διευκολύνει και να εμπνεύσει τους εκπαιδευτικούς να σχεδιάσουν τη διδασκαλία τους.

Με συγκεκριμένα παραδείγματα «Σχεδίων Μαθημάτων» και «Σχεδίων Εργασίας» επιχειρεί να συμβάλλει στην κατανόηση βασικών γεωλογικών εννοιών και εννοιών που σχετίζονται με τους φυσικούς πόρους καθώς επίσης και να συνδέσει τη γνώση με την καθημερινή ζωή και τα σύγχρονα περιβαλλοντικά ζητήματα με απώτερο σκοπό την ενεργοποίηση των μαθητών. Έμφαση δίνεται στην «πολυαισθητηριακή» διδασκαλία η οποία υποστηρίζει τους μαθητές και αυριανούς ενεργούς πολίτες να αποκτήσουν ένα ουσιαστικό σύνολο σύγχρονων γνώσεων σε συνδυασμό με το απαιτούμενο σύνολο δεξιοτήτων και στάσεων. Μέσα από τη διδασκαλία του μαθήματος επιδιώκεται:

- Η προαγωγή του επιστημονικού τρόπου εργασίας και σκέψης.
- Η ανάπτυξη του ενδιαφέροντος των μαθητών για τη γεωλογία και τη διαχείριση των φυσικών πόρων.
- Η διαμόρφωση ατόμων με ευαισθησία για τα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα και την αειφόρο ανάπτυξη.
- Η ενδυνάμωση της αυτοπεποίθησης των μαθητών.
- Η καλλιέργεια κριτικής σκέψης και αναστοχαστικής διαχείρισης της γνώσης.

Ο Οδηγός, αποτελείται από **δύο μέρη**, τα οποία διαρθρώνονται σε τέσσερα κεφάλαια ως ακολούθως:

1^ο Μέρος

1^ο κεφάλαιο

- Συνοπτική παρουσίαση της «Γενικής φιλοσοφίας» του μαθήματος
- Μεθοδολογικές προσεγγίσεις και στρατηγικές διδασκαλίας
- Κατευθύνσεις για την αξιολόγηση

2^ο κεφάλαιο

- Συνοπτικές οδηγίες για τη διδασκαλία όλων των ενοτήτων του Προγράμματος Σπουδών

2ο Μέρος

3^ο κεφάλαιο

- Τέσσερα παραδείγματα «Σχεδίων Μαθημάτων» για εφαρμογή: α) στο εργαστήριο, β) στην τάξη, γ) με τη χρήση νέων τεχνολογιών και ψηφιακών πόρων και δ) στο πεδίο. Για την ανάπτυξή τους ακολουθείται ένα «πρότυπο Σχέδιο Μαθήματος» στο οποίο κάθε φορά συμπεριλαμβάνεται μια ποικιλία διδακτικών στρατηγικών οι οποίες ευελπιστούμε να ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντα και τις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών, ώστε να αυξηθεί το ενδιαφέρον, η αυτοπεποίθηση και η συμμετοχή τους.

4^ο κεφάλαιο

- Ένα ολοκληρωμένο «Σχέδιο Εργασίας»
- Δεκατρία συνοπτικά «Σχέδια Εργασίας» (ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα από κάθε περιφέρεια της χώρας).

Στο τέλος του «Οδηγού», παρατίθενται βιβλιογραφία και ενδεικτικές πηγές πληροφόρησης.

1^ο Μέρος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΓΕΝΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ



1^ο Κεφάλαιο: Γενικές κατευθύνσεις

1.1. «Γενική φιλοσοφία» του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων»

Σήμερα, όσο ποτέ άλλοτε, οι επιστήμες – και ως εκ τούτου και η εκπαίδευση για τις επιστήμες- δεν ήταν τόσο σημαντικές για τη ζωή των πολιτών σε παγκόσμιο επίπεδο. Κι'αυτό, γιατί 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 «κεντρικό σημείο» για την ανάπτυξη της καινοτομίας, της ηγεσίας και της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας. Όλοι, μαθητές και μαθήτριες¹, ανεξάρτητα από τη μελλοντική επαγγελματική τους αποκατάσταση είναι απαραίτητο 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 επιστήμη της Γεωλογίας 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, την εξέλιξη της ζωής, 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.

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, αναπτύσσουν 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.

1.2. 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». Όλο και περισσότεροι άνθρωποι θέλουν να γνωρίζουν πώς λειτουργεί η Γη και να πληροφορηθούν για την ιδιαίτερη αξία των φυσικών πόρων καθώς και για τον τρόπο που επηρεάζουν την κοινωνία, την οικονομία και το περιβάλλον η αλλαγή του κλίματος, οι γεωλογικοί

¹ Στον παρόντα ΟΔΗΓΟ χρησιμοποιείται το αρσενικό γραμματικό γένος για τις λέξεις: μαθητής, εκπαιδευτικός, καθηγητής, πολίτης για πρακτικούς λόγους και αναφέρεται αντίστοιχα σε μαθητές και μαθήτριες, καθηγητές και καθηγήτριες καθώς και σε εκπαιδευτικούς και πολίτες και των δύο φύλων.

κίνδυνοι, η ερμηποίηση κ.λπ. Τα ανωτέρω ερωτήματα δεν μπορούν να απαντηθούν χωρίς τις βασικές θεωρητικές και πρακτικές γνώσεις των γεωεπιστημών. Είναι βέβαιο ότι μόνο οι ενημερωμένοι πολίτες (η εκπαίδευση παίζει καθοριστικό ρόλο) είναι ικανοί να κατανοήσουν και να εκτιμήσουν τα ανωτέρω και να ενεργούν αναλόγως με την απαιτούμενη ευαισθησία και ευθύνη.

Επομένως, θέματα που αφορούν τον εγγραμματισμό των πολιτών στις γεωεπιστήμες ποτέ δεν ήταν πιο κρίσιμα. Η ανάγκη για την κατανόηση των τρόπων με τους οποίους τα δυναμικά συστήματα της Γης αλληλεπιδρούν με προσωπικές αποφάσεις και παγκόσμιες πολιτικές έχει κατακόρυφα αυξηθεί κατά την τελευταία δεκαετία.

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.

Η «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων» είναι μάθημα διεπιστημονικό, με δυνατότητα να δώσει πολύτιμες πληροφορίες, να εγείρει προβληματισμούς και να διαμορφώσει συνειδήσεις περιβαλλοντικής ευαισθησίας.

Το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος:

- Θέτει στόχους για την οικοδόμηση γνώσεων, την ανάπτυξη δεξιοτήτων/ικανοτήτων και επιθυμητών στάσεων.
- Τοποθετεί στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας τον μαθητή.
- Συμβάλλει:
 - στη μύηση σε ερευνητικές διαδικασίες και διεργασίες οι οποίες προάγουν τον επιστημονικό τρόπο εργασίας και σκέψης και έχουν κατάλληλη αξιολόγηση,
 - 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 συμμετέχοι 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.

Με βάση όλα τα παραπάνω, η διδασκαλία του μαθήματος 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.

Σκοποί του μαθήματος

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 Σχεδίων Εργασίας και 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 υποστηρίζει 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 υποστηρίζει 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.

1.3. Μεθοδολογικές προσεγγίσεις

Για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό της διδασκαλίας του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων», επιβάλλεται να ληφθούν υπόψη οι εξής τέσσερις προϋποθέσεις:

1. Η γνώση των σκοπών και των στόχων του μαθήματος, που αποτελούν και την αφετηρία για τη σχεδίαση της διδασκαλίας.
2. Οι γνώσεις των μαθητών (η νοητική ικανότητα και η επίδοση των μαθητών, αλλά και ιδιαίτερες καταστάσεις όπως οι παρωθητικές τάσεις, η αυτοϊδέα και οι επιδράσεις που ασκούνται από το οικογενειακό περιβάλλον και τους συνομήλικούς τους).
3. Η γνώση του περιεχομένου του μαθήματος και της οργάνωσής του (θεωρείται αυτονόητο ότι η ελλιπής κατοχή οποιουδήποτε γνωστικού αντικειμένου, όχι μόνο δεν ευνοεί τη χάραξη ενός λειτουργικού σχεδίου διδασκαλίας, αλλά και δεν επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν τα βασικά σημεία του περιεχομένου).
4. Η γνώση των μεθόδων και των στρατηγικών διδασκαλίας.

1.3.1. Μέθοδοι διδασκαλίας

Οι μέθοδοι που κρίνονται ως καταλληλότερες για το μάθημα είναι η **βιωματική μάθηση**, η **καθοδηγούμενη ανακάλυψη**, η **εποικοδομητική προσέγγιση** και η **διερευνητική μέθοδος**.

Ο κύριος άξονας των μεθόδων αυτών είναι η συνεργασία των μαθητών τόσο με τον εκπαιδευτικό, όσο και μεταξύ τους. Η διδασκαλία εστιάζεται σε ομαδοσυνεργατικές διαδικασίες που οργανώνουν τους μαθητές της τάξης σε ομάδες και αξιοποιούν τη δυναμική της ομάδας ως κινητήριο δύναμη των μαθησιακών και αναπτυξιακών δραστηριοτήτων, ενθαρρύνοντας την ενεργό συμμετοχή των μαθητών, τη δημιουργική δράση, τον αναστοχασμό τον πειραματισμό, την ικανότητα για συζήτηση, τον προβληματισμό και γενικότερα τη διαδικασία «*Μαθαίνω πώς να μαθαίνω*». Οι μέθοδοι αυτές δεν αποβλέπουν μόνο στη μετάδοση γνώσεων, αλλά στην ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή.

Ο εκπαιδευτικός συνεργάζεται με τους μαθητές, καθοδηγώντας τους όταν κρίνει ότι είναι απαραίτητο ή όταν το ζητήσουν οι ίδιοι. Υπάρχει ισορροπία μεταξύ της παρέμβασης του εκπαιδευτικού και της ελεύθερης συμμετοχής των μαθητών. Οι μαθητές με τη διαδικασία που ακολουθείται, δεν αποκτούν μόνο γνώσεις, αλλά αναπτύσσουν και ικανότητες/δεξιότητες που τους επιτρέπουν να επεκτείνουν και να γενικεύουν τις γνώσεις, στηριζόμενοι στις δυνάμεις τους.

Βιωματική μέθοδος

Στη **βιωματική μέθοδο**, η ενεργητική συμμετοχή του μαθητή βρίσκεται σε πρώτο πλάνο. Η διαδικασία που προτείνεται από τη «*Μέθοδο Dewey-Learning by doing*» ακολουθεί τα εξής βήματα:

1. Έλεγχος των προηγούμενων εμπειριών
2. Κάλυψη των κενών και σύνδεση με τα προηγούμενα
3. Προσδιορισμός και ταξινόμηση των στοιχείων της νέας ενότητας
4. Σχεδιασμός της διδακτική πορείας και εκτέλεση με βάση το προηγούμενο στάδιο
5. Επαλήθευση της νέας γνώσης με βάση τις προηγούμενες εμπειρίες
6. Αξιολόγηση της μαθησιακής διαδικασίας

Σε όλα τα στάδια υπάρχει η ενεργός συμμετοχή του μαθητή και όχι απλά η μετάδοση-αποθήκευση γνώσεων. Η διδασκαλία είναι συμμετοχική και λαμβάνει υπόψη την αλληλεπίδραση των μαθητών μεταξύ τους, με τον εκπαιδευτικό και με το Πρόγραμμα Σπουδών.

Στις ίδιες αρχές στηρίζεται και το «*Μοντέλο Gagne*», το οποίο θεωρεί ότι η διδασκαλία είναι μια διαδικασία που καθοδηγείται μεθοδικά αλλά διακριτικά και, βασίζεται σε μια ιεραρχημένη ανάλυση του τελικού σκοπού σε απλούστερους στόχους.

Ο σχεδιασμός του μαθήματος που προτείνει είναι ενδεικτικός, αλλά όχι υποχρεωτικός και περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις:

1. Διερεύνηση: Ο εκπαιδευτικός ανιχνεύει τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών.
2. Κατευθυνόμενη εργασία: Ο εκπαιδευτικός προσφέρει μικρές ασκήσεις που σκοπό έχουν να προκαλέσουν ειδικές απαντήσεις που οδηγούν στο στόχο.
3. Έκφραση: Οι μαθητές εκφράζουν και ανταλλάσσουν τις απόψεις τους.
4. Ελεύθερη εργασία: Οι μαθητές αναλαμβάνουν πιο πολύπλοκες εργασίες. Αποκτούν εμπειρίες στην προσπάθειά τους να βρουν το δικό τους τρόπο λύσης και ανακαλύπτουν σχέσεις ανάμεσα στα αντικείμενα μελέτης.
5. Ολοκλήρωση: Οι μαθητές συνοψίζουν τι έχουν μάθει.

Η διδασκαλία εστιάζεται στη βιωματική μάθηση, όπου οι μαθητές μέσα από διαθεματικές-διεπιστημονικές δραστηριότητες και ομαδοσυνεργατικές διαδικασίες αναζητούν στοιχεία και επεξεργάζονται συμπεράσματα.

Η διδασκαλία και η μάθηση θεωρούνται πλέον ως διαδικασία «οικοδόμησης της γνώσης».

Εποικοδομητική προσέγγιση

Η **εποικοδομητική προσέγγιση** στη διδασκαλία και τη μάθηση στηρίζεται σε δύο βασικές αρχές (Wheatley 1991):

1. Η πρώτη αρχή δέχεται ότι η γνώση δεν είναι δυνατό να γίνει παθητικά αποδεκτή, αλλά οικοδομείται ενεργητικά από τον άνθρωπο.
2. Η δεύτερη υποστηρίζει ότι η γνωστική λειτουργία είναι προσαρμόσιμη και υπηρετεί την οργάνωση ενός κόσμου, ο οποίος προέρχεται από την εμπειρία και όχι την ανακάλυψη της οντολογικής πραγματικότητας.

Η βασική διαφορά του εποικοδομητικού προτύπου έγκειται στο γεγονός ότι αυτό λαμβάνει υπόψη του τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών και προβαίνει στη διδακτική τους αξιοποίηση.

Από τους πρώτους εποικοδομιστές θεωρείται ο Piaget. Ο Ausubel (1968) (υποστηρικτής της εποικοδόμησης των εννοιών) επισημαίνει ότι: «Ο πιο σπουδαίος παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι αυτός που ο μαθητής ήδη γνωρίζει. Εξακρίβωσέ το και δίδαξέ τον, σύμφωνα με αυτόν».

Καθοδηγούμενη ανακάλυψη

Κατά την **καθοδηγούμενη ανακάλυψη** ο εκπαιδευτικός δίνει τις βασικές αρχές ενός θέματος και

παρεμβαίνει καθοδηγώντας τους μαθητές, όπου κρίνει ότι αυτό είναι απαραίτητο. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές διατηρούν τη δυνατότητα οργάνωσης της πορείας της έρευνας, αλλά δεν φτάνουν σε αδιέξοδα. Η μάθηση απαιτεί την ενεργό συμμετοχή του μαθητή και την ανακατασκευή της γνώσης μέσω της ανακάλυψης (Bruner, 1973).

Η μέθοδος της ανακάλυψης επιτρέπει στους μαθητές «να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν» και τους οδηγεί σε δεξιότητες, που τους επιτρέπουν να αντιμετωπίζουν ευκολότερα τα προβλήματα του περιβάλλοντός τους. Οι υπάρχουσες ιδέες αναδιοργανώνονται και προσαρμόζονται. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές ανακαλούν ευκολότερα αυτά που έχουν μάθει, εφόσον τα έχουν οργανώσει και κωδικοποιήσει με το δικό τους τρόπο. Η συγκίνηση της ανακάλυψης αποτελεί ισχυρό κίνητρο για μάθηση και ουσιαστική ανταμοιβή για τη δημιουργική εργασία του μαθητή.

Μία από τις ριζοσπαστικές θέσεις του Bruner (1973) είναι ότι όλα τα θέματα μπορούν να διδαχθούν αποτελεσματικά στα παιδιά ανεξάρτητα από το στάδιο ανάπτυξης τους, αρκεί ο δάσκαλος να χρησιμοποιεί τη γλώσσα που καταλαβαίνει ο μαθητής. Ως συνέπεια αυτού, εμφανίστηκε το **σπειροειδές πρόγραμμα** στην εκπαίδευση, σύμφωνα με το οποίο οι έννοιες εισάγονται από νωρίς προσαρμοσμένες στο νοητικό επίπεδο των μαθητών και επαναλαμβάνονται στις μεγαλύτερες τάξεις σε ανώτερο επίπεδο κάθε φορά, εμπλουτισμένες ποιοτικά και ποσοτικά με νέα στοιχεία.

Διερευνητική μέθοδος

Η διερευνητική μέθοδος, ή μάθηση μέσω μικρών ερευνών αποτελεί μία προσέγγιση που μπορεί να οριστεί ως μία σκόπιμη διαδικασία διάγνωσης και επίλυσης προβλημάτων, σχεδιασμού πειραμάτων, αναζήτησης πληροφοριών, διατύπωσης υποθέσεων, κατασκευής μοντέλων, συζήτησης, αντιπαράθεσης επιχειρημάτων και τεκμηρίωσης. Έχει κύριο σκοπό να προκαλέσει το ενδιαφέρον των μαθητών, ώστε να ενταχθούν ενεργητικά στη διαδικασία της μάθησης.

Περιλαμβάνει επιστημονικές διαδικασίες όπως είναι: η παρατήρηση, η σύγκριση, η ταξινόμηση, η διατύπωση ερωτημάτων, ο έλεγχος μιας υπόθεσης με το σχεδιασμό πειράματος, η πρόβλεψη, η ερμηνεία δεδομένων, οι εναλλακτικές εξηγήσεις, η διατύπωση κανόνων, κ.ά. (Rocard *et al.* 2007, Levy & Lameris, 2011).

Κεντρική ιδέα της διερευνητικής μεθόδου είναι η διατύπωση από τον εκπαιδευτικό απλών ερωτημάτων ή/και προβλημάτων, σχετικών με το προς μελέτη θέμα. Τα ερωτήματα πρέπει να είναι προσιτά στους μαθητές, προερχόμενα είτε από την καθημερινή τους εμπειρία είτε συναφή με όσα έχουν μέχρι στιγμής διδαχτεί και εμπεδώσει, ώστε να τους κινήσουν την περιέργεια. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι να κατευθύνει τους μαθητές του να βρουν απαντήσεις (ή να διατυπώσουν τη γνώμη τους) σε αυτά τα αρχικά ερωτήματα και, να τους ενθαρρύνει σε αυθεντικές δραστηριότητες στο πεδίο, το σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών ή και σε ψηφιακό περιβάλλον, με στόχο οι μαθητές να διατυπώνουν νέα ερωτήματα, να κάνουν υποθέσεις, να αναζητήσουν πληροφορίες, να σχεδιάσουν ένα πείραμα, να βρουν εναλλακτικές λύσεις και να ανταλλάξουν απόψεις που θα τους οδηγήσουν στην επιστημονικά ορθή απάντηση στο αρχικό ή τα αρχικά ερωτήματα.

Αυτή η προσέγγιση στηρίζεται περισσότερο στις ερωτήσεις, αναζητήσεις και δραστηριότητες των μαθητών παρά στην παρουσίαση της διδακτέας ύλης του μαθήματος από τον εκπαιδευτικό. Στη λογική του «*Μαθαίνω πώς να μαθαίνω*» παρά στην απλή παράθεση και απομνημόνευση πληροφοριών.

Έτσι οι μαθητές τελικά ενθαρρύνονται:

- Να διακρίνουν και να κάνουν τις ερωτήσεις που μπορούν να απαντηθούν μέσα από μία επιστημονική έρευνα.
- Να σχεδιάζουν και να διεξάγουν μία επιστημονική έρευνα.
- Να χρησιμοποιούν κατάλληλα εργαλεία και τεχνικές για να συγκεντρώνουν, αναλύουν και περιγράφουν δεδομένα.
- Να αναπτύσσουν μοντέλα για να περιγράφουν τα δεδομένα τους και να εξετάζουν τις περαιτέρω προβλέψεις των μοντέλων τους.
- Να κοινοποιούν/παρουσιάζουν την έρευνά τους.
- Να χρησιμοποιούν τις άλλες θετικές επιστήμες σε όλα τα στάδια της έρευνας.

1.3.2.Διδακτικές στρατηγικές

Η γνώση των στρατηγικών διδασκαλίας, αποτελεί βασική προϋπόθεση για το σχεδιασμό της διδασκαλίας και επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να προβαίνει στην επιλογή της κατάλληλης κάθε φορά διδακτικής στρατηγικής.

Οι κύριες διδακτικές στρατηγικές, οι οποίες προτείνονται για τη διδασκαλία του μαθήματος της «Γεωλογίας και των Φυσικών Πόρων», είναι αυτές οι οποίες εφαρμόζονται γενικότερα στη διδακτική των φυσικών και περιβαλλοντικών επιστημών.

Αυτές συνάδουν με την προτεινόμενη **ανακαλυπτική μάθηση** και **εποικοδομητική προσέγγιση**, ενισχύοντας την ανάπτυξη αξιών, θετικών στάσεων και συμπεριφορών απέναντι στο περιβάλλον και την αειφόρο διαχείρισή του. Και επιλέγονται με εστίαση σε ομαδικές - συνεργατικές διαδικασίες, οι οποίες, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, ενθαρρύνουν μέσα από την ενεργό συμμετοχή και βιωματική εμπλοκή των μαθητών τη δημιουργική δράση και τον αναστοχασμό και συνεισφέρουν στη διαδικασία «Μαθαίνω πώς να μαθαίνω». Επιπρόσθετα, υποβοηθούν το μετασχηματισμό της επιστημονικής γνώσης και σκέψης, σε σχολική γνώση, στοχεύοντας στην ανάδειξη και ενίσχυση των δεσμών και των σχέσεων με τα βιοτικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, την κοινωνία και την καθημερινή ζωή.

Η αξιοποίηση της δυνατότητας για **έρευνα πεδίου** πρέπει να είναι κυρίαρχη στη διδασκαλία του μαθήματος της «Γεωλογίας και Διαχείρισης Φυσικών Πόρων». Οι δραστηριότητες θα πρέπει να επιλέγονται με βάση τα ενδιαφέροντα των μαθητών, να δύνανται να ολοκληρώνονται τμηματικά, απαιτώντας την ταυτόχρονη ενασχόληση των μαθητών και την πολύπλευρη προσέγγιση της γνώσης. Στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος, προτείνονται πολλαπλές μέθοδοι και διδακτικές στρατηγικές με προφανή τη σύνδεση και αλληλεπίδραση μεταξύ της Γεωλογίας και των υπολοίπων Φυσικών Επιστημών.

Οι προτιμώμενες κυρίαρχες στρατηγικές διδασκαλίας είναι το **Σχέδιο Εργασίας (Project)**, η **Επίλυση Προβλήματος**, η **Εργασία στο πεδίο** και η **Πρακτική Εργαστηριακή Άσκηση**. Τα αποτελέσματα των χρησιμοποιούμενων στρατηγικών εξαρτώνται από τους ανθρώπινους πόρους (εκπαιδευτικούς/ μαθητές) και θα πρέπει να υπάρχει συνεχής επαγρύπνηση και ετοιμότητα βελτίωσής τους και αναπροσαρμογής στο εκάστοτε πλαίσιο εφαρμογής

Για την ανάπτυξη των εκάστοτε επιστημονικών γνώσεων, προτείνεται η «εμπλαισωμένη» μάθηση ως προοργανωτής (έναυσμα, πρόκληση ενδιαφέροντος, αφόρμηση) της μάθησης μέσω χρήσης κειμένων από την επικαιρότητα και πρακτικών εφαρμογών με στόχο τη σύνδεσή τους με την καθημερινή εμπειρία των μαθητών. Με τον τρόπο αυτό, αυξάνεται το μαθητικό ενδιαφέρον και επιτυγχάνονται βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα (European Commission, 2008 & 2011).

Οι διδακτικές στρατηγικές οι οποίες προτείνονται χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις «**κύριες**» και τις «**ειδικότερες**» (Φέρμελη, 2009).

Ως «**κύριες**» στρατηγικές, και πλέον κατάλληλες για να υποστηρίξουν τη διαθεματικότητα και διεπιστημονικότητα του αντικειμένου του μαθήματος και οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν και ως «στρατηγικές ομπρέλα», προτείνονται:

- **το Σχέδιο Εργασίας (Project)** και
- **η Επίλυση Προβλήματος (Problem solving)**

Η ανάπτυξη ενός Σχεδίου Εργασίας μπορεί να σχετίζεται και να αντιμετωπιστεί ως ένα πρόβλημα προς επίλυση και αντίστροφα η επίλυση ενός προβλήματος μπορεί να είναι η ανάπτυξη ενός Σχεδίου Εργασίας.

Οι χαρακτηριζόμενες ως «**ειδικότερες**» στρατηγικές, οι οποίες προτείνονται για χρήση παράλληλα με τις ως άνω «κύριες» ή/και ενσωματωμένες σε αυτές και οι οποίες επίσης αξιοποιούν την εμπειρία, τα προσωπικά βιώματα και την αυτενέργεια των μαθητών και συμβάλλουν στην αποτελεσματική μάθηση (Τρικαλίτη & Παλαιπούλου, 1999) με έμφαση στην εργασία στο πεδίο είναι οι ακόλουθες:

- **Μελέτη (εργασία) πεδίου**
- **Βιβλιογραφική επισκόπηση**
- **Συζήτηση**

- Δομημένη Συζήτηση ή ανταλλαγή απόψεων (debate)
- Εισήγηση/ διάλεξη
- Ερωτήσεις – απαντήσεις
- Ομάδες εργασίας
- Πείραμα
- Επισκόπηση απόψεων
- Μελέτη περίπτωσης
- Καταιγισμός ιδεών (brainstorming)
- Παιχνίδι ρόλων
- Δραματοποίηση και παιχνίδια
- Παιχνίδια
- Χρήση – αξιοποίηση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)
- Εννοιολογική Χαρτογράφηση
- Ιστοεξερεύνηση (WebQuest)
- Ιστοριογραμμή (Storyline)

A. ΚΥΡΙΕΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

ο Σχέδιο εργασίας ή Μέθοδος project

Η Μέθοδος project² συνδέεται με το φιλοσοφικό ρεύμα του Πραγματισμού στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, το κίνημα της μεταρρυθμιστικής κίνησης στις αρχές του 20^{ου} αιώνα και την προταθείσα από τον Dewey μέθοδο διδασκαλίας με βάση την επίλυση προβλημάτων. Πρόκειται για μια «ανοικτή» μαθησιακή διαδικασία ομαδικής διδασκαλίας, η οποία συνδιαμορφώνεται αποφασιστικά από όλους τους συμμετέχοντες (εκπαιδευτικό/εκπαιδευτικούς και μαθητές) και διαρθρώνεται ως ακολούθως (Frey, 1986):

Επιλογή θέματος (τίτλος, γενικός σκοπός, στόχοι)	Η ολομέλεια των μαθητών εκφράζει την επιθυμία ενασχόλησης με κάποιο από τα προτεινόμενα από το διδάσκοντα θέματα ή μπορεί η πρόταση να προέρχεται από τους ίδιους τους μαθητές (συνιστάται σε πιο ανοικτές διαδικασίες και στις περιβαλλοντικές επιστήμες).
Χωρισμός σε υποθέματα και διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων	Κατανομή των μαθητών σε υποομάδες με βάση τα ενδιαφέροντα και τα προς διερεύνηση υποθέματα και αρχική συζήτηση σχετικά με την αναζήτηση των πηγών διερεύνησης.
Προγραμματισμός ενεργειών	Διαμόρφωση πλαισίου δράσης μέσω προγραμματισμού ενεργειών (Ποιες δραστηριότητες, από ποιους και με ποια μεθοδολογικά εργαλεία θα υλοποιηθούν, χρονοδιάγραμμα ενεργειών).
Υλοποίηση των δράσεων	Διεξαγωγή της έρευνας, συγκέντρωση και ταξινόμηση υλικού (εντός και εκτός τάξης) με βάση τα προαναφερθέντα.
Διαλείμματα ανατροφοδότησης και αλληλοενημέρωσης	Αλληλοενημέρωση για την πορεία των δραστηριοτήτων και το υλικό που έχει συλλεχθεί, αναφορά τυχόν προβλημάτων, πιθανή αναδιατύπωση στόχων κ.λπ.
Σύνθεση	Ατομικοί/ ομαδικοί φάκελοι, σύνθεση αποτελεσμάτων, προγραμματισμός λήψης μέτρων, προκαταρκτική παρουσίαση εργασιών, επιλογή τρόπων αναπαράστασής τους.
Παρουσίαση	Κοινοποίηση στην ευρύτερη σχολική κοινότητα
Αξιολόγηση	Ετεροαξιολόγηση. Αυτοαξιολόγηση ατομικής συμβολής των μαθητών.

ο Επίλυση προβλήματος (Problem solving)

² Επικρατέστεροι όροι στην εκπαίδευση: «Σχέδιο δράσης» (Βαϊνά,1996) και «Σχέδιο εργασίας» (Ματσαγγούρας, 2003).

Σύμφωνα με την UNESCO (2002), μέσω της επίλυσης προβλήματος καλλιεργούνται στους συμμετέχοντες δεξιότητες αναφορικά με τη λειτουργία τους στην ομάδα, τη συλλογή στοιχείων, την επεξεργασία, ανάλυση και σύνθεση των πληροφοριών, τη λήψη αποφάσεων και την αξιολόγηση των δράσεών τους. Τα στάδια, με βάση το γενικό πλαίσιο εφαρμογής (Stone, 2005 στο UNESCO, 2002) της στρατηγικής είναι σε γενικές γραμμές τα ακόλουθα:

Προσδιορισμός και παρουσίαση του προβλήματος/ ζητήματος	Στο στάδιο αυτό εντοπίζεται και παρουσιάζεται/ περιγράφεται το προς επεξεργασία ζήτημα.
Διαγνωστική αξιολόγηση	Σχετίζεται με την ανίχνευση των προαπαιτούμενων για την υλοποίηση της δραστηριότητας γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών π.χ. γνώση πρότερης εμπειρίας των μαθητών στη διεξαγωγή δημοσκοπικής έρευνας.
Ανάλυση του προβλήματος	Γίνεται ανάλυση του προβλήματος ως προς τα αίτια δημιουργίας του, τις επιπτώσεις/ συνέπειες, τις αλληλεπιδράσεις, τις εμπλεκόμενες ομάδες κ.λπ.
Καθορισμός στόχων επίλυσης προβλήματος	Καθορίζονται οι επιδιωκόμενοι στόχοι.
Συγκρότηση σχεδίου δράσης και υλοποίηση των δράσεων επίλυσης του προβλήματος	Καταστρώνεται το σχέδιο δράσης και υλοποιείται. Η δυνατότητα υλοποίησης συνηγορεί υπέρ της επιλογής της πλέον πρόσφορης λύσης/ λύσεων.
Διερεύνηση/ προσδιορισμός εναλλακτικών λύσεων και σύνταξη κριτηρίων για την επιλογή της πλέον πιθανής ή και/ρεαλιστικής λύσης (ή λύσεων)	Καταγράφονται τα πλεονεκτήματα/ μειονεκτήματα των προτεινομένων λύσεων, ιεραρχούνται με βάση κριτήρια που καθορίζουν οι συμμετέχοντες και επιλέγεται η καταλληλότερη λύση.
Αξιολόγηση και ανατροφοδότηση διαδικασίας	Αξιολογείται τόσο η συμβολή του κάθε μέλους όσο και η αποτελεσματικότητα της προταθείσας λύσης και ανατροφοδοτείται η όλη διαδικασία.

Β. ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΕΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

ο Μελέτη πεδίου

Η Μελέτη πεδίου γίνεται σε μεγάλο βαθμό στο εξωτερικό περιβάλλον και δύναται να συμπεριλαμβάνει ποικιλία επιμέρους στρατηγικών διδασκαλίας οι οποίες συμπλέκουν τη διδασκαλία στο πεδίο με τις άμεσες εμπειρίες (Garrison, 1968), προσφέροντας μοναδική ευκαιρία εμπειρικής μάθησης, μέσω των παρεχόμενων δυνατοτήτων ανακάλυψης και ενεργού εμπλοκής των μαθητών (Lonergan and Andresen, 1988).

Περιλαμβάνει δραστηριότητες στην τάξη (προετοιμασία πριν τη μετακίνηση στο πεδίο καθώς και δραστηριότητες επέκτασης μετά τη μελέτη στο πεδίο), αναζητώντας απαντήσεις σε σχετικά ερωτήματα για τους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με το «εξωτερικό» περιβάλλον μέσα στο οποίο ζουν και εργάζονται (Hart και Thomas, 1986).

Η Μελέτη πεδίου καθιστά τους μαθητές «ενεργούς συμμετόχους», παρά παθητικούς δέκτες (Rickinson, 2000), προσφέροντάς τους σημαντικές και αξέχαστες εμπειρίες (Higgins & Kirk, 2006) και δίνοντάς τους περισσότερα ερεθίσματα σε σχέση με τη διδασκαλία στην αίθουσα (Flexer & Borun, 1984).

Μέσω του κατάλληλου σχεδιασμού μιας μελέτης πεδίου στο μάθημα της «Γεωλογίας και Διαχείρισης Φυσικών Πόρων», παρέχονται στους μαθητές οι απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για τη συνετή και αειφόρο χρήση των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος. Προσφέρονται ουσιαστικές προσωπικές εμπειρίες οι οποίες οδηγούν στην καλύτερη κατανόηση χώρων, ιδεών και εννοιών και αναπτύσσονται δεξιότητες αναγνώρισης, ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων. Παράλληλα ενισχύονται οι προσωπικές αξίες και αναπτύσσεται το αίσθημα της προσωπικής ευθύνης απέναντι στη διαχείριση του περιβάλλοντος.

Ο σχεδιασμός της μελέτης στο πεδίο, περιλαμβάνει μια σειρά από στάδια που πρέπει να ακολουθήσει ο εκπαιδευτικός και αφορούν στην κοινοποίηση της πρόθεσής του για την εφαρμογή, προετοιμασία, αξιοποίηση στη μαθησιακή διαδικασία, ερμηνεία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων και τέλος στην αξιολόγηση και ανατροφοδότησή της.

Η μελέτη πεδίου μπορεί να αποτελεί διερεύνηση στο «μάθημα της ημέρας» ή τμήμα ενός ευρύτερου διαθεματικού Σχεδίου Εργασίας. Και στις δύο περιπτώσεις οι μαθητές θα ακολουθούν τις οδηγίες για συγκεκριμένες δραστηριότητες (π.χ. χαρτογράφηση, δειγματοληψία, παρατήρηση, μετρήσεις, συνεντεύξεις κ.λπ.) σε μικρές ομάδες όπως αυτές θα περιγράφονται επακριβώς από τον εκπαιδευτικό σε Φύλλα Εργασίας (ΦΕ).

Η σύνθεση και αξιολόγηση (έργου και διαδικασίας) των αποτελεσμάτων μπορεί να γίνει μέσω των συμπληρωμένων ΦΕ με την επιστροφή στην τάξη. Για την αξιολόγηση της διαδικασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν κλίμακες με κριτήρια (ρουμπρίκες) ή άλλης μορφής αναστοχαστική δραστηριότητα (π.χ. σύντομο γραπτό κείμενο).

○ **Βιβλιογραφική έρευνα**

Το πρώτο και βασικό βήμα για την υλοποίηση κάθε μελέτης είναι η βιβλιογραφική έρευνα, η οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω αναζήτησης των απαιτούμενων πληροφοριών από έγκυρες, αξιόπιστες και πρόσφατα ενημερωμένες πηγές όπως βιβλία, επιστημονικά περιοδικά, ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες, ιστοσελίδες, ενημερωτικά έντυπα κ.λπ.

○ **Συζήτηση**

Η συζήτηση είναι μια στρατηγική η οποία συνίσταται στην ανταλλαγή των απόψεων μεταξύ των μελών της ομάδας των μαθητών γύρω από το προς διερεύνηση ζήτημα ή προς επίλυση πρόβλημα με στόχο να προκύψουν τα κατάλληλα συμπεράσματα ή οι εναλλακτικές λύσεις (Schmidt, 1980).

Ο εκπαιδευτικός συντονίζει τη συζήτηση, η οποία μπορεί να διεξάγεται είτε σε ολομέλεια ή αρχικά στις ολιγομελείς υποομάδες και στη συνέχεια στην ολομέλεια, όπου η κάθε υποομάδα παρουσιάζει τα συμπεράσματά της.

○ **Αντιπαράθεση απόψεων**

Η στρατηγική της αντιπαράθεσης απόψεων επιτρέπει σε όσους έχουν διαφορετικές απόψεις να τις εκφράσουν και αιτιολογήσουν. Μέσω της διαδικασίας που ακολουθείται, διευκολύνονται η ανάπτυξη των εννοιών της προσωπικής επιλογής και ευθύνης. Η διαδικασία υλοποιείται ως εξής: Παρουσίαση ενός θέματος – Ορισμός τριμελούς επιτροπής μαθητών για διαχείριση της συζήτησης – Δημιουργία δύο ομάδων που υποστηρίζουν αντίθετες απόψεις – Ορισμός γραμματέα και συντονιστή σε κάθε ομάδα – Διεξαγωγή συζήτησης – Σύνοψη – Αξιολόγηση από την τριμελή επιτροπή και επιλογή της πλέον τεκμηριωμένης άποψης (Jarvis, 2004).

○ **Διάλεξη**

Η στρατηγική της διάλεξης χρησιμοποιείται για την παρουσίαση/ανάλυση του θέματος στη μαθητική ομάδα με «αυστηρό» τρόπο. Για να είναι ελκυστικότερη η διαδικασία θα πρέπει να υποστηρίζεται από εποπτικό υλικό και να παρέχει τη δυνατότητα για συζήτηση, ερωτήσεις και απαντήσεις.

○ **Ερωτήσεις – απαντήσεις**

Η στρατηγική με ερωταποκρίσεις οι οποίες υποβάλλονται από τον εκπαιδευτικό ή /και τους μαθητές για ενίσχυση της συμμετοχής των μαθητών, ανάπτυξη της κριτικής τους ικανότητας και δημιουργίας συνεργατικού και επικοινωνιακού κλίματος μεταξύ των μαθητών, προσφέρεται για τη διδασκαλία σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα.

ο **Ομάδες εργασίας**³

Η μαθητική ομάδα αποτελεί βασικό άξονα υλοποίησης των διδακτικών και μαθησιακών δραστηριοτήτων στο πλαίσιο των οποίων αναπτύσσονται συνεργατικές σχέσεις μεταξύ των μελών της. Σκοπός είναι η ενεργοποίηση όλων των μελών της για την κατάκτηση και αξιοποίηση της γνώσης, την προώθηση της προσωπικής μάθησης και της υποβοήθησης της μάθησης όλων των μελών της ομάδας (Cohen, 1994). Οι μαθητές ανταλλάσσουν εμπειρίες και ολοκληρώνουν δραστηριότητες χωρισμένοι σε ομάδες για την πληρέστερη επεξεργασία του μαθησιακού αντικειμένου (Douglas, 1997).

ο **Πείραμα**

Η αξιοποίηση του πειράματος στη μαθησιακή διαδικασία αποτελεί την ουσία της μεθοδολογίας των φυσικών επιστημών αποτελώντας θεμελιώδη συστατικό της διδασκαλίας τους. Συνιστά μια διαδικασία κατά την οποία επιχειρείται η επιβεβαίωση ενός γνωστού αποτελέσματος, η δοκιμασία μιας υπόθεσης, η ανακάλυψη ενός άγνωστου αποτελέσματος ή η απόδειξη ενός νόμου. Η εκτέλεση του πειράματος από το μαθητή συνεισφέρει στην απόκτηση της γνώσης της επιστημονικής μεθοδολογίας, διεγείροντάς του το ενδιαφέρον και μαθαίνοντάς του να είναι αντικειμενικός (Κόκκοτας, 1998).

Το πείραμα υλοποιείται με διάφορους τρόπους, ως ακολούθως:

- **Πείραμα επίδειξης**

Στο πείραμα επίδειξης, ο χειρισμός των υλικών και των διατάξεων, γίνεται αποκλειστικά από τον εκπαιδευτικό και συνίστανται στις περιπτώσεις χρονικών περιορισμών, επικινδυνότητας απαιτούμενων υλικών, ελλείψεως οργάνων και αντιδραστηρίων, πολυπλοκότητας των πειραματικών διαδικασιών, εστίασης σε στοχοθεσία μεθοδολογίας κ.λπ. Για βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων προτείνεται η εμπλοκή στη διαδικασία και επανάληψη των βημάτων που εκτελέστηκαν από τον εκπαιδευτικό και από τους μαθητές υπό την καθοδήγησή του.

Προτείνεται επίσης, για την πειραματική διαδικασία στη Γεωλογία, η υλοποίηση από τον εκπαιδευτικό ανακαλυπτικής καθοδηγούμενης διαδικασίας παρατήρησης αλληλεπιδραστικού χαρακτήρα. Δηλαδή μέσα από οδηγίες ή τα κατάλληλα διαμορφωμένα Φύλλα Εργασίας από τον εκπαιδευτικό, ο μαθητής καλείται να παρατηρήσει, να βρει και να διατυπώσει σχέσεις και προβλέψεις και να εξάγει συμπεράσματα. Ο εκπαιδευτικός ομαδοποιεί διαφορετικές προβλέψεις/ερμηνείες και προκαλεί συζήτηση ώστε να αναπτύξει το ενδιαφέρον των μαθητών. Παράλληλα βοηθά στη διατύπωση συμπερασμάτων και ανακεφαλαιώνει τα πορίσματα.

- **Συνεργατικό εργαστήριο**

Αποτελεί την πλέον ολοκληρωμένη μορφή πειραματικής δραστηριότητας κατά την οποία όλοι οι μαθητές σε ολιγομελείς ομάδες, υλοποιούν ταυτόχρονα το ίδιο πείραμα, εργαζόμενοι συνεργατικά. Προϋποθέτει την ύπαρξη των απαιτούμενων υλικών σε πολλαπλές σειρές. Αφού γίνει παράθεση του «προβλήματος» η διδασκαλία οργανώνεται μέσω κατάλληλα διατυπωμένων Φύλλων Εργασίας (απαιτούμενα υλικά, οδηγίες για την πορεία που θα ακολουθηθεί και κατάλληλες ερωτήσεις για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και την εξυπηρέτηση των στόχων που έχουν τεθεί). Ο μαθητής καλείται σταδιακά σε παρατήρηση, συλλογή, σύγκριση και κατάταξη δεδομένων, διατύπωση υποθέσεων, πρόταση τρόπων επιβεβαίωσης ή διάψευσης υποθέσεων, διάκριση σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών του προβλήματος και διατύπωση συμπερασμάτων. Μπορεί επίσης να διενεργείται παράλληλη άσκηση σε εκτέλεση μετρήσεων, χειρισμό οργάνων και συναρμολόγηση συσκευών.

- **Κυκλικό εργαστήριο**

Το κυκλικό εργαστήριο αποτελεί μεταβατικό στάδιο μεταξύ των πειραμάτων επίδειξης και του συνεργατικού εργαστηρίου. Η οργάνωση αυτή χρησιμοποιείται όταν υπάρχει μόνο μια σειρά οργάνων και εκτελείται κυκλικά σε ολιγομελείς ομάδες διαφορετική πειραματική δραστηριότητα,

³ Στο τέλος του παρόντος κεφαλαίου παρατίθεται η διαδικασία δημιουργίας ομάδων και της σύναψης του εκπαιδευτικού συμβολαίου.

ώστε όλες οι ομάδες να ολοκληρώσουν την απαιτούμενη σειρά εργαστηριακών ασκήσεων της διδακτικής ενότητας. Η κυκλική εναλλαγή πειραματικών δραστηριοτήτων, προϋποθέτει διαφορετική αφετηρία για κάθε ομάδα, συνιστάται, το κυκλικό εργαστήριο να υλοποιείται μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας της αντίστοιχης θεωρίας στην τάξη (Καριώτογλου και Ψύλλος, 1993 στο Σταυρίδου, 2011).

○ **Επισκόπηση απόψεων**

Η επισκόπηση απόψεων αποτελεί μορφή έρευνας κατά την οποία συλλέγονται, καταγράφονται και επεξεργάζονται πρωτογενείς πληροφορίες από δείγμα ατόμων –μέρος του μελετώμενου συνόλου- και εξαγωγή συμπερασμάτων για το σύνολο. Οι μαθητές με κατάλληλα διαμορφωμένα ερωτηματολόγια ή/και συνεντεύξεις, αποτυπώνουν γνώμες, στάσεις, συναισθήματα του δείγματος των ερωτώμενων.

○ **Μελέτη περίπτωσης**

Στη μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιείται ένα πραγματικό (ή υποθετικό) παράδειγμα, το οποίο αντανακλά μια κατάσταση ανάλογη με το διδασκόμενο αντικείμενο του μαθήματος. Παρουσιάζεται στους μαθητές και επιχειρείται η σε βάθος ανάλυσή του και η διερεύνηση εναλλακτικών λύσεων στα αναδυόμενα προβλήματα. Οι μαθητές το επεξεργάζονται σε ομάδες, ακολουθεί παρουσίαση στην ολομέλεια της τάξης, συζήτηση και σύνθεση των απόψεων.

○ **Καταιγισμός ιδεών**

Μέσω του καταιγισμού ιδεών, οι μαθητές ωθούνται από τον εκπαιδευτικό σε μια πολυεπίπεδη εξέταση ενός ζητήματος μέσα από την ελεύθερη και αυθόρμητη έκφραση ιδεών. Ο εκπαιδευτικός με τις κατάλληλες παρεμβάσεις ενισχύει τη συμμετοχή στοχεύοντας σε μια δημιουργική αυθόρμητη έκφραση ιδεών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προοργανωτής, βοηθώντας τον εκπαιδευτικό να αποκτήσει σε σύντομο χρόνο μια γενική εικόνα για τις γνώσεις/ απόψεις των μαθητών σχετικά με το προς διερεύνηση θέμα και την ανάδειξη πιθανών παρανοήσεών τους.

○ **Παιχνίδι ρόλων**

Ο εκπαιδευτικός επιλέγει μια ρεαλιστική κατάσταση σε σχέση με το αντικείμενο του μαθήματος και παρουσιάζει σύντομο σενάριο με προσδιορισμό και περιγραφή των ρόλων οι οποίοι απαιτούνται για την εκτέλεσή του.

Οι μαθητές επιλέγουν ρόλους και προσπαθούν μέσα από τη βιωματική δράση να οδηγηθούν σε εμπάθυση της περιγραφόμενης στο σενάριο κατάστασης και να εκφράσουν και συζητήσουν διεξοδικά και με επιχειρήματα τις απόψεις τους. Εκείνο που ενδιαφέρει είναι η διαδικασία, ώστε να διαφανεί η πολυπλοκότητα, οι εκφάνσεις και αλληλεπιδράσεις του προς διερεύνηση θέματος και όχι οι υποκριτικές ικανότητες των μαθητών. Τελικός στόχος είναι να καταλήξουν σε μια κοινωνικά αποδεκτή απόφαση (Courau, 2000).

○ **Δραματοποίηση**

Η Δραματοποίηση αποτελεί μία αυτοσχέδια μίμηση θεατρικής παράστασης σχετικά με μια κατάσταση, πράξη, διάλογο ή συζήτηση και στοχεύει στην αυθόρμητη έκφραση συναισθημάτων, ψυχισμού και σκέψεων και μπορεί (Φέρμελη, 2009) να στηρίζεται σε:

- Συγκεκριμένο λογοτεχνικό κείμενο με ιδιαίτερο αξιακό περιεχόμενο, όπου οι μαθητές σκηνοθετούν, περιγράφουν τα πρόσωπα του δράματος προσδιορίζοντας στόχους, κίνητρα και αξίες.
- Ελεύθερο κείμενο επινόησης των μαθητών μετά από κάποιο ερέθισμα.
- Συγκεκριμένο λογοτεχνικό κείμενο το οποίο χρησιμοποιείται ως αρχικό ερέθισμα και οι μαθητές καλούνται να επεκτείνουν τη θεματική του επινοώντας δικούς τους διαλόγους.

○ **Χρήση – αξιοποίηση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)**

Οι ΤΠΕ προσφέρουν ισχυρά μαθησιακά περιβάλλοντα τα οποία παρέχουν στους μαθητές εμπειρίες και ευκαιρίες παρατήρησης, φαινομένων και διαδικασιών, εκτέλεσης εικονικών πειραμάτων, παρέμβασης και ελέγχου υποθέσεων τόσο σε πραγματικούς, όσο και σε εικονικούς κόσμους. Η προσομοίωση επικίνδυνων και δύσκολα προσβάσιμων περιβαλλόντων συνεισφέρει στη μάθηση μέσω της διερεύνησης ή/και ανακάλυψης πηγών, υλικών και διαδικασιών (Inquiry Based Science Education –IBSE) (Σταυρίδου, 2011).

Η χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ, για να έχει αποτελέσματα στην οικοδόμηση της γνώσης πρέπει να είναι αυτοπροσδιοριζόμενη και υποβοηθούμενη από συνεργατικές δραστηριότητες (Underwood & Underwood 1994, Bacon, 1996 στο Σταυρίδου 2011). Δηλαδή, ο υπολογιστής πρέπει να είναι εργαλείο έκφρασης, διερεύνησης και συνεργάτης του μαθητή στη μαθησιακή διαδικασία και του εκπαιδευτικού στη διδακτική διαδικασία. Για τη μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων, η αξιοποίηση των ΤΠΕ θα πρέπει να γίνεται σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις συνεργατικής μάθησης. Για παράδειγμα, το πείραμα σε πραγματικές συνθήκες καλλιεργεί δεξιότητες χειρισμού οργάνων οι οποίες δεν αναπτύσσονται μέσω των εκπαιδευτικών λογισμικών.

Με τη χρήση των ΤΠΕ, ο μαθητής μαθαίνει με το δικό του τρόπο και ρυθμό, αναπτύσσοντας τις κοινωνικές και επικοινωνιακές του δεξιότητες μέσω των δυνατοτήτων των συνεργατικών εργαλείων. Η χρήση του διαδικτύου για άντληση των απαιτούμενων πληροφοριών, την επικοινωνία και διάδοση των αποτελεσμάτων πρέπει να είναι καθοδηγούμενη και καλά σχεδιασμένη, για την αποφυγή δυσάρεστων καταστάσεων.

Η χρήση των ΤΠΕ στη Γεωλογία και τη διαχείριση των φυσικών πόρων μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στην κατανόηση φυσικών φαινομένων για τα οποία υπάρχει δυσκολία πρόσβασης ή αναπαράστασης στο εργαστήριο μέσα από την οπτικοποίηση, μοντελοποίηση, πολλαπλή αναπαράσταση, προσομοίωση, δημιουργία περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας, παραμετροποίηση, κ.λπ.

○ **Εννοιολογική Χαρτογράφηση⁴**

Ένας εννοιολογικός χάρτης αποτελεί μια γραφική αναπαράσταση εννοιών με κόμβους (έννοιες) και συνδέσεις (σχέσεις μεταξύ των εννοιών) οι οποίες αναπαρίστανται με τόξα ή γραμμές και μπορεί να είναι μονόδρομες, αμφίδρομες ή μη κατευθυντικές.

Οι εννοιολογικοί χάρτες μπορεί να αξιοποιηθούν διδακτικά ως:

- Μέσο οργάνωσης και παρουσίασης του μαθήματος στην τάξη (Anderson-Inman & Zeitz, 1993).
- Διαγνωστικό εργαλείο ανίχνευσης και αναπαράστασης πρότερων γνώσεων (Novak, 1997) και ανίχνευσης παρανοήσεων και εναλλακτικών ιδεών των μαθητών.
- Εργαλείο αξιολόγησης της μάθησης και της εξέλιξης της γνωστικής αλλαγής, μετά τη διδασκαλία (Fernantes & Asensio, 1998).

○ **Ιστοριογραμμή (Storyline)**

Η στρατηγική της ιστοριογραμμής αξιοποιεί μια ιστορία, με σκοπό να διδαχθούν οι απαιτούμενες γνώσεις με τρόπους που αντανακλούν στην αληθινή ζωή.

Πρόκειται για διεπιστημονική και διαθεματική διδακτική και μαθησιακή προσέγγιση οργάνωσης της γνώσης, των δεξιοτήτων και συναισθημάτων που επιθυμούμε να αναπτύξουν και βιώσουν οι μαθητές μέσα από την ενοποίηση διαφόρων γνωστικών αντικειμένων του Προγράμματος Σπουδών

⁴ Το λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης *StarTools* παρέχεται δωρεάν για χρήση στα ελληνικά από το Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπ/ση του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (<http://earthlab.uoi.gr/>).

με στόχο η όλη διαδικασία να είναι ενδιαφέρουσα. Η μέθοδος βασίζεται στην **θεωρία του Εποικοδομητισμού** (Constructivism)⁵ (Vygotsky, 1987).

Η οργάνωση του θέματος γίνεται με τη μορφή πίνακα, ο οποίος περιλαμβάνει σταθερές που καθοδηγούν στην εξέλιξή του. Αυτές είναι τα επεισόδια, οι ερωτήσεις – κλειδιά, οι πιθανές δραστηριότητες, η οργάνωση της τάξης, οι στόχοι και οι πηγές/ υλικά ως ακολούθως (Bell & Fifield, 1989):

Επεισόδια	Ερωτήσεις κλειδιά	Πιθανές δραστηριότητες	Οργάνωση τάξης	Πηγές/ υλικά	Στόχοι

Τα κυριότερα σημεία της μεθόδου είναι τα επεισόδια και οι ερωτήσεις – κλειδιά (Φέρμελη, 2009)

Επεισόδια: Το σενάριο αποτελείται από μια σειρά επεισοδίων, η συλλογή των οποίων δημιουργεί την ιστορία. Το 1^ο επεισόδιο είναι ένα εμπνευσμένο ξεκίνημα, το 2^ο ένα πρόβλημα ή ένα περιστατικό μέσα στην ιστορία και το τελικό επεισόδιο συνιστά ένα συναρπαστικό και ικανοποιητικό συμπέρασμα.

Ερωτήσεις – κλειδιά: Γίνονται με στόχο να βοηθηθούν οι μαθητές στην ανάπτυξη της ιστορίας, και μέσα από συγκεκριμένα ερωτήματα να ασκηθούν στη δημιουργική σκέψη, ανάλυση και δράση.

1.4. Κατευθύνσεις για την αξιολόγηση

1.4.1. Εισαγωγικά στοιχεία

Η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών, συνιστά αναπόσπαστο μέρος της μαθησιακής διαδικασίας, συνδέεται με τη διδακτική πράξη και τη συνολική κοινωνική λειτουργία του σχολείου και παρουσιάζει πολυμορφία ως προς τους τρόπους και τις τεχνικές που την τεκμηριώνουν (Παπακωνσταντίνου, 1993). Σχετίζεται άμεσα με τους στόχους των Προγραμμάτων Σπουδών, το περιεχόμενο κάθε γνωστικού αντικειμένου και τη μεθοδολογία προσέγγισής του.

Αποτελεί επιμέρους παράμετρο του εκπαιδευτικού έργου και οφείλει να λαμβάνει υπόψη τις εκάστοτε εκπαιδευτικές και κοινωνικό-πολιτισμικές συνθήκες. Για να είναι επιτυχής, πρέπει να είναι μεθοδευμένη και με συγκεκριμένα κριτήρια τα οποία να αποτυπώνουν την αποτελεσματικότητα της όλης διαδικασίας (Ζαβλανός, 2003).

Σκοπός της είναι η βελτίωση της παρεχόμενης σχολικής εκπαίδευσης και η πρόοδος του μαθητή και βασικοί της στόχοι η ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και ο εντοπισμός των μαθησιακών ελλείψεων⁶.

Αναλυτικότερα η αξιολόγηση του μαθητή αποσκοπεί σε:

- Εκτίμηση του αποτελέσματος αναφορικά με γνώσεις και ικανότητες/δεξιότητες που κατέκτησε κατά τη φοίτησή του.
- Εκτίμηση της ευαισθητοποίησης που δέχτηκε στο πεδίο των αξιών της ζωής και της κοινωνίας.
- Προσφορά ανατροφοδότησης στο μαθητή αναφορικά με τα δυνατά και αδύνατα σημεία του.
- Παρακολούθηση της εξέλιξης της προσωπικότητάς του και υποστήριξη του προκειμένου να επιλέξει συνειδητά την κατεύθυνσή του προς τις ανώτερες εκπαιδευτικές βαθμίδες.
- Ενίσχυσή του μέσα από την επικοινωνία και τη συνεργασία των εκπαιδευτικών με τους γονείς και τους κηδεμόνες.
- Παροχή των απαραίτητων πληροφοριών στον εκπαιδευτικό για την αποτελεσματικότητα και καταλληλότητα μεθόδων και διδακτικών στρατηγικών.

⁶ Φ.Ε.Κ. 304 τεύχος Β' 13-03-2003

1.4.2.Μορφές αξιολόγησης

Η αξιολογική διαδικασία την οποία καλείται να εφαρμόσει ο εκπαιδευτικός στην τάξη, διακρίνεται σε (Bloom et al., 1971):

- Διαγνωστική/αρχική (diagnostic)
 - Διαμορφωτική/ σταδιακή (formative)
 - Τελική/ Συνολική (summative)
- ο **Αξιολόγηση διερεύνησης ή διαγνωστική ή αρχική**

Εφαρμόζεται στην αρχή του μαθήματος ή της ενότητας με σκοπό να διαγνωστεί το επίπεδο γνώσεων, οι εμπειρίες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών και να εντοπιστούν οι πιθανές μαθησιακές δυσκολίες τους. Μέσω της αποτύπωσης των πρότερων γνώσεων και εμπειριών και του προσδιορισμού των αιτιών που λειτουργούν ανασταλτικά στη μάθηση και συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία, διευκολύνεται η προσαρμογή της διδασκαλίας από τον εκπαιδευτικό στο μαθησιακό επίπεδο και στις ιδιαιτερότητες των μαθητών.

Αυτή η μορφή αξιολόγησης, αποτελεί και σημείο αναφοράς για την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε.

ο **Διαμορφωτική αξιολόγηση**

Εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και αποσκοπεί στη συγκέντρωση εκείνων των πληροφοριών οι οποίες βοηθούν στον εντοπισμό από εκπαιδευτικούς και μαθητές των στοιχείων τα οποία απαιτούν βελτιωτικές παρεμβάσεις. Με τον τρόπο αυτό, διερευνάται η μαθησιακή πορεία και επιτυγχάνεται η ανατροφοδότηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσω της υλοποίησης διορθωτικών κινήσεων αναφορικά με τη διδασκαλία (επαναπροσδιορισμός στόχων, τεχνικών, μέσων κ.λπ.).

ο **Συνολική ή Τελική αξιολόγηση**

Πρόκειται για ανακεφαλαιωτική και ανατροφοδοτική διαδικασία. Μέσω αυτής, αποτιμάται μέσω της σύγκρισης του τελικού επιπέδου του μαθητή με το αρχικό, ο βαθμός επίτευξης των διδακτικών και παιδαγωγικών στόχων και η ομαδική επίδοση της τάξης σε σχέση με την προσδοκώμενη.

1.4.3.Τεχνικές αξιολόγησης

Στις τεχνικές αξιολόγησης περιλαμβάνονται οι γραπτές ή προφορικές εξετάσεις με ερωτήσεις κλειστού ή ανοικτού τύπου μέσω των οποίων ελέγχεται η κατανόηση της θεωρίας αλλά και οι ικανότητες και δεξιότητες που απέκτησαν οι μαθητές κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων ή/και εργαστηριακών ασκήσεων. Επίσης, οι συνθετικές, δημιουργικές/διερευνητικές εργασίες (Σχέδια Εργασίας/Project), ο φάκελος εργασιών/δελτίο του μαθητή, η αυτοαξιολόγησή του ή η ετεροαξιολόγησή του από τους συμμαθητές του, ο ημιδομημένος δυναμικός διάλογος μεταξύ των συμμετεχόντων στη μαθησιακή διαδικασία, η συστηματική παρατήρηση ή συνδυασμός των προαναφερθεισών τεχνικών (π.χ. προφορική αξιολόγηση και τεστ).

Αναλυτικότερα, για το μάθημα της «Γεωλογίας και Διαχείρισης Φυσικών Πόρων», 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 σε 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). 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 σε ομάδες 3-5 μαθητών προτείνεται να πραγματοποιείται πάνω σε πραγματικά θέματα γεωλογίας και διαχείρισης φυσικών πόρων που άπτονται του τοπικού περιβάλλοντος των μαθητών. **Η εργασία προτείνεται να υλοποιηθεί κατά την κρίση του διδάσκοντα κατά το Α΄ ή Β΄ τετράμηνο και είτε μπορεί να επιλεγεί προς διερεύνηση θεματική από τις προτεινόμενες στο ΠΣ**

του μαθήματος ή στον παρόντα Οδηγό. Μέσα από το Σχέδιο μαθήματος μπορεί να γίνονται αναφορές στο θέμα που πραγματεύεται και σε περιφερειακό, εθνικό ή 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. Συνάφεια εργασίας με το Πρόγραμμα Σπουδών
2. Συνάφεια με την τοπική ατζέντα
3. Επίτευξη των τεθέντων αρχικών στόχων (σε επίπεδα οικοδόμησης γνώσεων, ανάπτυξης δεξιοτήτων/ ικανοτήτων και καλλιέργειας αξιών, στάσεων και συμπεριφορών)
4. Πρωτοτυπία αντιμετώπισης του θέματος
5. Διεπιστημονική/ διαθεματική προσέγγιση του θέματος
6. Ποιότητα, πλήθος και ετερογένεια των επιλεγισών πηγών
7. Οργάνωση και υλοποίηση δραστηριοτήτων
8. Διεξαγωγή έρευνας και τεκμηρίωση των συμπερασμάτων
9. Προτεινόμενες λύσεις
10. Προβολή αειφόρου ανάπτυξης
11. Ανάληψη δράσης και ολοκλήρωση της εργασίας
12. Βαθμός αξιοποίησης Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)
13. Σύνθεση και παρουσίαση της εργασίας

Τέλος, είναι πολύ σημαντικό, αυτές οι εργασίες των μαθητών να παρουσιάζονται σε εκδηλώσεις στο σχολείο αλλά και σε κοινωνικές εκδηλώσεις των τοπικών φορέων. Έτσι επιτυγχάνεται ο στόχος του σχολείου να λειτουργεί ως αναπόσπαστο τμήμα της κοινωνίας και ως ένας από τους βασικούς φορείς ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινωνίας σε γεωλογικά θέματα καθώς και σε θέματα διαχείρισης φυσικών πόρων και περιβαλλοντικά ζητήματα και προβλήματα.

Ρουμπρίκα αξιολόγησης (assessment rubric)

Οι ερευνητικές προσπάθειες των τελευταίων χρόνων, αναφορικά με την αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών, σε σχέση πάντα με τις σύγχρονες μεθοδολογικές προσεγγίσεις οι οποίες εστιάζουν σε συνεργατικές διεργασίες επικεντρώνονται στις ρουμπρικές αξιολόγησης ή «assessments rubrics» όπως αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία⁷, οι οποίες συνιστούν μια μέθοδο διαμορφωτικής και περιγραφικής αξιολόγησης, αποτιμώντας με ποιοτικά χαρακτηριστικά τα μαθησιακά αποτελέσματα.

Η ρουμπρίκα, με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, χρησιμοποιείται για την αποτίμηση ενός ευρέως φάσματος γνώσεων, δεξιοτήτων, ικανοτήτων σε ποικίλα μαθησιακά αντικείμενα και δραστηριότητες, αποτελώντας μια σταθερή και δημοφιλή τεχνική, όπως επιβεβαιώνεται από την ολοένα αυξανόμενη βιβλιογραφία για την εφαρμογή και αξιοποίησή της σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (Arter & McTighe 2001, Elliott 2003, Hafner & Hafner 2003, Buzetto-More & Alade 2006, Blommel & Abate 2007, Andrade & Valtcheva 2009, Arter & Chappuis, 2009 στο Πετροπούλου κ.ά.).

Η ρουμπρίκα μπορεί να αποτελέσει εργαλείο τόσο αυτοαξιολόγησης όσο και ετεροαξιολόγησης ή/και διδασκαλίας και απεικονίζεται με μορφή πίνακα στον οποίο εμπεριέχονται τα ακόλουθα δομικά στοιχεία:

- Τα κριτήρια αξιολόγησης της επίδοσης (criteria).
- Τα επίπεδα ποιότητας του παραγόμενου έργου (standards), π.χ. εξαιρετική, μέτρια, χαμηλή επίδοση.
- Την κλίμακα βαθμολογίας (numeric scale).
- Τις περιγραφές των επιπέδων επίδοσης σύμφωνα με τα αντίστοιχα κριτήρια αξιολόγησης (description of criteria).

Σε κάθε ρουμπρίκα περιλαμβάνονται τουλάχιστον δύο κριτήρια και δύο επίπεδα απόδοσης. Μέσω των ρουμπρικών, μπορεί, όπως προαναφέρθηκε, ο εκπαιδευτικός να αξιολογήσει τα μαθησιακά αποτελέσματα, τόσο σε επίπεδο γνώσεων, όσο και σε επίπεδα δεξιοτήτων/ικανοτήτων,

⁷ Στα ελληνικά αποδίδονται ως «Κλίμακες διαβαθμισμένων κριτηρίων» (Κουλουμπαρίτση & Ματσαγγούρας, 2004) ή ως «Φύλλα περιγραφικής αξιολόγησης» (Κοντογιάννης, 2003).

στάσεων/αξιών και συμπεριφορών, είτε κατά την ολοκλήρωση μιας ενότητας ή μαθήματος, είτε και με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας στο τέλος της σχολικής χρονιάς.

Για παράδειγμα και με βάση τους εκπαιδευτικούς στόχους σε επίπεδο γνώσεων των μαθητών που έχουν τεθεί από το Πρόγραμμα Σπουδών, μπορούμε, εφόσον το ποσοστό των μαθητών που τους επιτυγχάνει κυμαίνεται μεταξύ **81-100%** να χαρακτηρίσουμε την επίδοση ως εξαιρετική, και αντίστοιχα αν τα ποσοστά κυμαίνονται μεταξύ **61-80%**, **31-60%** και **<30%** σε **Πολύ καλή, Μέτρια και Χαμηλή αντίστοιχα** και η ρουμπρίκα μπορεί να είναι η ακόλουθη:

Ρουμπρίκα αξιολόγησης γνώσεων μαθητών με τη λήξη της διδασκαλίας ενός γνωστικού αντικειμένου

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Εξαιρετική επίδοση	Πολύ καλή επίδοση	Μέτρια επίδοση	Χαμηλή επίδοση
	81-100%	61-80%	31-60%	<30%
Αποδεικνύουν ότι γνωρίζουν και κατανοούν βασικές αρχές, μοντέλα, νόμους και τη 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 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 για τις φυσικές καταστροφές και τους τρόπους να μειώνουν τις επιπτώσεις τους και να αξιολογούν τα πλέον ενδεδειγμένα μέτρα για την αλλαγή των περιστάσεων.				
Αποδεικνύουν ικανότητα εφαρμογής των γεωεπιστημονικών γνώσεων στον πραγματικό κόσμο και λαμβάνουν τις ενδεδειγμένες αποφάσεις.				
Περιγράφουν και εξηγούν βασικά γεωλογικά φαινόμενα και διαδικασίες σε οικεία ή και άγνωστα περιβάλλοντα.				
Ερμηνεύουν, αξιολογούν και συνθέτουν γεωλογικά δεδομένα από ένα φάσμα πηγών και σε ένα εύρος περιβαλλόντων.				

Αντίστοιχα, όσον αφορά στις δεξιότητες/ικανότητες, με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του μαθήματος θα μπορούσαμε να εκτιμήσουμε την επίδοση με την ακόλουθη ρουμπρίκα:

Ρουμπρίκα αξιολόγησης δεξιοτήτων/ικανοτήτων μαθητών με τη λήξη της διδασκαλίας του αντικειμένου

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Εξαιρετική επίδοση	Πολύ καλή επίδοση	Μέτρια επίδοση	Χαμηλή επίδοση
	81-100%	61-80%	31-60%	<30%
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.				
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 οι πρακτικές δραστηριότητες 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.

Τα όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως στην ενότητα με τις ρουμπρίκες, καθώς και τα όσα ακολουθούν είναι ενδεικτικά και για προαιρετική αξιοποίηση από τους διδάσκοντες.

Ακολουθούν ενδεικτικά παραδείγματα αυτοαξιολόγησης του μαθητή και αξιολόγησης της εργασίας με βάση συγκεκριμένους στόχους.

Σε γενικές γραμμές οι στόχοι και τα κριτήρια καθορίζονται από το διδάσκοντα.

Ρουμπρίκα αυτοαξιολόγησης συμμετοχής⁸ του μαθητή στη διαδικασία υλοποίησης εργασίας

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Εξαιρετική	Πολύ καλή	Μέτρια	Χαμηλή
	(100%)	(70-85%)	(40-69%)	(<40%)
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ				
Καταμερισμός έργου	Έλαβα μέρος σε όλη τη διαδικασία καταμερισμού των εργασιών του έργου	Συμμετείχα σε ποσοστό 70-85%	Η συμμετοχή μου ήταν σε ποσοστό 40-69%	Έλαβα μέρος σε ποσοστό <40%
Αναζήτηση και Συλλογή Πληροφοριών	Συνέλεξα υψηλό ποσοστό πληροφοριών σχετικών με το θέμα	Συνέλεξα υλικό σε ποσοστό 70-85%	Το ποσοστό μου στο πεδίο αυτό ήταν 40-69%	Οι πληροφορίες που συνέλεξα ήταν <40%
Επιχειρηματολογία	Χρησιμοποίησα πειστικά επιχειρήματα για να υποστηρίξω τις απόψεις μου σε ποσοστό >90%.	Τα επιχειρήματά μου ήταν πειστικά σε ποσοστό 70-85%	... 40-69%	... <40%
Σύνθεση/επεξεργασία	Συμμετείχα στη σύνθεση και την επεξεργασία των πληροφοριών σε ποσοστό >90%	... 70-85%	... 40-69%	... <40%
Κατά την κρίση του διδάσκοντα...				

Ρουμπρίκα αξιολόγησης ομαδικής εργασίας με βάση τα προαναφερθέντα κριτήρια

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	Εξαιρετικό επίπεδο	Πολύ καλό επίπεδο	Μέτριο επίπεδο	Ανεπαρκής
Συνάφεια εργασίας με το Πρόγραμμα Σπουδών.
Συνάφεια με την τοπική ατζέντα.				
Επίτευξη των τεθέντων αρχικών γνωστικών στόχων.				
Επίτευξη αρχικών στόχων σε επίπεδο ανάπτυξης δεξιοτήτων/ ικανοτήτων.				
Επίτευξη αρχικών στόχων σε επίπεδο αξιών, στάσεων και συμπεριφορών.				
Πρωτοτυπία αντιμετώπισης του θέματος.				
Διεπιστημονική/ διαθεματική προσέγγιση του θέματος.				
...				
Σύνθεση και παρουσίαση της εργασίας⁹.				

⁸ Μπορεί να αυτοαξιολογηθεί η γενική συμπεριφορά, η υπευθυνότητα κ.λπ.

1.5 Διαδικασία σχηματισμού ομάδων και σύναψη εκπαιδευτικού συμβολαίου

Ακολουθεί συνοπτική παρουσίαση της διαδικασίας σχηματισμού ομάδων και σύναψης εκπαιδευτικού συμβολαίου. Η διαδικασία προτείνεται να υλοποιηθεί το 1^ο δίωρο στην αρχή της σχολικής χρονιάς.

Διαδικασία:

1. Προσκαλείτε τους μαθητές και τις μαθήτριες της τάξης να κάτσουν σε καρέκλες σχηματίζοντας κύκλο. Κάθεστε σε κάποιο σημείο του κύκλου και οι μαθητές και οι μαθήτριες αριστερά και δεξιά σας (από τη μια πλευρά τα κορίτσια και από την άλλη τα αγόρια).

2. Συστήνεστε και παραθέτετε συνοπτικά στοιχεία για το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων», τη μεθοδολογία και τις κυριότερες στρατηγικές διδασκαλίας που θα επιχειρήσετε να εφαρμόσετε κατά τη διάρκεια της χρονιάς (π.χ. τη συνεργασία σε ομάδες¹⁰) και ότι άλλο εκτιμάτε ως χρήσιμο να αναφερθεί συνοπτικά στην πρώτη αυτή συνάντηση με τους μαθητές σας. Επίσης, αναφέρεστε στο αγαπημένο σας μάθημα όταν ήσασταν μαθητές και στις ασχολίες σας στον ελεύθερο χρόνο σας (αντιπαράβολή του τότε με το σήμερα των μαθητών).

3. Ζητάτε στους μαθητές και τις μαθήτριες να συστηθούν, απευθυνόμενοι στην ομάδα αναφέροντας: όνομα, αγαπημένο μάθημα, τι τους αρέσει να κάνουν στον ελεύθερο χρόνο τους. Η διαδικασία μπορεί να ξεκινήσει από ένα τυχαίο μαθητή και να κλείσει όταν θα έχουν παρουσιασθεί όλοι οι μαθητές και θα έχει κλείσει ο κύκλος. Στη διάρκεια της παρουσίασης των μαθητών κρατάτε σημειώσεις για τον καθένα, ευχαριστώντας τον στο τέλος της παρουσίασής του για τις πληροφορίες που έδωσε.

4. Τους ευχαριστείτε συνολικά για τη συνεργασία και συνοψίζετε με βάση τα όσα δήλωσαν.

Στη συνέχεια προχωράτε τη διαδικασία ως εξής:

Έχετε φέρι μαζί σας χαρτάκια σε 2 χρωματισμούς τα οποία έχετε αριθμήσει με βάση τον αριθμό των μαθητών του τμήματος (ίδια αρίθμηση σε κάθε χρώμα, αν π.χ. οι μαθητές είναι 24, έχετε τους αριθμούς 1-12 στο ένα χρώμα και 1-12 στο άλλο) και τα έχετε διπλώσει ώστε να μη φαίνεται η αρίθμηση.

5. Καλείτε τα παιδιά να τραβήξουν από ένα χαρτάκι. (Δίνεται χαρτάκι με ίδιο χρώμα σε κάθε πλευρά).

6. Σχηματίζονται δυάδες (μαθητής-μαθήτρια) με τυχαίο τρόπο, όσοι έχουν τον ίδιο αριθμό στο διαφορετικού χρώματος χαρτάκι. Προτρέπετε τα παιδιά σε δυάδες να πάρουν τις καρέκλες τους από τον κύκλο και να κάτσουν σε κάποιο σημείο μέσα στην τάξη.

7. Στις δυάδες προτείνετε στα παιδιά να μοιραστούν μια θετική σχολική εμπειρία/ κάτι που θυμούνται ευχάριστα από τη μέχρι τώρα σχολική ζωή τους.

8. Στη συνέχεια τους ζητάτε να σχηματίζουν τετράδες σε κύκλο (συνήθως με την πλησιέστερη δυάδα), συστήνει ο καθένας το ταίρι του και μοιράζονται τις θετικές εμπειρίες (ο καθένας αναφέρει την εμπειρία του διπλανού του από την προηγούμενη φάση των δυάδων).

9. Ζητάτε από κάποιον να σας βοηθήσει (όχι απαραίτητα) και μοιράζετε σε κάθε ομάδα χοντρά χρωματιστά χαρτόνια σε μέγεθος A3 (με βάση το χρώμα επιλογής τους) και από ένα κουτί με

⁹ Μπορεί να αποτιμηθεί ξεχωριστά με υποκριτήρια όπως: περιεχόμενο, έκφραση/ύφος, σύνταξη κειμένου κ.λπ.

¹⁰ Μπορεί και να προβάλετε σχετική με την ομαδική εργασία παρουσίασή σας.

χρωματιστούς μαρκαδόρους.

10. Ζητάτε από τις ομάδες να εργαστούν στο ακόλουθο θέμα: Ποια είναι τα θετικά στοιχεία συμπεριφοράς που πιστεύουν ότι δημιουργούν μια καλή τάξη (ευχάριστη και δημιουργική)¹¹. Ή εναλλακτικά ποια θεωρούν καλή/θετική στάση ενός καθηγητή τους ώστε να τον θυμούνται αξιολογώντας θετικά τη στάση του απέναντί τους με βάση την παιδαγωγική του προσέγγιση, τη διδακτική μεθοδολογία και την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας του.

11. Προτρέπετε τις ομάδες να δώσουν ένα Όνομα στην ομάδα τους¹² και να ορίσουν τον εκπρόσωπό τους για παρουσίαση στην ολομέλεια της εργασίας τους και να συμφωνήσουν για το γραμματέα τους και το «σχεδιαστή» των συμπερασμάτων τους στο χαρτόνι που τους δώσατε¹³.

12. Γίνεται η παρουσίαση των εργασιών των ομάδων στην ολομέλεια και ο σχολιασμός από μέρους σας (τι θεωρείτε και εσείς ως ιδανική τάξη).

13. Ακολουθώντας τους θέτετε το ερώτημα: Επιθυμούν μια καλή τάξη; Αν ναι, πρέπει να συμφωνήσουν για τις υποχρεώσεις τους, να τις συνδιαμορφώσουν και να τις τηρούν: αυτό αποτελεί το ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ.

14. Συνεχίζετε με Καταιγισμό ιδεών με το ερώτημα: Ποιους κανόνες θα πρέπει όλοι να τηρούμε ώστε η ζωή μας στη σχολική τάξη να είναι πιο ευχάριστη και δημιουργική. Καταγράφετε τις προτάσεις στον πίνακα χωρίς σχολιασμό.

15. Ομαδοποιείτε τους κανόνες (όσα καταγράψατε) και τα παιδιά σε ολομέλεια συμφωνούν στο τελικό κείμενο (κανόνες) το οποίο θα αναλάβει κάποιος να το γράψει σε χαρτόνι επιλογής του, διακοσμώντας το όπως νομίζει ώστε να αναρτηθεί στην τάξη τους.

16. Για την αξιολόγηση της διαδικασίας, ζητάτε από τους μαθητές να γράψουν (ανώνυμα), σε κόλλες που τους μοιράζετε, 3 πράγματα που τους άρεσαν και 3 που δεν τους άρεσαν από τη διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη δημιουργία των ομάδων και τη σύναψη του συμβολαίου. Στη συνέχεια να διπλώσουν τις κόλλες και να σας τις δώσουν πίσω.

(Εναλλακτικά τους μοιράζετε στην αρχή της διαδικασίας τις ακόλουθες φιγούρες λέγοντάς τους να



Αρχή

Τέλος

κυκλώσουν όποια φιγούρα από τις 3 πρώτες τους αντιπροσωπεύει και τους ζητάτε ξανά με την ολοκλήρωση της διαδικασίας να κυκλώσουν μία από τις 3 τελευταίες φιγούρες με βάση την ψυχολογία τους στο τέλος της διαδικασίας.)

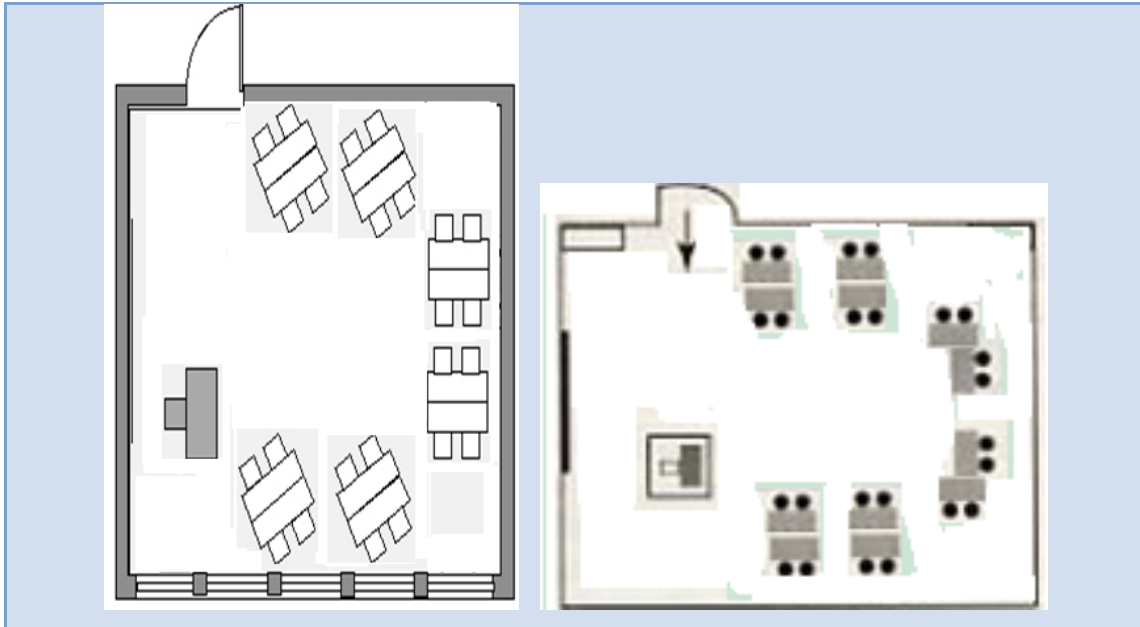
17. Ανακοινώνετε στην ολομέλεια, με τυχαίο τρόπο, τα όσα έγραψαν στις κόλλες ή το αποτέλεσμα με βάση τις φιγούρες που έχουν επιλέξει.

¹¹ Όχι πάνω από 5 (π.χ. εκπαιδευτικός παιδαγωγός- επιστήμονας, επιμελείς/ άριστοι μαθητές, καλό σχολικό κλίμα, καλός διευθυντής, γονείς κ.λπ.).

¹² Το όνομα να σχετίζεται με τα συναισθήματά τους στην παρούσα φάση, κάτι που να τους αντιπροσωπεύει καλύτερα.

¹³ Ανάθεση ρόλων.

18. Ευχαριστείτε τους μαθητές για τη συμμετοχή και τη συνεργασία, τους εξηγείτε ότι όπου απαιτείται στη διάρκεια της χρονιάς θα εργάζονται στις ομάδες που διαμορφώθηκαν, οι οποίες και θα αναδιατάσσονται περιοδικά και τους εύχεστε καλή χρονιά, πρόοδο, υγεία και ότι άλλο νομίζετε δόκιμο στην παρούσα φάση.



Σχήμα 1

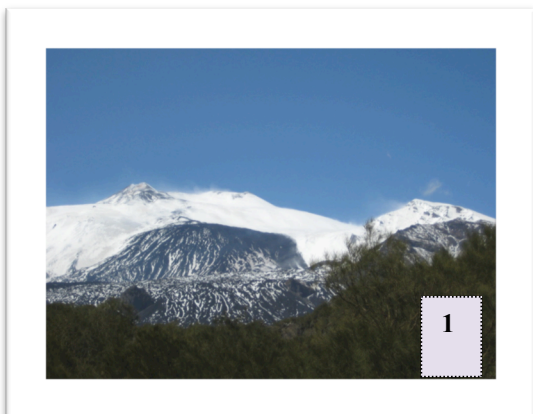
Σχήμα 2

Ενδεικτικά σχήματα διαμόρφωσης αίθουσας για διδασκαλία με βάση την εργασία σε ομάδες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

του Προγράμματος Σπουδών



1^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

Αρχαίο λατομείο, Σάμος



Εικόνα 1: Αρχαίο λατομείο στη Σάμο

Πηγή: http://www.geo.auth.gr/grammateia/news/MELFOS_NOESIS-2013_ORYKTA_TOY_AIGAIΟΥ.pdf

Η 1^η ενότητα χωρίζεται σε 3 υποενότητες και προτείνεται να διδαχθεί σε 4 μαθήματα (4 ώρες).

1^ο ΜΑΘΗΜΑ

Η επιστήμη της Γεωλογίας και η διαχείριση των φυσικών πόρων

Αναφορά στις απόψεις των αρχαίων φιλοσόφων για τη Γη, τις πρώιμες γεωλογικές έννοιες και τη διαχείριση των φυσικών πόρων.

Αναγνώριση του ρόλου των φυσικών πόρων στη διαχρονική ανάπτυξη και την εξέλιξη των πολιτισμών (με έμφαση στον ελλαδικό χώρο).

Απομυθοποίηση στερεότυπων αντιλήψεων (σχετικών με γεωλογικά φαινόμενα) οι οποίες έχουν βάση αναφοράς την Ελληνική μυθολογία και σύνδεσή τους ρεαλιστικά με τις επιστήμες.

2^ο ΜΑΘΗΜΑ

Η συγκρότηση των σύγχρονων θεωριών

Διατύπωση της θεωρίας της «Ομοιομορφίας», η οποία συνέβαλε ουσιαστικά στη θεμελίωση της επιστήμης της Γεωλογίας. Σύνδεση της εν λόγω θεωρίας με τους φυσικούς νόμους και διαπίστωση ότι οι φυσικοί νόμοι εξηγούν επαρκώς όλες τις αλλαγές που έχουν επισυμβεί στην επιφάνεια της Γης.

3^ο και 4^ο ΜΑΘΗΜΑ

Εξελίξεις στον 20^ο αιώνα και σύγχρονες προκλήσεις

Αναγνώριση της «Θεωρίας των Λιθοσφαιρικών Πλακών» ως της νέας ενοποιητικής θεωρίας, υπό την έννοια ότι τα γεωλογικά φαινόμενα αποκτούν παγκοσμιότητα και σφαιρικότητα.

Αναγνώριση των Γεωεπιστημών ως ενός από τα «εργαλεία» για την ανάπτυξη της οικονομίας, με ταυτόχρονη προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος.

Υποστήριξη δράσεων που αφορούν στην προστασία και τη βελτίωση του περιβάλλοντος.

Ορισμός της έννοιας των φυσικών πόρων και αναφορά στα σύγχρονα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Παράθεση βασικών αρχών της αειφορίας.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Σύνθεση κειμένων-Αφήγηση, Βιβλιογραφική και Διαδικτυακή έρευνα, Δραματοποίηση, Κατάλογος, Συνθετικές εργασίες, Καταιγισμός ιδεών, Επισκόπηση απόψεων.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

ΑΠΘ - Ορυκτά και πετρώματα στο Αιγαίο:

http://www.geo.auth.gr/grammateia/news/MELFOSNOESIS-2013_ORYKTA_TOY_AIGAIΟΥ.pdf

Ιστορία της Γεωλογίας: http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg105y/EOOINEA_OCO_AAUEIAEAO.pdf

Άρθρο- Γεωλογικές επιστημάνσεις στο έργο του Πausανία: http://www.24grammata.com/wp-content/uploads/2012/08/Pausania-24grammata.com_.pdf

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης - Το φυσικό περιβάλλον στην Αρχαία Ελλάδα:

<http://appliedmaths2.ee.duth.gr/TO%20PHYSIKO%20PERIVALLON%20STIN%20ARCHAIA%20ELLADA.pdf>

Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Λαυρίου-Μέταλλα: <http://kpe-avriou.att.sch.gr/documents/sem13dec13-14kayafa.pdf>

ΕΚΠΑ-Εξελίξεις στη Γεωλογία το 18^ο αιώνα: <http://users.uoa.gr/~mpatin/Enlightenment/Earth%20Science.pdf>

Παυλίδης, Σ., 2007. Παν-γαία: Μια διαφορετική βιο-γεωλογική διαδρομή στον πλανήτη Γη, Leader Books

Βιογραφίες σημαντικών επιστημόνων: http://en.wikipedia.org/wiki/Jean-Baptiste_Lamarck

Carozzi A., «Lamarck's Theory of the Earth: Hydrogeologie», ISIS, 1964, vol.53, 3, No. 181, p. 293-307, Ελεύθερο μόνο για ανάγνωση στο JSTOR:

<http://www.jstor.org/discover/10.2307/228572?uid=3738128&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21104843027267>

Χινητρογλου, Χ. & Παυλίδης, Σ., 2012. Χρόνια Πολλά Δαρβίνε, Εκδ. University Studio Press.

Πανεπιστήμιο Colorado - Λιθοσφαιρικές πλάκες: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics>

Exploring Earth - Κινήσεις λιθοσφαιρικών πλακών:

http://www.classzone.com/books/earth_science/terc//content/visualizations/es0804/es0804page01.cfm?chapter_no=visualization

2^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Η ΓΗ

Εικόνα 2: Χαρακτηριστικά ορυκτά

(Πηγή: http://www.geo.auth.gr/grammateia/news/MELFOS_NOESIS-2013_ORYKTA_TOY_AIGAIΟΥ.pdf)Η 2^η ενότητα χωρίζεται σε 3 υποενότητες και προτείνεται να διδαχθεί σε 4 Μαθήματα (4 ώρες).**5^ο ΜΑΘΗΜΑ** Σύμπαν

Περιγραφή του κοσμολογικού προτύπου της Μεγάλης Έκρηξης (*Big-Bang*), της θέσης της Γης στο ηλιακό σύστημα καθώς και της δημιουργίας και της ηλικίας της.

Κατανόηση της σημασίας σύμπραξης πολλών επιστημονικών πεδίων και της συνεργασίας Ευρωπαϊκών κρατών στην επίτευξη μεγάλων επιστημονικών εγχειρημάτων.

6^ο ΜΑΘΗΜΑ Δομή του εσωτερικού της Γης

Περιγραφή της δομής του εσωτερικού της Γης και διαπίστωση ότι οι γνώσεις μας για τη Γη, οι οποίες προέρχονται από άμεσες παρατηρήσεις, περιορίζονται στην επιφάνεια της και σε μικρό βάθος από αυτή. Αναφορά στις διαφορές μεταξύ ηπειρωτικού και ωκεάνιου φλοιού.

7^ο και 8^ο ΜΑΘΗΜΑ Ορυκτά, Πετρώματα, Πετρολογικός κύκλος, Έδαφος

Διάκριση των όρων «ορυκτό» και «πέτρωμα». Συσχέτιση των ορυκτών με την κρυσταλλική δομή και τη γεωμετρική διάταξη των δομικών τους συστατικών. Προσδιορισμός των τριών τύπων πετρωμάτων σε σχέση με τους διαφορετικούς τρόπους δημιουργίας τους. Αναφορά χαρακτηριστικών παραδειγμάτων ορυκτών και πετρωμάτων. Πληροφόρηση για το μεγάλο πλούτο ορυκτών και πετρωμάτων της Ελλάδας. Περιγραφή του πετρολογικού κύκλου και της αέναης μετάπτωσης των πετρωμάτων από τη μία μορφή στην άλλη.

Ορισμός της έννοιας του εδάφους, περιγραφή των διαφορετικών τύπων εδαφών καθώς και του τρόπου σχηματισμού τους μέσα από πολύπλοκες διαδικασίες. Κατανόηση του εδάφους ως ενός ανοικτού συστήματος που αλληλεπιδρά με το περιβάλλον.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Προσομοίωση, Πίνακας, Αναπαράσταση, Κατάλογος, Ερμηνεία εικόνας, Πείραμα, Παρατήρηση, Ανάλυση δράσης, Συζήτηση, Εργασία πεδίου.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

NASA-Δορυφορικές εικόνες: <http://visibleearth.nasa.gov/>

CERN, Εκπαίδευση: <http://education.web.cern.ch/education/Chapter2/Teaching/from-the-big-bang-to-lhc.html>

Εικονικό πλανητάριο Virtual tour (Στο «ισόγειο» διαδραστική αναπαράσταση ηλιακού συστήματος): www.armaghplanet.com.

National Geographic-Εκπαίδευση, το εσωτερικό της Γης:

http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/core/?ar_a=1

ΑΠΘ: Το εσωτερικό της Γης: <http://www.geo.auth.gr/536/pdf/class%201.pdf>.

Ορυκτά και πετρώματα: <http://orykta.gr>

Φωτογραφικός κατάλογος ορυκτών και γεωγραφική κατανομή τους: <http://volosmuseum.gr/2012%20ppt-Orykta-Melfos.pdf> -

Exploring Earth-Προσομοίωση πετρολογικού κύκλου:

http://www.classzone.com/books/earth_science/terc/content/investigations/es0602/es0602page02.cfm

Πετρολογικός κύκλος: <http://www.cotf.edu/ete/modules/mse/earthsysflr/rock.html>

ΕΚΠΑ-Μουσείο Ορυκτολογίας και Πετρολογίας: <http://museums.geol.uoa.gr/mineralogy/MuseumMinPet/grarxi.html>

ΕΜΠ-Αναλυτική παρουσίαση βασικών ορυκτών και πετρωμάτων: [http://www.eliasch.metal.](http://www.eliasch.metal.ntua.gr/students/petrology/P02_rockClassification.pdf)

[ntua.gr/students/petrology/P02_rockClassification.pdf](http://www.eliasch.metal.ntua.gr/students/petrology/P02_rockClassification.pdf)

Ορυκτολογικό Μουσείο Λαυρίου: <http://www.emel.gr/files/museum.htm>

ΚΠΕ Λαυρίου: α) Στο δρόμο του μεταλλωρύχου <http://kpe-lavriou.att.sch.gr/documents/metallwryxos.pdf>, β) Αργυρού Πηγή -

Μια διαχρονική πρόκληση: http://kpe-lavriou.att.sch.gr/documents/argyrou_hgh.pdf.

3^η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ



Εικόνα 3: Χαρακτηριστικά απολιθώματα

(Πηγή: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:>)

Η 3^η ενότητα χωρίζεται σε 3 υποενότητες και προτείνεται να διδαχθεί σε 3 Μαθήματα (3 ώρες).

9^ο ΜΑΘΗΜΑ

Γεωλογικός χρόνος

Διαχωρισμός των εννοιών του γεωλογικού και ιστορικού χρόνου και ονομασία των γεωλογικών αιώνων. Εκτίμηση της σημασίας του γεωλογικού χρόνου με ατέλειωτη διάρκεια, ως έννοιας κλειδί και διαπίστωση ότι κάποιες διαδικασίες στον πλανήτη μας είναι πολύ αργές, αλλά επιφέρουν μεγάλες αλλαγές.

Τοποθέτηση στο γεωλογικό χρόνο των σημαντικότερων γεγονότων της εξέλιξης της ζωής στη Γη.

10^ο ΜΑΘΗΜΑ

Μαζικές εξαφανίσεις

Κατανόηση του ότι στη γεωλογική ιστορία του πλανήτη υπήρξαν «στιγμές κρίσης» που συνοδεύτηκαν από εξαιρετικά μεγάλης έκτασης βιολογικές ανακατατάξεις (*μαζικές εξαφανίσεις ειδών ζωής*), και οι οποίες χαρακτηρίζουν τη μετάβαση από τον ένα γεωλογικό αιώνα στον άλλο. Απαρίθμηση των 5 μαζικών εξαφανίσεων οργανισμών.

Σύνδεση των μαζικών εξαφανίσεων με μεγάλες αλλαγές στον πλανήτη (*κλιματικές αλλαγές, πτώση μετεωριτών, κ.ά.*) και εντοπισμός αλληλεξαρτήσεων μεταξύ Βιολογίας και Γεωλογίας.

11^ο ΜΑΘΗΜΑ

Σχετική και Απόλυτη Ηλικία, Απολίθωση

Ορισμός σχετικής και απόλυτης ηλικίας των πετρωμάτων και περιγραφή μεθόδων απόλυτης χρονολόγησης.

Περιγραφή της διαδικασίας της απολίθωσης και αναφορά χαρακτηριστικών απολιθωμάτων από τους 5 γεωλογικούς αιώνες.

Κατανόηση του γεγονότος ότι τα πετρώματα αποτελούν «αρχεία καταγραφής» των υπολειμμάτων των οργανισμών, της ποικιλομορφίας τους, των κλιματικών διακυμάνσεων και γενικότερα της γεωλογικής εξέλιξης του πλανήτη.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Βιβλιογραφική ή Διαδικτυακή έρευνα, Συζήτηση, Παιχνίδι, Κατασκευές, Συνθετική εργασία.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

Πρόγραμμα GEOschools-Εκπαιδευτικό πακέτο: Γεωλογικός χρόνος:

http://geoschools.geol.uoa.gr/cms_images/RESOURCES/TEACHING%20MODULES/timeandevolution.pdf

ΕΜΠ-Γεωλογικοί αιώνες-Γεωλογικός χρόνος: http://www.metal.ntua.gr/uploads/3110/3a_GEOLOGIKOSXRONOS.pdf

Αλεξούλη, Α., 2008. Γενική Γεωλογία-Στοιχεία Δυναμικής και Τεκτονικής Γεωλογίας, ΕΜΠ: <http://www.metal.ntua.gr/uploads/3605/BiblioTektonikis.pdf>

Ohio Wesleyan University-Δραστηριότητες για παιδιά: <http://geo.owu.edu/k12ProjectPrimary.php#geological%20time>

Πανεπιστήμιο Berkeley-Η Γη στα 4,6 δις. χρόνια: <http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/anim11.htm>

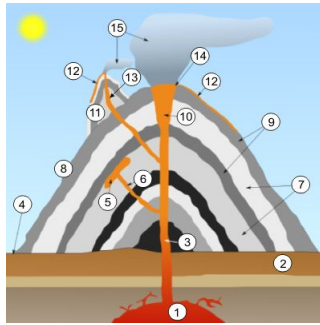
ΑΠΘ-Αρχείο Γενικής Γεωλογίας: Γεωλογικός χρόνος, σ. 5-6: http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg105y/Oyjioc_Aaueiassao.pdf

ΕΚΠΑ-Μουσείο Παλαιοντολογίας και Γεωλογίας

α) Μία μέρα ενός παλαιοντολόγου στο πεδίο: <http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/images/stories/flash/pal-mera.swf>

β) Φτιάξε το δικό σου παλαιοντολογικό γραμματόσημο: <http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/images/stories/flash/paint-1.swf>, γ) Το κλίμα της Αττικής αλλάζει: <http://paleo-museum.uoa.gr/paleontology/images/stories/flash/pal-klima.swf>

University of Colorado-Παιχνίδι ραδιοχρονολόγησης: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/radioactive-dating-game>

4^η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Εικόνα 4: Τα μέρη ενός Ηφαιστείου (Πηγή: <http://www.geo.auth.gr/765/>)

Η 4^η ενότητα χωρίζεται σε 3 υποενότητες και προτείνεται να διδαχθεί σε 4 Μαθήματα (4 ώρες).

12^ο ΜΑΘΗΜΑ Μετακίνηση των ηπείρων, Λιθοσφαιρικές πλάκες

Περιγραφή της θεωρίας της μετακίνησης των ηπείρων. Συσχετισμός των μετακινήσεων των ηπείρων με τα ρεύματα μεταφοράς και τη θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών.

Ορισμός της έννοιας των λιθοσφαιρικών πλακών και περιγραφή των σχετικών κινήσεών τους.

Συσχετισμός γεωδυναμικών φαινομένων που παρατηρούνται στη Γη (σεισμοί, ηφαίστεια, ορογένεση) με την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών και αναγνώριση του γεγονότος ότι η αλληλεπίδρασή τους δημιουργεί φαινόμενα αλλαγών μεγάλης κλίμακας στην επιφάνεια της Γης.

13^ο και 14^ο ΜΑΘΗΜΑ Σεισμοί

Περιγραφή του τρόπου δημιουργίας των σεισμών και αναφορά των φυσικών τους χαρακτηριστικών.

Αναγνώριση και «διάβασμα» σειсмоγράμματος.

Εντοπισμός των λόγων για τους οποίους η Ελλάδα είναι η πλέον σεισμογενής χώρα της Ευρώπης. Σύναξη συνοπτικής έκθεσης για τη σεισμικότητα της περιοχής τους.

15^ο ΜΑΘΗΜΑ Ηφαίστεια

Περιγραφή μορφής, μερών και διαφόρων τύπων ηφαιστείων. Επεξήγηση του τρόπου δημιουργίας των ηφαιστείων. Συσχέτιση της δημιουργίας των ηφαιστείων με την κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών. Περιγραφή του τρόπου εμφάνισης των ηφαιστείων π.χ. ως μεγάλες νησιωτικές αλυσίδες, οροσειρές, ασπίδες και θερμές κηλίδες.

Εντοπισμός στο χάρτη του ενεργού ηφαιστειακού τόξου του ελληνικού χώρου.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Χάρτες, Πείραμα, Μελέτη διαγραμμάτων, Προβολή βίντεο, Έρευνα, Μελέτη περίπτωσης.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

U.S Geological Survey : α) Λιθοσφαιρικές πλάκες (προσομοίωση): <http://geomaps.wr.usgs.gov/parks/animate/index.html>

β) Χάρτες σεισμικότητας πλανήτη την περίοδο 1900-2013: http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/seismicity_maps/

γ) Διαδραστικοί χάρτες αναπαράστασης σεισμών: <http://earthquake.usgs.gov/regional/nca/virtualtour/earthquake.php>

<http://education.usgs.gov/lessons/schoolyard/RockSedimentary.html>

Αλεξούλη, Α., 2008. Γενική Γεωλογία-Στοιχεία Δυναμικής και Τεκτονικής Γεωλογίας, ΕΜΠ (βλ. Ενότητα 3):

http://www.metal.ntua.gr/uploads/3605/Biblio_Tektonikis.pdf

NASA-Τεκτονικές πλάκες: <http://cdsis.nasa.gov/926/slrrecto.html>

Πανεπιστήμιο Berkeley-Αναπαράσταση κίνησης λιθοσφαιρικών πλακών: <http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/anim11.html>

IRIS-National Science Foundation: http://www.iris.edu/hq/programs/education_and_outreach/animations

Πανεπιστήμιο Πατρών-Σεισμολογικό Εργαστήριο: <http://seismo.geology.upatras.gr/>

Natural Resources Canada-Σειсмоγράμματα: <http://www.earthquakecanada.nrcan.gc.ca/stndon/wf-fo/index-eng.php>

Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Γεωδυναμικό Ινστιτούτο <http://www.gein.noa.gr/en/>

ΑΠΘ: α) Ηφαίστεια <http://www.geo.auth.gr/765> & <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg105y/html/coassooaea.html>

β) Παγκόσμια Γεωδυναμική: http://www.geo.auth.gr/courses/ggp/mth1063e/pdf/10th_Chapter.pdf

γ) Οι τύποι και τα μέρη ενός ηφαιστείου: http://www.geo.auth.gr/765/2_landforms/21_volcano_types.htm

Smithsonian Institute: α) Global Volcanism Program <http://www.volcano.si.edu/> β) Εβδομαδιαία ηφαιστειακή δραστηριότητα στον πλανήτη: <http://www.volcano.si.edu/reports/usgs>

Πανεπιστήμιο Σαν Ντιέγκο, ΗΠΑ-Ηφαίστεια: http://www.geology.sdsu.edu/how_volcanoes_work/

IGME-Ηφαίστεια Νισύρου: http://nisyros.igme.gr/nisyros/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=26.

5^η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ



Εικόνα 5: Γεωμορφές

(Πηγή: http://education.nationalgeographic.com/education/topics/erosion/?ar_a=1)

Η 5^η ενότητα προτείνεται να διδαχθεί σε 2 Μαθήματα (2 ώρες).

16^ο και 17^ο ΜΑΘΗΜΑ Εξωγενείς δυνάμεις

Περιγραφή της μεταβολής του γήινου αναγλύφου από εξωγενείς παράγοντες (*φυσικούς και ανθρωπογενείς*) στη διάρκεια του χρόνου.

Αναφορά στους εξωγενείς παράγοντες που διαμορφώνουν το ανάγλυφο της Γης.

Ορισμός των όρων: αποσάθρωση, διάβρωση, απόθεση και διαγένεση.

Σύνδεση της αποσάθρωσης με την ορυκτολογική δομή των πετρωμάτων, το κλίμα και τον οργανικό κόσμο της περιοχής που συντελείται η αποσάθρωση.

Συσχετισμός της αποσάθρωσης, διάβρωσης και απόθεσης με τη μορφή του αναγλύφου της Γης.

Ανάπτυξη δεξιοτήτων παρατήρησης, καταγραφής και επεξεργασίας πληροφοριών μέσα από την παρατήρηση εικόνων με χαρακτηριστικές γεωμορφές.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Εννοιολογικός χάρτης, Παρατήρηση-ερμηνεία εικόνων, Έρευνα, Παρατήρηση και ερμηνεία γεωλογικών χαρτών, Διαδικτυακή έρευνα, Συζήτηση.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

National Geographic-Διάβρωση:

http://education.nationalgeographic.com/education/topics/erosion/?ar_a=1

USGS: α) Εικόνες με χαρακτηριστικές γεωμορφές των ΗΠΑ: <http://3dparks.wr.usgs.gov/index.html>

β) Ιζηματογενή πετρώματα: <http://education.usgs.gov/lessons/schoolyard/RockSedimentary.html>

Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών-Διάβρωση των ελληνικών ακτών:

http://www.hcmr.gr/gr/listview3_el.php?id=1578

Google maps (μετάβαση στις περιοχές των εκβολών των ποταμών Αξιού και Νέστου και μεγέθυνση της εικόνας).

Παρατήρηση της μεταβολής της ακτογραμμής.

6^η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ - ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ



Εικόνα 6: One Europe – One Geology

(Πηγή: http://www.onegeology.org/docs/Oneeurope_Onegeology_eBook/flash.html)

Η 6^η ενότητα χωρίζεται σε 2 υποενότητες και προτείνεται να διδαχθεί σε 2 Μαθήματα (2 ώρες).

18^ο ΜΑΘΗΜΑ Γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας

Συνοπτική περιγραφή της γεωλογικής ιστορίας της Ευρώπης και της Ελλάδας.

Αναγνώριση της σημερινή κατάσταση του πλανήτη, ως ενός στιγμιότυπου στη γεωλογική του ιστορία. Περιγραφή των κυρίαρχων και καθοριστικών γεωλογικών στοιχείων της Ελλάδας (*θέση και αλληλένδετη σχέση της με την εξέλιξη της θάλασσας της Τηθύος*) και του γεγονότος ότι η γεωλογική ιστορία του Ελληνικού χώρου αντικατοπτρίζεται στη γεωλογική δομή του.

Αναφορά των περιοχών με τα παλαιότερα πετρώματα και τα παλαιότερα απολιθώματα στον Ελλαδικό χώρο.

19^ο ΜΑΘΗΜΑ Γεωλογικός Χάρτης

Κατανόηση του τρόπου παρουσίασης των πληροφοριών από τους γεωλόγους στους γεωλογικούς χάρτες.

Αναγνώριση βασικών αρχών της γεωλογικής χαρτογράφησης και της σημασίας των διαφορετικών γεωλογικών χαρτών και της χρησιμότητάς τους για την κοινωνία.

Οπτικοποίηση γεωλογικών δεδομένων σε δύο και τρεις διαστάσεις.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Παρατήρηση και ερμηνεία γεωμορφολογικών, γεωτεκτονικών και γεωλογικών χαρτών, Αναζήτηση/ καταγραφή στοιχείων, Πίνακας διπλής εισόδου, Μελέτη πεδίου.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

ONE GEOLOGY EUROPE: http://www.onegeology.org/docs/Oneeurope_Onegeology_eBook/flash.html

ΑΠΘ-Γεωλογία Ελλάδα: <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg764e/ch2/ch21.htm>

Πανεπιστήμιο Μινεσότα-Τα πετρώματα της Μινεσότα:

ftp://mgssun6.mngs.umn.edu/pub2/mnglance/MnGlg_time.pdf

Σειρά απλοποιημένων γεωλογικών χαρτών: http://english.fossil.net/sites/geology_maps.php

University of Minnesota -Γεωλογικοί χάρτες (Classroom materials): <http://www.mngs.umn.edu/>

7η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ



Εικόνα 7: Κατολίσθηση στη Β. Αμερική, 2013
πηγή: <http://goo.gl/g5rjgP>

Η 7^η ενότητα προτείνεται να διδαχθεί σε 5 μαθήματα (5 ώρες).

20°, 21°, 22°, 23° και 24° ΜΑΘΗΜΑ Φυσικές καταστροφές

Αναφορά στις κατηγορίες των φυσικών καταστροφών (σεισμοί, τσουνάμι, ηφαιστειακές εκρήξεις, κατολισθήσεις, πλημμύρες, ξηρασία, πυρκαγιές). Προσδιορισμός των αιτιών και των κινδύνων που σχετίζονται με τις φυσικές καταστροφές. Υιοθέτηση «κουλτούρας πρόληψης» για την προστασία από φυσικές καταστροφές. Διερεύνηση της περίπτωσης να είχε πληγεί ο τόπος των μαθητών στο παρελθόν από φυσικές καταστροφές. Σύνδεση της γεωλογικής και γεωμορφολογικής δομής του Ελληνικού χώρου με τα αίτια των φυσικών καταστροφών. Περιγραφή χαρακτηριστικών παραδειγμάτων από ιστορικές αλλά και σύγχρονες φυσικές καταστροφές και καταγραφή της επίδρασής τους στις ανθρώπινες κοινωνίες.

Προετοιμασία για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών. Άσκηση στους τρόπους αντιμετώπισης των φυσικών καταστροφών. Ανάληψη πρωτοβουλιών 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.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Εννοιολογικός χάρτης, Βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα, Συζήτηση, Μελέτη περίπτωσης, Ανάληψη δράσης (Δημιουργία φυλλαδίου προφύλαξης από τους σεισμούς, Δημιουργία αφίσας).

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

Γενική Γραμματεία Πολιτικής προστασίας: www.civilprotection.gr

Λέκκας, Ε., 2000. Φυσικές και Τεχνολογικές Καταστροφές: <http://www.elekkas.gr/images/stories/pdfdocs/books/tk.pdf>

U.S Geological Survey-Πρόσφατες φυσικές καταστροφές και δεδομένα σε πραγματικό χρόνο :

http://www.usgs.gov/natural_hazards/

ΕΚΠΑ-Ενημερωτικό φυλλάδιο-Φυσικές Καταστροφές:

http://home.asda.gr/PdfFiles/Publications/FysikoiKindynoi/05_Enimerotiko_filadio_2010.pdf

ΕΚΠΑ-«Μάθε και προφυλάξου»: http://www.elekkas.gr/images/stories/pdfdocs/books/FUSIKES_KATASTROFES_09.pdf

Αστεροσκοπείο Αθηνών-Γεωδυναμικό Ινστιτούτο-Παρακολούθηση της σεισμικότητας στον Ελλαδικό χώρο σε πραγματικό χρόνο: <http://www.gein.noa.gr/el/>

USGS-Σεισμοί: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/greece/seismicity.php> <http://earthquake.usgs.gov/>

National Oceanic and Atmospheric Administration-Εκπαίδευση: <http://www.tsunami.noaa.gov/education.html>

The Geological Society of America-Τσουνάμι: <http://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/hazards/visualizations/tsunami.html>

ΑΠΘ-Ηφαιστειακοί χειμώνες: http://www.geo.auth.gr/765/3_products/38_clima.htm#3

ΟΑΣΠ-Μύθοι για τα ηφαιστεια: <http://www.oasp.gr/node/2073>

ΕΜΠ-Κατολισθήσεις: http://www.metal.ntua.gr/uploads/3123/8a_KATOLISTHISEIS.pdf

USGS-Κατολισθήσεις: <http://landslides.usgs.gov/learn/l101.php>

Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας-Πλημμύρες: <http://www.gscpp.gr/ggpp/site/home/ws/promote/fisikes/plimires.csp>

Περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (Τράπεζα Ελλάδας) :

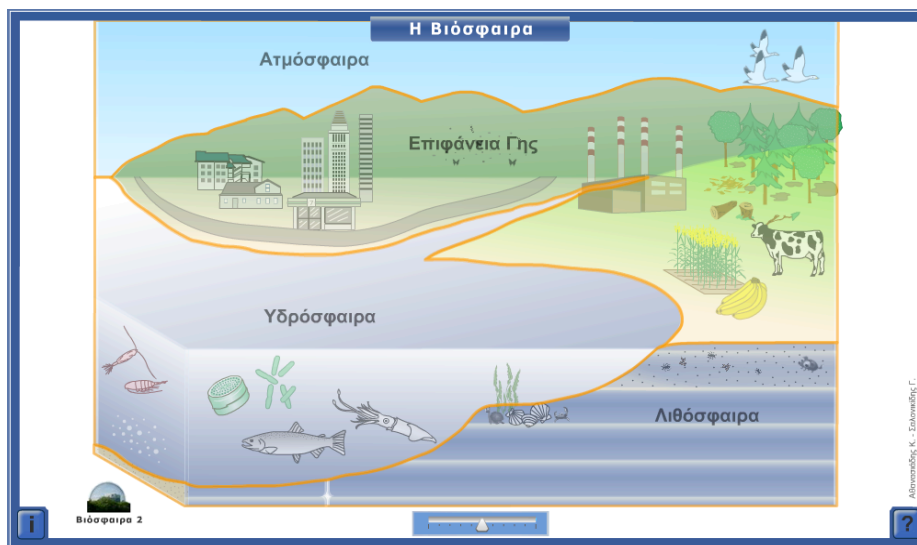
<http://goo.gl/3TRNw4>

Περιφέρεια Αν. Μακεδονίας-Θράκης-Καλές πρακτικές-Προστασία από τις πλημμύρες (Εβρος) : <http://goo.gl/eDjgHs>

ΕΘΙΑΓΕ-Ξηρασία: <http://www.nagref.gr/journals/ethg/images/24/ethg24p10-13.pdf>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Ξηρασία στην Ευρώπη: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-07-1121_el.htm

Εκπαιδευτική Τηλεόραση-Ο εφιάλτης της ξηρασίας <http://www.edutv.gr/deyterobathmia/o-efialtis-tis-ksirasias>

8^η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΤΑ ΓΗΙΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ - ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΑΣ, ΒΙΟΣΦΑΙΡΑΣ, ΥΔΡΟΣΦΑΙΡΑΣ ΚΑΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ**Εικόνα 8: Η Βιόσφαιρα**

(Πηγή: http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-A102/148/1058,3807/extras/gag-b1_2-viosfaira/index.html)

Η 8^η ενότητα προτείνεται να διδαχθεί σε 1 Μάθημα (1 ώρα).

25^ο ΜΑΘΗΜΑ Σύστημα

Προσδιορισμός της έννοιας του συστήματος.

Περιγραφή των τριών γήινων αβιοτικών συστημάτων (ατμόσφαιρας, λιθόσφαιρας, υδρόσφαιρας) και της βιόσφαιρας.

Διερεύνηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των συστημάτων.

Αιτιολόγηση της ανάγκης αρμονικής συνύπαρξης ανθρώπου και περιβάλλοντος.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Κατασκευή Διαγραμμάτων, Κατάλογος/ Ταξινόμηση, Συζήτηση.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

Ψηφιακό σχολείο-Βιόσφαιρα: http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-A102/148/1058,3807/extras/gag-b1_2-viosfaira/index.html

ΑΠΘ-Αβιοτικές σφαίρες και βιόσφαιρα: <http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge427y/chapter012.html>.

9η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑ



Εικόνα 9: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
πηγή: <http://sinerqatiki.gr/ape.html>

Η ενότητα αυτή χωρίζεται σε 6 υποενότητες και προτείνεται θα διδαχθεί σε 6 μαθήματα (6 ώρες).

26^ο ΜΑΘΗΜΑ Φυσικοί πόροι

Προσδιορισμός του εννοιολογικού περιεχομένου του όρου «*φυσικός πόρος*».

Διάκριση των κατηγοριών των φυσικών πόρων.

Συσχετισμός μεταξύ των φυσικών πόρων, ανάπτυξης και ποιότητας της ζωής.

Αποσαφήνιση των όρων «*ενεργειακό ισοζύγιο*» και «*ενεργειακό αποτύπωμα*».

27^ο ΜΑΘΗΜΑ Ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι

Διάκριση των φυσικών πόρων σε ανανεώσιμους, δυνητικά ανανεώσιμους και μη ανανεώσιμους. Ερμηνεία διαγραμμάτων σχετικά με την παραγωγή και την κατανάλωση ενέργειας από ανανεώσιμους φυσικούς πόρους στην Ελλάδα και στην Ευρώπη. Παρουσίαση των λόγων για τους οποίους η παγκόσμια κοινότητα προσβλέπει στην αύξηση της ζήτησης και της χρήσης ΑΠΕ. Διαπίστωση ότι η Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής της θέσης και των γεωλογικών της χαρακτηριστικών, διαθέτει σημαντικά πλεονεκτήματα σχετικά με την εκμετάλλευση των ΑΠΕ και εκτίμηση της σημασίας της αξιοποίησής τους. Υποστήριξη μέσω των καθημερινών δραστηριοτήτων, πρακτικών που συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας.

28^ο ΜΑΘΗΜΑ Ορυκτοί φυσικοί πόροι - Ορυκτά καύσιμα

Αναφορά παραδειγμάτων ορυκτών καυσίμων και περιγραφή του τρόπου σχηματισμού τους. Αναγνώριση των λόγων για τους οποίους ο λιγνίτης απετέλεσε στρατηγικό καύσιμο για την Ελλάδα στην ανάπτυξή της. Σύνδεση των περιοχών των κοιτασμάτων λιγνίτη με τη γεωλογία της Ελλάδας. Ανάδειξη της σημασίας των ορυκτών καυσίμων για την οικονομική ευμάρεια και την ευημερία των κοινωνιών. Συσχέτιση της κατά κεφαλή ενεργειακής κατανάλωσης με το βιοτικό επίπεδο των κοινωνιών. Συσχέτιση των προϊόντων καθημερινής χρήσης με το πετρέλαιο και τα προϊόντα επεξεργασίας του. Αναγνώριση του κρίσιμου ρόλου που διαδραματίζει το φυσικό αέριο στο παγκόσμιο ενεργειακό πρόβλημα και τους «δρόμους» μεταφοράς του. Διερεύνηση και ανάλυση των συνεπειών από τη μη ορθολογική χρήση των ορυκτών πόρων σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο.

29^ο ΜΑΘΗΜΑ Μεταλλοφόρα ορυκτά - Βιομηχανικά ορυκτά

Προσδιορισμός των ειδών των ορυκτών πόρων που στηρίζουν τους τομείς της οικοδομικής/κατασκευαστικής βιομηχανίας, βιομηχανίας μη σιδηρούχων μετάλλων (αλουμίνιο, νικέλιο, κ.ά.) και βιομηχανίας ανοξειδωτού χάλυβα. Αναγνώριση ότι στην Ελλάδα υπάρχουν περιοχές με σημαντικό μεταλλευτικό πλούτο. Σύνταξη καταλόγου με τα κυριότερα βιομηχανικά ορυκτά του Ελληνικού χώρου. Παρουσίαση της διαχρονικής συμβολής των βιομηχανικών ορυκτών στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη των χωρών.

30^ο ΜΑΘΗΜΑ Έδαφος

Περιγραφή του εδάφους ως φυσικού σχηματισμού και εκτίμηση της σημασίας του ως απαραίτητου υποστρώματος για τις ανθρώπινες δραστηριότητες, την ύπαρξη, ανάπτυξη και αναπαραγωγή των

χερσαίων έμβιων οργανισμών. Σύνδεση των ιδιοτήτων του εδάφους με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας μιας περιοχής και τις χρήσεις του. Κατανόηση της επίδρασης του δάσους στην κοινωνία και στον πολιτισμό.

31^ο ΜΑΘΗΜΑ**Υδατικοί πόροι**

Περιγραφή του υδρολογικού κύκλου και κατανόηση ότι δεν είναι μια τυποποιημένη διαδικασία: το κλίμα, η γεωγραφική θέση της περιοχής, η εποχή και οι ανθρώπινες παρεμβάσεις προκαλούν σημαντικές αλλαγές. Αναγνώριση ότι το γλυκό νερό είναι ένας δυνητικά ανανεώσιμος φυσικός πόρος. Διάκριση των υδατικών πόρων σε ανανεώσιμους ή δυναμικούς (*ροής*) και σε μη ανανεώσιμους (*απόθεμα*). Προσδιορισμός της αλλαγής χρήσης του νερού ως απόρροια της διαφορετικής κατανομής στο χώρο. Συνειδητοποίηση ότι η έλλειψη νερού αποτελεί σημαντικό κοινωνικό και οικονομικό πρόβλημα για πολλές χώρες, ακόμα και αιτία συγκρούσεων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Αντιπαράθεση απόψεων, Έρευνα, Καταγραφή, Ανάλυση δράσης, Συλλογή στοιχείων, Δημιουργία πίνακα διπλής εισόδου, Δημιουργία χάρτη, Κατάλογος/Ταξινόμηση, Μελέτες περίπτωσης, Εργασία πεδίου, Συζήτηση.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

ΕΜΠ-Φυσικοί πόροι: http://geoinformatics.ntua.gr/courses/env_nat/downloads/Fysikoi_Poroi_dialeksh.pdf
 Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Φυσικοί πόροι: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/critical/index_en.htm
 Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής-Συμβατικές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=291&language=el-GR>
 Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος-Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας: <http://www.eea.europa.eu/atlas/eea/power-to-the-people/story/power-to-the-people>
 National geographic-Ενεργειακό αποτύπωμα: <http://environment.nationalgeographic.com/environment/energy/great-energy-challenge/global-personal-energy-meter/?country=Greece>
 Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας: <http://www.cres.gr/kape/publications/download.htm>
 Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας-Στερεά καύσιμα: <http://goo.gl/1W1r6M>
 Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου-Ενεργειακό πρόγραμμα για την εκπαίδευση: <http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-2-4>
 Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας-ΡΑΕ: http://www.rae.gr/site/categories_new/consumers/know_about/electricity/production.csp
 Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού-Λιγνίτης: <https://www.dei.gr/el/oruxeia/apothemata-kai-poiotita>
 Πανεπιστήμιο Πατρών-Λιγνίτης: <http://lithos.geology.upatras.gr/epy/lignitis.htm>
 Ελληνικός ορυκτός πλούτος- Ειδικό τεύχος χαρτών, έκδοση ΙΓΜΕ: http://www.oryktosploutos.net/2011/01/blog-post_12.html
 Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών και Μελετών-Πρώτες ύλες: http://portal.igme.gr/portal/page?_pageid=33,56881&_dad=portal&_schema=PORTAL
 Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής-Ορυκτοί φυσικοί πόροι : <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=294&language=el-GR>
 Ορυκτός πλούτος-Λατομεία και Τέχνη: http://www.oryktosploutos.net/2010/07/blog-post.html#.VEU_XlffkF
 Ορυκτά και πετρώματα: <http://orykta.gr>
 Προγράμματα ανοικτών Περιβαλλοντικών τάξεων «ΚΑΛΛΙΣΤΩ»-Εδαφος: http://www2.e-yiiko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/edafos.pdf
 Πύλη Παιδαγωγικού υλικού Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης-Εδαφος: <http://www.env-edu.gr/ViewUnit.aspx?id=38>
 Ευρωπαϊκό ψηφιακό αρχείο παγκόσμιων εδαφολογικών χαρτών: http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/eudasm/indexes/europe.htm
 Ελληνική Εδαφολογική Εταιρεία-Εδαφολογικός χάρτης της Ελλάδας: http://www.edafologiki.gr/wp/wp-content/uploads/2010/11/soilmap_gre.jpg
 National collection of aerial photography-Αλλαγές χρήσεις γης: <http://ncap.org.uk/case-studies/land-use-change>
 Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Υπηρεσία-Διαδραστικοί χάρτες με χρήσεις γης: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/corine-landcover-2006>
 Σύνοψη της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για την προστασία του εδάφους: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/index_el.htm
 Παγκόσμιοι χάρτες υδάτινων πόρων: <http://waterandsociety.wordpress.com/tag/country-water-resources/>
 FAO-Πίνακες υδάτινων πόρων όλων των χωρών: <http://www.fao.org/docrep/005/y4473e/y4473e08.htm#TopOfPage>
 FAO-Πίνακες και χάρτες υδάτινων πόρων ανά χώρα: <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/wr23e.pdf>
 Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής-Υδάτινο περιβάλλον: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=245&language=el-GR>
 ΕΜΠ-Τομέας Υδρολογίας και Διαχείρισης Φυσικών Πόρων: http://www.ekke.gr/estia/Cooper/Kin_Politon_16_5-05/CD/praktika/11%20ydatikoi-poroi%20Mimikou.ppt
 Εθνικό Ινστιτούτο Υδρολογίας της Ινδίας-Υδατικοί πόροι στην Ινδία: http://www.nih.ernet.in/water_res_india.html
 U.S Geological Survey-Δεδομένα για τους υδατικούς πόρους στις ΗΠΑ και σε πραγματικό χρόνο: <http://www.usgs.gov/water/>

10η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ και ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ



Εικόνα 10: Πάτρα, 2014
πηγή: <http://goo.gl/U03qPK>

Η ενότητα αυτή χωρίζεται σε 6 υποενότητες και προτείνεται θα διδαχθεί σε 6 μαθήματα (6 ώρες).

32° ΜΑΘΗΜΑ Διαχείριση φυσικών πόρων

Ανάλυση του όρου «*διαχείριση φυσικών πόρων*». Διευκρίνιση ότι οι φυσικοί πόροι δεν είναι απεριόριστοι. Αντιπαραβολή των βασικών χαρακτηριστικών της εκμετάλλευσης, της συντήρησης και της διατήρησης, όπως αυτές σχετίζονται με τη διαχείριση των φυσικών πόρων. Διευκρίνιση για το ρόλο της τεχνολογίας στη διαχείριση φυσικών πόρων. Προσδιορισμός του εννοιολογικού περιεχόμενου του όρου: «*Αειφόρος Ανάπτυξη*». Σχολιασμός των διαφορετικών απόψεων στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των φυσικών πόρων.

33° ΜΑΘΗΜΑ Διαχείριση εδάφους

Γνωστοποίηση των τρόπων διατήρησης του εδάφους. Έρευνα για τις επιπτώσεις της χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων στο έδαφος. Ορισμός του φαινομένου της ερημοποίησης. Αναγνώριση των παραγόντων που σχετίζονται με την ερημοποίηση (*κοινωνικοί, πολιτικοί, πολιτιστικοί, οικολογικοί και οικονομικοί*). Εντοπισμός των συνεπειών της ερημοποίησης.

34° ΜΑΘΗΜΑ Διαχείριση Ορυκτών καυσίμων

Απαρίθμηση των επιπτώσεων της χρήσης των ορυκτών καυσίμων στο περιβάλλον. Αναγνώριση της σημασίας του «*φαινόμενου του θερμοκηπίου*» για την ύπαρξη ζωής στον πλανήτη. Ευαισθητοποίηση στη λήψη μέτρων για τη μείωση εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου. Διερεύνηση τρόπων αντιμετώπισης της έξαρσης του φαινομένου του θερμοκηπίου. Σύνδεση του σύγχρονου τρόπου ζωής με την έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Καταγραφή των ανθρώπινων παρεμβάσεων που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή. Συσχέτιση της κλιματικής αλλαγής με τις πλημμύρες, τη μείωση της βιοποικιλότητας και την παγκόσμια οικονομία.

35° ΜΑΘΗΜΑ Αστική ατμοσφαιρική ρύπανση

Διευκρίνιση της έννοιας: αστική ατμοσφαιρική ρύπανση. Προσδιορισμός των αιτιών και των πηγών ρύπανσης της ατμόσφαιρας. Συσχετισμός των ατμοσφαιρικών ρύπων με την προέλευσή τους και τα προβλήματα που δημιουργούν. Καταγραφή τρόπων αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Περιγραφή του φαινομένου της όξινης βροχής. Καταγραφή των επιπτώσεων της όξινης βροχής στα μαρμάρια μνημεία των πόλεων, στα επιφανειακά νερά, στο έδαφος και στα δάση.

36° ΜΑΘΗΜΑ Διαχείριση υδάτινων πόρων

Κατανόηση της αναγκαιότητας της ορθολογικής διαχείρισης των υδάτινων πόρων. Καταγραφή των αιτιών ρύπανσης των υδατικών πόρων. Εξήγηση της έννοιας του ευτροφισμού, των αιτιών και των αποτελεσμάτων του. Αναγνώριση και εντοπισμός σε χάρτη της Ελλάδας των υγροτόπων σύμφωνα με τη συνθήκη του Ραμσάρ. Κατανόηση της σημασίας των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων και αναφορά στους τρόπους προστασίας τους από ρύπανση και αλμύριση. Καταγραφή των λόγων για τους οποίους οι υγροβιότοποι αποτελούν ευαίσθητα οικοσυστήματα ανυπολόγιστης αξίας για την οικονομία της φύσης, τη λειτουργία της και την περιβαλλοντική κληρονομιά.

37ο ΜΑΘΗΜΑ**Διαχείριση αποβλήτων**

Κατανόηση της έννοιας της διαχείρισης των αποβλήτων και των ενεργειών στις οποίες αναφέρεται (*συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία, διάθεση, αξιοποίηση*). Διαχωρισμός των αποβλήτων ανάλογα με τη φύση, την προέλευση και την επικινδυνότητά τους. Καταγραφή της σημερινής κατάστασης στην Ελλάδα, σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων. Διάκριση της έννοιας «*βιολογικός καθαρισμός*» και επεξήγηση των διαδικασιών του βιολογικού καθαρισμού. Αντίληψη του ρόλου του πολίτη στη διαδικασία της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης. Προθυμοποίηση για συνεισφορά στη μείωση των απορριμμάτων.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Αντιπαράθεση απόψεων, Αναζήτηση και καταγραφή καλών πρακτικών, Δημιουργία εννοιολογικού χάρτη, Μελέτη στο πεδίο, Συνέντευξη, Έρευνα / καταγραφή, Βιβλιογραφική - Διαδικτυακή έρευνα, Ανάληψη δράσης, Ανάγνωση χαρτών, Συζήτηση, Παιχνίδι ρόλων, Πείραμα, Μελέτη περίπτωσης, Πίνακας διπλής εισόδου, Κατασκευή.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

Ευropa-Ευρωπαϊκή νομοθεσία: <http://eur-lex.europa.eu/browse/summaries.html>

Ευropa-Αειφόρος Ανάπτυξη: http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/index_el.htm

ΥΠΕΚΑ-Αειφόρος Ανάπτυξη: <http://www.minenv.gr/4/41/g4110.html>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Καλές πρακτικές αειφόρου ανάπτυξης: http://ec.europa.eu/environment/ecoop/about-eco-innovation/good-practices/index_en.htm

Πύλη εκπαιδευτικού υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση - Έδαφος: <http://www.env-edu.gr/ViewSubject.aspx?id=1>

Πρόγραμμα Lucinda-Διάβρωση εδάφους http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/B1_Leaflet_GR.pdf

King's College-Ερημοποίηση http://www.kcl.ac.uk/projects/desertlinks/downloads/deliverables/Deliverable%201.2b_gr.pdf

Πανεπιστήμιο Frederick Κύπρου-Ερημοποίηση, θεωρία και δραστηριότητες:

<http://www.ncu.org.cy/MSc/projects/desertification/arxiki.html>

Υλικό Περιβαλλοντικών τάξεων Καλλιστώ-Αστικοποίηση:

http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/Anthrop_periv.pdf

Ευρωπαϊκός οργανισμός περιβάλλοντος-Έδαφος, ο ξεχασμένος πόρος: <http://www.eea.europa.eu/el/articles/edafos>

Ευρωπαϊκή Περιβαλλοντική Υπηρεσία-Διαδραστικοί χάρτες με χρήσεις γης: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps#tab-maps>

Πανεπιστήμιο Colorado-Φαινόμενο θερμοκηπίου: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/greenhouse>

Unesco / ESD publications-Σχέδια μαθημάτων για την κλιματική αλλαγή: <http://goo.gl/iuRROI>

Δ/νση Α΄/Θμιας Εκπ/σης Σερρών-Οικολογικό αποτύπωμα: <http://dipe-serron.gr/apotipoma/>, <http://www.wwf.gr/footprint/>

Πύλη εκπαιδευτικού υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση-Κλιματική αλλαγή:

<http://www.env-edu.gr/ViewSubject.aspx?id=14>

Intergovernmental panel on climate change: <http://www.ipcc.ch/>

Πύλη παιδαγωγικού υλικού περιβαλλοντικής εκπαίδευσης-Ατμοσφαιρική Ρύπανση: Οδηγός Εκπαιδευτικών:

<http://www.env-edu.gr>

Ευρωπαϊκός οργανισμός περιβάλλοντος-Ατμοσφαιρική ρύπανση: <http://www.eea.europa.eu/el/themes/air/intro>

Ευρωπαϊκός οργανισμός περιβάλλοντος- Χάρτες ατμοσφαιρικής ρύπανσης Ευρώπης σε πραγματικό χρόνο:

<http://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/map/real-time-map>

ΥΠΕΚΑ, Διεύθυνση ελέγχου ατμοσφαιρικής ρύπανσης: <http://env.ypeka.gr/deltia/g1220400.html>

Εθνικό δίκτυο παρακολούθησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης Θεσσαλονίκης: <http://www.airthess.gr/Stations>

Ευρωπαϊκός οργανισμός περιβάλλοντος -Δεδομένα για τις εκπομπές αέριων ρύπων:

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-nec-directive-viewer>

ΕΜΠ-Όξινη βροχή: http://www.chemeng.ntua.gr/courses/dpm/pdf-files/14-vardeka-OKSINH_BROXH-2005-6.pdf

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας-Ενέργεια και Περιβάλλον: http://www.mie.uth.gr/ekp_yliko/Energy&Environment_Chapter_2.pdf

Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου-Εκπαιδευτικό πρόγραμμα για την ενέργεια: <http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-2-2-1>

EU book shop-Πόσιμο νερό: <http://bookshop.europa.eu/en/would-you-drink-your-wastewater--pbKH3011368/>

Οδηγία πλαίσιο ΕΕ για τα ΥΔΑΤΑ: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:32000L0060>

EU Science Olympiad-Έλεγχος της ποιότητας του νερού: http://ekfe.mag.sch.gr/paneyropaikos_euso_2005_1.pdf

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο-Εκπαιδευτικό Υλικό:

http://www.pi-schools.gr/programs/epaeak_b_epipedo/epim_tpe/P2/pe04_E_159_205.pdf

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Χίου: http://www.deyaxiou.gr/el-GR/salt_intrusion.aspx

Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων: http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html

Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων-Ελληνικοί Υγρότοποι: http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Greek_Wetlands_el.html

Συνθήκη RAMSAR: <http://www.ramsar.org/sites-countries/the-ramsar-sites>

Πύλη εκπαιδευτικού υλικού για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση-Απορρίμματα: <http://www.env-edu.gr/ViewSubject.aspx?id=12>

ΚΠΕ Έδεσσας-Τα χρήσιμα ...άχρηστα: <http://kpe-edessa.pel.sch.gr>

Ελληνική Εταιρεία Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων: www.eedsa.gr

ΚΠΕ Δραπετσώνας -Διαχείριση απορριμμάτων, Ανακύκλωση:

http://www.kpedrapetsonas.gr/pdf-files/entypa/entypo_2013_anakyklosi_final.pdf

Ευρωπαϊκή Επιτροπή-Ευropa teachers/ VIDEO: <http://www.generationawake.eu/en/>

Μελέτες περίπτωσης-Καλές πρακτικές για μηδενικά απορρίμματα: <http://www.zerowasteurope.eu/case-studies/>

Διαίτα «σκουπιδιών»: <http://www.therubbishdiet.org.uk/?s=Search>.

ΥΠΕΚΑ- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων: <http://ypeka.plexscape.com/>

11^η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΤΗ ΓΗ



Εικόνα 11: Η Νέα Οδός

πηγή: <http://www.neaodos.gr/Home.aspx?a-id=256>

Η 11^η ενότητα προτείνεται να διδαχθεί σε 2 μαθήματα (2 ώρες).

38^ο και 39^ο ΜΑΘΗΜΑ

Κατασκευές μεγάλης κλίμακας

Αναγνώριση του μεγέθους της ανθρώπινης παρέμβασης στη Γη, διαχρονικά. Διερεύνηση της συμβολής έργων μεγάλης κλίμακας στην οικονομία και στην κοινωνική ανάπτυξη περιοχών της Ελλάδας. Αξιολόγηση της επίδρασης των μεγάλων έργων στα οικοσυστήματα και γενικά στο περιβάλλον. Συνειδητοποίηση 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. Αναγνώριση 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, τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και τη δημιουργία εναλλακτικών οικονομικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Καταιγισμός ιδεών, Αντιπαράθεση απόψεων, Επισκόπηση απόψεων, Ιστορική αναδρομή και αφήγηση, Βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα, Συνθετικές εργασίες, Εντοπισμός μεγάλων έργων στον πλανήτη, Σύγκριση – Ανάλυση δράσης.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

Χάρτες ευρωπαϊκού σιδηροδρομικού δικτύου: <http://www.bueker.net/trainspotting/maps.php>

BBC-Μεταφορές: http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks3/history/industrial_era/the_industrial_revolution/revision/11/

Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου http://www.gefyra.gr/?page_id=46, http://www.gefyra.gr/?page_id=262

Ανώνυμος Εταιρεία Διώρυγας Κορίνθου: <http://www.aedik.gr/frontend/articles.php?cid=42>

Εγνατία Οδός: <http://www.egnatia.eu/page/>

Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος- Αυτόπτης μάρτυρας:

<http://www.eea.europa.eu/el/simata-eop-2010/semata-2011/arthra/aytoptis-martyras-to-agori-me>

12^η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΓΕΩΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ, ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Εικόνα 12: Υγρότοπος στην Ελλάδα
πηγή: <http://goo.gl/HCqcoQ>

Η ενότητα αυτή προτείνεται να διδαχθεί σε 2 μαθήματα (2 ώρες).

40° και 41° ΜΑΘΗΜΑ Γεωποικιλότητα- Βιοποικιλότητα

Περιγραφή της έννοιας του Γεωτόπου. Αναγνώριση της σημασίας των γεωτόπων και της ανάγκης προστασίας τους. Πληροφόρηση για τη νομοθεσία που ισχύει για τη διαχείριση της γεωλογικής κληρονομιάς σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Αναφορά στα Ελληνικά Γεωπάρακα. Εκτίμηση της γεωλογικής κληρονομιάς ως παραμέτρου για την τοπική Αειφόρο Ανάπτυξη. Περιγραφή της έννοιας της βιοποικιλότητας. Αναγνώριση της σημασίας της βιοποικιλότητας για τη σταθερότητα των οικοσυστημάτων και της βιόσφαιρας. Επιχειρηματολογία σχετικά με τη σημασία των προστατευόμενων περιοχών. Παράθεση και διάκριση κατηγοριών προστατευόμενων περιοχών.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Προσομοίωση, Ανάληψη δράσης, Μελέτη χαρτών, Βιβλιογραφική έρευνα/παρουσίαση.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

Ευρωπαϊκά Γεωπάρακα: www.europeangeoparks.org

GEOSchools-Δραστηριότητες σε γεωτόπους και γεωπάρακα: http://geoschools.geol.uoa.gr/Teaching_modules.php

Ελληνικά Γεωπάρακα: <http://www.hellenicgeoparks.gr/>

UNESCO, Earth Science Division: www.unesco.org/science/earthsciences/geological_heritage

UNESCO-Global Geoparks: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/global-geoparks/>

Περιήγηση στα Γεωπάρακα -Γεωπάρακο Τροόδους: <http://www.troodos-geo.org/cgibin/hweb?-A=66&-V=multimedia>

Γεωπάρακα-Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Απολιθωμένου Δάσους Λέσβου:

<http://www.lesvosmuseum.gr/site/home/ws/primary+menu/geotourism.csp>

Φυσικό Πάρκο Ψηλορείτη: <http://www.psiloritiss-natural-park.gr/To-Parko/1/3.html>

Natural resources Canada-Putting the Earth into Science: http://www.edgeo.org/en_CA/pes-mts

ΥΠΕΚΑ-Προστατευόμενες περιοχές στην Ελλάδα: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=433>

Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων: http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html

Πύλη παιδαγωγικού υλικού περιβαλλοντικής εκπαίδευσης-Προστατευόμενες περιοχές της Ελλάδας:

<http://www.env-edu.gr/ViewPack.aspx?id=74>

EKBY-Δραστηριότητες για μαθητές Λυκείου:

http://www.env-edu.gr/Documents/files/EkpYliko/Prostateyomenes_Perioxes/Lykeio/Fylla_Ergasias_Lykeio.pdf

13^η ΕΝΟΤΗΤΑ: Η ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ



Εικόνα 13 α: Τάλκης
πηγή: <http://goo.gl/9SEVnd>



Εικόνα 13 β: Ρυτό σε σχήμα κεφαλής ταύρου από στεατίτη, Κνωσός
πηγή: <http://goo.gl/4wTBAU>

Ο στεατίτης ή σαπωνόλιθος είναι πέτρωμα το οποίο συνίσταται κυρίως από τάλκη

Η ενότητα αυτή προτείνεται να διδαχθεί σε 3 μαθήματα (3 ώρες).

42^ο, 43^ο και 44^ο ΜΑΘΗΜΑ Η Γεωλογία και οι Φυσικοί Πόροι στην καθημερινή ζωή

Εκτίμηση της σημασίας των γεωλογικών πόρων για την ανθρωπότητα. Αναφορά στους ορυκτούς πόρους που είναι απαραίτητοι στην οικοδομική/κατασκευαστική βιομηχανία, στη βιομηχανία, στα δίκτυα μεταφοράς, στην παραγωγή ενέργειας, στην αυτοκινητοβιομηχανία, στη γεωργία, στην τέχνη. Αναφορά στα γεωλογικά υλικά που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή. Παράθεση των γεωλογικών ακατέργαστων υλικών που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων. Πληροφόρηση σχετικά με την Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία που προσβλέπει στην προστασία και βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Προτάσεις για την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής των μαθητών. Υιοθέτηση τρόπων συμμετοχής στην αειφόρο ανάπτυξη. Επαναπροσδιορισμός των ατομικών-προσωπικών αξιών, στάσεων και συμπεριφορών, σχετικά με την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Προτεινόμενες στρατηγικές διδασκαλίας

Καταγραφή, Κατάρτιση καταλόγου, Συγγραφή δοκιμίου, σεναρίου και δημιουργία ταινίας μικρού μήκους, Έρευνα, Ανάλυση δράσης.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό

Ευρωπαϊκά Γεωπάρκα: www.europeangeoparks.org

IGME-Οι Γεωεπιστήμες στην Υπηρεσία της Κοινωνίας: <http://old.igme.gr/planetearth/files/Dihmerida%20Kozanis.pdf>

GEOSchools-Η γεωλογία στην καθημερινή ζωή:

http://geoschools.geol.uoa.gr/cms_images/RESOURCES/GEOSCIENCES_LITERACY_BOOKLET/Chapters/Chapter_14_low.pdf

Ορυκτός πλούτος-Τα ορυκτά στη ζωή μας: http://www.oryktosploutos.net/2014/06/blog-post_14.html#.VG4gzGffkkF

Ορυκτά και πετρώματα: <http://orykta.gr>

Ο «τάλκης» στη ζωή μας <http://geology.com/minerals/talc.shtml>

UTAH Geological Survey-Πού χρησιμοποιούνται τα ορυκτά; <http://geology.utah.gov/surveynotes/gladasked/gladminused.htm>

Διακήρυξη της Μαδρίτης (2010) για τις πρώτες ύλες: http://www.marmaronet.com/myblog_pdf/diakirixi_protos_ules_madriti.pdf

European Commission- Η αειφόρος χρήση των φυσικών πόρων: <http://ec.europa.eu/environment/natres/>

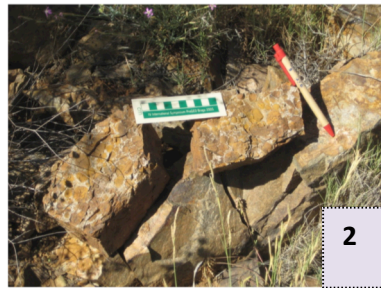
The European Innovation Partnership on Raw materials: <https://ec.europa.eu/eip/raw-materials/en>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή Περιβάλλοντος-Υπεραλίευση: <http://www.eea.europa.eu/themes/fishery>

2^ο Μέρος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ



ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ- ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσονται τέσσερα «Σχέδια Μαθημάτων» για εφαρμογή:

- Στο εργαστήριο, στη 2^η Θεματική Ενότητα: Η Γη, υποενότητα: Έδαφος.
- Στην τάξη, στην 6^η Θεματική Ενότητα: Γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας- Γεωλογικοί χάρτες, υποενότητα: Συνοπτική γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας.
- Με τη χρήση νέων τεχνολογιών και ψηφιακών πόρων, στην 9^η Ενότητα: Φυσικοί Πόροι και Ανθρωπότητα, υποενότητα: Υδατικοί πόροι.
- Στο πεδίο, στην 11^η Θεματική Ενότητα: Ανθρώπινες Παρεμβάσεις που αλλάζουν τη Γη, υποενότητα: Κατασκευές μεγάλης κλίμακας.

ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Οι μαθητές

- σε επίπεδο ικανοτήτων/δεξιοτήτων θα:
 - Αναπτύξουν δεξιότητες χρήσης Η/Υ, αναζήτησης, συλλογής, κριτικής ανάλυσης, σύνθεσης και αξιολόγησης πληροφοριών από το διαδίκτυο.
 - Αναπτύξουν ικανότητες που οδηγούν στη διερευνητική μάθηση, έκφραση και παρουσίαση των εργασιών τους.
 - Παρουσιάζουν τις εργασίες τους με συμπερίληψη εστιασμένων και ουσιαστικών πληροφοριών, συνθέτοντας ποικίλα δεδομένα και καταλήγοντας σε συμπεράσματα.
 - Ενδιαφέρονται, παρατηρούν, προβληματίζονται, επικοινωνούν, συνεργάζονται στο πλαίσιο των ομάδων, παραθέτουν τις γνώμες και απόψεις τους, συζητούν και επιχειρηματολογούν.
 - Αποκτήσουν αυτοπεποίθηση και δυνατότητα λήψης αποφάσεων και θα αναπτύξουν ικανότητα παρατήρησης, δημιουργικής φαντασίας και κριτικής σκέψης.
- σε επίπεδο στάσεων:
 - Συνεργάζονται, επικοινωνούν και εκφράζουν ελεύθερα τις απόψεις τους, σεβόμενοι τις απόψεις των συμμαθητών τους.
 - Αναπτύξουν το αίσθημα της προσωπικής και κοινωνικής τους ευθύνης σε θέματα που σχετίζονται με την προστασία του περιβάλλοντος.

Σε επίπεδο γνώσεων οι στόχοι αναφέρονται αναλυτικά σε κάθε ένα από τα τέσσερα προτεινόμενα Σχέδια Μαθημάτων που ακολουθούν.

Συνομογραφίες: ΦΕ (Φύλλο Εργασίας), ΦΑ (Φύλλο Αξιολόγησης)

1^ο Σχέδιο Μαθήματος

Σχηματισμός εδάφους - Πειραματική προσέγγιση των εδαφικών ιδιοτήτων

Σχέδιο Μαθήματος για εφαρμογή στο εργαστήριο

1. ΤΙΤΛΟΣ: Σχηματισμός εδάφους - Πειραματική προσέγγιση των εδαφικών ιδιοτήτων

2. ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: 2η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΓΗΣ, Υποενότητα: Έδαφος.

3. ΔΙΑΡΚΕΙΑ: Μία (1) διδακτική ώρα.

4. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Σκοπός του παρόντος σχεδίου μαθήματος είναι να κατανοήσουν οι μαθητές ότι το έδαφος είναι ένα ανοικτό σύστημα που αλληλεπιδρά με το περιβάλλον, και στο οποίο λαμβάνουν χώρα συνεχώς, πολύπλοκες διεργασίες.

Στόχοι-Οι μαθητές μετά το πέρας της μαθησιακής διαδικασίας, θα πρέπει να είναι ικανοί να:

- Ορίζουν την έννοια του εδάφους.
- Αντιλαμβάνονται ότι ο σχηματισμός του εδάφους περιλαμβάνει μια σειρά από πολύπλοκες διαδικασίες (φυσικές, χημικές και βιολογικές) αποσάθρωσης των πετρωμάτων.
- Απαριθμούν τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους.
- Περιγράφουν τους τρεις διαφορετικούς τύπους εδαφών.
- Διερευνούν την κοκκομετρική σύσταση ενός δείγματος εδάφους και να ονοματίζουν τον τύπο του εδάφους.
- Εξοικειωθούν με την εκτέλεση πειραμάτων.
- Καλλιεργούν αξίες, στάσεις και συμπεριφορές θετικές προς την ορθολογική διαχείριση του εδάφους και την προστασία αυτού του φυσικού πόρου.

5. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Ως υποστηρικτικό υλικό για την προετοιμασία του εκπαιδευτικού, προτείνονται

1. Bright, P.R., Buxton, H.T., Balistrieri, L.S., Barber, L.B., Chappelle, F.H., Cross, P.C., Krabbenhoft, D.P., Plumlee, G.S., Sleeman, J.M., Tillitt, D.E., Toccalino, P.L., and Winton, J.R. (2013). U.S. Geological Survey environmental health science strategy-Providing environmental health science for a changing world: U.S. Geological Survey Circular 1383-E, 43 p.
2. Σφακιανάκη, Μ., Μαγαλιού, Κ. και Μπότσαρης Ι. (2008). Έδαφος-Διάβρωση, Ερημοποίηση Ρύπανση. (Προσβάσιμο στο: http://www.e-yliko.gr/htmls/perivallon/kallisto_files_/edafos.pdf)

Ιστότοποι

1. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας: <http://www.gnhm.gr/GaiaDefault.aspx>
2. Πύλη Παιδαγωγικού Υλικού Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης: <http://www.env-edu.gr/>
3. Ελληνική Εδαφολογική Εταιρεία: <http://www.agriculture.gr/eee/index.php>
4. Προγράμματα ανοικτών Περιβαλλοντικών τάξεων «ΚΑΛΛΙΣΤΩ»- Έδαφος Διάβρωση Ερημοποίηση Ρύπανση: http://www2.e-yliko.gr/htmls/CONFERENCE_FILES/edafos.pdf
5. Εργαστήριο Εδαφολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας: <http://www.agr.uth.gr/labs/soil/>

6. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ

Για τις ανάγκες του μαθήματος θα χρησιμοποιηθεί το Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του σχολείου. Για την εκτέλεση του πειράματος επίδειξης που παίζει το ρόλο του προ-οργανωτή, απαιτούνται τα εξής υλικά:

1. Δείγμα εδάφους
2. Δύο ποτήρια νερού
3. Μαγειρική σόδα, τρεις κουταλιές γλυκού
4. Ξύδι, 1/3 του ποτηριού
5. Μικρή ποσότητα νερού (μισό ποτήρι)

Για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων που περιγράφονται στο **2^ο και 3^ο Φύλο Εργασίας**, θα χρειασθούν τα ακόλουθα μέσα και υλικά:

Για τη δειγματοληψία εδάφους:

1. Μικρή τσάπα ή σκαλιστήρι ή δειγματολήπτης εδάφους
2. Πλαστικά σακουλάκια χωρητικότητας μισού κιλού, ένα για κάθε ομάδα μαθητών
3. Αυτοκόλλητες ετικέτες, μια για κάθε σακουλάκι, σπάγκος

Για την εκτέλεση του πειράματος:

1. Κόσκινα με ανοίγματα 2mm
2. Ψεκαστήρες νερού ή δοχεία με μικρή ποσότητα νερού

Για την εκτέλεση των πειραμάτων που περιγράφονται στο **4ο Φύλο Εργασίας**, θα χρειασθούν τα ακόλουθα μέσα και υλικά:

1. Εδαφικά δείγματα. (Χρησιμοποιείστε την υπόλοιπη ποσότητα από την προηγούμενη δειγματοληψία).
2. Φορητό πεχάμετρο με κατάλληλο ηλεκτρόδιο για μέτρηση σε εδαφικά δείγματα.
3. Ρυθμιστικό διάλυμα βαθμονόμησης pH 7.00
4. Ρυθμιστικό διάλυμα βαθμονόμησης pH 4.00
5. Μικρό πλαστικό ογκομετρικό δοχείο για ογκομέτρηση του εδαφικού δείγματος, 15-20 ml
6. Ογκομετρικός κύλινδρος
7. Ποτήρι ζέσεως όγκου 100ml
8. Απιονισμένο νερό

7. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Στην αμέσως προηγούμενη διδακτική ώρα του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση φυσικών πόρων», οι μαθητές διδάχθηκαν τον πετρολογικό κύκλο, άρα γνωρίζουν ότι σε μεγάλη χρονική κλίμακα τα πετρώματα μεταπίπτουν αδιάκοπα από τη μία μορφή στην άλλη. Επί πλέον, στις δραστηριότητες της ενότητας, περιλαμβάνεται σχηματική αναπαράσταση του πετρολογικού κύκλου και περιγραφή της πορείας / διαδρομής ενός πετρώματος.

Με τις γνώσεις αυτές μπορούν να αντιληφθούν ότι η δημιουργία του εδάφους είναι αποτέλεσμα αποσάθρωσης των πετρωμάτων μέσα από ποικίλες φυσικές, χημικές, βιολογικές διεργασίες. Επίσης, να κατανοήσουν για ποιο λόγο υπάρχει πληθώρα τύπων εδαφών.

8. ΜΕΘΟΔΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

Ως καταλληλότερη εκπαιδευτική μέθοδος έχει επιλεγεί η καθοδηγούμενη ανακάλυψη.

Ως **διδακτικές στρατηγικές** χρησιμοποιούνται ο **καταιγισμός ιδεών**, μέσω του οποίου οι μαθητές ωθούνται σε μια πολυεπίπεδη εξέταση του όρου «έδαφος». Στη συνέχεια του μαθήματος η έρευνα γίνεται μέσω **πειραμάτων**. Η πρώτη δραστηριότητα έχει τη μορφή **συνεργατικού εργαστηρίου**. Στο συνεργατικό εργαστήριο, όλοι οι μαθητές συνεργαζόμενοι σε ολιγομελείς ομάδες (3-5 ατόμων) υλοποιούν ταυτόχρονα την ίδια δραστηριότητα. Αφού γίνει παράθεση του «προβλήματος», η διδασκαλία οργανώνεται μέσω των Φύλλων Εργασίας στα οποία αναγράφονται τα απαιτούμενα υλικά, οι οδηγίες για την πορεία που θα ακολουθηθεί και κατάλληλες ερωτήσεις για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και την εξυπηρέτηση των στόχων που έχουν τεθεί. Οι μαθητές καλούνται σταδιακά σε παρατήρηση, σύγκριση και κατάταξη δεδομένων, διατύπωση υποθέσεων, διάκριση σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών του προβλήματος και διατύπωση συμπερασμάτων.

Η επόμενη δραστηριότητα γίνεται με **πείραμα επίδειξης**. Στα πειράματα επίδειξης ο χειρισμός των υλικών και των διατάξεων γίνονται αποκλειστικά από τον εκπαιδευτικό. Στην προκειμένη περίπτωση επιλέχθηκε αυτός ο τρόπος πειραματισμού, λόγω σχετικής πολυπλοκότητας του πειράματος, μειωμένης διαθεσιμότητας οργάνων, αντιδραστηρίων και χρόνου. Ο εκπαιδευτικός εμπλέκει τους μαθητές καλώντας τους να παρατηρήσουν, να βρουν και να διατυπώσουν σχέσεις και προβλέψεις και να εξάγουν συμπεράσματα. Επί πλέον, με ερωτήσεις προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών, βοηθά στη διατύπωση συμπερασμάτων και ανακεφαλαιώνει τα πορίσματα.

Για να οικοδομήσουν τη νέα γνώση χρησιμοποιούν την ανταλλαγή απόψεων και εμπειριών και την επίκληση των πρότερων γνώσεών τους, μέσα από τις απαντήσεις που δίνουν στα ερωτήματα των Φύλλων Εργασίας σε επίπεδο ομάδας, τις οποίες καλούνται στη συνέχεια να μοιραστούν με το σύνολο της τάξης. Μπορεί να προβλεφθεί και ο ειδικός ρόλος του συντονιστή, για την ανακοίνωση των αποτελεσμάτων της ομαδικής εργασίας στην τάξη.

Με τη συμπλήρωση του Φύλλου Αξιολόγησης στο τέλος του μαθήματος, έχουν τη δυνατότητα να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τις νέες γνώσεις που απέκτησαν, αλλά και να αναστοχαστούν πάνω στη διαδικασία με την οποία κατέκτησαν τη νέα γνώση (μεταγνωστικές δεξιότητες).

9. ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

9.1. Έναυσμα - Προ-οργανωτής (3')

Με τη δραστηριότητα αυτή, ο εκπαιδευτικός στοχεύει να ανιχνεύσει τις αντιλήψεις των μαθητών του για την έννοια «έδαφος» και τις ιδιότητές του. Για τον σκοπό αυτό εκτελεί το απλό πείραμα επίδειξης που ακολουθεί. Πριν την εκτέλεση του πειράματος, ενημερώνει τους μαθητές ότι το γνωστικό αντικείμενο με το οποίο θα ασχοληθούν είναι το έδαφος και οι ιδιότητές του, τους παρουσιάζει τα υλικά που θα χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση του πειράματος και τους ζητάει να παρακολουθήσουν προσεκτικά.

Καθορισμός απαιτούμενων υλικών για την εκτέλεση του πειράματος:

- Δείγμα εδάφους
- Δύο ποτήρια νερού
- Μαγειρική σόδα, τρεις κουταλιές γλυκού
- Ξύδι, 1/3 του ποτηριού
- Μικρή ποσότητα νερού (μισό ποτήρι)

Εκτέλεση πειράματος:

- Γεμίζετε μισό ποτήρι με νερό και ρίχνετε 3 κουταλιές του γλυκού μαγειρική σόδα.
- Γεμίζετε 1/3 του ποτηριού με ξύδι.
- Παίρνετε το δείγμα εδάφους και ρίχνετε 3-4 κουταλιές σε κάθε ποτήρι.
- Αν το ποτήρι με τη σόδα αφρίσει αρκετά, τότε το pH είναι μικρότερο από 7 και το έδαφος είναι όξινο. Αν το ποτήρι με το ξύδι αφρίσει αρκετά, τότε το pH είναι μεγαλύτερο από 7 και το έδαφος είναι αλκαλικό.

Αμέσως μετά την εκτέλεση του παραπάνω πειράματος, ο εκπαιδευτικός ζητά από τους μαθητές να περιγράψουν εν συντομία το πείραμα και να ερμηνεύουν το αποτέλεσμα. Αφήνει σε εκκρεμότητα την εξήγηση.

9.2. Παρουσίαση

Δραστηριότητα 1 (7')

Στη συνέχεια, με **καταιγισμό ιδεών**, δίνοντας τη λέξη «έδαφος», ανιχνεύονται οι αντιλήψεις των μαθητών. Ο εκπαιδευτικός μοιράζει τα Φύλλα Εργασίας. Καλεί τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα στο **1ο Φύλλο Εργασίας (ΦΕ)**, να προσθέσουν όσες λέξεις λείπουν από αυτές που σημειώθηκαν με τον καταιγισμό ιδεών.

Δραστηριότητα 2 (15')

Οι μαθητές πρέπει να έχουν συλλέξει δείγματα εδάφους από τις προηγούμενες ημέρες. Οι οδηγίες και τα υλικά που θα χρειασθούν για τη δειγματοληψία περιγράφονται στο **2^ο ΦΕ**, το οποίο θα έχει μοιραστεί στις ομάδες, λίγες ημέρες πριν από αυτό το μάθημα.

Τώρα στο εργαστήριο, εκτελείται πείραμα για τον προσδιορισμό των τύπων των εδαφών (**3^ο ΦΕ**). Με τη δραστηριότητα αυτή, ο εκπαιδευτικός στοχεύει να καταστήσει τους μαθητές του ικανούς να περιγράψουν τους τρεις διαφορετικούς τύπους εδαφών και να αναπτύξουν δεξιότητες που θα τους επιτρέπουν να χαρακτηρίζουν κάθε δείγμα εδάφους. Χρησιμοποιώντας το **3ο Φύλλο Εργασίας**, εκτελούν το πείραμα που περιγράφεται και κατατάσσουν το δείγμα της ομάδας τους σε έναν τύπο. Την κατάταξη ανακοινώνει και αιτιολογεί στην ολομέλεια ο συντονιστής της κάθε ομάδας.

Δραστηριότητα 3 (15')

Ακολουθώντας τις οδηγίες του **4ου Φύλλου Εργασίας**, εκτελείται από τον εκπαιδευτικό πείραμα επίδειξης για τη μέτρηση του εδαφικού pH. Με τη δραστηριότητα αυτή, ο εκπαιδευτικός στοχεύει να αποδείξει ότι το έδαφος κάθε περιοχής είναι διαφορετικό και έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και τις δικές του χημικές ιδιότητες.

10. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ (5')

Με την αξιολόγηση ελέγχεται κατά πόσον επετεύχθησαν οι γνωστικοί στόχοι του μαθήματος και μετράται η πρόοδος των μαθητών. Παρατίθεται ενδεικτικό Φύλλο Αξιολόγησης.

11. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ (5')

Συνοψίζονται τα σημαντικότερα σημεία του μαθήματος: Ορισμός του εδάφους, δημιουργία του εδάφους, φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους.

12. ΕΠΕΚΤΑΣΗ-ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Εναλλακτικά και, σε περίπτωση που δεν υπάρχει διαθέσιμο όργανο (πεχάμετρο) για την εκτέλεση του πειράματος επίδειξης μέτρησης του εδαφικού pH, η μέτρηση μπορεί να γίνει και με άλλον εξοπλισμό, όπως:

A. Με φορητά πεχάμετρα

Καθορισμός απαιτούμενων υλικών για την εκτέλεση του πειράματος:

- Εδαφικά δείγματα. Χρησιμοποιείστε την υπόλοιπη ποσότητα από την δειγματοληψία που εκτελέστηκε για τη δραστηριότητα του 3ου Φύλλου Εργασίας.
- Ποτήρια ζέσεως όγκου 100ml, ένα για κάθε δείγμα εδάφους.
- Φορητό πεχάμετρο.

Εκτέλεση πειράματος:

- Τοποθετείστε τα εδαφικά δείγματα στα ποτήρια ζέσεως.
- Ρίξτε μικρή ποσότητα νερού, ώστε τα δείγματα να είναι ελαφρώς υγρά.
- Βυθίστε τα δυο ηλεκτρόδια του οργάνου μέτρησης του pH στα εδαφικά δείγματα.
- Καταγράψτε την ένδειξη.
- Επαναλαμβάνετε την ίδια διαδικασία σε όλα τα δείγματα.

Η μέτρηση του pH με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να γίνει και επί τόπου, στο πεδίο. Το αποτέλεσμα της μέτρησης, μπορεί να προσεγγίζει την πραγματικότητα, αλλά σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να υποκαταστήσει την ανάλογη διαδικασία που πραγματοποιείται στο εδαφολογικό εργαστήριο.

B. Μέτρηση pH του εδάφους με πεχαμετρικό χαρτί

Καθορισμός απαιτούμενων υλικών για την εκτέλεση του πειράματος:

- Εδαφικά δείγματα. Χρησιμοποιείστε την υπόλοιπη ποσότητα από την δειγματοληψία που εκτελέστηκε για τη δραστηριότητα του 3ου Φύλλου Εργασίας.
- Πεχαμετρικά χαρτιά
- Ποτήρια ζέσεως όγκου 100ml, ένα για κάθε δείγμα εδάφους
- Μικρό πλαστικό ογκομετρικό δοχείο για ογκομέτρηση του εδαφικού δείγματος, 15-20 ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Απιονισμένο νερό
- Κλίμακα pH

Προετοιμασία δείγματος:

- Ογκομετρείστε περί τα 20 ml εδάφους.
- Τοποθετείστε το εδαφικό δείγμα στο ποτήρι ζέσεως των 100 ml.
- Ογκομετρείστε τη διπλάσια ποσότητα απιονισμένου νερού.
- Ρίξτε το νερό στο ποτήρι ζέσεως.
- Με τον τρόπο αυτό παρασκευάζεται αιώρημα εδάφους: νερού (1:2).
- Στη συνέχεια αναδεύετε το δείγμα περιοδικά ανά 2-3 λεπτά και, για συνολικό χρόνο τουλάχιστον 30 λεπτών.

Εκτέλεση πειράματος:

- Προετοιμάζετε το δείγμα του εδάφους, όπως περιγράφεται παραπάνω.

- Εμβαπτίζετε το πεχαμετρικό χαρτί στο αιώρημα.
- Τινάζετε το χαρτί ώστε να φύγουν τυχόν υπολείμματα εδάφους.
- Συγκρίνετε το χρώμα του πεχαμετρικού χαρτιού με την κλίμακα pH και καταγράφετε την τιμή του pH.

Η μέθοδος μέτρησης του pH με πεχαμετρικό χαρτί, αποτελεί μία προσεγγιστική μέθοδο, με την οποία μπορείτε να εκτιμήσετε την τιμή pH του εδάφους όχι ποσοτικά, αλλά ποιοτικά.

Σε κάθε περίπτωση η διαδικασία αυτή είναι χρήσιμη για μία αρχική εκτίμηση, αλλά η μέτρηση στο εργαστήριο είναι πιο ακριβής.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: Το έδαφος είναι «ζωντανό εργαστήρι»

<p>Να ορίζετε την έννοια του εδάφους. Να αντιληφθείτε ότι ο σχηματισμός του εδάφους περιλαμβάνει μια σειρά από πολύπλοκες διαδικασίες (φυσικές, χημικές και βιολογικές) αποσάθρωσης των πετρωμάτων.</p>	<p>Φύλλο Εργασίας</p>
--	-----------------------

Διάρκεια: 7'

Διαδικασία

Χωρισθείτε σε 5μελείς ομάδες. Ορίστε έναν συντονιστή, που θα ανακοινώνει τα πορίσματα της ομάδας σας στην τάξη.

1. Παρατηρήστε την εικόνα και προσθέστε λέξεις που σχετίζονται με την έννοια «έδαφος» και λείπουν από αυτές που σημειώθηκαν με τον καταιγισμό ιδεών στον πίνακα.

.....



2. Το έδαφος δημιουργείται με τη φυσική, χημική και βιολογική αποσάθρωση των πετρωμάτων. Στην παραπάνω εικόνα μπορείτε να διακρίνετε ποιο είναι το πέτρωμα και ποιο το έδαφος; ΝΑΙ-ΟΧΙ. Ποιες είναι οι αιτίες της φυσικής αποσάθρωσης;

3. Πώς νομίζετε ότι επέρχεται η χημική αποσάθρωση των πετρωμάτων;

4. Ποιοι οργανισμοί φυτικοί ή ζωικοί μπορούν να προκαλέσουν βιολογική αποσάθρωση; (Θεωρείστε ότι στο έδαφος φυτρώνουν και μεγάλα δένδρα, που οι ρίζες τους εισχωρούν σε βάθος μέτρων.)

.....

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: Δειγματοληψία εδάφους

Να ασκηθείτε στη διαδικασία συλλογής δειγμάτων εδάφους.

Για τη δειγματοληψία:

Μικρή τσάπα ή σκαλιστήρι ή δειγματολήπτης εδάφους, πλαστικά σακουλάκια χωρητικότητας μισού κιλού, αυτοκόλλητες ετικέτες, σπάγκος, μολύβι.

Διάρκεια: Η δειγματοληψία θα πρέπει πραγματοποιηθεί λίγες μέρες πριν από το μάθημα που περιγράφεται στο 3^ο Φύλλο Εργασίας.

Διαδικασία

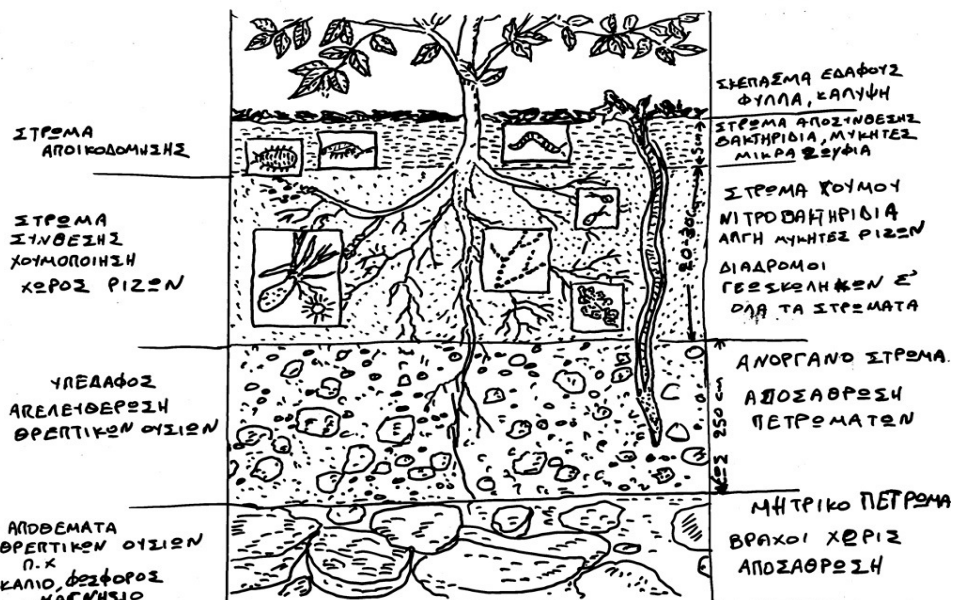
Χωρισθείτε σε 5μελείς ομάδες. Κάθε ομάδα θα επιλέξει και μια διαφορετική περιοχή για να πάρει το δείγμα του εδάφους που θα εξετάσει.

Εκτέλεση δειγματοληψίας

1. Επισκεφτείτε περιοχές με διαφορετικά εδάφη π.χ. σε δάσος, βουνό, καλλιεργήσιμη έκταση, παραλία.
2. Καθαρίστε μια μικρή επιφάνεια εδάφους (30Χ30εκ.) από τη βλάστηση.
3. Σκάψτε μικρό λάκκο βάρους περίπου 30 εκ.
4. Πάρτε μια ποσότητα χώματος περίπου μισό κιλό, βάλτε τη στο σακουλάκι και δέστε το.
5. Γράψτε στην ετικέτα την τοποθεσία λήψης του δείγματος και το είδος της βλάστησης (ή καλλιέργειας) που υπάρχει.

Σημειώστε την περιοχή που επισκεφθήκατε για να κάνετε τη δειγματοληψία σας:

Το δείγμα εδάφους που έχετε, θα το χρησιμοποιήσετε για να κάνετε πείραμα στο σχολικό εργαστήριο.



Σχηματική τομή εδάφους

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3: Σύγκριση εδαφών από διαφορετικές περιοχές

<p>Να απαριθμείτε τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους. Να περιγράψετε τους τρεις διαφορετικούς τύπους εδαφών.</p>	<p>Για την εκτέλεση του πειράματος: Κόσκινα με ανοίγματα 2 mm, Ψεκαστήρες νερού ή δοχεία με μικρή ποσότητα νερού.</p>
--	---

Διάρκεια: 15'

Διαδικασία

Χωρισθείτε σε 5μελείς ομάδες. Η ομάδα σας είναι η ίδια με αυτή με την οποία κάνατε τη δειγματοληψία του εδάφους (ΦΕ_02). Ορίστε έναν συντονιστή, που θα ανακοινώνει τα πορίσματα της ομάδας σας στην τάξη.

1. Πηγαίνετε στο σχολικό εργαστήριο και εκτελέστε το ακόλουθο πείραμα.

Διατύπωση υπόθεσης: Εδάφη από διαφορετικές περιοχές, έχουν και διαφορετικές φυσικές ιδιότητες. Η ιδιότητα που θα εξεταστεί είναι η μηχανική (κοκκομετρική) σύσταση του εδάφους.

Εκτέλεση

1. Κοσκινίστε τα δείγματα εδάφους που έχετε συλλέξει με την ομάδα σας ή αφαιρέστε τα χαλίκια (κόκκους με διάμετρο μεγαλύτερη από 2mm).
2. Ψεκάστε το χώμα ή βρέξτε το με μικρή ποσότητα νερού.
3. Προσπαθήστε να το πλάσετε με τα χέρια σας.
4. Χαρακτηρίστε το έδαφος, ως εξής:
 - Αμμώδες, αν δεν σχηματίζει σβώλους μέσα στην παλάμη και δεν λερώνει τα χέρια.
 - Πηλώδες, αν πλάθεται καλά, κολλάει αρκετά και λερώνει πολύ τα χέρια.
 - Αργιλώδες, αν πλάθεται με δυσκολία γιατί κολλάει πολύ στα δάχτυλα και, με δυσκολία το συγκεντρώνετε για να σχηματίσετε βώλους.

Είναι εύκολο να κατατάξετε το δείγμα σας σε έναν τύπο; Σημειώστε τον:

2. Στη συνέχεια, παρατηρήστε προσεκτικά το ακόλουθο διάγραμμα:



Κατάταξη των εδαφών σε κατηγορίες με βάση το μέγεθος των κόκκων τους. (Πηγή: Οδηγός Ανάπτυξης Διαθεματικών Δραστηριοτήτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ΟΕΔΒ, Αθήνα.)

Οι τύποι των εδαφών είναι μόνον τρεις; Ναι , Όχι .
Μπορείτε να κατατάξετε τώρα το δείγμα σας σε μια κατηγορία;

.....
.....

3. Παρατηρείστε το είδος της βλάστησης που αναγράφεται στην ετικέτα του δείγματος σας. Λάβετε υπόψη σας ότι η μηχανική (κοκκομετρική) σύσταση των εδαφών επηρεάζει:
1. Την ικανότητα συγκράτησης νερού
 3. Την κυκλοφορία του αέρα μέσα σε αυτά
 4. Την ευκολία καλλιεργητικών χειρισμών
 5. Τη γονιμότητά τους

Μπορείτε να συνδέσετε τον τύπο του εδάφους σας με το είδος της βλάστησης; (Περιγράψτε συνοπτικά)

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

4. **Σε ολομέλεια.** Κάθε ομάδα παρουσιάζει τον τύπο εδάφους του δείγματός της. Αναφέρει την περιοχή που έκανε τη δειγματοληψία και διαβάζει από την ετικέτα το είδος της βλάστησης που συνάντησε στην περιοχή δειγματοληψίας. Επίσης, διαβάζει την εξήγηση που έδωσε για τη σύνδεση είδους εδάφους-είδους βλάστησης.
Παρακολουθείστε προσεκτικά τα πειραματικά αποτελέσματα όλων των ομάδων.

5. **Στις πενταμελείς ομάδες σας** συμπληρώνετε τα ακόλουθα:
Συνδέεται ο τύπος του εδάφους με το είδος της βλάστησης; Ναι , Όχι .

Δικαιολογείστε την απάντησή σας:

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

Διατύπωση συμπεράσματος: Διατυπώστε ένα γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από τα πειραματικά αποτελέσματα.

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



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4: Μέτρηση pH του εδάφους (Πείραμα επίδειξης)

Να αντιληφθούν οι μαθητές ότι διαφορετικά εδάφη έχουν και διαφορετικές χημικές ιδιότητες, όπως ο βαθμός οξύτητας.

Απαιτούμενα υλικά:

- Εδαφικά δείγματα. Χρησιμοποιείστε την υπόλοιπη ποσότητα από την δειγματοληψία που εκτελέστηκε για τη δραστηριότητα του 3^{ου} Φύλλου Εργασίας.
- Φορητό πεχάμετρο με κατάλληλο ηλεκτρόδιο για μέτρηση σε εδαφικά δείγματα.
- Ρυθμιστικό διάλυμα βαθμονόμησης pH 7.00
- Ρυθμιστικό διάλυμα βαθμονόμησης pH 4.00
- Μικρό πλαστικό ογκομετρικό δοχείο για ογκομέτρηση του εδαφικού δείγματος, 15-20 ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Ποτήρι ζέσεως όγκου 100ml
- Απιονισμένο νερό

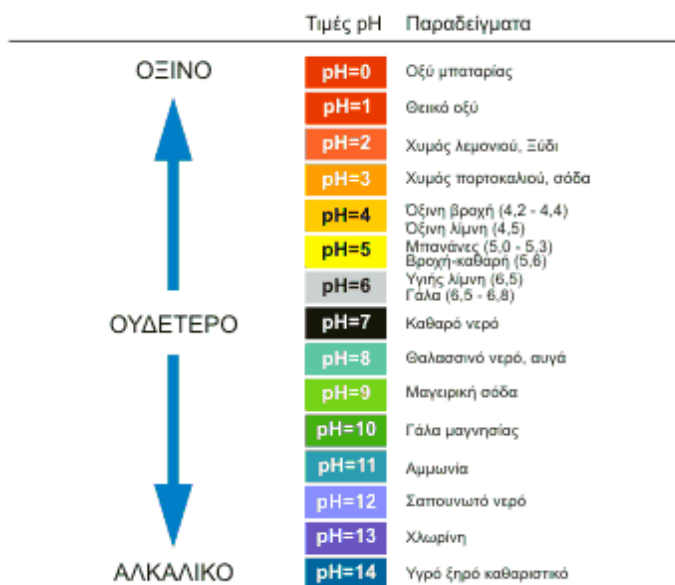
Διάρκεια: 15΄

Διαδικασία

Διατύπωση υπόθεσης: Εδάφη από διαφορετικές περιοχές, έχουν και διαφορετικές χημικές ιδιότητες. Η ιδιότητα που θα εξεταστεί είναι το pH του εδάφους.

Μέτρηση του pH του εδάφους με όργανα μέτρησης (πεχάμετρο)

Ο μετρητής pH (πεχάμετρο) είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που χρησιμοποιείται στα εργαστήρια για να μετρήσει πόσο όξινο ή βασικό είναι ένα διάλυμα. Το εύρος της κλίμακας pH είναι από 1 έως 14.

**Εκτέλεση του πειράματος****A. Προετοιμασία δείγματος**

1. Ογκομετρείστε περί τα 20 ml εδάφους.
2. Τοποθετείστε το εδαφικό δείγμα στο ποτήρι ζέσεως των 100 ml.
3. Ογκομετρείστε τη διπλάσια ποσότητα απιονισμένου νερού.
4. Ρίξτε το νερό στο ποτήρι ζέσεως.

5. Με τον τρόπο αυτό παρασκευάζετε αιώρημα εδάφους: νερού (1:2).
6. Στη συνέχεια αναδέψτε το δείγμα περιοδικά ανά 2-3 λεπτά και, για συνολικό χρόνο τουλάχιστον 30 λεπτών.

Β. Βαθμονόμηση του οργάνου

1. Επιλέξτε το ρυθμιστικό διάλυμα 7.00.
2. Βαθμονομείστε το πεχάμετρο για τιμή pH 7.00.
3. Μετά την μέτρηση ξεπλένετε τα ηλεκτρόδια με απιονισμένο νερό.
4. Επιλέξτε ρυθμιστικό διάλυμα 4.00.
5. Βαθμονομείστε το πεχάμετρο για τιμή pH 4.00.
6. Ξεπλένετε τα ηλεκτρόδια με απιονισμένο νερό.

Γ. Διαδικασία μέτρησης

1. Η μέτρηση της τιμής του pH γίνεται στο αιώρημα εδάφους-νερού (1:2).
2. Λόγω της φύσης του δείγματος, η τιμή pH σταθεροποιείται έπειτα από κάποιο χρόνο.
3. Καταγράψτε την ένδειξη. Η τιμή αυτή αποτελεί και την τιμή pH του εδάφους.

Επαναλαμβάνετε την ίδια διαδικασία σε όλα τα δείγματα των εδαφών.

Μετά από κάθε μέτρηση και πριν εκτελέσετε την επόμενη, ξεπλένετε τα ηλεκτρόδια με απιονισμένο νερό.

Καταγράφετε και συγκρίνετε τα αποτελέσματα.

Τα αποτελέσματα μπορείτε να τα απεικονίσετε με ραβδογράμματα ή με άλλον τρόπο.

Διατύπωση συμπεράσματος

Μία από τις χημικές ιδιότητες του εδάφους, η τιμή του pH, παρουσιάζει σχετική ποικιλία. Είναι σημαντικό χαρακτηριστικό, γιατί καθορίζει το είδος των φυτών που μπορούν να καλλιεργηθούν σε αυτό, καθώς κάθε καλλιέργεια προτιμά το δικό της εύρος pH στο έδαφος.



ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Σχηματισμός εδάφους - Πειραματική προσέγγιση των εδαφικών ιδιοτήτων

Διάρκεια: 5΄

Όνοματεπώνυμο:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Διδάσκων:

1. Σημειώστε Σ (Σωστή) αν θεωρείτε σωστή την πρόταση, ή Λ (Λάθος) αν τη θεωρείτε λάθος, δίπλα σε καθεμιά από τις επόμενες προτάσεις:

- Το έδαφος αποτελεί έναν σημαντικότερο φυσικό πόρο, από τον οποίο εξαρτάται η διατήρηση της ζωής μας στη Γη.
- Οι μικροοργανισμοί που ζουν στο έδαφος επηρεάζουν τη βλάστηση, όχι όμως και τη δομή του εδάφους.
- Με την αποσάθρωση των πετρωμάτων σχηματίζονται λίγα εκατοστά εδάφους σε περίπου 20-25 χρόνια.

2. Ονομάσετε τρεις φυσικές ιδιότητες του εδάφους:

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

3. Ονομάσετε τρεις χημικές ιδιότητες του εδάφους:

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

4. Συμπληρώστε τα κενά:

Το έδαφος προέρχεται από την αποσάθρωση των πετρωμάτων, με την επίδραση των παραγόντων εδαφογένεσης και μπορεί να περιγραφεί με την μαθηματική συνάρτηση

$$S=f(p,c,r,t,o)$$

Όπου: S=.....

p=.....

c=.....

r=.....

t=.....

o=.....

2^ο Σχέδιο Μαθήματος

Συνοπτική γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας

Σχέδιο Μαθήματος για εφαρμογή στην τάξη**1. ΤΙΤΛΟΣ:** Συνοπτική γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας

2. ΕΝΟΤΗΤΑ: 6^η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: Γεωλογική Ιστορία της Ελλάδας και της Ευρώπης - Γεωλογικοί Χάρτες, υποενότητα: Συνοπτική γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας.

3. ΔΙΑΡΚΕΙΑ: Μία (1) διδακτική ώρα.

4. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Σκοπός του προτεινόμενου σχεδίου μαθήματος είναι να κατανοήσουν οι μαθητές την παλαιογραφική εξέλιξη του πλανήτη μας και την αέναη αλλαγή σχήματος και μεγέθους των «ηπείρων» και «ωκεανών» μέσα στο γεωλογικό χρόνο και να αναγνωρίζουν ότι η σημερινή του κατάσταση αποτελεί ένα στιγμιότυπο στη γεωλογική του ιστορία.

Στόχοι: Οι μαθητές με την ολοκλήρωση της διδασκαλίας, πρέπει να είναι ικανοί να:

- Περιγράφουν συνοπτικά τη γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας.
- Αναγνωρίζουν ότι η σημερινή κατάσταση του πλανήτη αποτελεί στιγμιότυπο στη γεωλογική του ιστορία.
- Γνωρίζουν τα κυρίαρχα και καθοριστικά γεωλογικά στοιχεία της Ελλάδας (τη θέση της και την αλληλένδετη σχέση της με τη εξέλιξη της θάλασσας της Τηθύος).
- Αντιλαμβάνονται ότι η γεωλογική ιστορία αντικατοπτρίζεται στη γεωλογική δομή.
- Αναφέρουν που βρίσκονται τα παλαιότερα πετρώματα και απολιθώματα στον Ελλαδικό χώρο.
- Κατανοούν το ρόλο της Τηθύος στη γεωλογική διαμόρφωση του Ελλαδικού χώρου.
- Ερμηνεύουν χάρτες και να εξαγάγουν χρήσιμα συμπεράσματα.
- Αποκτήσουν θετική στάση για την επιστήμη της γεωλογίας μέσα από την ανακάλυψη της συμβολής της στην αποκάλυψη της εξέλιξης του πλανήτη μας.

5. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Ιστοσελίδες (τελευταία πρόσβαση: 07/01/2015)

- Ψηφιακό Σχολείο, Γεωλογία-Γεωγραφία Β' Γυμνασίου-2^η Ενότητα: Το φυσικό Περιβάλλον της Ευρώπης: <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B106/382/2534,9785/>;
- Σημειώσεις Τομέα Δυναμικής, Τεκτονικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, ΕΚΠΑ: <http://labtect.geol.uoa.gr/pages/homea.htm>;
- Ηλεκτρονικά μαθήματα Τομέα Γεωλογίας ΑΠΘ: <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg871y/>, <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg871y/ch3.htm>
- Γεωλογική Ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας και Γεωλογική ιστορία της Ελλάδας αντίστοιχα: <http://www.authorstream.com/Presentation/achatzip-1399025/>, <http://www.authorstream.com/Presentation/achatzip-1338448-35/>.

Χάρτες (τελευταία πρόσβαση: 07/01/2015)

- Ψηφιακό Σχολείο: <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B106/382/2534,9778/>
- Γεωμορφολογικός Χάρτης της Ευρώπης: http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B106/382/2534,9792/extras/maps/EUG_GN.jpg
- Τεκτονικοί χάρτες της Ευρώπης (Καληδόνια, Ερκύνια/ Βαρίσκια πτύχωση): <http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Woudloper#mediaviewer/File:TectonicmapEurope.jpg>,
- Γεωγραφικοί Χάρτες: http://users.sch.gr/ekbassi/04_Geography/maps.htm, http://e-geografia.eduportal.gr/geo-st/gstd25_eu_geo_map/index.html, http://users.sch.gr/ekbassi/04_Geography/maps/europe_oroseires-names.jpg, http://www.geo.aegean.gr/cartolab/site/index/sx_xar_yp.htm

6. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ

Δύο έντυπα ή ψηφιακά¹ **Φύλλα Εργασίας (ΦΕ)** και ένα (1) **Φύλλο Αξιολόγησης (ΦΑ)**. Προαιρετικά επιπρόσθετο έντυπο και ηλεκτρονικό υλικό με διαμοιρασμό μέσω του WEB 2.0. Για κάθε ομάδα εργασίας δημιουργείται στον Η/Υ φάκελος με το όνομά της ο οποίος περιέχει το απαραίτητο εκπαιδευτικό υλικό.

Επίσης, τα υλικά επινόησης των μαθητών (π.χ. *χρωματιστές κορδέλες-καφέ για την ξηρά-μπλε για τη θάλασσα*) για το παιχνίδι αναπαράστασης της μετακίνησης των ηπείρων

7. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων Α΄ Λυκείου: 1^η Ενότητα: Οι εξελίξεις στον 20^ο αιώνα και οι σύγχρονες προκλήσεις, **3^η Ενότητα:** Γεωλογικός χρόνος, Απολίθωση/ Καθοδηγητικά απολιθώματα, **4^η Ενότητα:** Μετακίνηση των ηπείρων/ Λιθοσφαιρικές πλάκες, **5^η Ενότητα:** Εξωγενείς δυνάμεις.

8. ΜΕΘΟΔΟΣ – ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

Καθοδηγούμενη ανακάλυψη σε περιβάλλον συνεργατικής μάθησης με αξιοποίηση των ΤΠΕ και ειδικότερα συνεργατικών WEB 2.0 εργαλείων κατά την κρίση του διδάσκοντα. Ως διδακτικές στρατηγικές χρησιμοποιούνται εκτός από την ομαδική εργασία και τη συζήτηση, η διάλεξη, η αφήγηση και το παιχνίδι αναπαράστασης. Προτείνεται η διαμόρφωση των θρανίων της αίθουσας σε σχήμα Π.

9. ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

9.1. Έναυσμα – Προ-οργανωτής (έως 3΄)

Στο παρόν σχέδιο ως προ-οργανωτής, παρουσιάζεται βίντεο αναπαράστασης της γεωλογικής εξέλιξης του πλανήτη από την περίοδο που οι σημερινές ήπειροι ήταν ενωμένες σε μία υπερήπειρο, την Πανγαία, μέχρι τη σημερινή εποχή. (Π.χ. Πανεπιστήμιο Berkeley-Αναπαράσταση κίνησης λιθοσφαιρικών πλακών: <http://www.ucmp.berkeley.edu/geology/anim11.html>)

9.2. Παρουσίαση

Σκοπός, οδηγίες μαθήματος², σύνδεση με τα προηγούμενα (2΄)

Στην αρχή της διδασκαλίας γίνεται σύντομη σύνδεση με τα προηγούμενα κεφάλαια και στη συνέχεια οι μαθητές ενημερώνονται για το σκοπό και τη διαδικασία της διδασκαλίας που θα ακολουθηθεί μέσω του ακόλουθου κειμένου το οποίο προβάλλεται στον πίνακα και παρουσιάζεται από το διδάσκοντα.

Σκοπός του σημερινού μαθήματος είναι, να κατανοήσετε την παλαιό-γεωγραφική εξέλιξη του πλανήτη και την αέναη αλλαγή σχήματος και μεγέθους των «ηπείρων» και «ωκεανών» μέσα στο γεωλογικό χρόνο και να αναγνωρίζετε ότι η σημερινή του κατάσταση, αποτελεί ένα στιγμιότυπο στη γεωλογική του ιστορία.	<i>Θα εργαστούμε σε ομάδες με ΦΕ. Ταυτόχρονα θα γίνεται προβολή τ ΦΕ στον πίνακα. Όλο το υλικό έχει διαμοιραστεί, οπότε κάθε μαθητής μπορεί να ανατρέξει για ανατροφοδότηση όποτε το κρίνει απαραίτητο.</i>
---	---

ΦΕ_01: (20΄): Το ταξίδι των ηπείρων...από την Παν-γαία μέχρι σήμερα

Πραγματοποιείται παιχνίδι αναπαράστασης της γεωλογικής εξέλιξης του πλανήτη από την περίοδο που οι σημερινές ήπειροι ήταν ενωμένες σε μία υπερήπειρο, την Πανγαία, μέχρι τη σημερινή εποχή. Το παιχνίδι υλοποιείται σε **6 επεισόδια**, καθένα από τα οποία αναπαριστά και συγκεκριμένη γεωλογική περίοδο. Κάθε φορά που αναπαριστάται μια καθοριστική γεωλογική φάση γίνεται μια μικρή παύση και ολοκληρώνεται το **επεισόδιο**.

¹ Προτείνεται.

² Οι μαθητές ενημερώνονται ότι το υλικό βρίσκεται διαδικτυακά: π.χ. Υποφάκελος: unit_6_ti8is, Φάκελος: unit_6.

Οι μαθητές χωρίζονται σε δύο Ομάδες Α και Β.

Η **Ομάδα Α** αναπαριστά την κίνηση των ηπείρων. Συγκεκριμένα στην Ομάδα Α συμμετέχουν 8 μαθητές οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τις σημερινές ηπείρους και την Ινδία (Βόρεια Αμερική, νότια Αμερική, Ευρώπη, Ασία, Αφρική, Αυστραλία, Ανταρκτική, Ινδία). Στους μαθητές δίνεται το Φύλλο Εργασίας (ΦΕ_01-ΟΜΑΔΑ Α) για μελέτη 10-15 ημέρες πριν τη διδασκαλία και συνοπτικές οδηγίες (π.χ. να είναι διακριτός ο χώρος της Τηθύος) και καλούνται να επινοήσουν και **συναποφασίσουν** σε συνεργατικό πλαίσιο τον τρόπο αναπαράστασης (πώς θα κινηθούν και πώς θα αναπαραστήσουν τη θάλασσα και τις ορογενέσεις και όποια άλλα στοιχεία θεωρήσουν από μόνοι τους απαραίτητα³).

Οι υπόλοιποι συμμαθητές τους, εργάζονται ατομικά, και αποτελούν την **Ομάδα Β** (ΦΕ_01-ΟΜΑΔΑ Β) η οποία παρακολουθεί το δρώμενο της Ομάδας Α. Με τη λήξη του κάθε επεισοδίου, οι μαθητές της Ομάδας Β καλούνται να αναπλάσουν μέσω συμπλήρωσης κειμένου την ιστορία που παρακολούθησαν.

Στη συνέχεια όλοι μαζί **σε ολομέλεια** (ΟΜΑΔΑ Α και Β) παρακολουθούν παρουσίαση (power point) που ετοιμάζει ο εκπαιδευτικός με θέμα: **Συνοπτική γεωλογική Ιστορία της Ελλάδας. Ο εκπαιδευτικός** δίνει τις εξηγήσεις που απαιτούνται και επιλύει τις απορίες των μαθητών, οι οποίοι καλούνται να απαντήσουν ατομικά σε σχετικές ερωτήσεις όπως αυτές εμφανίζονται στο ΦΕ_1 (ΣΕ ΟΛΟΜΕΛΕΙΑ).

ΦΕ_02 (15'): Ορογενέσεις και γεωτεκτονικές ενότητες του ευρωπαϊκού χώρου

Οι μαθητές εργάζονται σε πενταμελείς ομάδες και συμπληρώνουν το ΦΕ_02 καθώς γίνεται παρουσίαση από τον εκπαιδευτικό με θέμα: **Γεωλογική Ιστορία της Ευρώπης**. Στη συνέχεια οι μαθητές καλούνται να παρατηρήσουν κριτικά γεωλογικούς χάρτες και να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικά με την ευρωπαϊκή φυσιογραφία κ.λπ. και να αναπλάσουν τη Γεωλογική ιστορία της Ευρώπης. Ακολουθεί σύνοψη μέσω της παρουσίασης: <http://www.authorstream.com/Presentation/achatzip-1399025/>

10. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η ατομική αξιολόγηση θα γίνει μέσω Ενδεικτικού Φύλλου αξιολόγησης

11. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Συνοψίζονται τα σημαντικότερα σημεία του μαθήματος.

12. ΕΠΕΚΤΑΣΗ-ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ

Θα μπορούσε να υλοποιηθούν οι ακόλουθες **Ενδεικτικές δραστηριότητες**:

- **Αναζήτηση και καταγραφή** χαρακτηριστικών πετρωμάτων του Ελλαδικού χώρου και **τοποθέτηση τους** στη γεωχρονολογική κλίμακα.
- **Αναζήτηση και καταγραφή** των παλαιότερων πετρωμάτων και απολιθωμάτων του Ελλαδικού χώρου.

Ενδεικτικό υποστηρικτικό εκπαιδευτικό υλικό:

- Γεωμυθολογικά μονοπάτια (ΚΠΕ Στυλίδας), Μύθοι και Γεωλογικά φαινόμενα: <http://www.kpestylidas.gr/article.php?c=5&a=71>
- Παράδειγμα τα πετρώματα της Μινεσότα: ftp://mgssun6.mngs.umn.edu/pub2/mnglance/Mn_Glg_time.pdf.

Με βάση και το εκπαιδευτικό υλικό ή/και σε συνδυασμό με εκπαιδευτική επίσκεψη σε ΚΠΕ (π.χ. ΚΠΕ Στυλίδας) θα μπορούσε να υλοποιηθεί διαθεματικό σχέδιο με σύνδεση της ελληνικής μυθολογίας και της ετυμολογίας με γεωλογικά φαινόμενα.

³ Χρωματιστές κορδέλες π.χ. μπλε κορδέλες οι οποίες θα κυματίζουν για την αναπαράσταση των θαλασσών, καφέ για τις πτυχώσεις, λευκές για τα ονόματα των ηπείρων κ.τ.λ.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 01⁴: Το ταξίδι των ηπείρων... από την Πανγαία μέχρι σήμερα

Να παρατηρήσετε γεωλογικούς χάρτες και να εξάγετε συμπεράσματα.
Να απαντήσετε σε ερωτήσεις σχετικά με την ευρωπαϊκή φυσιογραφία.
Να αναπλάσετε τη Γεωλογική ιστορία της Ευρώπης.

Φύλλο Εργασίας

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 20΄

Διαδικασία

Χωριστείτε σε δύο ΟΜΑΔΕΣ: Α και Β.

Στην **ΟΜΑΔΑ Α** συμμετέχουν 8 μαθητές και στην **ΟΜΑΔΑ Β** όλοι οι υπόλοιποι μαθητές της τάξης. Οι 8 μαθητές της **ΟΜΑΔΑΣ Α** αντιπροσωπεύουν τις σημερινές ηπείρους και την Ινδία (Βόρεια Αμερική, νότια Αμερική, Ευρώπη, Ασία, Αφρική, Αυστραλία, Ανταρκτική, Ινδία) και πραγματοποιούν παιχνίδι αναπαράστασης της γεωλογικής εξέλιξης του πλανήτη. Το παιχνίδι υλοποιείται σε 6 επεισόδια, καθένα από τα οποία αναπαριστά και συγκεκριμένη γεωλογική περίοδο.

- 1^ο επεισόδιο: **250 εκατ. χρόνια πριν από σήμερα**
- 2^ο επεισόδιο: **200 εκατ. χρόνια πριν από σήμερα**
- 3^ο επεισόδιο: **180 εκατ. χρόνια πριν από σήμερα**

- 4^ο επεισόδιο: **140 εκατ. χρόνια πριν από σήμερα**
- 5^ο επεισόδιο: **65 εκατ. χρόνια πριν από σήμερα**
- 6^ο επεισόδιο: **Σήμερα**

Οι μαθητές της **ΟΜΑΔΑΣ Β** παρακολουθούν το παιχνίδι και στο τέλος κάθε επεισοδίου απαντούν σε ερωτήσεις σχετικές με τη γεωλογική εξέλιξη του πλανήτη.

ΟΜΑΔΑ Α

Διαδικασία:

Επιλέξτε ποια από τις σημερινούς ηπείρους (Βόρεια Αμερική, νότια Αμερική, Ευρώπη, Ασία, Αφρική, Αυστραλία, Ανταρκτική) και την Ινδία θα αντιπροσωπεύει ο κάθε μαθητής της ΟΜΑΔΑΣ σας.

Διαβάστε τα πιο κάτω κείμενα (6 επεισόδια) σχετικά με την εξέλιξη των ηπείρων.

Επινοήστε και συναποφασίστε πώς θα αναπαραστήσετε με μια «παγωμένη εικόνα» κάθε επεισόδιο που αντιπροσωπεύει μια στιγμή της εξέλιξης της ιστορίας του πλανήτη μας. Για την αναπαράσταση μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κορδέλες μπλε (που θα συμβολίζουν τη θάλασσα), καφέ (που θα συμβολίζουν την ξηρά) κλπ.

1^ο επεισόδιο: 250 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα

Οι ήπειροι του πλανήτη έχουν υποστεί μεταβολές οι οποίες διαρκούν πολλά εκατομμύρια χρόνια. Με βάση τη θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών έχουν αναπαρασταθεί αυτές οι μεταβολές της γεωλογικής ιστορίας της Γης και η πιθανή μελλοντική τους εξέλιξη.

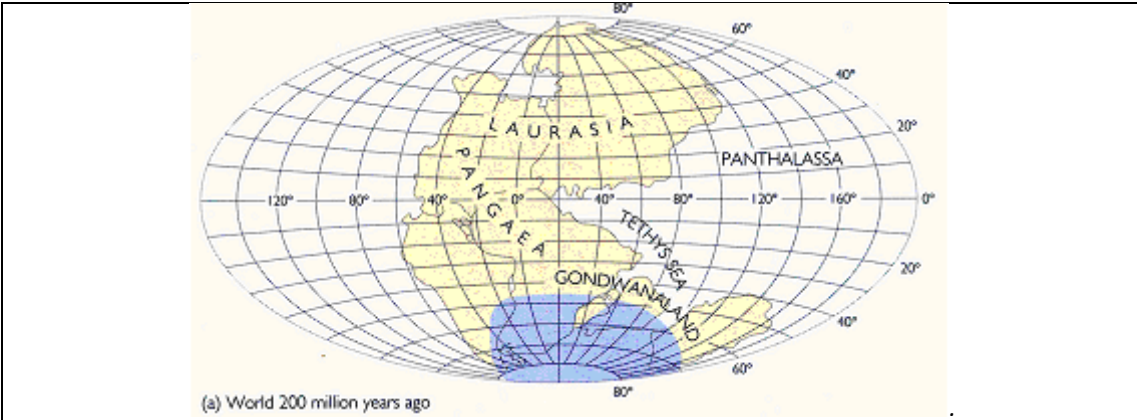
⁴ Πηγή κειμένων και διαγραμμάτων: <http://labtect.geol.uoa.gr/pages/pdfs/Dynamic/14-Ch12.pdf>*



ΣΕΝΑΡΙΟ
 250 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα
Υπήρχε μια ενιαία υπερήπειρος που ονομαζόταν **Πανγαία** και η οποία περιβαλλόταν από έναν ωκεανό την **Πανθάλασσα**, («πρόγονο» του σημερινού Ειρηνικού ωκεανού). Η **Τηθύς** θάλασσα ήταν ένας μεγάλος κόλπος ανάμεσα στην Αφρική και Ευρασία και αντιστοιχεί στη σημερινή **Μεσόγειο θάλασσα**.
 (Η ύπαρξη **παλαιών** οροσειρών όπως τα **Απαλάχια**, οι **Καληδόνιες** οροσειρές, τα όρη της **Σκωτίας**, της **Σκανδιναβίας** και τα **Ουράλια** μπορούν να εξηγηθούν από την τεκτονική των πλακών πριν τη δημιουργία της **Πανγαίας**.)

➤ **Μετά από 50.000.000 χρόνια**

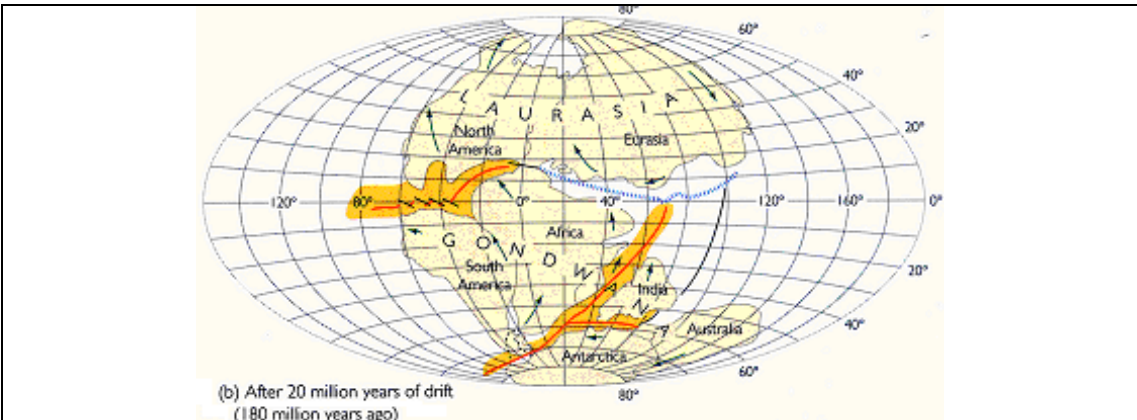
2^ο Επεισόδιο: 200 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα (στο τέλος του Παλαιοζωικού αιώνα)



ΣΕΝΑΡΙΟ
 Ξεκινά σταδιακά ο διαμελισμός της Πανγαίας.

➤ **Μετά από 20.000.000 χρόνια**

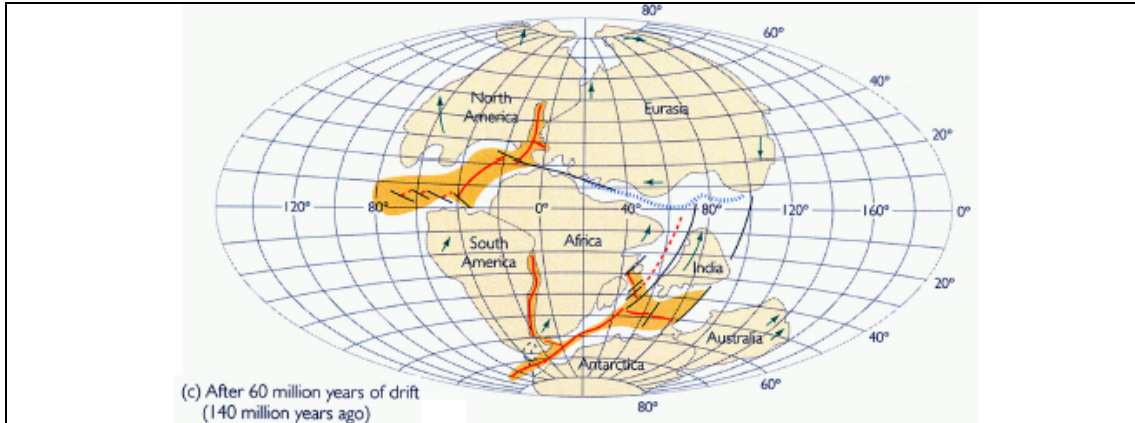
3^ο Επεισόδιο: 180.000.000 χρόνια πριν από σήμερα (Τριαδικό)



ΣΕΝΑΡΙΟ
 Η Πανγαία με το άνοιγμα ενός καινούριου ωκεανού νότια της Βόρειας Αμερικής και ανατολικά της Αφρικής, χωρίστηκε σε δυο υπερ-ηπείρους, τη **Λαυρασία** στα βόρεια που περιελάμβανε την Ευρασία και τη βόρεια Αμερική και τη **Γκοντβάνα** στα νότια που περιελάμβανε την Αφρική την Ινδία, τη Νότια Αμερική, την Αυστραλία και την Ανταρκτική.

➤ **Μετά 60 εκατ. χρόνια**

4^ο Επεισόδιο: 140 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα (τέλος του Ιουρασικού)

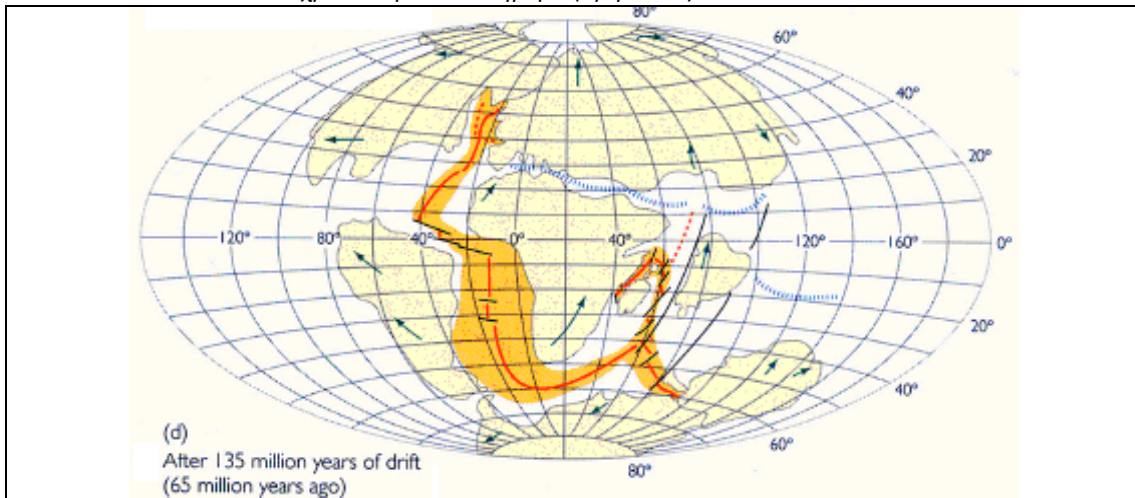


ΣΕΝΑΡΙΟ

Επί 60 εκατ. χρόνια γίνονται διαδικασίες διάνοιξης και αποχωρισμού των ηπείρων. Σημαντικό γεγονός της περιόδου αυτής είναι η διάνοιξη και ο αποχωρισμός της Νότιας Αμερικής από την Αφρική, γεγονός που σηματοδοτεί και τη γένεση του νότιου Ατλαντικού ωκεανού. Ο βόρειος Ατλαντικός και ο Ινδικός ωκεανός διευρύνονται ενώ η Τηθύς συνεχίζει να «κλείνει». Η Ινδία συνεχίζει το ταξίδι προς Βορρά.

➤ **Μετά από 135 εκατ. χρόνια**

5^ο Επεισόδιο: 65.000.000 χρόνια πριν από σήμερα (Κρητιδικό)

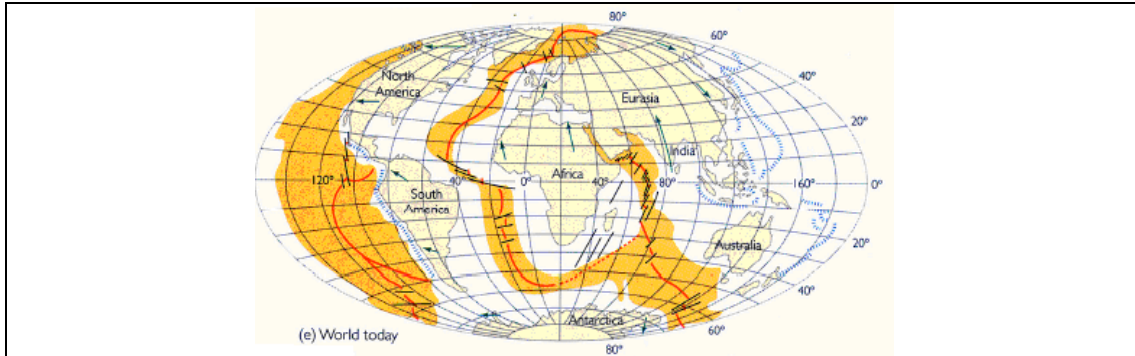


ΣΕΝΑΡΙΟ

Χαρακτηρίζεται από τη διεύρυνση του νότιου Ατλαντικού, την αποκόλληση της Μαδαγασκάρης από την Αφρική και τον περιορισμό της Τηθύς σε μια εσωτερική θάλασσα. Οι ηπείροι έχουν αρχίσει να γίνονται αναγνωρίσιμες.

➤ **Μετά από 65 εκατ. χρόνια**

6^ο Επεισόδιο: Η σύγχρονη μορφή του πλανήτη



ΣΕΝΑΡΙΟ

Η σημερινή μορφή των ηπείρων, όπως δημιουργήθηκαν τα τελευταία 65.000.000 χρόνια παρουσιάζεται στην παραπάνω εικόνα. Η Ινδία, ολοκληρώνοντας το ταξίδι της στον ωκεανό, έχει συγκρουσθεί με την Ασία, συνεχίζει όμως ακόμα να ωθεί προς τα βόρεια. Η Αυστραλία έχει εντελώς αποχωρισθεί από την Ανταρκτική. Περίπου το μισό του σημερινού ωκεάνιου πυθμένα δημιουργήθηκε την περίοδο αυτή.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ... Αν το μοντέλο αυτό συνεχιστεί στο μέλλον η ανατολική Αφρική θα χωριστεί κατά μήκος μιας μεγάλης ρηξιγενούς κοιλάδας στην περιοχή των λιμνών Βικτόρια και Τανγκανίκα, η Αυστραλία θα κινηθεί προς βόρρά, ο Ατλαντικός θα συνεχίσει να διευρύνεται και η Μεσόγειος να περιορίζεται.


ΟΜΑΔΑ Β

Διαδικασία:

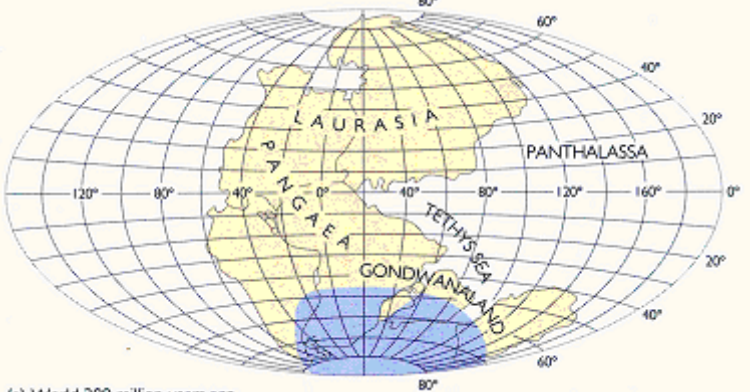
Εργασθείτε ατομικά.

Παρακολουθείτε προσεκτικά το δρώμενο (σε 6 επεισόδια) που παρουσιάζουν οι συμμαθητές σας (ΟΜΑΔΑ Α) και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

1° επεισόδιο (250 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα)

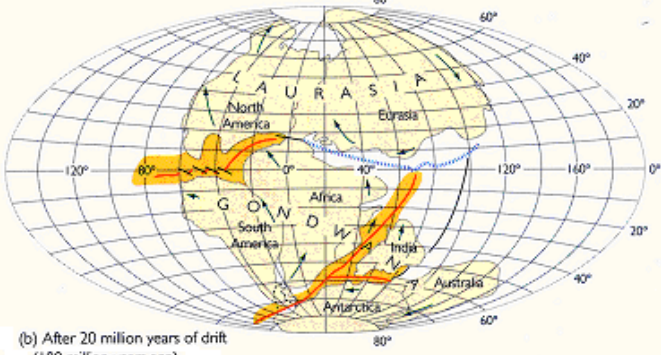
	<p>..... εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα υπήρχε μια ενιαία υπερήπειρος που ονομαζόταν και η οποία περιβαλλόταν από έναν ωκεανό την, («πρόγονο» του σημερινού Ειρηνικού ωκεανού). Η Τηθύς θάλασσα ήταν ένας μεγάλος κόλπος ανάμεσα σε Αφρική και Ευρασία και αντιστοιχεί στη σημερινή</p>
---	--

2° επεισόδιο (200 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα)

 <p>(a) World 200 million years ago</p>
--

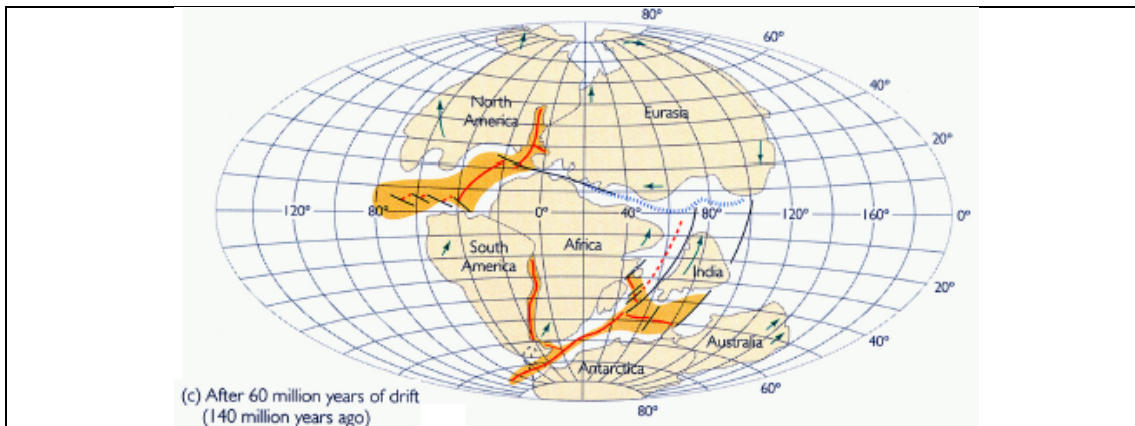
Βλέπουμε την όπως ήταν στο τέλος Παλαιοζωικού αιώνα χρόνια πριν από σήμερα. Οι ήπειροι που ξέρουμε σήμερα, τότε ήταν ενωμένες σε μία **υπερήπειρο** την, ανατολικά της οποίας αναπτύσσονταν ένα σύστημα ωκεάνιων λεκανών η, της οποίας μια προεκβολή προς τα δυτικά ήταν η **θάλασσα**. Το **βόρειο τμήμα** εκείνης της υπερηπείρου το αποτελούσε η και το **νότιο** η

3° επεισόδιο (180 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα)

 <p>(b) After 20 million years of drift (180 million years ago)</p>

Βρισκόμαστε στις αρχές Ιουρασικού, ένα μικρό τμήμα του Ατλαντικού έχει ήδη ανοίξει και η έχει στενέψει. Οι βόρειες ήπειροι Β. Α....., Ε..... και Α..... παραμένουν σε μια ενιαία ήπειρο τη **Λαυρασία**, η οποία όμως απομακρύνεται από τη **Γκοντβάννα**, που την αποτελούν οι Ν. Α....., Α....., Α....., Ι..... και Α..... Νέος ωκεάνιος φλοιός διαχωρίζει επίσης Ανταρκτική – Αυστραλία από τη μια μεριά με την Αφρική – Ν. Αμερική από την άλλη. Η Ι..... έχει ξεκινήσει το ταξίδι της προς Β. Με τη μετακίνηση της Ν. Αμερικής προς τον Ειρηνικό δημιουργήθηκαν οι **Άνδεις**.

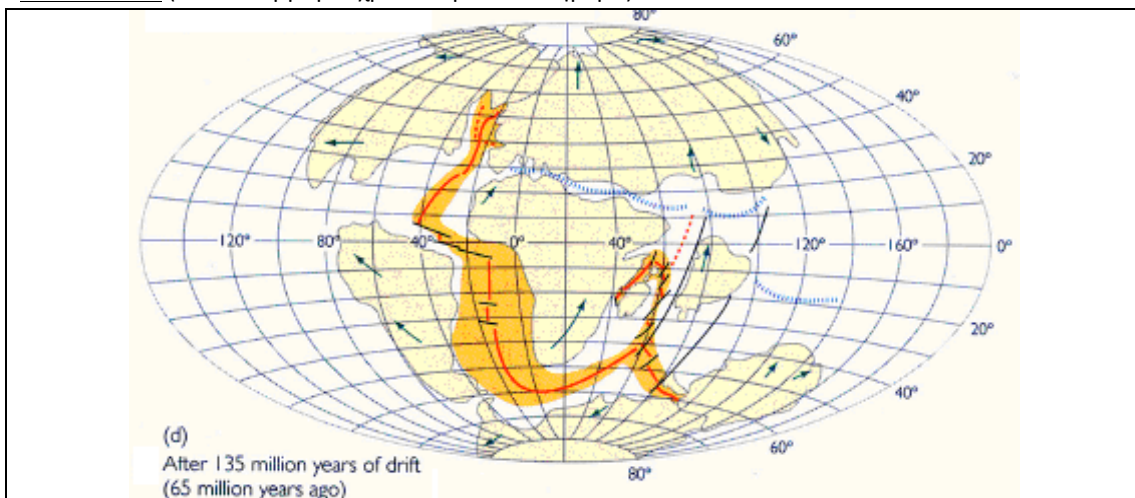
4° Επεισόδιο (140 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα)



Με το τέλος του Ιουρασικού, χρόνια πριν από σήμερα, λειτουργούν ήδη για **60.000.000** έτη οι διαδικασίες διάνοιξης και αποχωρισμού των ηπείρων. Σημαντικό γεγονός της περιόδου είναι η διάνοιξη και αποχωρισμός της Ν. Α..... από την Α....., που σηματοδοτεί και τη γένεση του Ν. Ατλαντικού Ωκεανού. Β. Ατλαντικός και Ινδικός διευρύνονται, ενώ η Τηθύς συνεχίζει να κλείνει. Η Ι..... συνεχίζει το ταξίδι προς Βορρά.

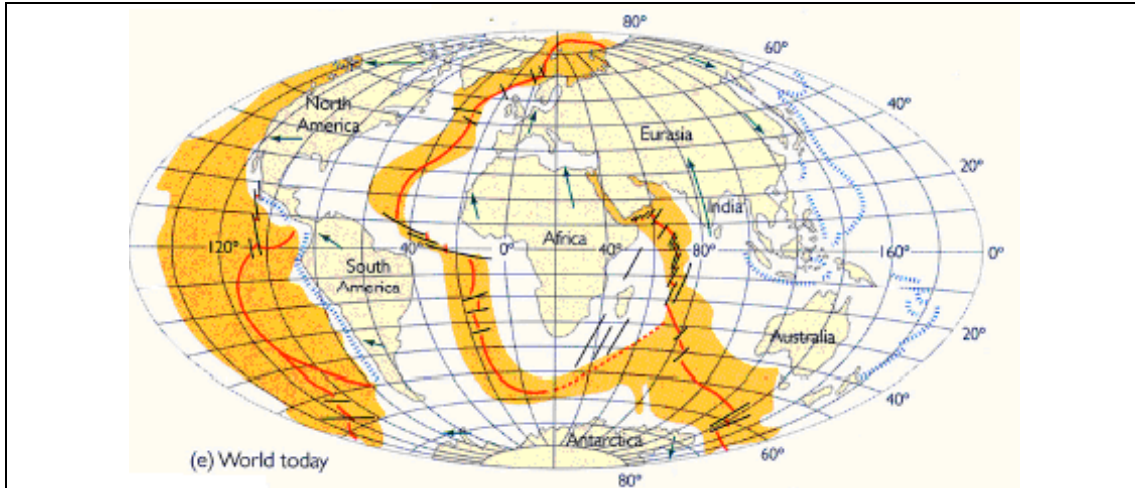
71

5° επεισόδιο (65 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα)



Στο τέλος του Κρητιδικού, χρόνια πριν από σήμερα, χαρακτηρίζεται από τη διεύρυνση του Ν. Ατλαντικού, την αποκόλληση της Μαδαγασκάρης από την Αφρική και τον περιορισμό της σε μια εσωτερική θάλασσα, τη Μεσόγειο. Μετά από **135.000.000** έτη διάνοιξης και αποχωρισμού, οι σημερινές ήπειροι έχουν αρχίσει να γίνονται αναγνωρίσιμες (**4° Επεισόδιο**).

6^ο επεισόδιο (Σήμερα)



Στη διάρκεια της Παλαιογενούς περιόδου συνεχίστηκε η διεύρυνση των ωκεανών, η Ινδία συγκρούστηκε με την Ευρασία, τα ιζήματα της **Τηθύος πτυώθηκαν και δημιουργήθηκαν οι Άλπεις και τα Ιμαλάια**. Η κίνηση της Αμερικής προς τον Ειρηνικό συνεχίστηκε καθώς **και η διαμόρφωση των Άνδεων** και αναπτύχθηκε ένα σύστημα νησιωτικών τόξων στον Δ. Ειρηνικό. Τέλος η Αφρική χωρίστηκε από τη Αραβία με την Ερυθρά με τη δημιουργία νέου ωκεάνιου πυθμένα. Στο **6^ο Επεισόδιο** αναπαρίσταται η όπως είναι

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ... Αν το μοντέλο αυτό συνεχιστεί στο μέλλον η ανατολική Αφρική θα χωριστεί κατά μήκος μιας μεγάλης ρηξιγενούς κοιλάδας στην περιοχή των λιμνών Βικτόρια και Τανγκανίκα, η Αυστραλία θα κινηθεί προς βορά, ο Ατλαντικός θα συνεχίσει να διευρύνεται και η Μεσόγειος να περιορίζεται.

ΣΕ ΟΛΟΜΕΛΕΙΑ (ΟΜΑΔΑ Α και ΟΜΑΔΑ Β)

Ατομική εργασία

Παρακολουθήστε συνοπτική παρουσίαση από τον εκπαιδευτικό σας με θέμα: «Γεωλογική Ιστορία της Ελλάδας και Γεωτεκτονικές ζώνες του ελληνικού χώρου».

Σχολιάστε τις προτάσεις και απαντήστε στις ερωτήσεις:

Σχολιάστε τη θέση της Ελλάδας σε σχέση με την εξέλιξη της Τηθύος και το ρόλο της στη γεωλογική διαμόρφωση του Ελλαδικού χώρου.

.....

.....

Σημειώστε την κατεύθυνση των κινήσεων των λιθοσφαιρικών πλακών (Ευρασιατικής, Απουλίας, Ανατολίας) (συμβουλευτείτε το Σχήμα 1).

Ευρασιατικής:.....

Απουλίας:

Ανατολίας:

Σχήμα 1. Χάρτης κινήσεων μικροπλακών Ανατολικής Μεσογείου



Πηγή: Ψηφιακό Σχολείο, Γεωλογία – Γεωγραφία Β΄ Γυμνασίου (Μάθημα 8)

Ποια είναι η σχέση της Αιγηίδας με τα σημερινά νησιά του Αιγαίου Πελάγους;

.....

.....

Πόσο έχει αλλάξει το «σχήμα» της χώρας μας αλλά και γενικότερα το «σχήμα» των ηπείρων και ωκεανών στη διάρκεια του γεωλογικού χρόνου;

.....

.....

Συνδέεται η γεωλογική ιστορία της χώρας μας με τη δομή των πετρωμάτων της;

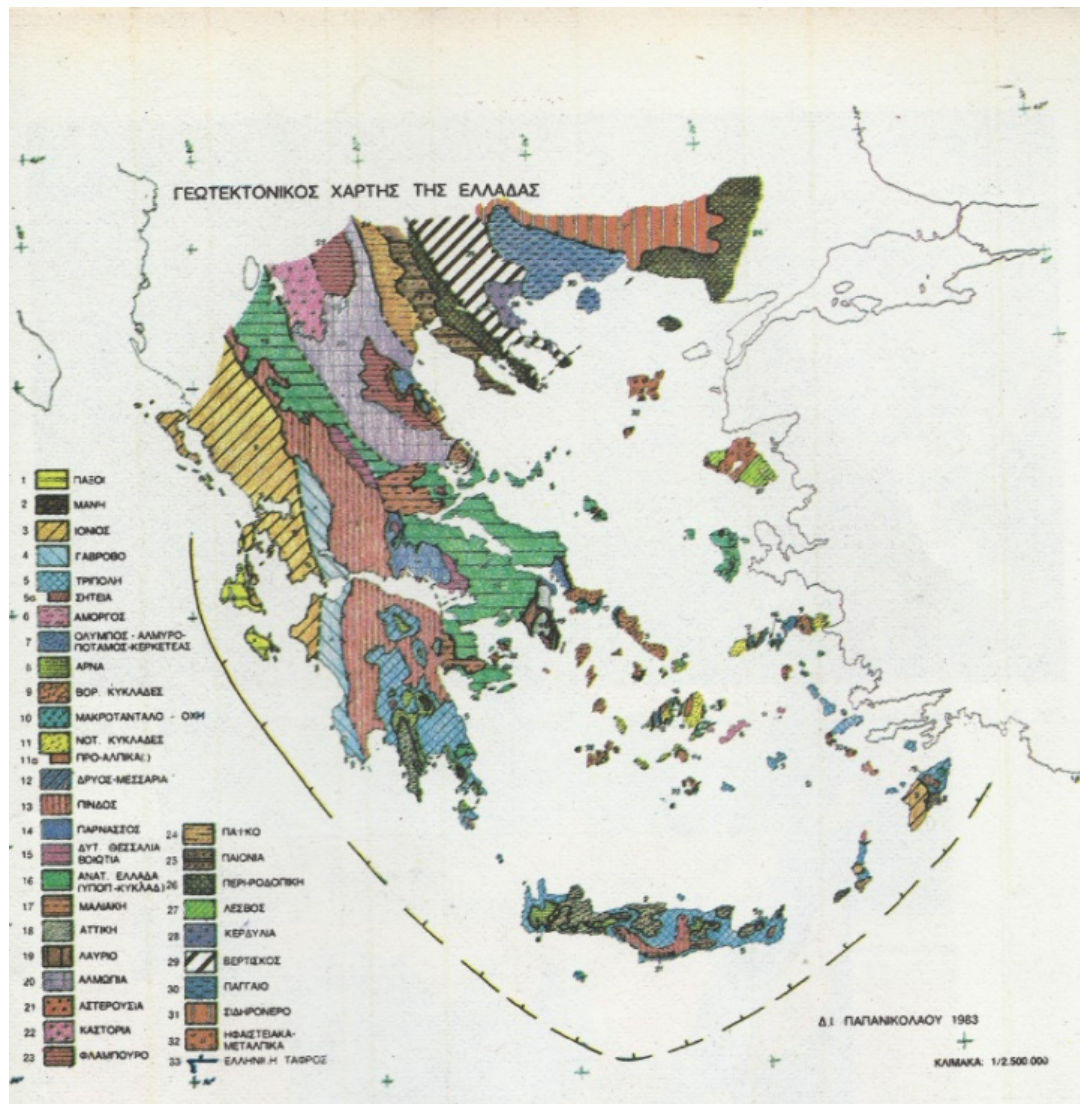
.....

.....

Σχολιάστε την πρόταση: «Η συμβολή της γεωλογίας στην αναπαράσταση του παρελθόντος».

.....

.....



Σχήμα 2. Χάρτης της Ελλάδας με τις μεγάλες τεκτονικές ενότητες

(Καθεμία από τις ενότητες, έχει περίπου ίδια σύσταση και ηλικίας πετρώματα και κοινή γεωλογική εξέλιξη για όλες τις γεωγραφικές περιοχές που εμφανίζονται.)

Πετρώματα Ελλαδικού χώρου

- ✓ Ιζηματογενή κυρίως στα δυτικά, μεταμορφωμένα κυρίως στα ανατολικά και βόρεια.
 - ✓ Τα παλαιότερα ιζηματογενή πετρώματα με βάση απολιθώματα: κατώτερου Παλαιοζωικού 450-400 εκατ. χρόνια βρίσκονται στη Β.Δ. Χίο.
 - ✓ Πετρώματα ανώτερου Παλαιοζωικού 300-250 εκατ. χρόνια βρίσκονται σε Πάρνηθα, Ύδρα, Σαλαμίνα, Κ. Εύβοια, Λέσβο, Χίο, Άνδρο, Κρήτη, Μονεμβασιά.
- Τα πετρώματα ομαδοποιούνται σε επί μέρους τεκτονικές ενότητες με βάση ενοποιητικούς χαρακτήρες που χαρακτηρίζουν κάθε ενότητα.

Φύλλο Εργασίας 02: Ορογενέσεις και γεωτεκτονικές ενότητες του ευρωπαϊκού χώρου

Να παρατηρήσετε γεωλογικούς χάρτες.
Να ενημερωθείτε για τις ορογενέσεις και τις γεωτεκτονικές ενότητες της Ευρώπης.
Να απαντήσετε σε ερωτήσεις σχετικά με την ευρωπαϊκή φυσιογραφία.
Να αναπλάσετε τη Γεωλογική ιστορία της Ευρώπης.

Φύλλο Εργασίας
Χάρτες

Διάρκεια: 15΄

Διαδικασία

- Παρακολουθείστε από τον καθηγητή σας συνοπτική παρουσίαση με θέμα: Γεωλογική Ιστορία της Ευρώπης.
- Χωρισθείτε σε **5μελεις ομάδες** και με βάση την παρουσίαση και την κριτική παρατήρηση των ακόλουθων εικόνων συμπληρώστε στις ομάδες σας τις ερωτήσεις στο Φύλλο Εργασίας.

Γεωμορφολογικός χάρτης της Ευρώπης



Πηγή: http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B106/382/2534,9792/extras/maps/EUG_GN.jpg

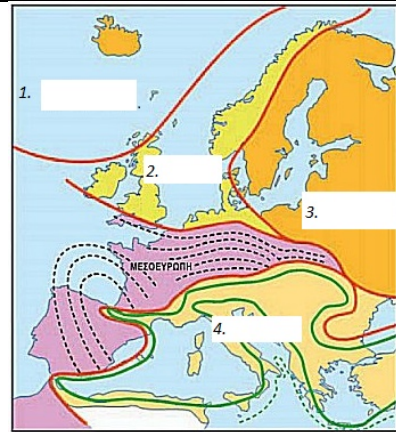
<p>Χάρτης ορογένεσεων Ευρώπης (Εικονίζονται και οι ασπίδες, οι αρχαιότερες γεωλογικά περιοχές της ηπείρου.)</p>	<p>Χάρτης φυσιογραφικών περιοχών της Ευρώπης</p>
<p>Αφρικανική Πλάκα, Αραβική Πλάκα, Βαλτική Ασπίδα, Ρωσική Ασπίδα, Καρπάθια, Αλπείδες, Πυρηναίικα, Κεντρικά, Κρητικές, Γαλιχία, Γουαλιό, Προκλιβία ορογένεση, Καληδόνα ορογένεση, Βαρίσκια (Ερκίνα) ορογένεση, Αλπική ορογένεση, Ηλικία μεγαλύτερη των 20 εκατ. ετών, Ενεργά ηφαίστεια</p>	<p>Δυτικά και βόρεια υψίπεδα, Ευρώπη πεδιάδων, Κεντρικά υψίπεδα, Αλπική Ευρώπη</p>
<p>http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-106/382/2534,9801/</p>	<p>http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B106/3822534_9787/</p>
<p>Καληδόνα πτύχωση (ορογένεση)</p>	<p>Ερκύνια/ Βαρίσκια Πτύχωση</p>
<p>LAURENTIA, BALTICA, AVALONIA, ARMORICA ??, Acadian orogeny, Caledonides, Avalonia, Mid-European Caledonides</p>	<p>LAURUSSIA, GONDWANA, Paleotethys Ocean, Alleghenian orogeny, Hercynian/Variscan orogeny</p>
<p>http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caledonides_EN.svg</p>	<p>http://commons.wikimedia.org/wiki/User:Woudoper#mediaviewer/File:Hercynides_EN.svg</p>

1. Ποιες και πόσες φυσιογραφικές περιοχές διακρίνετε στον Ευρωπαϊκό χώρο; (Περιοχές με κοινά μορφολογικά χαρακτηριστικά π.χ. ορεινές, με φυσικό πλούτο (εδάφη, νερά, κοιτάσματα κ.ά.).
.....
.....
2. Σε ποια σημεία εντοπίζονται οι μεγάλες οροσειρές της Ευρώπης και ποια εξήγηση θα δίνετε;
.....
.....
3. Σε ποια σημεία εντοπίζονται οι αρχαιότερες πεδινές περιοχές της Ευρώπης και γιατί;
.....
.....
4. Σε σχέση με την έκτασή της, πώς θα χαρακτηρίζατε την ποικιλότητα των γεωμορφών της ευρωπαϊκής ηπείρου; Τεκμηριώστε την απάντησή σας;
.....
.....

5. Να αναφέρετε 2 χώρες της Ευρώπης που σχηματίστηκαν με την Καληδόνια πτύχωση και 2 μεγάλες οροσειρές που σχηματίστηκαν με την Αλπική πτύχωση.

6. Ποια είναι τα ονόματα των πτυχώσεων και των αντίστοιχων περιοχών στο διπλανό χάρτη γεωτεκτονικών ενοτήτων της Ευρώπης;

1.
2.
3.
4.



--- Διεύθυνση οροσειρών Ερκύνιας Πτύχωσης
 — Διεύθυνση οροσειρών Αλπικής Πτύχωσης
http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-1106/370/2471_9459/

7. Αναπλάσετε, σε δέκα σειρές το πολύ, τη γεωλογική ιστορία της Ευρώπης.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Συνοπτική γεωλογική ιστορία της Ευρώπης και της Ελλάδας

Διάρκεια: 5'

Όνοματεπώνυμο:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Διδάσκων:

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.

A/A	Ερωτήσεις	Απαντήσεις
1	Ονομάστε τις πτυχώσεις του Ευρωπαϊκού χώρου και τις περιοχές που δημιουργήθηκαν με αυτές. (4 Μονάδες)	1. 2. 3. 4.
2	Τι εξήγηση θα δίνετε για τη σχέση της γεωλογικής ιστορίας της χώρας μας με τη δομή των πετρωμάτων της; (2)	
3	Τι ήταν η Τηθύς και ποιος είναι ο ρόλος της στη γεωλογική διαμόρφωση του Ελλαδικού χώρου; (2)	
4	Τι ήταν η Αιγίδα και ποια η σχέση της με τα νησιά του Αιγαίου Πελάγους; (2)	
5	Πώς θα εξηγούσατε το ότι βρίσκουμε σε ορεινές περιοχές της χώρας μας απολιθώματα θαλάσσιων οργανισμών και σε νησιά του Αιγαίου απολιθώματα ελεφάντων; (2)	
6	Σημειώστε με σωστό (Σ) ή λάθος (Λ) τις προτάσεις στη δεξιά στήλη.(4)	1. Η σημερινή μορφή του Ελληνικού χώρου διαμορφώθηκε πριν από 10 εκατομμύρια χρόνια. 2. Τα παλαιότερα πετρώματα στη χώρα μας εντοπίστηκαν στην Ήπειρο. 3. Η σημερινή θέση των ηπείρων στον πλανήτη είναι οριστική. 4. Η Μεσόγειος θάλασσα αποτελεί τμήμα της Τηθύος.
7	Συμπληρώστε τα κενά (4) χρόνια πριν από σήμερα, στο τέλος του Παλαιοζωικού αιώνα, οι ήπειροι που γνωρίζουμε σήμερα ήταν ενωμένες σε μία υπερήπειρο την, ανατολικά της οποίας αναπτύσσονταν ένα σύστημα ωκεάνιων λεκανών η, της οποίας μία προεκβολή προς τα δυτικά ήταν η θάλασσα . Το βόρειο τμήμα της ηπείρου αυτής αποτελούσε τη και το νότιο την.....

3^ο Σχέδιο Μαθήματος

Υδατικοί πόροι στην Ελλάδα και τον κόσμο

Σχέδιο Μαθήματος με τη χρήση ΤΠΕ

1. ΤΙΤΛΟΣ: Υδατικοί πόροι στην Ελλάδα και τον κόσμο

2. ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: 9η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑ, υποενότητα: Υδατικοί πόροι.

3. ΔΙΑΡΚΕΙΑ: Μία (1) διδακτική ώρα.

4. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Σκοπός του σχεδίου μαθήματος, είναι οι μαθητές να κατανοήσουν ότι το γλυκό νερό είναι ένας δυνητικά ανανεώσιμος φυσικός πόρος και να συνειδητοποιήσουν ότι, η έλλειψη νερού αποτελεί σημαντικό κοινωνικό και οικονομικό πρόβλημα για πολλές χώρες, ακόμα και πιθανή αιτία συγκρούσεων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο.

Στόχοι-Οι μαθητές μετά το πέρας της μαθησιακής διαδικασίας, θα πρέπει να είναι ικανοί να:

- Περιγράφουν τον υδρολογικό κύκλο.
- Προσδιορίζουν παράγοντες που επιδρούν στον υδρολογικό κύκλο όπως το κλίμα, η γεωγραφική θέση της περιοχής, η εποχή και οι ανθρώπινες παρεμβάσεις.
- Διακρίνουν τους υδατικούς πόρους σε ανανεώσιμους ή δυναμικούς (ροής) και σε μη ανανεώσιμους (απόθεμα).
- Αναφέρουν χρήσεις του νερού.
- Διερευνούν τη χωρική και χρονική κατανομή του νερού.
- Συνδέουν τον τρόπο χρήσης του νερού στον εκάστοτε γεωγραφικό χώρο, με τις διαθέσιμες ποσότητες.
- Περιορίζουν την άσκοπη κατανάλωση νερού, αφού προβληματιστούν για τη διαθεσιμότητα πολύτιμων φυσικών πόρων, όπως το νερό.
- Φροντίζουν να αποφεύγουν ενέργειες που επιφέρουν ρύπανση και μόλυνση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και να αναλαμβάνουν δράση για την αναβάθμιση της ποιότητάς τους.

5. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Ως υποστηρικτικό υλικό για την προετοιμασία του εκπαιδευτικού, προτείνονται

1. Λέκκας, Θ., 1996. Περιβαλλοντική Μηχανική Ι: Διαχείριση Υδατικών Πόρων, Κόσμος ΠΕΜΕΡ ΕΠΕ.
2. Μιμίκου, Μ., 1994. Τεχνολογία Υδατικών Πόρων, Β' έκδοση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
3. Arnell, N.W., 1989. The Potential Effects of Climatic Change on Water Resources Management in the UK, Paper II 11, Proc. Int. Seminar on Climatic Fluctuations And Water Management, Cairo, Egypt.
4. Grigg, N., 1996. Water Resources Management: Principles, Regulations and Cases, McGraw-Hill.

Ιστότοποι

1. Παγκόσμιοι χάρτες υδάτινων πόρων: <http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrology>
2. Πίνακες και χάρτες υδάτινων πόρων ανά χώρα:
<http://waterandsociety.wordpress.com/tag/country-water-resources/>
<ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/wr23e.pdf>
3. Εθνικό Ινστιτούτο Υδρολογίας της Ινδίας: http://www.nih.ernet.in/water_res_india.html
4. Δεδομένα για τους υδατικούς πόρους στις ΗΠΑ και σε πραγματικό χρόνο:
<http://www.usgs.gov/water/>
5. Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής: <http://www.usgs.gov/water/>
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=245&language=el-GR>
6. Κέντρο Υδρολογίας και Πληροφορικής (CHI) του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου:
<http://www.chi.civil.ntua.gr/>

6. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ

Το σχέδιο μαθήματος, προϋποθέτει τη λειτουργία εργαστηρίου ΣΕΠΕΗΥ του σχολείου, με αριθμό θέσεων εργασίας τουλάχιστον ανάλογο με τον αριθμό των ομάδων των μαθητών. Απαραίτητη είναι η χρήση και του διαδικτύου. Στους υπολογιστές του εργαστηρίου ΣΕΠΕΗΥ θα πρέπει να είναι αποθηκευμένη η εφαρμογή του λογισμικού εννοιολογικής χαρτογράφησης SmartTools, όπως και το πρόγραμμα Microsoft Excel.

Η χρήση διαδραστικού πίνακα ή/και βιντεοπροβολέα είναι πολύ χρήσιμη επίσης.

Οι μαθητές εργάζονται σε μικρές ομάδες των 2 ατόμων, ώστε να έχουν ευχέρεια να έχουν πρόσβαση όλοι τους υπολογιστές. Εναλλακτικά, το μάθημα μπορεί να γίνει στην αίθουσα διδασκαλίας με υπολογιστή που θα έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί το διαδίκτυο, βιντεοπροβολέα ή/και διαδραστικό πίνακα.

7. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Αναφορά στους υδατικούς πόρους και στην ανάγκη προστασίας τους από τη μη ορθολογική διαχείριση και την κατασπατάλησή τους, έχει γίνει ήδη στην 7η *ΕΝΟΤΗΤΑ: ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ*. Οι μαθητές αναγνωρίζουν τους υδατικούς πόρους ως σημαντικότετους για τη διατήρηση της ζωής του πλανήτη μας. Αντιλαμβάνονται ότι παρόλο που το νερό φαίνεται να υπάρχει σε αφθονία στη Γη, και μάλιστα στη χώρα μας, που διαθέτει μεγάλο μήκος παράκτιων γραμμών, η τελικά διαθέσιμη και κατάλληλη για χρήση ποσότητα, είναι πολύ μικρή για να ικανοποιήσει την παγκόσμια ζήτηση. Αντιλαμβάνονται επίσης, ότι η συντήρηση των υδροφορέων μέσα από τη μελέτη και την εφαρμογή σχεδίων διαχείρισης, περιορίζει τις απώλειες, συντηρεί τα αποθέματα και αυξάνει τα οφέλη χρήσης. Σε αυτήν την υποενότητα προστίθενται γνώσεις σχετικά τις χρήσεις του νερού, τον Υδρολογικό κύκλο και την εναλλαγή των υδατικών πόρων από επιφανειακών (σε ποτάμια, χείμαρρους, λίμνες, υδροβιότοπους, λιμνοθάλασσες, ταμιευτήρες), σε υπόγειους (ως νερά γεωτρήσεων, πηγαδιών, πηγών, υπόγειων υδροφόρων στρωμάτων).

8. ΜΕΘΟΔΟΣ - ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

Για το σχέδιο μαθήματος, εφαρμόζεται η καθοδηγούμενη ανακάλυψη με εποικοδομητική προσέγγιση, η οποία λαμβάνει υπόψη της τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών και προβαίνει στη διδακτική τους αξιοποίηση.

Η κυρίαρχη διδακτική στρατηγική στην οποία στηρίζεται η όλη διαδικασία είναι η **αξιοποίηση των ΤΠΕ**. Η χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, βοηθά αποτελεσματικά στην οικοδόμηση της γνώσης, εφόσον συνδυάζεται με τις υπόλοιπες εκπαιδευτικές στρατηγικές συνεργατικής μάθησης. Το λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης SmartTools, χρησιμοποιείται ως διαγνωστικό εργαλείο ανίχνευσης και αναπαράστασης πρότερων γνώσεων, ενώ η χρήση του προγράμματος Microsoft Excel, εξοικειώνει τους μαθητές με τη γραφική απόδοση δεδομένων. Η διερεύνηση των πληροφοριών, προκειμένου να δοθεί απάντηση στο ερευνητικό ερώτημα της δεύτερης δραστηριότητας (Φύλλο Εργασίας 1) γίνεται με **διαδικτυακή έρευνα**. Οι πληροφορίες αντλούνται, κατά βάση, από πηγές του διαδικτύου και εν μέρει από έντυπα (Φύλλα Εργασίας).

9. ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ.

9.1 Έναυσμα –Προ-οργανωτής (12')

Ο εκπαιδευτικός στοχεύει να ανιχνεύσει τις αντιλήψεις των μαθητών του για την έννοια «νερό», χρησιμοποιώντας το λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης SmartTools, ως διαγνωστικό εργαλείο ανίχνευσης και αναπαράστασης πρότερων γνώσεων, αλλά και, ανίχνευσης των παρανοήσεων και των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών.

Στον εννοιολογικό χάρτη, η κεντρική έννοια «νερό» τοποθετείται στο κέντρο και γύρω της «απλώνονται» οι μορφές, κατηγορίες, χρήσεις, χαρακτηριστικά, είδη του νερού αλλά και έννοιες σχετικές με τις ιδιότητες, την αλληλεπίδρασή του στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

9.2 Παρουσίαση

Δραστηριότητα 1 (15')

Η δραστηριότητα στοχεύει στο να καταστήσει τους μαθητές ικανούς να κατανοήσουν ότι το γλυκό νερό είναι ένας δυνητικά ανανεώσιμος φυσικός πόρος και, να περιγράψουν τον κύκλο του νερού.

Οι μαθητές επισκέπτονται ιστοσελίδες, όπου παρακολουθούν την προσομοίωση του υδρολογικού κύκλου και συγκεντρώνουν πληροφορίες, προκειμένου να αποσαφηνίσουν όλους τους όρους που συναντούν. Διερευνούν τους παράγοντες από τους οποίους επηρεάζεται ο υδρολογικός κύκλος όπως είναι η αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας.

Με χρήση του προγράμματος Microsoft Excel και τα δεδομένα πίνακα «Εκτίμησης της παγκόσμιας κατανομής νερού» που δίνεται σε ιστοσελίδα, δημιουργούν μια γραφική παράσταση για να αποδώσουν τη σχέση μεταξύ των κατηγοριών νερού που συναντάμε στο περιβάλλον και του ποσοστού του συνολικού νερού που αντιστοιχεί σε κάθε κατηγορία.

Δραστηριότητα 2 (10')

Σκοπός της δραστηριότητας, είναι να καταστήσει τους μαθητές ικανούς να προσδιορίζουν τους παράγοντες που επιδρούν στον υδρολογικό κύκλο όπως το κλίμα, η γεωγραφική θέση της περιοχής, η εποχή και οι ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Μεταβαίνουν σε ιστοσελίδα με παγκόσμιους χάρτες υδάτινων πόρων, προκειμένου να εντοπίσουν τις χώρες με τα μεγαλύτερα και τα μικρότερα αποθέματα νερού. Επίσης, αυτές που έχουν τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη κατανάλωση νερού. Στη συνέχεια μελετούν την υδατική κατάσταση της Ελλάδας και εντοπίζουν την κοινοτική Οδηγία 2000/60/EK της ΕΕ για τα νερά, την οποία διαμοιράζουν μέσω του παγκόσμιου κοινωνικού ιστού, με τα συνεργατικά εργαλεία του WEB 2.0.

Από τη μελέτη των χαρτών και των διαγραμμάτων, οι οποίοι απεικονίζουν πληροφορίες για τους Υδατικούς Πόρους στην Ελλάδα, βγάζουν συμπεράσματα για τις χρήσεις του νερού και τα υδατικά αποθέματα κάθε υδατικού διαμερίσματος της χώρας μας.

10. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ (5')

Με την αξιολόγηση ελέγχεται κατά πόσον επετεύχθησαν οι γνωστικοί στόχοι του μαθήματος και μετράται η πρόοδος των μαθητών. Παρατίθεται ενδεικτικό Φύλλο Αξιολόγησης.

11. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ (3')

Συνοψίζονται τα σημαντικότερα σημεία του μαθήματος:

- Υδρολογικός κύκλος
- Επιφανειακοί υδατικοί πόροι (*ποτάμια, χείμαρροι, λίμνες, υγροθιότοποι, λιμνοθάλασσες, ταμειυτήρες, κ.ά.*).
- Υπόγειοι υδατικοί πόροι (*νερά γεωτρήσεων, πηγαδιών, πηγών, υπόγεια υδροφόρα στρώματα*).
- Χρήσεις του νερού.

12. ΕΠΕΚΤΑΣΗ-ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ

Προκειμένου να ανιχνευθούν οι αντιλήψεις των μαθητών για την έννοια «νερό», χρησιμοποιείται ως διαγνωστικό εργαλείο, το λογισμικό εννοιολογικής χαρτογράφησης SmartTools. Σε περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμο το εν λόγω λογισμικό, ο εννοιολογικός χάρτης μπορεί να σχεδιαστεί στον πίνακα με τον παραδοσιακό τρόπο, με γραφή.

Η δεύτερη δραστηριότητα, μπορεί να εμπλουτιστεί με την προβολή video, εφόσον υπάρχει διαθέσιμος χρόνος. Υπάρχει πληθώρα υλικού με θέμα τον υδρολογικό κύκλο στο διαδίκτυο. Μεταξύ αυτών προτείνονται τα ακόλουθα:

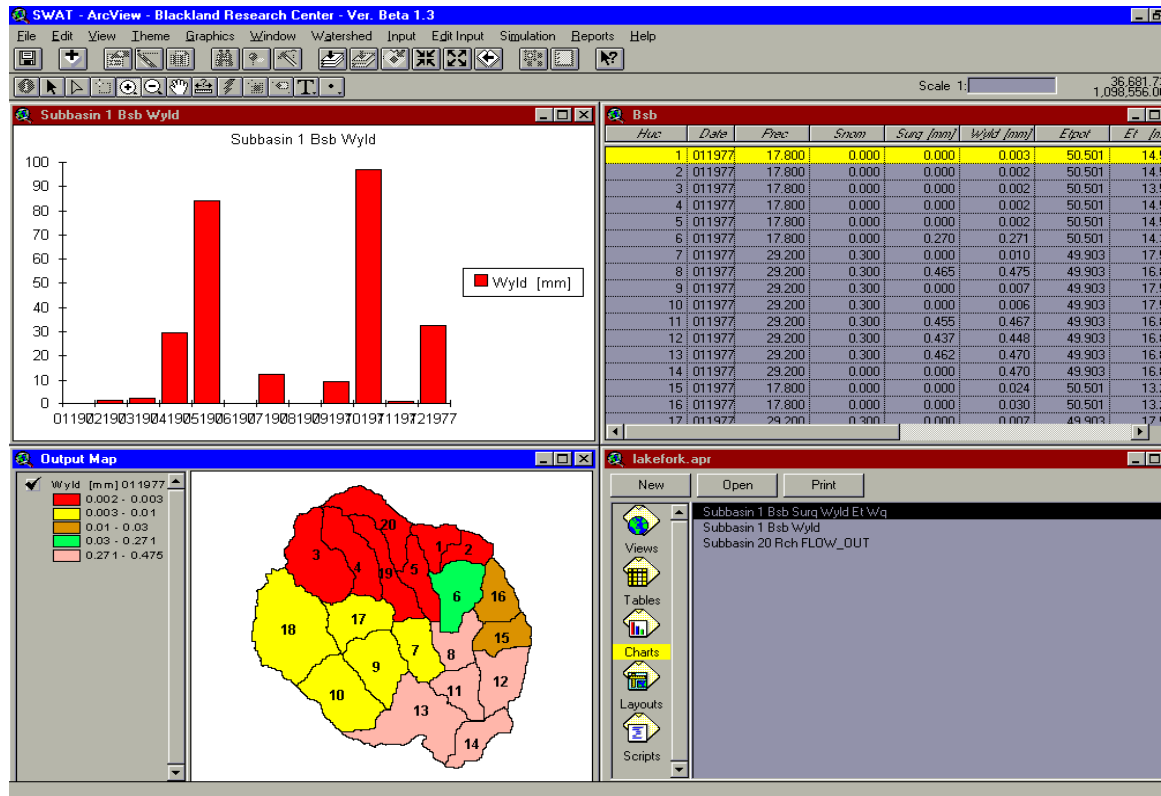
1. Video, διάρκειας 4.42', στο οποίο εξηγείται στην ελληνική γλώσσα ο υδρολογικός κύκλος: <https://www.youtube.com/watch?v=MCgUgDambMk>
2. Video, διάρκειας 9', με τίτλο «Νερό-Γράμμα από το 2070», το οποίο με μουσική υπόκρουση και υπότιτλους, μας μεταφέρει σε ένα φανταστικό σενάριο όπου οι άνθρωποι προσπαθούν να επιβιώσουν χωρίς νερό: <https://www.youtube.com/watch?v=Q4SirjZv1b0>

Πρόσθετες πληροφορίες - Χρησιμοποίηση λογισμικών στον υπολογισμό υδατικών αποθεμάτων

Για τον υπολογισμό της ποσότητας του διαθέσιμου νερού σε μια μεγάλη σχετικά έκταση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό SWAT (Χώμα και εργαλείο αξιολόγησης των υδάτων) το οποίο είναι ένα μοντέλο σε κλίμακα λεκάνης απορροής ποταμού, για να ποσοτικοποιήσει την επίδραση των πρακτικών διαχείρισης της γης σε μεγάλες, σύνθετες λεκάνες απορροής. Το SWAT είναι ένα μοντέλο,

η χρησιμοποίηση του οποίου ενδείκνυται από δημόσιους τομείς. Υποστηρίζεται ενεργά από το USDA (Υπηρεσία Γεωργικής Έρευνας ΗΠΑ) (πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/SWAT_model).

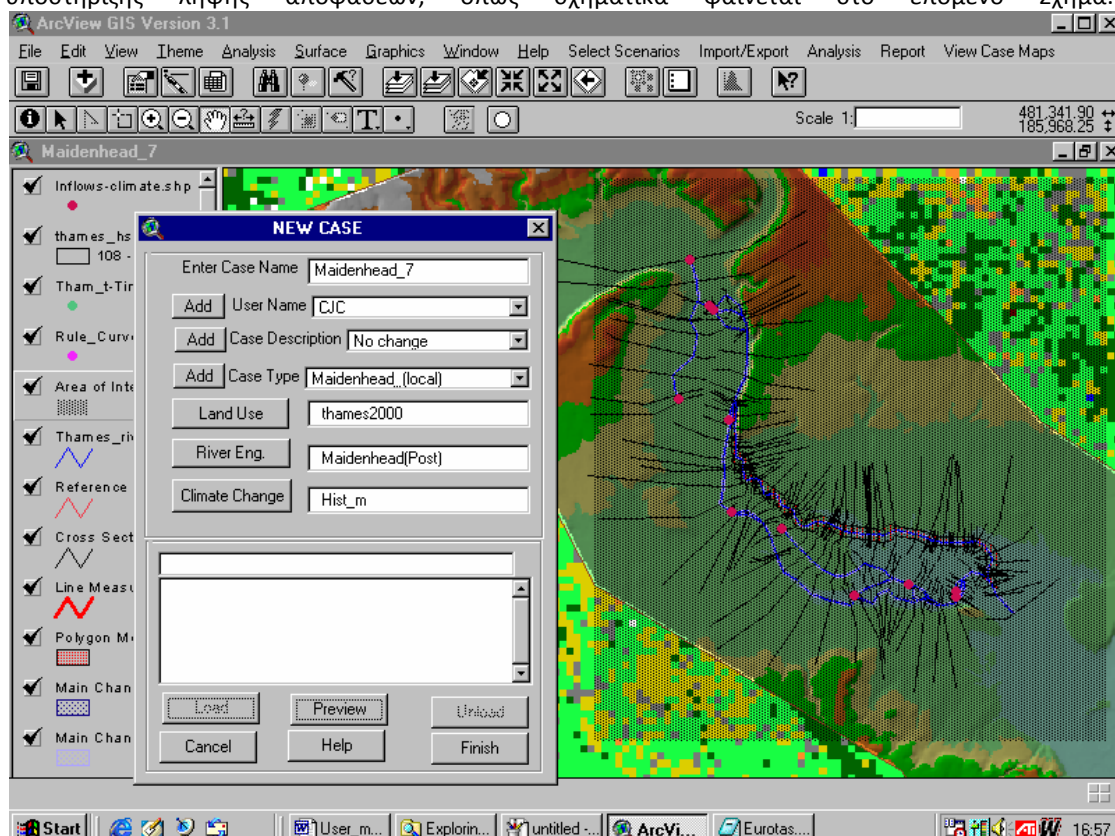
Ένα μοντέλο που χρησιμοποιείται ευρέως είναι το SWAT2000 το οποίο μάλιστα στην τελευταία του έκδοση μπορεί να συνδεθεί με μοντέλο προσομοίωσης υπόγειων υδάτων. Γενικά, η σύγχρονη επιστημονική πρακτική είναι η δημιουργία πλαισίων εργασίας που αποτελούνται από σύνθετα μοντέλα, βάσεις δεδομένων μεταβλητών, γεωγραφικές πληροφορίες και εργαλεία παραγωγής σεναρίων και διαχειριστικών ενεργειών.



Το μοντέλο υδατικού ισοζυγίου SWAT2000

Οι τελευταίες εξελίξεις στον τομέα της πληροφορικής και ειδικότερα η χρησιμοποίηση των συστημάτων γεωγραφικής πληροφορίας (GIS) στην επιστήμη των υδατικών πόρων, επιτρέπουν και την εκτίμηση της χωρικής διαθεσιμότητας του νερού.

Οι σύγχρονες πρακτικές στη διαχείριση των υδατικών πόρων βασίζονται στη χρήση συστημάτων υποστήριξης λήψης αποφάσεων, όπως σχηματικά φαίνεται στο επόμενο Σχήμα.



Eurotas-DSS, ένα σύστημα υποστήριξης λήψης αποφάσεων

Ένα τέτοιο σύστημα αποτελείται από:

- Βάσεις δεδομένων υδρομετεωρολογικών μεταβλητών και άλλων στοιχείων υδρολογικού ενδιαφέροντος.
- Στοιχεία τοπογραφίας, γεωγραφίας, γεωλογίας (*τοπογραφία, χρήσεις γης, ψηφιακά μοντέλα εδάφους, γεωλογία*).
- Υδρολογικά και υδραυλικά ομοιώματα.
- Μοντέλα προσομοίωσης ποιοτικών παραμέτρων και μεταβλητών.
- Οικονομικούς και κοινωνικούς δείκτες.
- Νομοθεσία, εθνικές και κοινοτικές οδηγίες.

(πηγή: Βαράνου, Α., Δασακλής, Α., Φωτόπουλος, Φ., Μπαλτάς, Ε., (2003). Διαχείριση Υδατικών Πόρων, ΕΜΠ).

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: Είναι πράγματι ένας κύκλος ο «κύκλος του νερού»;

Να κατανοήσετε ότι το γλυκό νερό είναι ένας δυνητικά ανανεώσιμος φυσικός πόρος.
Να περιγράψετε τον κύκλο του νερού.

Φύλλο Εργασίας

Διάρκεια: 15'

Διαδικασία

Χωριστείτε σε ομάδες των 2 ατόμων. Κάθε ομάδα στο εργαστήριο χρησιμοποιεί έναν Η/Υ.

1. Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα: <http://www.watersave.gr/files/PDF/02math.pdf> στην οποία αναρτάται μια σειρά διαφανειών με τίτλο: «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΝΕΡΟΥ: ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΑ ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΤΙΑΣ ΕΥΡΩΠΗΣ».

Μπορείτε να απαντήσετε στο ερώτημα της έρευνας; Διαβάστε με προσοχή τη δεύτερη διαφάνεια.

Απαντήστε με λέξεις-κλειδιά στις ερωτήσεις:

I. Πώς επηρεάζει τον κύκλο του νερού η καταστροφή των δασών;

.....

II. Τι θα συμβεί στον κύκλο του νερού αν αυξηθεί η μέση θερμοκρασία της Γης;

.....

2. Παρακολουθείστε την προσομοίωση του υδρολογικού κύκλου στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις:

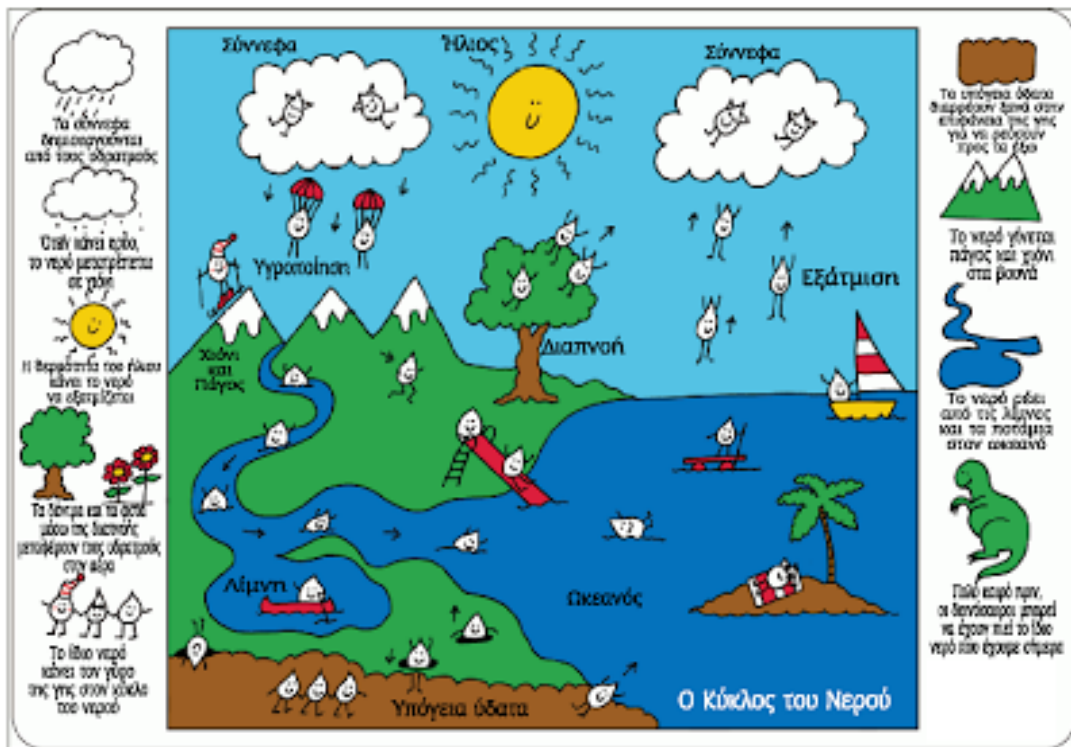
1. http://epa.gov/safewater/kids/flash/flash_watercycle.html
2. <http://kpe-kastor.kas.sch.gr/energy1/photos/watercycle.swf>

3. Αξιοποιείτε την πηγή

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%8D%CE%BA%CE%BB%CE%BF%CF%82_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%8D

για να παρατηρήσετε τον κύκλο του νερού στο σκίτσο του USGS (Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ).

Συγκρίνετε την παρακάτω εικόνα με αυτήν του USGS.



Πηγή: http://xwrapaidiwn.blogspot.gr/2011/09/blog-post_13.html

Αποσαφηνίστε όλους τους όρους που αναγράφονται στις δύο εικόνες. Για το σκοπό αυτό, επιλέξτε από το κάτω μέρος της σελίδας «Εξωτερικοί σύνδεσμοι» το λήμμα «Ιστοσελίδα για τον κύκλο του νερού από τη γεωλογική υπηρεσία των ΗΠΑ (μεταφρασμένη στα ελληνικά)», η οποία σας μεταφέρει στον ιστότοπο: <http://water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html>.

Παρατηρήστε ξανά την εικόνα που περιγράφει τον κύκλο του νερού και επιλέξτε, οποιονδήποτε από τους 16 όρους που σχετίζονται με τον υδρολογικό κύκλο (σύμφωνα με τη Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ-USGS), στην περίπτωση που χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες για κάποιον από αυτούς.

Σημειώστε με λέξεις-κλειδιά:

Εξάτμιση είναι:

.....

Εξατμισοδιαπνοή είναι:

.....

Εξάχνωση είναι:

.....

Συμπύκνωση είναι:.....

.....

Διήθηση είναι:

.....

Ποιοι είναι επιφανειακοί υδατικοί πόροι και ποιοι υπόγειοι;

.....

Με ποιους τρόπους μπορούμε να πάρουμε το υπόγειο νερό;

.....

.....

3. Μεταβείτε ξανά στην ιστοσελίδα: <http://el.wikipedia.org/wiki/> και επιλέξτε το θέμα: «Καταρρέει ο κύκλος του νερού στον πλανήτη».

Πώς επηρεάζεται ο υδρολογικός κύκλος από την αύξηση της θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας; Απαντήστε με συντομία.....

.....

.....

4. Στη συνέχεια επιλέξτε «**Παγκόσμια κατανομή νερού**». Μελετήστε τα ραβδογράμματα που απεικονίζουν την Παγκόσμια κατανομή νερού.

Από τον πίνακα «**Εκτίμηση της παγκόσμιας κατανομής νερού**» που δίνεται στην ίδια ιστοσελίδα, χρησιμοποιείτε τα δεδομένα της πρώτης στήλης «**Μορφή νερού**» και της τελευταίας «**Ποσοστό συνολικού νερού**». Ανοίξτε το πρόγραμμα Microsoft Excel. Τοποθετήστε τα δεδομένα «**Μορφή νερού**» στη στήλη Α του προγράμματος Microsoft Excel και τα δεδομένα της στήλης «**Ποσοστό συνολικού νερού**» τοποθετήστε τα στη στήλη Β. Από την επιλογή «Οδηγός γραφημάτων» επιλέξτε τη μορφή γραφικής παράστασης που επιθυμείτε. Δημιουργήστε τη γραφική παράσταση f (**Μορφή νερού, Ποσοστό συνολικού νερού**). Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

.....

.....

.....

.....

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: Χάρτες νερού!

Να προσδιορίζετε παράγοντες που επιδρούν στον υδρολογικό κύκλο όπως το κλίμα, η γεωγραφική θέση της περιοχής, η εποχή και οι ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Φύλλο Εργασίας

Διάρκεια: 10'**Διαδικασία**

Χωριστείτε σε ομάδες των 2 ατόμων. Κάθε ομάδα στο εργαστήριο χρησιμοποιεί έναν Η/Υ.

1. Μεταβείτε στην ιστοσελίδα: <http://waterandsociety.wordpress.com/tag/country-water-resources/> που περιλαμβάνει παγκόσμιους χάρτες υδάτινων πόρων.

Παρατηρήστε τους [Water maps](#).

Παρατηρήστε ποιες χώρες έχουν τα μεγαλύτερα και ποιες τα μικρότερα αποθέματα νερού. Επίσης, ποιες έχουν τη μεγαλύτερη και ποιες τη μικρότερη κατανάλωση νερού.

Ακολουθώντας, αντιστοιχίστε τα στοιχεία της πρώτης με τα στοιχεία της δεύτερης στήλης στον ακόλουθο πίνακα.

ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΝΕΡΟΥ	ΧΩΡΕΣ
Μεγάλα αποθέματα	Νότια Αμερική
	Κουβέιτ
	Κατάρ
	Αίγυπτος
Πολύ λίγες βροχοπτώσεις	Λιβύη
	Σουδάν
	Σαουδική Αραβία
	Νιγηρία
	Πράσινο ακρωτήριο

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ	ΧΩΡΕΣ
Μεγάλη κατανάλωση νερού	Ινδία
	Κεντρική Αφρική
	Κίνα
Μικρή κατανάλωση νερού	ΗΠΑ
	Νότια Αμερική

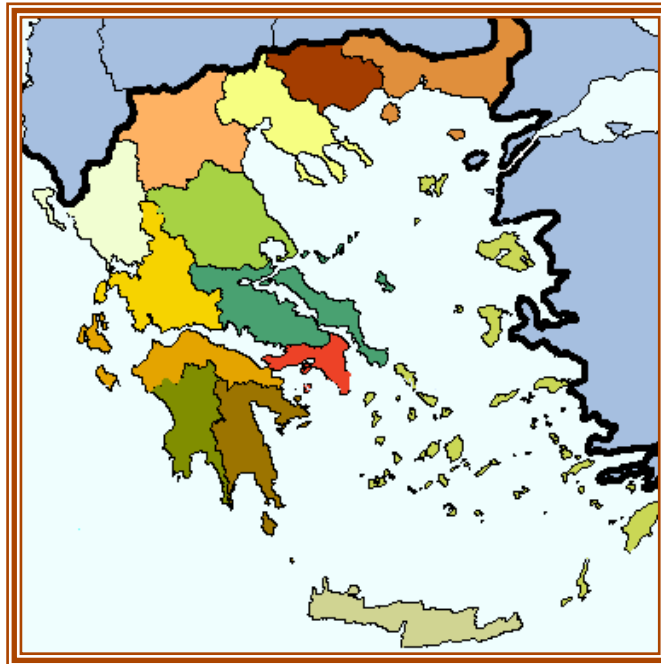
2. Μεταβείτε στην ακόλουθη ιστοσελίδα όπου παρουσιάζονται πληροφορίες για τους Υδάτινους πόρους: http://politics.wwf.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=775&Itemid=376.

Μελετήστε την παράγραφο «Η κατάσταση στην Ελλάδα». Συμπληρώστε στον ακόλουθο πίνακα τα ποσοστά για τις χρήσεις του νερού στη χώρα μας.

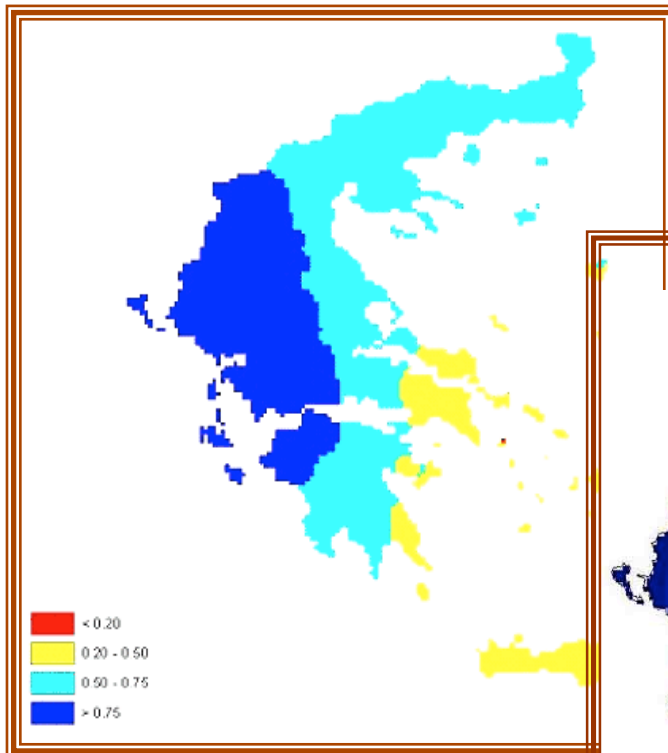
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΝΕΡΟΥ (%)
Γεωργία	
Βιομηχανία	
Νοικοκυριά/Τουρισμός	

3. Από την ίδια παράγραφο, επιλέξτε την κοινοτική Οδηγία 2000/60/ΕΚ και αποθηκεύστε την, προκειμένου να τη διαμοιράσετε μέσω του παγκόσμιου κοινωνικού ιστού, με τα συνεργατικά εργαλεία του WEB 2.0, για να τη διαβάσετε ως εργασία στο σπίτι.

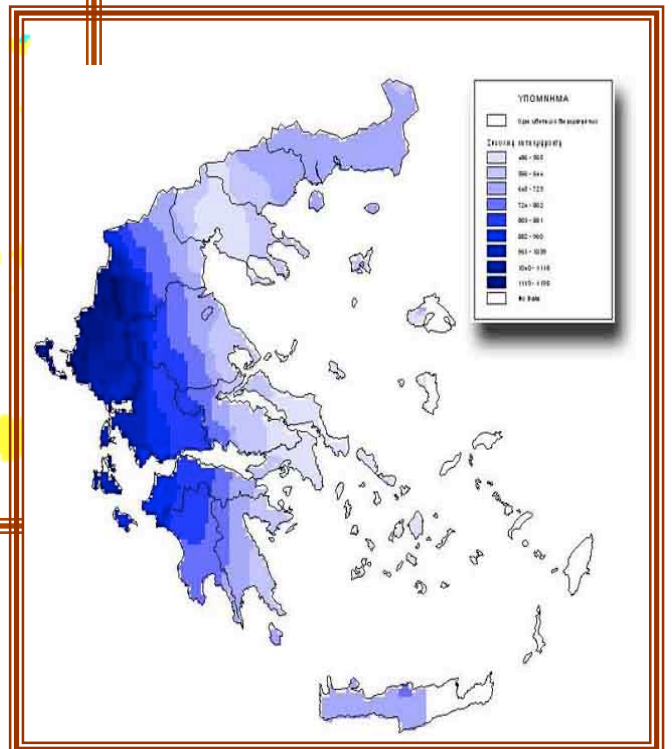
4. Μελετήστε τους επόμενους χάρτες που απεικονίζουν πληροφορίες για τους Υδατικούς Πόρους στην Ελλάδα.



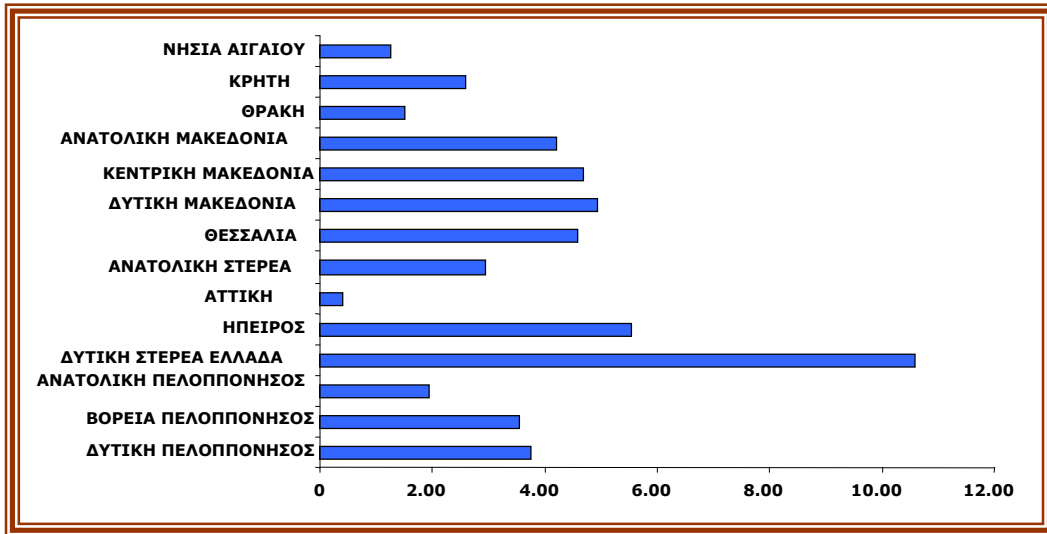
Τα 14 υδατικά διαμερίσματα της χώρας μας
(Πηγή: Μ. Α. ΜΙΜΙΚΟΥ)



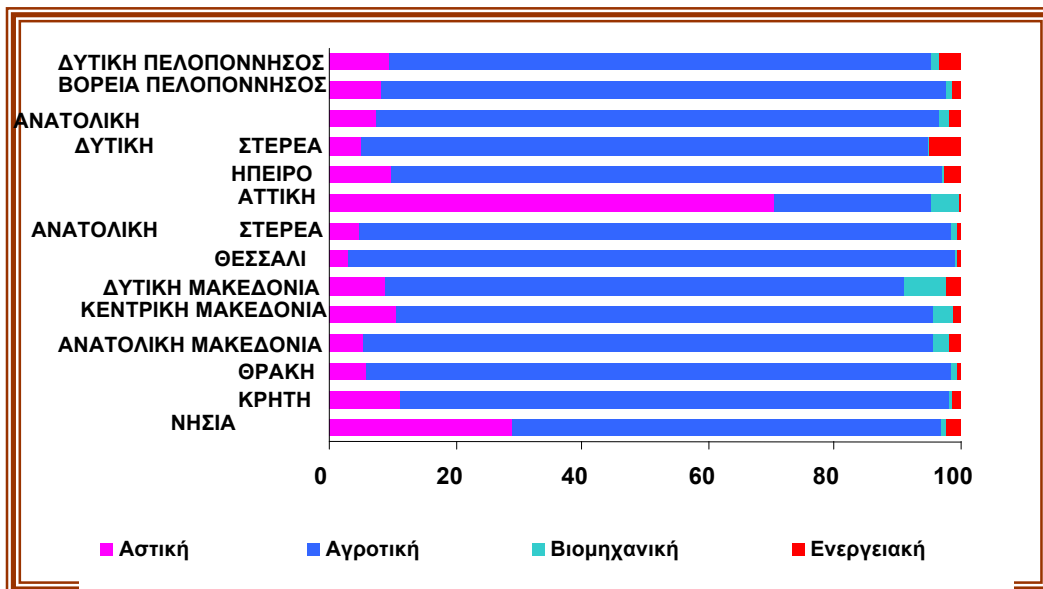
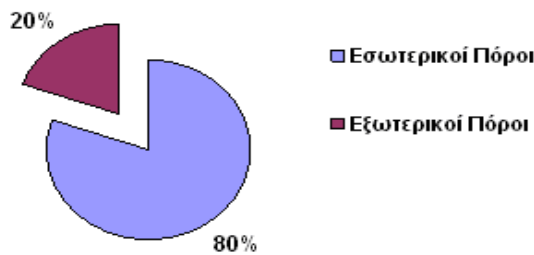
Δείκτης ξηρότητας για τον Ελλαδικό χώρο
(Πηγή: Μ. Α. ΜΙΜΙΚΟΥ)



Κατανομή Συνολικής Κατακρήμνισης στην Ελλάδα
(Πηγή: Μ. Α. ΜΙΜΙΚΟΥ)



Συνολικά εσωτερικά⁵ παραγόμενα νερά ανά υδατικό διαμέρισμα της Ελλάδας (Πηγή: Μ. Α. ΜΙΜΙΚΟΥ)



Μεγαλύτεροι Χρήστες Νερού της χώρας μας (Πηγή: Μ. Α. ΜΙΜΙΚΟΥ)

5. Βασιζόμενοι στα παραπάνω διαγράμματα, απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

⁵ Εσωτερικά ονομάζονται τα νερά που παράγονται μέσα στη χώρα. Οι Υδατικοί Πόροι αποτελούν το σύνολο του νερού που «παράγεται» μέσα στη χώρα μαζί με την εξωτερική συνεισφορά νερού από τις γειτονικές χώρες.

Ποιο ποσοστό των παρεχόμενων υδατικών αποθεμάτων της χώρας μας καλύπτει η αγροτική ζήτηση;
.....

Είναι ανάλογο με αυτό των άλλων χρήσεων;
.....
.....

Είναι συμβατό με την ορθή πρακτική για την διαχείριση και οικονομία του νερού;
.....

Σε ποια υδατικά διαμερίσματα βρίσκονται οι μεγάλοι χρήστες νερού (αγροτική, αστική χρήση);
.....
.....

Τι παρατηρείτε στη Θεσσαλία για την αγροτική χρήση και στην Αττική για την αστική;
.....
.....

Ποια προβλήματα ελλοχεύουν σε αυτές τις περιοχές;
.....
.....

Η κλιματική αλλαγή έχει επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους, στα έργα αξιοποίησης και στη διαχείρισή τους;
.....
.....
.....

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
Υδατικοί πόροι στην Ελλάδα και τον κόσμο

Διάρκεια: 5'

Όνοματεπώνυμο:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Διδάσκων:

1. Σημειώστε Σ (Σωστή) αν θεωρείτε σωστή την πρόταση, ή Λ (Λάθος) αν τη θεωρείτε λάθος, δίπλα σε καθεμιά από τις επόμενες προτάσεις:

- Οι ποσότητες νερού που καταναλώνονται για αστική και βιομηχανική χρήση αθροιστικά, είναι μεγαλύτερες από αυτές που απορροφά η γεωργία.
- Ο μεγαλύτερος όγκος του γλυκού νερού στον πλανήτη μας, είναι υπόγειο νερό.
- Ο κύκλος του νερού επηρεάζεται από τη θερμοκρασία που επικρατεί στην ατμόσφαιρα.

2. Ονομάσετε τρεις επιφανειακούς υδατικούς πόρους.

1.
2.
3.

3. Η κλιματική αλλαγή έχει επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους; Εξηγήστε.

.....

.....

.....

4. Ποιο ποσοστό των παρεχόμενων υδατικών αποθεμάτων της χώρας μας καλύπτει η αγροτική ζήτηση;

Είναι συμβατό με την ορθή πρακτική για τη διαχείριση και οικονομία του νερού; Εξηγήστε:

.....

.....

.....

.....

4^ο Σχέδιο Μαθήματος

Ένα έργο μεγάλης κλίμακας στην περιοχή μας (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)

Σχέδιο Μαθήματος για μελέτη στο πεδίο

1. ΤΙΤΛΟΣ: Ένα έργο μεγάλης κλίμακας στην περιοχή μας (ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ)

2. ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: 11η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΤΗ ΓΗ, υποενότητα: Κατασκευές μεγάλης κλίμακας.

3. ΔΙΑΡΚΕΙΑ: Μία (1) διδακτική ώρα.

(Για τη μελέτη στο πεδίο απαιτείται προετοιμασία της επίσκεψης, η οποία πραγματοποιείται κατά την προηγούμενη διδακτική ώρα σε εργαστήριο Πληροφορικής ή σε αίθουσα με την κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή.)

4. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

ΣΚΟΠΟΣ: Μέσα από την επαφή με ένα έργο μεγάλης κλίμακας της περιοχής τους, οι μαθητές να ενημερωθούν για τη συμβολή του στην οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη της περιοχής και τις περιβαλλοντικές επιδράσεις που απορρέουν από την κατασκευή του.

ΣΤΟΧΟΙ: Οι μαθητές με την ολοκλήρωση της μελέτης πεδίου, πρέπει να καταστούν ικανοί να:

1. Αναφέρονται στην επίδραση ενός μεγάλου έργου της περιοχής τους στα οικοσυστήματα και γενικά στο περιβάλλον.
2. Περιγράφουν πώς συμβάλλει το έργο στην οικονομία και την κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη της περιοχής τους.
3. Αναφέρονται στον τρόπο που επιλέγεται ο χώρος υλοποίησης σε σχέση με το ανάγλυφο και την αξιοποίηση φυσικών πόρων.
4. Κατονομάζουν τα έργα περιβαλλοντικής προστασίας που έχουν υλοποιηθεί στο πλαίσιο του έργου.
5. Αξιολογούν την επίδραση του έργου στα οικοσυστήματα και γενικά στο περιβάλλον.
6. Αναγνωρίζουν ότι η υλοποίηση έργων μεγάλης κλίμακας ενισχύουν τις τοπικές κοινωνίες, με τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και τη δημιουργία εναλλακτικών δραστηριοτήτων.
7. Εκτιμούν την αναγκαιότητα υλοποίησης έργων περιβαλλοντικής προστασίας.

5. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Ως υποστηρικτικό υλικό, προτείνονται (τελευταία πρόσβαση: 28/12/2014):

- Τα μεγάλα έργα, Υπουργείο Περιβάλλοντος: <http://www.minenv.gr/4/45/g4500.html>
- Ιστοσελίδες:

Γέφυρας Ρίου-Αντιρρίου: <http://www.gefyra.gr/>, Εγνατίας Οδού: <http://www.egnatia.eu/page/> και Παρατηρητηρίου της: <http://observatory.egnatia.gr/>, Αττικό Μετρό: <http://www.ametro.gr/page/>, Ολυμπίας Οδού: <http://www.olympiaodos.gr/>, Αττικής Οδού: <http://www.aodos.gr/>, Υποδομών στην Ελλάδα: <http://ypodomes.com/>, Ένωσης Λιμένων Ελλάδας: <http://elime.gr/>, Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών: <http://www.aia.gr/el/company-and-business/the-company/the-airport-company>, Νέας Οδού και ΠΑΘΕ: http://www.neaodos.gr/Default.aspx?a_id=1326, Έκθεσης εξαμηνιαίας προόδου Νέας Οδού και ΠΑΘΕ για εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων κατά τη διάρκεια της κατασκευής http://www.neaodos.gr/media/Environmental_Reports/12th_Semi_Annual_Environmental_Report_2_013_CJV_GR.pdf, Αττικό Μετρό: <http://www.ametro.gr/page/default.asp?la=1&id=4>, 12^{ης} Έκθεσης Περιβαλλοντικής Διαχείρισης Ολυμπίας: <http://www.olympiaodos.gr/uploads/docs/2014/10/63.pdf>.

- **Ενδεικτικά βίντεο** (Τελευταία πρόσβαση: 28/12/2014):

«Ιόνια», Σεπτέμβριος 2014: <https://www.youtube.com/watch?v=xr3Ve25xn4o&feature=youtu.be>

E65, Σεπτέμβριος 2014: <https://www.youtube.com/watch?v=gk8YNMGUGFc>

Σήραγγες Τεμπών, Πλαταμώνας: https://www.youtube.com/watch?v=pVBJR_Y_3yw

Αττικό Μετρό: <https://www.youtube.com/user/attikometrosa>

«Εγνατία Οδός»: https://www.youtube.com/watch?v=RJMjJSni8_I

Μετρό (Αθήνας και Θεσσαλονίκης): <https://www.youtube.com/channel/UC9IEeCewXXiUnGydsXbXjca>

Μετρό Αθήνας: Ο Μετροπόντικας "Ιππόδαμος" έφτασε στον Κορυδαλλό:

<https://www.youtube.com/watch?v=Qd62ri6Led4>:

6.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ

Στο παρόν σχέδιο προτείνεται, η προπαρασκευαστική διαδικασία της επίσκεψης μελέτης να υλοποιηθεί στο εργαστήριο πληροφορικής του σχολείου και απαιτείται η επεξεργασία ΦΕ σε ομάδες. Επίσης προτείνεται και διαμείβεται ζωντανή, ουσιαστική επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο με ήχο και εικόνα και άμεση ενημέρωση μέσω π.χ. Skype ή ανάλογου εργαλείου, από τον Υπεύθυνο Προσωπικού (ΦΕ_02) του εργοταξίου αναφορικά με τα μέτρα ασφάλειας και την επιθυμητή συμπεριφορά των μαθητών κατά τη διάρκεια της επίσκεψης στο εργοτάξιο.

Κατά την επίσκεψη στο πεδίο, θα χρησιμοποιηθούν ΦΕ με συνοπτικές οδηγίες και με το περιεχόμενο των ερωτήσεων, σημειωματάρια για καταγραφή, φωτογραφικές μηχανές και βιντεοκάμερες για φωτογράφιση και βιντεοσκόπηση του εργοταξίου (μηχανήματα, εργαστήρια, πρηνή, απόρριψη αδρανών κ.λπ.) και καταγραφή των συνεντεύξεων με τους ειδικούς επιστήμονες (περιβαλλοντολόγους, γεωλόγους, μηχανικούς κ.λπ.).

7.ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ

Οι μαθητές γνωρίζουν με βάση το ΠΣ του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων» από την αμέσως προηγούμενη ώρα το μέγεθος της ανθρώπινης παρέμβασης στη Γη διαχρονικά.

8.ΜΕΘΟΔΟΣ – ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

Ομαδική-συνεργατική με αξιοποίηση των ΤΠΕ και των συνεργατικών WEB 2.0 εργαλείων, συζήτηση και ερωτήσεις-απαντήσεις όπου οι μαθητές, διεκπεραιώνουν και συνδιαμορφώνουν ΦΕ έχοντας ενεργό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία και λειτουργώντας ταυτόχρονα ως δημιουργοί και ερευνητές. Ο συνδυασμός συνεργατικής μάθησης και μελέτης στο πεδίο, δίνει στους μαθητές τη δυνατότητα μελέτης του τοπικού περιβάλλοντος ως μιας σύνθετης πολυδιάστατης πραγματικότητας με κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές και πολιτισμικές πλευρές εμπλέκοντας και άλλα γνωστικά αντικείμενα του προγράμματος. Η πρόταση ευνοεί τη διαδικαστική γνώση στο σχολείο, καθώς ο μαθητής καθοδηγείται μέσω των ΦΕ από τον εκπαιδευτικό να παρατηρήσει, ανακαλύψει καταγράψει και διατυπώσει γνώμες και συνεχίζει με τη βιωματική μάθηση στο πεδίο.

Στο πεδίο χρησιμοποιείται η στρατηγική της επισκόπησης απόψεων και ακολουθούνται οι οδηγίες όπως αυτές αναφέρονται στο ΦΕ_03. Οι μαθητές αναλαμβάνουν την ευθύνη, έχοντας ο καθένας συγκεκριμένο ρόλο, με βάση τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητές του.

9.ΠΟΡΕΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

9.1 Έναυσμα – Προ-οργανωτής (όχι περισσότερο από 5΄):

Παρουσίαση εικόνων από έργα μεγάλης κλίμακας και καταγραφή των σχολίων των μαθητών σχετικά με την κοινωνική, οικονομική, περιβαλλοντική και πολιτισμική επίδραση τους στην περιοχή που έχουν πραγματοποιηθεί.

9.2 Παρουσίαση

1^η διδακτική ώρα (πριν την επίσκεψη):

Κατά τη διάρκεια της 1^{ης} ώρας και μετά τη διδασκαλία του μαθήματος με στόχο να διερευνηθεί το μέγεθος της ανθρώπινης παρέμβασης στη Γη, θα γίνει η προετοιμασία της μελέτης στο πεδίο.

Μέσω των εστιασμένων δραστηριοτήτων του ΦΕ_01 (22΄), θα επιχειρηθεί η διατύπωση των βασικών αξόνων και των ερωτημάτων των συνεντεύξεων και θα ανατεθούν οι ρόλοι στους μαθητές σε συνεργατικό πλαίσιο. Επίσης, θα γίνει σύντομη ενημέρωση και θα δοθούν οι απαραίτητες οδηγίες για τη συμπεριφορά και τήρηση των κανόνων ασφάλειας στο χώρο κατά τη διάρκεια της επίσκεψης στο πεδίο ΦΕ_02 (13΄).

Σύμφωνα με το ΦΕ_01: Καθορίζουμε τους άξονες της επίσκεψης μελέτης (22΄), οι μαθητές ενημερώνονται για τους επιδιωκόμενους στόχους της μελέτης πεδίου και με βάση τους στόχους και την παρακολούθηση βίντεο⁶ για το μεγάλο έργο της περιοχής τους, καλούνται να διατυπώσουν τους

⁶ Το βίντεο είναι ενδεικτικό, ο διδάσκων θα επιλέγει αναζητώντας στο διαδίκτυο το πλέον κατάλληλο, σύμφωνα με την επίσκεψη μελέτης.

άξονες της συνέντευξης τους κατά τη διάρκεια της επίσκεψης. Στη συνέχεια τους ζητείται να καταγράψουν επιπρόσθετους προβληματισμούς ώστε να συνδιαμορφωθούν ανάλογα με τις ανάγκες και επιθυμίες οι άξονες και οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου της συνέντευξης.

Δίνεται από το διδάσκοντα η πληροφορία ότι θα πάρουν συνέντευξη από ένα μηχανικό και από ένα γεωλόγο (ή και άλλο ειδικό), επομένως θα πρέπει να δημιουργηθούν 2 ομάδες για να υποβάλει η κάθε ομάδα τις αντίστοιχες ερωτήσεις.

Ο εκπαιδευτικός διαμοιράζει τον πίνακα, ώστε να οριστικοποιηθούν οι άξονες και οι ρόλοι των μαθητών κατά τη διάρκεια της συνέντευξης.

Προτείνεται οι βασικοί άξονες της συνέντευξης να σχετίζονται με τα ακόλουθα:

- Πώς το μεγάλο έργο της περιοχής τους ενισχύει και βελτιώνει τις συνθήκες διαβίωσης.
- Τι είδους εναλλακτικές οικονομικές και πολιτιστικές δραστηριότητες ευνοεί και ποια είναι τα κοινωνικά οφέλη από την υλοποίησή του.
- Ποια κριτήρια καθορίζουν το πού θα κατασκευαστεί το έργο σε σχέση με το ανάγλυφο, την πιθανή αξιοποίηση φυσικών πόρων ή άλλους παράγοντες.
- Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές παράμετροι που έπρεπε να ληφθούν υπόψη για την κατασκευή του έργου και πώς αντιμετωπίστηκαν.

Αναφορικά με τις βασικές αρμοδιότητες και τους ρόλους των μελών σε κάθε ομάδα θα μπορούσε να διαμορφωθούν ως ακολούθως:

- Συντονιστής και μέλη της ομάδας που διατυπώνουν ερωτήσεις. Κάθε ομάδα εκτός από τους προαναφερθέντες «ειδικούς» συστήνεται να διαθέτει:
 - Φωτογράφο για τη φωτογράφιση του εργοταξίου (χώροι απόθεσης προϊόντων εκσκαφής και απόρριψης υλικών, αμμοληψίες, έργα αποκατάστασης, απορροής και προστασίας εδαφών από τη διάβρωση κ.λπ.).
 - Εικονολήπτη για καταγραφή των συνεντεύξεων.
 - Πρακτικογράφο, για καταγραφή των βασικών σημείων των απαντήσεων των ερωτώμενων κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων.

Σύμφωνα με το ΦΕ_02: Ενημερώνομαστε για τα μέτρα ασφαλείας για την επίσκεψη στο έργο (13'), οι μαθητές ενημερώνονται μέσω βιντεοκλήσης την οποία κάνει ο διδάσκων σε προσυνηννόηση με τον Υπεύθυνο Προσωπικού του Έργου. Στην ενημέρωση, καλύπτονται θέματα που αφορούν στον ατομικό εξοπλισμό (π.χ. κατάλληλος ρουχισμός, αντηλιακό, νερό κ.λπ.), σε ιδιαιτερότητες και τυχόν επικινδυνότητα πρόσβασης (π.χ. αυξημένη ολισθηρότητα κ.ά.), αλλά και ζητήματα συμπεριφοράς των μαθητών. Και οι μαθητές καταγράφουν:

..... Θα μας δώσουν κράνη και γιλέκα που φωσφορίζουν.

.....Δεν απομακρυνόμαστε χωρίς λόγο από τον ομιλητή, υπάρχουν κίνδυνοι από.....

.....Φωτογραφίζουμε οργανωμένα.

.....Ζητάμε την άδεια να βιντεοσκοπήσουμε τη συνέντευξη.

Στη συνέχεια, σε συνεργατικό περιβάλλον διατυπώνονται οι τελικές ερωτήσεις της συνέντευξης, δίνονται οι τελευταίες οδηγίες και προσδιορίζονται τα υλικά και τα μέσα που θα απαιτηθούν ανά ομάδα εργασίας (σημειωματάρια, φωτογραφικές μηχανές κ.λπ.), γίνεται η σύνοψη των όσων ακούστηκαν κατά την ενημέρωση και τέλος ο εκπαιδευτικός κάνει μια αναφορά σε τρόπους διάχυσης των αποτελεσμάτων της επίσκεψης στο πεδίο.

2^η διδακτική ώρα (στο πεδίο - εργοτάξιο) (45')

Απαιτούμενες ενέργειες πριν την επίσκεψη: Ο διδάσκων έχει κάνει από πριν τις επαφές με τους υπεύθυνους του εργοταξίου και έχει επισκεφτεί το χώρο, ώστε να εξετάσει επιτόπου δυνατότητες και περιορισμούς. Έχει επίσης προβεί σε όλες τις απαραίτητες διαδικασίες για την έγκριση της εκπαιδευτικής επίσκεψης (Διεύθυνση σπουδών, Διευθυντής σχολικής μονάδας, γονείς κ.λπ.), την ασφάλιση των μαθητών εάν χρειάζεται, την εξασφάλιση ικανού αριθμού συνοδών, την κοστολόγηση της δράσης (μεταφορά, υλικοτεχνικός εξοπλισμός κ.λπ.). Επιπρόσθετα, έχει φροντίσει για τη σύνταξη του **ΦΕ_03: Στο εργοτάξιο της «Ιόνιας Οδού» για να δούμε, να ακούσουμε, να ρωτήσουμε και να**

μάθουμε..., με σαφή διατύπωση των ενεργειών και των δραστηριοτήτων που θα υλοποιήσουν οι μαθητές στο πεδίο.

Στο προτεινόμενο σχέδιο, η διαμόρφωση του ερωτηματολογίου των συνεντεύξεων κατά τη διάρκεια της επίσκεψης στο εργοτάξιο, έγινε από κοινού με τους μαθητές (ΦΕ_02), η ανάληψη ρόλων προτάθηκε από τους ίδιους (ΦΕ_01) και η ενημέρωση έγινε διαδικτυακά μέσω Skype με βάση το ΦΕ_02.

Πριν την επίσκεψη			
Περιεχόμενο	Διάρκεια	Διδακτικές ενέργειες	Απαιτούμενα υλικά και διδακτικά μέσα
Καθορίζουμε τους άξονες της επίσκεψης μελέτης	22'	Προβληματισμός, παρακολούθηση βίντεο, πρόταση, συζήτηση, λήψη συναπόφασης, ανάληψη ρόλων με βάση τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες.	Ψηφιακό (ή έντυπο) ΦΕ_01 Η/Υ, Συμπλήρωση απευθείας στον Η/Υ. Χρήση WEB 2.0 συνεργατικών διαδικτυακών μέσων
Ενημερωνόμαστε για τα μέτρα ασφαλείας για την επίσκεψη στο έργο	13'	Ενημέρωση μέσω τηλεδιάσκεψης και συνδιατύπωση των ερωτήσεων της συνέντευξης σε συνεργατικό περιβάλλον.	Ψηφιακό (ή έντυπο) ΦΕ_02 Η/Υ, Skype, WEB 2.0
Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης			
Περιεχόμενο	Διάρκεια	Διδακτικές ενέργειες	Απαιτούμενα υλικά και διδακτικά μέσα
Στο εργοτάξιο της «Ιόνιας Οδού» για να δούμε, να ακούσουμε, να ρωτήσουμε και να μάθουμε...	40'	Ενημέρωση από τους υπεύθυνους με βάση συγκεκριμένες ερωτήσεις και τις προαναθέσεις ρόλων στους μαθητές.	Έντυπο ΦΕ_03 Σημειωματάρια και στυλό για έντυπη καταγραφή, φωτογραφικές μηχανές, βιντεοκάμερες
Μετά την επίσκεψη: Προτείνεται μετά την επίσκεψη, κατά τη διάρκεια της επόμενης διδακτικής ώρας, να γίνει σχετική συζήτηση και ανατροφοδότηση στην τάξη.			

10. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η ατομική αξιολόγηση θα πραγματοποιηθεί μέσω συμπλήρωσης ΦΑ.

11. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Συνοψίζονται τα σημαντικότερα σημεία του μαθήματος.

12. ΕΠΕΚΤΑΣΗ-ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ

Το προτεινόμενο σχέδιο μπορεί να επεκταθεί και να υλοποιηθεί διαθεματικό Σχέδιο Εργασίας. Στην περίπτωση αυτή προτείνεται να:

- Συνδεθεί με τον επαγγελματικό προσανατολισμό (επαγγέλματα που συνδέονται με την εκτέλεση των μεγάλων έργων).
- Γίνει διερεύνηση μέσω του διαδικτύου η οποία να αφορά σε έργα μεγάλης κλίμακας της χώρας και να διερευνηθούν τα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη, οι περιβαλλοντικές και άλλες επιπτώσεις και τα μέτρα περιβαλλοντικής διαχείρισης.
- Γίνει μια διερεύνηση του χθες και του σήμερα σε σχέση με την υλοποίηση ενός μεγάλου έργου στην περιοχή τους (οφέλη, επιπτώσεις) με αξιοποίηση αρχειακού φωτογραφικού υλικού και υλικού από μελέτη πεδίου και συνεντεύξεων με φορείς, ειδικούς, κατοίκους κ.λπ.
- Διαμορφωθεί και παρουσιαστεί σε τοπικό ΜΜΕ διαφημιστικό σποτ ή έντυπα ή άλλης μορφής ηλεκτρονικό προϊόν με το πώς συμβάλλει η υλοποίηση ενός έργου στην αξιοποίηση των αρχαιολογικών και περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος χώρων της περιοχής τους στην ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: Προετοιμασία για την επίσκεψη σε ένα έργο μεγάλης κλίμακας

Να ορίσετε συνεργατικά τις ομάδες- ειδικότητες για τη διενέργεια των συνεντεύξεων και ειδικότερους ρόλους σας με βάση τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητές σας.

Να διατυπώσετε ερωτήσεις για τη διενέργεια συνέντευξης με ειδικούς.

Να διατυπώσετε τις τελικές ερωτήσεις της συνέντευξης της κάθε ομάδας.

Φύλλο Εργασίας
Βίντεο
Εργαλεία WEB2.0

Διάρκεια: 22΄

Διαδικασία

- Επιλέξτε ένα έργο μεγάλης κλίμακας της περιοχής σας που θα θέλατε να επισκεφθείτε (π.χ. εργοτάξιο ΙΟΝΙΑΣ οδού).
- Χωριστείτε σε δύο ομάδες και αναζητήστε πληροφορίες για το έργο από το έγκυρες πηγές.
- Παρακολουθείστε το βίντεο στον ακόλουθο σύνδεσμο:
<https://www.youtube.com/watch?v=xr3Ve25xn4o&feature=youtu.be>.
- Προετοιμάστε τη συνέντευξη που θα πάρετε από τους εργαζόμενους στο εργοτάξιο (ΟΜΑΔΑ Α από Μηχανικό του έργου, ΟΜΑΔΑ Β από γεωλόγο του έργου), επιλέγοντας τους άξονες πάνω στους οποίους θα διατυπώσετε τις ερωτήσεις σας.
Βασικοί άξονες:
- Διατυπώστε συγκεκριμένες ερωτήσεις σχετικά με τα ακόλουθα:
 - Την επιλογή του χώρου κατασκευής σε σχέση με το ανάγλυφο, την αξιοποίηση φυσικών πόρων ή άλλους παράγοντες.
 - Την επίδραση του έργου στα οικοσυστήματα και γενικά στο περιβάλλον.
 - Τη συμβολή του έργου στην οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη της περιοχής που έχει κατασκευασθεί.
 - Την ενίσχυση της τοπικής κοινωνίας (π.χ. με τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και τη δημιουργία εναλλακτικών δραστηριοτήτων).
 - κ.ά.

Ερωτήσεις

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

Στη συνέχεια σε ολομέλεια.

- Ανακοινώστε τα αποτελέσματα της ομάδας σας στην ολομέλεια.
- Συνδιαμορφώστε το τελικό σύνολο ερωτήσεων για κάθε μία από τις δύο συνεντεύξεις καταγράφοντας τις τελικές ερωτήσεις στον ακόλουθο πίνακα.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ από Μηχανικό

Ερωτήσεις

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ από Γεωλόγο

Ερωτήσεις

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: Ενημερώνομαστε για τα μέτρα ασφαλείας για την επίσκεψη στο έργο

Να ενημερωθείτε για τα μέτρα ασφαλείας κατά τη διάρκεια της επίσκεψης στο εργοτάξιο.	Φύλλο Εργασίας Εργαλεία WEB2.0 Τηλεδιάσκεψη
--	---

Διάρκεια: 13΄

Διαδικασία

- Εργαστείτε ατομικά.
- Παρακολουθήστε, μέσω Skype τις οδηγίες από τον Υπεύθυνο Προσωπικού του εργοταξίου, σχετικά με τα μέτρα ασφαλείας των εργαζομένων στο εργοτάξιο.
- Ακούτε με προσοχή και καταγράφετε τους βασικούς κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται κατά τη διάρκεια της επίσκεψης:

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

- Διατυπώστε ερωτήσεις (και σημειώστε τις απαντήσεις) σχετικά με το τι πρέπει να προσέχετε όταν θα επισκεφθείτε το εργοτάξιο.

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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3: Σε ένα έργο μεγάλης κλίμακας για να δούμε, να ακούσουμε, να ρωτήσουμε και να μάθουμε...

<p>Να ενημερωθείτε για τον τρόπο επιλογής των χώρων κατασκευής σε σχέση με το ανάγλυφο και την αξιοποίηση των φυσικών πόρων.</p> <p>Να ενημερωθείτε για τη συμβολή των μεγάλων έργων στην οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη της περιοχής.</p> <p>Να ενημερωθείτε για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τους τρόπους αντιμετώπισής τους.</p> <p>Να ασκηθείτε στην παρατήρηση, φωτογράφιση, εικονοληψία, μοντάζ.</p> <p>Να αναπτύξετε ικανότητες διαπροσωπικής επικοινωνίας και επιχειρηματολογίας</p>	<p>Φύλλο Εργασίας, φωτογραφική μηχανή, βιντεοκάμερα, σημειωματάριο, μολύβι.</p>
--	---

Διάρκεια: 40'

Διαδικασία

Βρίσκεσθε στο εργοτάξιο.

- Καθίστε σε κύκλο. Ένας μαθητής υπενθυμίζει τους κανόνες ασφαλείας που έχετε σημειώσει από το ΦΕ_02.
- Χωριστείτε σε δύο ομάδες και ξεκινήστε τις συνεντεύξεις, ΟΜΑΔΑ Α (Συνέντευξη από Μηχανικό), ΟΜΑΔΑ Β (Συνέντευξη από Γεωλόγο).
- Κάθε ομάδα διατυπώνει τις ερωτήσεις που έχει προετοιμάσει για τη συνέντευξη στο ΦΕ_01 (κάθε μαθητής ανάλογα με τον αριθμό των μελών της ομάδας διατυπώνει 1-2 ερωτήσεις). Παράλληλα ο φωτογράφος, ο εικονολήπτης και ο πρακτικογράφος κάθε ομάδας τραβούν φωτογραφίες και βίντεο και καταγράφουν τις απαντήσεις των ερωτήσεων αντίστοιχα.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ από

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ (Ενδεικτικά παραδείγματα ερωτήσεων)	ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
1. Πώς εκτιμάτε ότι συμβάλλει το έργο στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της περιοχής και πώς ενισχύεται η τοπική οικονομία;	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
10.	10.

- Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία των συνεντεύξεων κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματα στην ολομέλεια.
- Συζητήστε όλοι μαζί εάν το συγκεκριμένο έργο συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής των κατοίκων της περιοχής και αν είναι συμβατό με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.
- Όταν επιστρέψετε στο σχολείο ετοιμάστε ένα Δελτίο Τύπου με τα αποτελέσματα της επίσκεψής σας.

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ένα έργο μεγάλης κλίμακας στην περιοχή μας

Διάρκεια: 5'

Όνοματεπώνυμο:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Διδάσκων:

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.

1. Να αναφέρετε (2) λόγους βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης στην περιοχή μας με την υλοποίηση του έργου.

.....
.....

2. Σημειώστε από δύο (2) κριτήρια σε σχέση με το ανάγλυφο, την πιθανή αξιοποίηση φυσικών πόρων ή άλλη συνιστώσα με βάση τα οποία γίνεται η επιλογή των περιοχών κατασκευής των μεγάλων έργων.

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

3. Να αναφέρετε δύο (2) σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τα αντίστοιχα μέτρα προστασίας για την αντιμετώπισή τους.

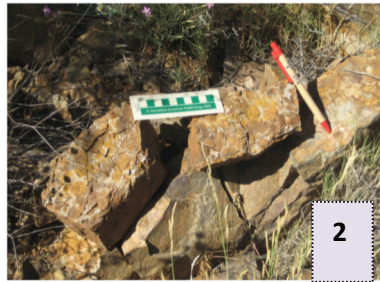
.....
.....

4. Ποιες περαιτέρω προοπτικές ανάπτυξης της περιοχής μας διαβλέπετε από το παρόν έργο;

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΧΕΔΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΓΕΩΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ – ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ: ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ, ΟΛΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Σχέδιο Εργασίας

1. ΤΙΤΛΟΣ: ΓΕΩΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ – ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ: ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ, ΟΛΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

2. ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: 12^η ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΓΕΩΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ, ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

3. ΔΙΑΡΚΕΙΑ: Έξι (6) διδακτικές ώρες

4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το προτεινόμενο σχέδιο συνολικής διάρκειας **έξι (6) ωρών** κατανομημένων **ισόχρονα** σε 2 τμήματα, σχετίζεται με τη 12^η ενότητα: **ΓΕΩΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ¹, ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ², ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.**

Το 1^ο τμήμα του Σχεδίου αφορά σε **1 ώρα** δραστηριοτήτων στην **αίθουσα** και **2 ώρες** στο **πεδίο** για τη **γεωποικιλότητα** και το 2^ο τμήμα **2 ώρες** δραστηριοτήτων στην **αίθουσα** και **1 ώρα** στο **πεδίο** αντίστοιχα για τη **βιοποικιλότητα**. Περιοχή μελέτης, είναι το **Γεωπάρκο Βίκου – Αώου** το οποίο συμπεριλαμβάνεται στις **προστατευόμενες** περιοχές με βάση το εθνικό, ευρωπαϊκό και διεθνές δίκαιο, λόγω του μοναδικού συνδυασμού φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, των σπάνιων ορεινών όγκων και του πλήθους των ενδημικών ειδών χλωρίδας και πανίδας που διαθέτει.

Η διατήρηση των αβιοτικών στοιχείων (πετρώματα, απολιθώματα, εδάφη, γεωμορφές, τοπία) του περιβάλλοντος (γεώτοποι³), σχετίζεται με την επίδρασή τους στην εξέλιξη των βιολογικών παραμέτρων, συνιστώντας ταυτόχρονα μάρτυρες της μακρόχρονης και αέναης μεταβολής των δομικών στοιχείων της γεώσφαιρας και της εξέλιξης της ζωής. Η μελέτη τους, θα συνεισφέρει στον προσδιορισμό καθοριστικών της εξέλιξης και των έμβιων στοιχείων των οικοσυστημάτων μεταβολών (Ζούρος, 2005). Επίσης, η κατανομή των βιοκοινωνιών και η εξέλιξη των οικοσυστημάτων τους, καθορίζεται, εκτός από τους κλιματικούς παράγοντες, από τους γεωλογικούς σχηματισμούς και τη γεωμορφολογία. Επομένως, οι αβιοτικοί παράγοντες (δηλ. το γεωπεριβάλλον) βρίσκονται σε στενή αλληλεπίδραση με τις βιολογικές παραμέτρους και την εξέλιξη τόσο του φυσικού όσο και του ανθρωπογενούς (σε όλες του τις εκφάνσεις) περιβάλλοντος (Ζούρος, 2005).

Η **βιολογική** ποικιλότητα είναι σε άμεση εξάρτηση με τη **γεωλογική** και αυτές **μαζί** ως **ολότητα** συνιστούν τη **φύση**. Έτσι, ένας βασικός **σκοπός** του σχεδίου, είναι η **κατανόηση** της αλληλεξάρτησης και της **ανάγκης αντιμετώπισης** του **περιβάλλοντος** ως **ολότητας**, και σε **συνάρτηση** με την **ανθρώπινη παρέμβαση** και το ανθρωπογενές περιβάλλον. Από την άλλη, η κοινωνική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση και οι πολιτικές προς την κατεύθυνση της προστασίας, ανάδειξης, αξιοποίησης και αειφόρου διαχείρισης των γεωτόπων, βρίσκονται σε ικανοποιητικό στάδιο υπολειπόμενες όμως πολύ αυτές των βιοτόπων. Ωστόσο, η θέσπιση προστατευτικών διατάξεων και η επιστημονική έρευνα, δεν αρκούν. Απαιτείται κοινωνική ευαισθητοποίηση και η βιωματική εκπαίδευση των μαθητών μέσα από τα υφιστάμενα Προγράμματα Σπουδών. Η υλοποίηση προγραμμάτων εστιασμένων στο γεωπεριβάλλον και στην αλληλεπίδραση αβιοτικών και βιολογικών παραμέτρων μπορεί να συνδράμει αποτελεσματικά σ' αυτή την κατεύθυνση.

¹ Το φυσικό εύρος (ποικιλία) των γεωλογικών, γεωμορφολογικών και εδαφικών σχηματισμών και διεργασιών και παράλληλα ο συνδυασμός τους, οι σχέσεις τους, τα συστήματά τους και η ερμηνεία τους: *Κωστόπουλου Δ.Σ., διαθέσιμο στο: <http://www.elpedia.gr/greek/magazine/196/> (τελευταία πρόσβαση 08-01-2015).*

² Συνήθως, εξετάζεται σε 4 επίπεδα: γενετική, ποικιλότητα ειδών, οικοσυστημάτων και ποικιλίας φυσικών και τεχνητών τοπίων, τα οποία αντιστοιχούν στα ισάριθμα, θεμελιώδη και ιεραρχικά συνδεδεμένα, επίπεδα της οργάνωσης της ζωής (Μελιάδου, Α. 2000. *Βιοποικιλότητα [Οδηγός εκπαιδευτικών], ΥΠΑΙΘ, Αθήνα*).

³ Οι γεώτοποι, είναι θέσεις που αντιπροσωπεύουν σημαντικές στιγμές στην ιστορία της Γης, είναι σημαντικοί μάρτυρες της μακράς εξέλιξής της ή δείχνουν σύγχρονες φυσικές και γεωλογικές διεργασίες, που συνεχίζουν να εξελίσσονται στην επιφάνεια της Γης (Θεοδοσίου et al., 2006).

Μέσα από το παρόν Σχέδιο Εργασίας οι μαθητές θα διασαφηνίσουν όρους όπως γεωπεριβάλλον, γεωλογική κληρονομιά, γεωδιατήρηση, γεώτοπος, γεωπάрко, βιότοπος, οικοσύστημα (υγροτοπικό, χερσαίο, παράκτιο, θαλάσσιο), εθνικός δρυμός, πανίδα, χλωρίδα, ενδημικά είδη, βιοδείκτες κ.ά. και θα **προσδιορίσουν αλληλεξαρτήσεις** του ανθρωπογενούς με το φυσικό περιβάλλον. Επίσης, το σχέδιο θα βοηθήσει τους μαθητές (αυριανούς «ενεργούς» πολίτες) να κατανοήσουν τις δυνατότητες που τους παρέχει το «προστατευμένο» περιβάλλον στην ολότητά του και επιπλέον θα συνειδητοποιήσουν την αναγκαιότητα αειφόρου διαχείρισής του, η οποία είναι σε άμεση συνάρτηση με τη δική τους «αυριανή» υπεύθυνη στάση.

Αναφορικά με το παρόν Σχέδιο Εργασίας, η ολιστική προσέγγιση, θα επιχειρηθεί μέσω του διαδικτύου και με την επιτόπια εκπαιδευτική επίσκεψη (Μελέτη πεδίου) μέσω της οποίας θα κληθούν οι μαθητές να «ανακαλύψουν» βιωματικά και αλληλεπιδραστικά τον «πλούτο» που υπάρχει γύρω τους και να εφαρμόσουν και εμπεδώσουν τα όσα διδάχτηκαν στην τάξη.

5. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Το **Γεωπάрко Βίκου – Αώου** αποτελεί ένα εξαιρετικό χώρο για την κατανόηση από τους μαθητές της αλληλεξάρτησης της βιολογικής και γεωλογικής ποικιλότητας και της συνειδητοποίησης του πλούτου του γεωβιοπεριβάλλοντος της χώρας μας.

6. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Εμπλέκονται γνωστικές περιοχές των μαθημάτων: Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Βιολογία, Χημεία και Πληροφορική.

7. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Το σχέδιο είναι απόλυτα συμβατό με το Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) του μαθήματος, αξιοποιώντας ταυτόχρονα, γνώσεις από τα ΠΣ των προαναφερθέντων εμπλεκόμενων μαθημάτων.

8. ΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Σκοπός του σχεδίου είναι οι μαθητές να αναγνωρίσουν τον πλούτο της γεωποικιλότητας και βιοποικιλότητας της χώρας μας και της περιοχής τους και να κατανοήσουν τη σύνδεσή τους με τη γεωλογική εξέλιξη του ελλαδικού χώρου.

Γενικοί **στόχοι** είναι:

Να κατανοήσουν την αλληλεξάρτηση των οργανισμών με το αβιοτικό τους περιβάλλον.

Να ευαισθητοποιηθούν στην κατεύθυνση της αναγκαιότητας προστασίας και αειφόρου διατήρησης της γεωλογικής κληρονομιάς και της βιοποικιλότητας της περιοχής τους.

9. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η υλοποίηση των δραστηριοτήτων, προϋποθέτει την εμπέδωση της ύλης (πλέον της 12^{ης} ενότητας) των ακόλουθων ενοτήτων του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων»: 6^{ης}- Γεωλογικοί χάρτες, 8^{ης}-Τα Γήινα Συστήματα-Αλληλεπίδραση Λιθόσφαιρας, Βιόσφαιρας, Υδρόσφαιρας και Ατμόσφαιρας, 10^{ης}-Ορθολογική Διαχείριση Φυσικών Πόρων και Περιβαλλοντικά Προβλήματα.

10. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ

Για την εργασία στο σχολείο:

Προτείνεται η χρήση ψηφιακών Φύλλων Εργασίας (ΦΕ) και ψηφιακού πληροφοριακού υλικού, η αξιοποίηση των WEB.2.0 διαδικτυακών συνεργατικών εργαλείων και διαδικτυακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας.

Συγκεκριμένα η υλοποίηση των 3 ωρών του Σχεδίου Εργασίας στο σχολείο προτείνεται να υλοποιηθούν στο εργαστήριο ΣΕΠΕΝΥ με αριθμό θέσεων εργασίας ανάλογο με τον αριθμό των ομάδων ή εναλλακτικά σε αίθουσα με σύνδεση στο διαδίκτυο και διαδραστικό πίνακα ή προβολικό μηχάνημα.

Στην περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα η διδασκαλία να γίνει με σύνδεση στο διαδίκτυο, ο εκπαιδευτικός πρέπει να εφοδιάσει τους μαθητές με φύλλα πληροφοριών, τα οποία θα περιέχουν τα δεδομένα που θα συνέλεξαν οι μαθητές από τους ιστοτόπους που θα επισκέπτονταν.

Οι μαθητές εργάζονται ανάλογα με τη δραστηριότητα σε ομάδες 4-5 ατόμων ή σε μικρότερες ομάδες των 2-3 ατόμων.

Για τη μελέτη στο πεδίο θα χρειασθούν:

- Έντυπα Φύλλα Εργασίας, διαφορετικά για κάθε ομάδα.
- Γεωλογικός Χάρτης (1 για κάθε ομάδα) (Πηγή: ΙΓΜΕ).
- Πυξίδα, GPS και φωτογραφικές μηχανές
- Μολύβια, σημειωματάρια, χρωματιστοί μαρκαδόροι, χαρτόνι.

11. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

Στο προτεινόμενο σχέδιο εργασίας, εφαρμόζονται η καθοδηγούμενη ανακάλυψη με επικοινωνιακή προσέγγιση. Κυρίαρχες διδακτικές στρατηγικές είναι: η μελέτη πεδίου, η συζήτηση, οι ερωτήσεις-απαντήσεις και η αξιοποίηση των ΤΠΕ.

12. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Επισημαίνονται οι κανόνες ασφαλείας οι οποίοι πρέπει να τηρούνται για την εργασία στο πεδίο καθώς και οι όροι για την επίσκεψη και εργασία σε μία προστατευόμενη περιοχή όπως είναι το Γεωπάρκο Βίκου-Αώου. Οι μαθητές, οι οποίοι θα εργασθούν σε ομάδες, ακολουθώντας τις οδηγίες των ΦΕ θα συνοδεύονται από τους εκπαιδευτικούς τους.

13. ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Κριτήρια επιλογής χώρου εκπαιδευτικής επίσκεψης και στοχοθέτηση: Η επιλογή του χώρου από τον εκπαιδευτικό θα πρέπει να σχετίζεται με το τοπικό γεωβιοπεριβάλλον.

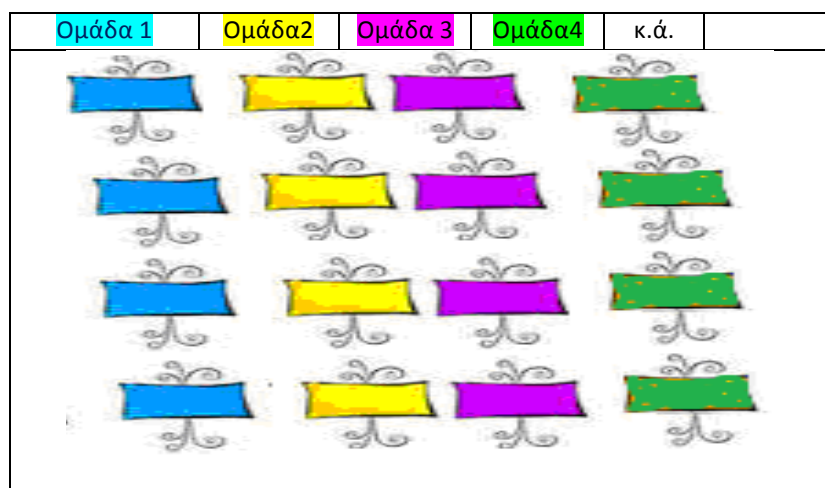
Επιλογή υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού: Προτείνεται να αξιοποιηθεί σχετικό υλικό της ιστοσελίδας της Πύλης Παιδαγωγικού υλικού Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης <http://www.env-edu.gr/Default.aspx> καθώς και υλικό από ιστοσελίδες Κ.Π.Ε., των Τμημάτων Γεωλογίας, Βιολογίας, Γεωπονίας, Δασοπονίας των Πανεπιστημίων. Επίσης, οι σελίδες των Φορέων διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών, Γεωπάρκων, περιοχών NATURA καθώς και σχετικών ερευνητικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων όπως το GEOSchools:

http://geoschools.geol.uoa.gr/Teaching_modules.php

Επέκταση της διαδρομής: Εφόσον υπάρχει η δυνατότητα, μπορεί να επεκταθεί η προτεινόμενη διαδρομή. Στην περίπτωση αυτή καλό είναι να σχεδιασθεί μία κυκλική διαδρομή.

14. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Με την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, πάνω σ' ένα χαρτόνι με σχήματα επιλογής σας, ζητείστε από τους μαθητές να γράψουν από μια λέξη, η οποία να ανταποκρίνεται στα συναισθήματά τους. Χρησιμοποιείστε διαφορετικό χρώμα για κάθε ομάδα.



1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

ΣΚΟΠΟΣ: Να αναγνωρίσουν οι μαθητές τους γεωτόπους ως θέσεις ιδιαίτερης αξίας για την προστασία του περιβάλλοντος και να κατανοήσουν τα οφέλη από τη διαφύλαξη, διατήρηση και αιεφόρο διαχείριση της γεωλογικής μας κληρονομιάς και τη σύνδεσή της με τη βιοποικιλότητα.

ΣΤΟΧΟΙ: Με την ολοκλήρωση των προτεινόμενων δραστηριοτήτων αναμένεται οι μαθητές να:

- Αναφέρουν τους λόγους της ποικιλότητας γεωλογικών και γεωμορφολογικών εμφανίσεων στη χώρα μας.
- Ορίζουν τις έννοιες γεώτοπος, γεωποικιλότητα, γεωλογική κληρονομιά, γεωπάрко.
- Εξηγούν τους λόγους για τους οποίους οι γεώτοποι αποτελούν μάρτυρες της ιστορίας της Γης.
- Αναφέρουν γεωλογικές εμφανίσεις της περιοχής τους, οι οποίες θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν ως γεώτοποι.
- Αναφέρουν τους λόγους διατήρησης της γεωλογικής κληρονομιάς.
- Γνωρίζουν περιοχές της Ελλάδας και της Ευρώπης που αποτελούν γεωπάρακα.
- Παρουσιάζουν τα ελληνικά γεωπάρακα.
- Περιγράφουν τη γεωλογική ιστορία της περιοχής μελέτης.
- Προσδιορίζουν την αλληλεξάρτηση της γεωποικιλότητας-βιοποικιλότητας.
- Προσδιορίζουν ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες απειλούν τη γεωλογική και βιολογική ποικιλότητα.
- Αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα διατήρησης της γεωλογικής μας κληρονομιάς.
- Αναφέρουν μέτρα προστασίας της γεωποικιλότητας και βιοποικιλότητας.
- Συνδέσουν την ποικιλομορφία του φυσικού τοπίου και της βιοποικιλότητας με την υπάρχουσα ποικιλομορφία των πετρωμάτων και τη γεωλογική ιστορία.
- Επιχειρηματολογούν για την αξία των γεωπαρκών και την αναγκαιότητα ανάδειξης, διατήρησης και αιεφόρου διαχείρισης των αβιοτικών στοιχείων του περιβάλλοντος.
- Αναγνωρίζουν το ρόλο της τοπικής κοινωνίας και των τοπικών αρχών στην ανάδειξη και αιεφόρο διαχείριση του περιβάλλοντος.
- Εντοπίζουν τυχόν «αδυναμίες» των υφιστάμενων μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος και να προτείνουν συγκεκριμένες βελτιώσεις.
- Αντλούν βασικές πληροφορίες από γεωλογικούς χάρτες.
- Χρησιμοποιούν πυξίδα και GPS.
- Αποκτήσουν θετική στάση ως προς την αξία και την αναγκαιότητα διατήρησης, προβολής και αιεφόρου διαχείρισης της γεωλογικής μας κληρονομιάς.
- Επιχειρηματολογούν και να αναλάβουν πρωτοβουλίες για τη λήψη μέτρων προστασίας και τη δημιουργία φορέων διαχείρισης του γεωβιοπεριβάλλοντος.
- Αναπτύξουν θετική συμπεριφορά, στην κατεύθυνση αιεφόρου διαχείρισης γεωλογικής κληρονομιάς.

2. ΠΡΟΤΟΙΜΑΣΙΑ-ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ:

Οι μαθητές μπορούν να συμβουλευτούν τις ακόλουθες πηγές:

- Ενημερωτικά φυλλάδια Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Β. Πίνδου από την ιστοσελίδα:
<http://pindosnationalpark.gr/>,
<https://drive.google.com/file/d/0B5sAsONkdc6hRGLIz1hOMjByeEU/edit>
- Έντυπο του ΙΓΜΕ με τις καρτέλες των γεωδιαδρομών στην περιοχή Βίκου-Αώου:
http://old.igme.gr/03_vikos_greek_s.pdf

3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Μία Διδακτική ώρα (45΄): Διανομή του ΦΕ_01 (22΄) στις ομάδες των μαθητών. Επεξεργασία σε ομάδες των ερωτήσεων 1-6, σχετικά με τη σύνδεση της γεωποικιλότητας με τη βιοποικιλότητα, ερμηνεία της ύπαρξης πλούσιας γεωλογικής κληρονομιάς στη χώρα μας, τρόποι, μέσα, φορείς που μπορούν να συμβάλλουν στη διατήρηση, προστασία και ανάδειξή της, συνεισφορά των γεωτόπων στην ερμηνεία της εξέλιξης της ιστορίας της Γης, επάρκεια ενημέρωσης, κοινωνικής ευαισθητοποίησης και εκτίμηση για το ποιες γεωλογικές εμφανίσεις του τόπου τους θα μπορούσαν να αποτελέσουν γεωτόπους, να αναδειχτούν και προστατευτούν. Απαντήσεις των ερωτήσεων, συζήτηση. Με τη λήξη, οι μαθητές καλούνται να αναλογιστούν για ποιους λόγους εκτιμούν ότι οφείλουμε να διατηρήσουμε τη γεωλογική μας κληρονομιά και να είναι σε θέση να το αιτιολογήσουν.

Στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός διανέμει στις ομάδες το ΦΕ_02 και καλεί τους μαθητές να μεταβούν στις ιστοσελίδες <http://www.troodos-geo.org/cgi-bin/hweb?-A=66&-V=multimedia> και www.europeangeoparks.org και να απαντήσουν στις ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας (18΄). Ακολουθεί η παρουσίαση-αλληλοενημέρωση των ομάδων.

Στον υπόλοιπο χρόνο (5΄), ενημερώνει τους μαθητές για τη «Γεωδιαδρομή» τους στο Γεωπάρκο Βίκου - Αώου και τους επιδεικνύει το σχετικό υλικό που «ανέβασε» στην εκπαιδευτική πλατφόρμα που χρησιμοποιούν και τους καλεί να περιηγηθούν στις ιστοσελίδες του Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Β. Πίνδου: <http://pindosnationalpark.gr/>, του Δήμου Κόνιτσας: <http://www.konitsa.gr/visit/> και του ΙΓΜΕ και τους ενημερώνει για τους κανόνες ασφαλείας που θα πρέπει αυστηρά να ακολουθούν όταν βρίσκονται για εργασία στο πεδίο.

4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ

4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: Η ομάδα των μαθητών με τα Φύλλα Εργασίας 03 και 04 και όποιο άλλο υλικό απαιτείται, κατευθύνεται στο σημείο μελέτης για να υλοποιήσει τις δραστηριότητες. Ο εκπαιδευτικός συνοδεύει την ομάδα και συζητά με τους μαθητές, επιλύοντας επιπρόσθετες απορίες και αξιολογώντας απαντήσεις σε βασικές ερωτήσεις «ανάγνωσης» των χαρτών. Κατευθύνονται όλοι μαζί στο χώρο εκκίνησης της δραστηριότητας που είναι το παρακείμενο γεφύρι (βλ. ΦΕ_03). Η ομάδα ξεκινά ακολουθώντας τις οδηγίες του ΦΕ_03 κατευθυνόμενη προς τη Μονή Αγίων Αναργύρων που θα είναι και ο χώρος τελικής συζήτησης. Μόλις φτάσουν στη Μονή, δίνεται στους μαθητές το ΦΕ_04 όπου καλούνται να «διαβάσουν» το γεωλογικό χάρτη, να χρησιμοποιήσουν πυξίδα και GPS και να συμπληρώσουν το ΦΕ. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία, ο εκπαιδευτικός θα συζητήσει με τους μαθητές τις εντυπώσεις τους, τις δυσκολίες που τυχόν αντιμετώπισαν, τους προβληματισμούς τους και ότι άλλο χρειαστεί.

4.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ στο πεδίο

ΦΕ_03: Στις Βραχοσκεπές: Η ομάδα μαζί με τον εκπαιδευτικό ακολουθεί προσεκτικά τη διαδρομή που έχει χαράξει στο χάρτη και στα σημεία ενδιαφέροντος σταματά και απαντά στις ερωτήσεις του ΦΕ. Οι μαθητές καλούνται να τοποθετήσουν στο χάρτη, προσδιορίζοντας και το υψόμετρο τους, τις δύο θέσεις ενδιαφέροντος (Βραχοσκεπές Μπoύλα και Κλειδί), να αναγνωρίσουν τα κυρίαρχα πετρώματα στις Βραχοσκεπές και να ερμηνεύσουν τη σύνδεσή τους με το σχηματισμό τους. Να περιγράψουν μία «συνηθισμένη» ημέρα της ζωής των προϊστορικών ανθρώπων στις βραχοσκεπές και να σκεφτούν τους λόγους που κατοικήθηκαν. Επίσης να συζητήσουν και να καταγράψουν τις απόψεις τους αναφορικά με την αξία των βραχοσκεπών και τη συνεισφορά τους στην επιστημονική έρευνα (ποιες επιστήμες συνεργάζονται), τον πολιτισμό και το γεωτουρισμό. Η ομάδα θα κατευθυνθεί με τη βοήθεια του χάρτη, προς τη Μονή Αγ. Αναργύρων, φωτογραφίζοντας και καταγράφοντας θέσεις γεωιστορικού ενδιαφέροντος και ότι άλλο τους εντυπωσιάσει, παρατηρώντας αν υπάρχει σηματοδότηση με πληροφορίες σε θέσεις ενδιαφέροντος και αναφερόμενοι σε αυτές.

ΦΕ_04: Στη Μονή Αγίων Αναργύρων: Με την άφιξη στη Μονή καλούνται να αντλήσουν πληροφορίες από το γεωλογικό χάρτη, να κάνουν χρήση πυξίδας και GPS, να παρατηρήσουν τη

βλάστηση στη γύρω περιοχή και αφού διαβάσουν το απόσπασμα ενημερωτικού κειμένου που περιλαμβάνεται στο ΦΕ, να αναφερθούν στην αλληλεπίδραση αβιοτικού - βιοτικού περιβάλλοντος της περιοχής και στους καθοριστικούς παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της ποικιλότητας της χλωρίδας της περιοχής. Στη συνέχεια καλούνται να προβληματιστούν για τις επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα και στο πολιτιστικό περιβάλλον, στην περίπτωση απουσίας μέτρων προστασίας και να αναλογιστούν γιατί οφείλουμε να διατηρήσουμε τα αβιοτικά στοιχεία του περιβάλλοντος σε σχέση με:

- τη βιοποικιλότητα,
- τον πολιτισμό και την παράδοση.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Οι μαθητές πριν την επίσκεψη στο πεδίο μπορούν να συμβουλευτούν τις ακόλουθες πηγές:

- Ενημερωτικά φυλλάδια Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Β. Πίνδου από την ιστοσελίδα: <http://pindosnationalpark.gr/>, <https://drive.google.com/file/d/0B5sAsONkdc6hRGIz1hOMjByeEU/edit>
- Έντυπο του ΙΓΜΕ με τις καρτέλες των γεωδιαδρομών στην περιοχή Βίκου-Αώου¹: http://old.igme.gr/03_vikos_greek_s.pdf
- **Ιστοσελίδα:** The Vikos – Aaos Geopark Application Dossier: <http://old.igme.gr/unarea2.htm>

Βελιτζέλος Ε., Μουντράκης Δ., Ζούρος Ν., Σουλακέλης Ν. (2003). *Άτλαντας των Γεωλογικών Μνημείων του Αιγαίου*. Υπουργείο Αιγαίου στο: Κωστόπουλου Δ.Σ.: Από τη Γεωποικιλότητα στα Γεωπάρκα.

Δρανδάκη, Ειρ., Φέρμελη, Γ., Κουτσουβέλη, Αν. (2006). *Η Γεωλογική μας Κληρονομιά*, εκδόσεις Καλειδοσκόπιο, Αθήνα, 104σελ. (Το Βιβλίο συνοδεύεται από ψηφιακό δίσκο).

Gray, M. (2004): *Geodiversity: valuing and conserving abiotic Nature*, J. Wiley & sons. 434pp.

Ζούρος, Ν. (2005): *Γεωπεριβάλλον και περιβαλλοντική εκπαίδευση*. Εκπαιδευτικά προγράμματα σε γεωπάρκα. 1^ο Συνέδριο Σχολικών Προγραμμάτων Π.Ε., Κόρινθος 2005.

Sarples, C. (2002): *Concepts and principles of geoconservation* PDF Doc (Ver. 3) published electronically on the Tasmanian parks and wildlife service website.

Δραστηριότητες στην τάξη

(Μία διδακτική ώρα)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: Η γεωλογική μας κληρονομιά: Πόσο ενημερωμένοι είμαστε;

<p>Να προβληματιστείτε για τη σύνδεση της γεωποικιλότητας με τη βιοποικιλότητα και για την επάρκεια ενημέρωσης και κοινωνικής ευαισθητοποίησης.</p> <p>Να αναφέρεστε στους λόγους της ποικιλότητας γεωλογικών και γεωμορφολογικών εμφανίσεων στη χώρα μας.</p> <p>Να εξηγήετε τους λόγους για του οποίους οι γεώτοποι αποτελούν μάρτυρες της μακράς εξέλιξης της ιστορίας της Γης.</p>	<p>Ψηφιακό Φύλλο Εργασίας, βίντεο.</p>
--	--

Διάρκεια: 22'

Διαδικασία

Χωριστείτε σε 5μελείς ομάδες και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

1. Η **γεωποικιλότητα**⁴ αποτελεί το φυσικό εύρος (ποικιλία) των γεωλογικών (πετρώματα, ορυκτά, απολιθώματα), γεωμορφολογικών (τοπία, φυσικές, διεργασίες) και εδαφικών σχηματισμών και διεργασιών και παράλληλα το συνδυασμό τους, τις σχέσεις τους, τα συστήματά τους και την ερμηνεία τους. Με βάση τα προαναφερθέντα πώς αντιλαμβάνεστε τη φράση: η **βιολογική ποικιλότητα** είναι άρρηκτα δεμένη με τη **γεωλογική ποικιλότητα**;

.....

.....

.....

.....

.....

2. «Η **γεωλογική κληρονομιά** είναι μία έννοια, που προϋποθέτει την ολοκληρωμένη αντίληψη της φύσης, αλλά και μια διαφορετική αντίληψη για τη θεώρηση του περιβάλλοντος. Η γεωλογική - γεωμορφολογική κληρονομιά είναι το σύνολο των γεωτόπων, αποθέσεων, μορφών και διαδικασιών, οι οποίοι συνθέτουν τη γεωλογική ιστορία κάθε περιοχής⁵». Αιτιολογήστε την πρόταση: «Η χώρα μας έχει πλούσια γεωλογική - γεωμορφολογική κληρονομιά».

.....

.....

.....

.....

.....

3. **Γεώτοποι**⁶ είναι οι γεωλογικές - γεωμορφολογικές εμφανίσεις και μορφές που αντιπροσωπεύουν σημαντικές στιγμές της Ιστορίας της Γης, είναι σημαντικοί μάρτυρες της μακράς εξέλιξης της⁷ ή δείχνουν σύγχρονες φυσικές, γεωλογικές διεργασίες που συνεχίζουν να εξελίσσονται στην επιφάνεια της Γης και αποτελούν τη **γεωλογική - γεωμορφολογική κληρονομιά**.

⁴ Δ.Σ. Κωστόπουλου, Επίκουρου Καθηγητή Τμήματος Γεωλογίας Α.Π.Θ., διαθέσιμο στο (τελευταία πρόσβαση 16-01-2015): <http://www.elpedia.gr/greek/magazine/196/>.

⁵ http://portal.igme.gr/portal/page?_pageid=33,78926&_dad=portal&_schema=PORTAL.

⁶ Δρανδάκη, Ειρ., Φέρμελη, Γ., Κουτσουβέλη, Αν., 2006. Η Γεωλογική μας Κληρονομιά, εκδόσεις Καλειδοσκόπιο, Αθήνα, 104σελ. (Το Βιβλίο συνοδεύεται από ψηφιακό δίσκο).

⁷ Οι γεώτοποι είναι τα «βιβλία της Γης»

Πώς αντιλαμβάνεστε τη φράση: «Οι γεώτοποι είναι σημαντικοί μάρτυρες της μακράς εξέλιξης της Γης;»

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

4. Να αναφέρετε, τρόπους και μέσα για τη διατήρηση, την προστασία και την ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς⁸;

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

5. Πώς εκτιμάτε την κοινωνική ενημέρωση και ευαισθητοποίηση και τις πολιτικές δράσεις αναφορικά με την προστασία, ανάδειξη και αξιοποίηση των γεωτόπων στη χώρα μας; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

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

6. Γνωρίζετε στην περιοχή σας εμφανίσεις, οι οποίες έχουν ήδη χαρακτηριστεί ως γεώτοποι ή εκτιμάτε ότι θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως γεώτοποι και τους οποίους θα πρέπει να προβάλλουμε και να διαφυλάξουμε; Κατονομάστε τουλάχιστον 3 παραδείγματα.

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

7. Σε ολομέλεια κάθε ομάδα παρουσιάζει τα αποτελέσματα των απαντήσεων και ακολουθεί συζήτηση.

⁸ Η γεωδιατήρηση είναι γενικότερη έννοια και σημαίνει ότι η χρήση των φυσικών πόρων πρέπει να γίνεται με συνετό τρόπο, σύμφωνα με τις αρχές της αειφορίας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: Εικονική περιήγηση στα ευρωπαϊκά γεωπάρκα

Να περιηγηθείτε εικονικά στο δίκτυο ευρωπαϊκών γεωπάρκων.
Να γνωρίσετε χαρακτηριστικούς γεωτόπους.

Φύλλο Εργασίας, βίντεο.

Διάρκεια: 18'

Διαδικασία

Χωριστείτε σε 5μελείς ομάδες.

Παρακολουθήστε το βίντεο στη διεύθυνση: <http://www.troodos-geo.org/cgibin/hweb?-A=66&-V=multimedia> και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

1. Σημειώστε πέντε γεωτόπους από το βίντεο που παρακολουθήσατε.

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

2. Ποιος σας εντυπωσίασε περισσότερο και για ποιο λόγο;

.....
.....

3. Με βάση το βίντεο που είδατε, σε ποια χώρα βρίσκονται τα περισσότερα γεωπάρκα;

.....

4. Ποια είναι τα Ελληνικά Γεωπάρκα; (Συμπληρωματικά μπορείτε να αντλήσετε πληροφορίες και από τη διεύθυνση: www.europeangeoparks.org).

.....

5. Έχετε επισκεφτεί κάποιο από τα Ελληνικά ή από τα Γεωπάρκα στο εξωτερικό; ΝΑΙ , ΟΧΙ

6. Αν ΝΑΙ, δώστε μια σύντομη περιγραφή και μοιραστείτε την εμπειρία σας στην ομάδα σας.

.....
.....

7. Συμπληρώνετε τα κενά, στο κείμενο που ακολουθεί:

Τα χαρακτηρισμένα ως του Ελλαδικού χώρου είναι κατά σειρά ένταξής τους στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο:, - και - Σύμφωνα με την ιδρυτική, είναι περιοχές οι οποίες διαθέτουν ιδιαίτερα στοιχεία γεωλογικής και έχουν εκπονήσει και εφαρμόζουν μια στρατηγική τοπικής, η οποία για την προώθησή της υποστηρίζεται από προγράμματα της Ένωσης.

Οι περιοχές αυτές περιλαμβάνουν σημαντικό αριθμό με ιδιαίτερη σημασία ως προς την ποιότητα, τη, την επιστημονική και την αξία τους, και την αισθητική έλξη που προκαλούν. Διαθέτουν σαφώς καθορισμένα και ικανή ώστε εντός της να μπορούν να δημιουργηθούν οικονομικές ικανές να στηρίξουν μια πραγματική τοπική ανάπτυξη.

8. Σε ολομέλεια μοιραστείτε τις εμπειρίες σας από τις απαντήσεις στην ερώτηση 4 και σχολιάστε τις απαντήσεις από την ερώτηση 6.

9. Προαιρετικά, επιλέξτε ένα ελληνικό γεωπάρκο, αναζητήστε πληροφορίες και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

Γεωπάρκο:.....

- Πότε ιδρύθηκε το γεωπάρκο;
- Ποιες από τις βασικές παραγωγικές δραστηριότητες επιτρέπονται στην περιοχή του;
- Ποια είναι τα προβλήματα και οι απειλές του γεωπάρκου;

Δραστηριότητες στο πεδίο

(Δύο διδακτικές ώρες)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 03: Στις Βραχοσκεπές

Να «διαβάσετε» ένα γεωλογικό χάρτη.
Να αναπλάσετε σε αδρές γραμμές τη γεωλογική ιστορία της περιοχής.
Να περιγράψετε μια ημέρα της ζωής των προϊστορικών ανθρώπων στις Βραχοσκεπές.
Να συζητήσετε για την αξία των Βραχοσκεπών και τη συνεισφορά τους στην επιστημονική έρευνα, τον πολιτισμό και το γεωτουρισμό.

Φύλλο Εργασίας, έντυπο γεωδιαδρομών του ΙΓΜΕ, γεωλογικός χάρτης της περιοχής-ΙΓΜΕ, πυξίδα, GPS, φωτογραφική μηχανή, μολύβια, σημειωματάριο.

Διάρκεια: 1 ώρα

Διαδικασία

Συγκεντρωθείτε στο σημείο που έχει ορίσει ο εκπαιδευτικός σας.

Καθίστε σε κύκλο. Ένας μαθητής υπενθυμίζει τους κανόνες ασφαλείας για την εργασία στο πεδίο.

Χωριστείτε σε 5μελείς ομάδες.

Μαζί με τον εκπαιδευτικό σας ακολουθείτε προσεκτικά τη διαδρομή που έχει χαράξει στο χάρτη και στα σημεία ενδιαφέροντος σταματάτε και απαντάτε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



(Ενδεικτικό παράδειγμα χάρτη. Πηγή : ΙΓΜΕ γεωδιαδρομές)

(Για την προτεινόμενη διαδρομή ακολουθείτε το καλντερίμι, δίπλα από το γεφύρι. Σημεία 1 και 2: Βραχοσκεπές: Μπόϊλα (είσοδος φαραγγιού, 50μ. από τη νότια απόληξη της γέφυρας, με σημαντικό γεω-αρχαιολογικό ενδιαφέρον) και Κλειδί (χώρος κατοίκησης από τον άνθρωπο στην ανώτερη παλαιολιθική περίοδο).

Στάση 1: Βραχοσκεπή Μπόϊλα

Προσδιορίστε τις συντεταγμένες της θέσης και το υψόμετρο με τη βοήθεια του GPS. Α) Υψόμετρο: β) Συντεταγμένες:

Προσδιορίστε (ονομάστε) τα πετρώματα που βλέπετε στη Βραχοσκεπή;.....

Διαβάστε το ακόλουθο κείμενο:

Παλαιολιθική εγκατάσταση: Οργάνωση του χώρου Η κατοίκηση κατά την Παλαιολιθική εποχή εντοπίζεται κυρίως σε σπήλαια, βραχοσκεπές και υπαίθριες θέσεις, οι οποίες διαμορφώνονταν ανάλογα για να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες της εποχικής μετανάστευσης. Σημαντικό κριτήριο για την επιλογή μιας θέσης αποτελούσε η γειτνίασή της με υδάτινους πόρους (ποτάμια, έλη, λίμνες κ.λπ.) (Χουρμουζιάδης, 2002). Εκτός αυτού, ο κομβικός χαρακτήρας μιας θέσης – λ.χ. μεταξύ πεδινών και ορεινών βιοτόπων – έπαιξε σημαντικό ρόλο στην επιλογή της για εγκατάσταση.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα παλαιολιθικής εγκατάστασης είναι η βραχοσκεπή Μπόϊλα στο Ν. Ιωαννίνων. Βρίσκεται σε υψόμετρο 500 μ. περίπου, δίπλα στην αριστερή κοίτη του ποταμού Βοϊδομάτη, ανάμεσα στην

κουάδα της Κόνιτσας και στα βουνά της Τύμφης. Οι μικρές της διαστάσεις (17x5 μ.) και ο βόρειος προσανατολισμός της δεν άφηναν πολλά περιθώρια για προστασία από τις καιρικές συνθήκες του χειμώνα. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τα αρχαιολογικά κατάλοιπα που βρέθηκαν μέσα στη βραχοσκεπή (δύο εστίες που δείχνουν να χρησιμοποιήθηκαν κατ' επανάληψη, λίθινα εργαλεία και θραύσματα οστών ζώων), καταδεικνύει την εποχιακή κατοίκηση της βραχοσκεπής και την εξαιρετική σημασία της στο πλαίσιο του νομαδικού βίου των παλαιολιθικών ομάδων (Πετρίδης κ.ά., 2002).
(Πηγή: <http://www.archive.gr/news.php?readmore=126>)

Με βάση το ανωτέρω κείμενο: α) Να αναφέρετε τους βασικούς λόγους κατοίκησης των βραχοσκεπών. β) Να περιγράψτε μία «συνηθισμένη» ημέρα των προϊστορικών ανθρώπων στις βραχοσκεπές και να αναφερθείτε και τις βασικές καθημερινές τους ασχολίες.

.....

.....

.....

.....

.....

Στάση 2: Βραχοσκεπή Κλειδί

Προσδιορίστε τις συντεταγμένες της θέσης και το υψόμετρο με τη βοήθεια του GPS. Α) Υψόμετρο:, β) Συντεταγμένες:

Ποια είναι τα πετρώματα που βλέπετε στη Βραχοσκεπή;.....

Με τη βοήθεια του γεωλογικού χάρτη χαρακτηρίστε τα πετρώματα της Βραχοσκεπής και προσδιορίστε την ηλικία τους:.....

.....

Ερμηνεύστε τον τρόπο σχηματισμού της Βραχοσκεπής:

.....

Συνδέεται το πέτρωμα με τον τρόπο σχηματισμού της Βραχοσκεπής;

.....

Προαιρετικά:

Συνεχίστε τη διαδρομή από τη Βραχοσκεπή Κλειδί προς τη Μονή Αγ. Αναργύρων.

Κατά μήκος της διαδρομής παρατηρήστε και σημειώστε θέσεις γεωιστορικού ενδιαφέροντος που θα συναντήσετε και φωτογραφήστε τα πιο ενδιαφέροντα σημεία.

.....

.....

Συγκεντρωθείτε στον αύλειο χώρο της Μονής και ανταλλάξτε εμπειρίες από τη διαδρομή.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 04: Πολιτικές προστασίας - Απειλές και κίνδυνοι

Να ανασυνθέσετε ενημερωτικά κείμενα με εστίαση σε ζητήματα που σχετίζονται με το Γεωπάρκο.
Να «διαβάσετε» γεωλογικό χάρτη και να προσανατολιστείτε.
Να αναφέρετε θέσεις γεωιστορικού ενδιαφέροντος στη διαδρομή μέσα στο γεωπάρκο.
Να αναπλάσετε σε αδρές γραμμές τη γεωλογική ιστορία της περιοχής.
Να συσχετίσετε τη βλάστηση της περιοχής με το αβιοτικό περιβάλλον.
Να προβληματιστείτε για τη σημασία της διατήρησης των αβιοτικών στοιχείων του περιβάλλοντος

Φύλλο Εργασίας, γεωλογικός χάρτης της περιοχής, πιξίδα, GPS, φωτογραφική μηχανή, σημειωματάριο, μολύβια.

Διάρκεια: 1 ώρα

Διαδικασία

Μόλις φθάσετε στη Μονή συγκεντρωθείτε στο σημείο που έχει ορίσει ο εκπαιδευτικός σας.

Καθίστε σε κύκλο. Ένας μαθητής υπενθυμίζει τους κανόνες ασφαλείας για την εργασία στο πεδίο.

Χωριστείτε σε 5μελείς ομάδες.



Προσανατολιστείτε στο χώρο. Με τη βοήθεια του GPS εντοπίστε τις συντεταγμένες της Μονής και το υψόμετρο που βρίσκεστε και σημειώστε τα:

.....
Με τη βοήθεια του χάρτη αναφέρετε τα παλαιότερα πετρώματα της περιοχής, σημειώστε την ηλικία τους, καθώς και την ηλικία των «νεότερων πετρωμάτων»:

.....
Παρατηρήστε τα δομικά υλικά της μονής και συσχετίστε τα με αυτά της περιοχής.

.....
Παρατηρήστε τη βλάστηση στη γύρω περιοχή και διαβάστε το ακόλουθο κείμενο⁹:

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η χλωρίδα των βουνών με **οφιολιθικό γεωλογικό υπόστρωμα**, δηλαδή του Σμόλικα, της Βασιλίτσας, του Λύγγου, του Φλάμπορου κ.ά. καθώς περιλαμβάνει αρκετά φυτά που έχουν προσαρμοστεί να ζουν σε εδάφη με **υψηλές συγκεντρώσεις μετάλλων**, όπως: το άλλυσο του Σμόλικα (*Allium smolicanum*), το γκάλιο το οφιολιθικό (*Gallium orphiolithicum*), το άλλιο το σφαιροκεφαλοειδές (*Allium sphaerocephalon*), κ.ά. **Επτά τύποι οικοτόπων** του Εθνικού Πάρκου χαρακτηρίζονται από υψηλή οικολογική αξία και σπανιότητα σε ευρωπαϊκό επίπεδο, σύμφωνα με τα κριτήρια αξιολόγησης της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «περί διατήρησης οικοτόπων και ειδών» και αποτελούν οικοτόπους προτεραιότητας: **Ημιφυσικοί ξηροφυτικοί λειμώνες σε ασβεστολιθικό υπόστρωμα** (*Festuco-Brometalia*), **Πλούσιοι σε είδη λειμώνες με *Nardus spp.***, ποικίλων ειδών, **σε πυριτικό υπόστρωμα** της

⁹ http://pindosnationalpark.gr/?page_id=1762

ορεινής περιοχής (και υποορεινής περιοχής, στην ηπειρωτική Ευρώπη), Πηγές όπου δημιουργείται επίπαγος (*Cratoneurion*), Δάση φαραγγιών (χαράδρες ή πλαγιές ή λιθώνες) με *Tilio-Acerion*, Αλλουβιακά υπολειμματικά δάση (*Alnion glutinoso-incanae*) ή Αλλουβιακά δάση με *Alnus glutinosa* ...

Ακολουθως απαντήστε τις ερωτήσεις:

- Θεωρείτε ότι υπάρχει αλληλεπίδραση αβιοτικού - βιοτικού περιβάλλοντος της περιοχής;
.....
.....
- Ποιοι θεωρείτε ότι είναι οι καθοριστικοί παράγοντες για την ποικιλότητα της χλωρίδας της περιοχής;
.....
.....
- Να αναφέρετε τις επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα και στο πολιτιστικό περιβάλλον, στην περίπτωση απουσίας μέτρων προστασίας;
.....
.....
- Να αναφέρετε 3 λόγους για τους οποίους οφείλουμε να διατηρήσουμε τα αβιοτικά στοιχεία του περιβάλλοντος σε σχέση με τη βιοποικιλότητα, τη γεωποικιλότητα, τον πολιτισμό και την παράδοση.
.....
.....
.....



<http://www.konitsa.gr/visit/mones-5/41-mone-agion-anarguron>

1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

ΣΚΟΠΟΣ: Να κατανοήσουν οι μαθητές την αξία διατήρησης και διαφύλαξης της βιοποικιλότητας σε όλες της τις εκφάνσεις, καθώς και των φυσικών - ανθρωπογενών μνημείων και να αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα θέσπισης μέτρων προστασίας τους, τόσο σε επίπεδο χώρας, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

ΣΤΟΧΟΙ: Με την ολοκλήρωση των προτεινόμενων δραστηριοτήτων αναμένεται οι μαθητές να:

- Κατανοήσουν ότι η βιοποικιλότητα ως έννοια, αναφέρεται σε περισσότερα του ενός επίπεδα και να εξηγούν σε τι αναφέρεται το κάθε επίπεδο.
- Απαριθμούν τα οφέλη από τη διατήρηση της βιοποικιλότητας στον πλανήτη μας και να εξηγούν σύντομα καθένα από αυτά.
- Αναφέρουν αιτίες καταστροφής της βιοποικιλότητας.
- Να εξηγούν τι περιέχει «*Το κόκκινο βιβλίο*» για την πανίδα και τη χλωρίδα της χώρας μας.
- Ορίζουν την έννοια του οικοσυστήματος.
- Κατονομάζουν τα στοιχεία που αποτελούν τη δομή του οικοσυστήματος και να αντιλαμβάνονται τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις.
- Διερευνούν τα επίπεδα βιοποικιλότητας και τη σημαντικότητά τους σε ένα οικοσύστημα.
- Εξηγούν γιατί είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρηση οποιουδήποτε οικοσυστήματος η παροχή ενέργειας και, με ποιον τρόπο αυτή μεταφέρεται σε όλους τους οργανισμούς του οικοσυστήματος.
- Αντιλαμβάνονται ότι τα όρια και το μέγεθος ενός οικοσυστήματος καθορίζεται αυθαίρετα.
- Αντιλαμβάνονται ότι το οικοσύστημα δεν παραμένει στατικό, αλλά βρίσκεται σε μια δυναμική κατάσταση.
- Αναφέρουν γνωρίσματα που πρέπει να έχει μια περιοχή για να χαρακτηριστεί ως προστατευόμενη.
- Εξηγούν γιατί υπάρχουν διάφορες κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών, καθώς και ποικίλα συστήματα ταξινόμησης.
- Διακρίνουν τις κατηγορίες των προστατευόμενων περιοχών της χώρας μας.
- Αναφέρουν τους σκοπούς και τις λειτουργίες μιας προστατευόμενης περιοχής.
- Επιχειρηματολογούν σχετικά με τη σημασία των προστατευόμενων περιοχών και την αναγκαιότητα θέσπισής τους.
- Διερευνούν την περίπτωση ένταξης μιας περιοχής στις προστατευόμενες περιοχές.
- Διασαφηνίζουν τις αξίες διατήρησης της βιοποικιλότητας και να καλλιεργήσουν στο περιβάλλον τους θέσεις και στάσεις προστασίας της.
- Αναπτύξουν ενδιαφέρον για τα ιδιαίτερα γνωρίσματα των προστατευόμενων περιοχών που βρίσκονται στον τόπο όπου ζουν, γενικότερα στην Ελλάδα, αλλά και στον κόσμο.
- Διαμορφώσουν θετικές στάσεις, και να αναπτύξουν συμπεριφορές που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην προστασία και αειφόρο διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών, σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό, αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο.

2. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

1^η Διδακτική ώρα:

Ο εκπαιδευτικός με την έναρξη του μαθήματος, στοχεύει να ανιχνεύσει τις αντιλήψεις των μαθητών του για την έννοια «βιοποικιλότητα». Για να τους προετοιμάσει να «υποψιαστούν» το πεδίο στο οποίο θα αναζητήσουν την απάντησή τους, προβάλλει σε επιφάνεια προβολής ή με διαδραστικό πίνακα, το video <https://www.youtube.com/watch?v=T4v8h6Kaz2o> (01'.14''), με τίτλο «Οι "υπέροχοι" κάτοικοι των νησιωτικών υγροτόπων...».

Με το τέλος της προβολής, απευθύνει στους μαθητές ερωτήματα όπως: «Θεωρείτε ότι υπάρχουν και άλλα επί πλέον είδη βατράχων σε άλλες χώρες; Γιατί κατά τη γνώμη σας υπάρχουν τόσα πολλά; Μπορούν όλα τα είδη να ζήσουν παντού;» Παίρνει μια απάντηση για κάθε ερώτημα, δεν συμπληρώνει/διορθώνει τους μαθητές και τους διαβεβαιώνει ότι θα έχουν τις σωστές απαντήσεις με το τέλος του μαθήματος.

Μεταβαίνει στον ιστότοπο <http://macaulaylibrary.org/audio/110905>, και προβάλλει το βίντεο (διάρκεια: 08'.23'), για να ακούσουν οι μαθητές τιτβίσιμα πουλιών και ήχους από ζώα, ρωτώντας τους αν μπορούν να ξεχωρίσουν πόσα είδη πουλιών ακούγονται. Αφήνει τους ήχους να ακούγονται, ενώ συνεχίζονται οι δραστηριότητες. Ο χρόνος που θα διαθέσει σε αυτές τις ενέργειες είναι (10').

Ο εκπαιδευτικός, χρησιμοποιεί τη διδακτική τεχνική του καταιγισμού ιδεών. Αφού, τεθεί το ερώτημα: «Έχετε ακούσει την έννοια βιοποικιλότητα; Τι σημαίνει;», οι μαθητές θα πρέπει να καταγράψουν με λέξεις ή μικρές φράσεις όποια άλλη έννοια ή ιδέα σχετική με τον όρο γνωρίζουν, σύμφωνα με τις γνώσεις ή τις εμπειρίες που ήδη έχουν, στο **ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1** (20'). Οι μαθητές αναφέρουν τις λέξεις που σημείωσαν, οι οποίες καταγράφονται στον πίνακα. Στη συνέχεια, επισκέπτονται τις προτεινόμενες στα σχέδια εργασίας ιστοσελίδες, όπου συγκεντρώνουν πληροφορίες, προκειμένου να αποσαφηνίσουν την έννοια της βιοποικιλότητας.

Προκειμένου να κατανοήσουν οι μαθητές το τρίτο επίπεδο (ποικιλότητα οικοσυστημάτων) της έννοιας «βιοποικιλότητα», αλλά και την επόμενη υποενότητα «προστατευόμενες περιοχές», είναι αναγκαίο να διασαφηνιστεί η έννοια του οικοσυστήματος και να αναφερθούν τα σημαντικότερα γνωρίσματά του. Γι'αυτό εκτελούν τις δραστηριότητες του **ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2**, διάρκειας (20'), αντλώντας πληροφορίες από το διαδίκτυο και συμπληρώνοντας τις ασκήσεις.

2^η Διδακτική ώρα:

Για τη συμπλήρωση του **ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3** (οι δραστηριότητες του οποίου αναφέρονται στα οφέλη από τη διατήρηση της βιοποικιλότητας στον πλανήτη μας) οι μαθητές μεταξύ των υπολοίπων ενεργειών, παρακολουθούν σχετικά ολιγόλεπτα video. Στη συνέχεια, στηριζόμενοι στο περιεχόμενό τους, καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήματα, αναπτύσσοντας ικανότητες παρατήρησης και κριτικής σκέψης (Διάρκεια 20').

Αμέσως μετά, με καταιγισμό ιδεών, ο εκπαιδευτικός ανιχνεύει τις αντιλήψεις των μαθητών για τις προστατευόμενες περιοχές. Οι μαθητές ως ομάδα, αποφασίζουν τι θα γράψουν στο **ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4** και, στη συνέχεια το ανακοινώνουν στην τάξη μέσω του συντονιστή τους. Οι δραστηριότητες που περιγράφονται στο **ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4**, διαρκούν (20').

3. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ

Η δραστηριότητα 1 στο «**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4: Προστατευόμενες περιοχές**» που εκτελούν οι μαθητές προκειμένου να δουν τους χάρτες με τις προστατευόμενες περιοχές της χώρας στο «Οικοσκόπιο», μπορεί να αντικατασταθεί από την επόμενη ενέργεια.

Επιλέγεται ο ιστότοπος του ΕΚΒΥ. Επιλέξτε <http://ekbygis.biodiversity-info.gr/map/index.html>, στην οποία εμφανίζεται ο «Χάρτης φύσης και βιοποικιλότητας» της Ελλάδας. Αριστερά υπάρχει μενού επιλογής. Θα χρησιμοποιήσετε τις επιλογές «Περιοχές χαρακτηρισμένες από διεθνείς συμβάσεις». Επιλέγοντας μία κατηγορία προστατευόμενων περιοχών (για παράδειγμα Υγρότοποι διεθνούς σημασίας σύμφωνα με τη σύμβαση Ραμσάρ), εμφανίζονται στο χάρτη όλες οι ελληνικές περιοχές που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία. Πριν να επιλέξετε την επόμενη ομάδα, κάντε «κλικ» στην προηγούμενη για να «καθαρίσει» το πεδίο του χάρτη και να έχετε καθαρότερη εικόνα.

4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ

Στο πεδίο αναπτύσσονται 3 **ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ** διάρκειας μίας ώρας το κάθε ένα. Προτείνεται η υλοποίηση ενός ΦΕ ανάλογα με τα ενδιαφέροντα των μαθητών. (Σε περίπτωση διάθεσης περισσότερου χρόνου μπορούν να υλοποιηθούν και τα 3 **Φύλλα Εργασίας**).

Δραστηριότητες στην τάξη
(Δύο διδακτικές ώρες)

ΠΡΩΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1: ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ στο ανθρώπινο είδος; Στα φυτά (ή τα ζώα) της πόλης μου; Στο κοντινό δασάκι; Σε ολόκληρη τη χώρα μου; Ή..... σε όλα αυτά;

Να κατανοήσετε ότι η βιοποικιλότητα ως έννοια αναφέρεται σε πολλά επίπεδα. Να εξηγήσετε σε τι αναφέρεται το κάθε επίπεδο της βιοποικιλότητας.	Φύλλο Εργασίας
--	----------------

Διάρκεια: 20΄

Διαδικασία

Χωριστείτε σε 5μελείς ομάδες.

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

1. Τι σημαίνει «βιοποικιλότητα»; Σημειώστε λέξεις ή μικρές φράσεις που νομίζετε ότι αποδίδουν τον όρο.
.....
2. Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=237> του Υπουργείου Περιβάλλοντος. Διαβάστε τον ορισμό της «βιοποικιλότητας». Διαβάστε με προσοχή την εξήγηση που ακολουθεί για «τα διάφορα επίπεδα οργάνωσης της ζωής».

Μπορείτε να εξηγήσετε τα επίπεδα της βιοποικιλότητας με ένα απλό παράδειγμα για το καθένα;

α. Πρώτο επίπεδο: Γενετική βιοποικιλότητα (διαφοροποίηση του γενετικού υλικού μεταξύ των ατόμων του ίδιου είδους).

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

β. Δεύτερο επίπεδο: Πλήθος των φυτικών και ζωικών ειδών που ζουν σε μια περιοχή.

.....
.....

γ. Τρίτο επίπεδο: Πλήθος των σχέσεων ανάμεσα στους οργανισμούς που συναντώνται σε μια περιοχή (π.χ. είδη φυτών, ζώων), και ανάμεσα σ' αυτούς και τα επιμέρους στοιχεία του φυσικού τους περιβάλλοντος.

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

δ. Τέταρτο επίπεδο: Πλήθος των διαφορετικών τοπίων που υπάρχουν σε μια χώρα.

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

(Για περισσότερες πληροφορίες, διαβάστε στο «ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ», Αθήνα, 2000 που εξέδωσε το ΥΠΑΙΘ για την Περιβαλλοντική εκπαίδευση, στην ιστοσελίδα:

http://users.uoa.gr/~alegakis/index_el_files/PDFfiles/ViopoikPerEkp.pdf)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: Τι είναι τα Οικοσυστήματα;

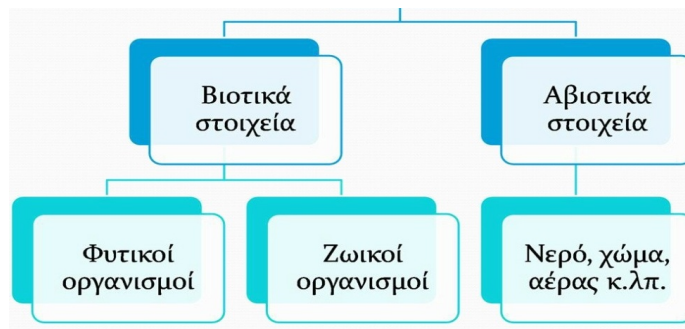
<p>Να ορίζετε την έννοια του οικοσυστήματος. Να κατονομάζετε τα στοιχεία που αποτελούν τη δομή του οικοσυστήματος και να αντιλαμβάνεσθε τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρηση οποιουδήποτε οικοσυστήματος η παροχή ενέργειας και, με ποιον τρόπο αυτή μεταφέρεται σε όλους τους οργανισμούς του. Να αντιλαμβάνεσθε ότι τα όρια και το μέγεθος ενός οικοσυστήματος καθορίζονται αυθαίρετα και ότι το οικοσύστημα δεν παραμένει στατικό αλλά βρίσκεται σε μια δυναμική κατάσταση.</p>	<p>Φύλλο Εργασίας</p>
---	---------------------------

Διάρκεια: 20΄**Διαδικασία**

Χωριστείτε σε 5μελείς ομάδες.

Μεταβείτε στην ιστοσελίδα http://kpe-kastor.kas.sch.gr/biodiversity_site/b/ecosystems.htm για να διαβάσετε τον ορισμό του «οικοσυστήματος».

Παρατηρήστε προσεκτικά ότι καταγράφεται στην εικόνα 1 της ιστοσελίδας και συμπληρώστε το επόμενο σχήμα.



Για να βρείτε την απάντηση, στην ιστοσελίδα που βρίσκεσθε ήδη, μπορείτε να αντλήσετε πληροφορίες για τα χερσαία, τα υδατικά και τα μεσογειακά οικοσυστήματα.

Μεταβείτε στη σελίδα: <http://repository.biodiversity-info.gr/community-list>, του Ψηφιακού Αποθετηρίου ΕΚΒΥ.

Επιλέγετε: «Η Συλλογή του ΕΚΒΥ».

Με την επιλογή «Θεματική περιοχή» εμφανίζετε ένας αλφαβητικός κατάλογος περιεχομένων.

Για να παρατηρήσετε φωτογραφίες οικοσυστημάτων της χώρας μας, επιλέξτε «Θαλάσσια οικοσυστήματα», «Υγρότοποι», «Χερσαία οικοσυστήματα».

Επίσης, μπορείτε να επιλέξετε «Χλωρίδα» και «Πανίδα», για να δείτε φωτογραφίες σπάνιων ελληνικών ειδών. Σημειώστε τέσσερις κατηγορίες οικοσυστημάτων:

1)....., 2).....
 3)....., 4).....

Παρακολουθείστε το βίντεο στη διεύθυνση:

<http://europarltv.europa.eu/el/player.aspx?pid=0a902e9d-eee7-4684-9590-9fa3010d0b3f> (διάρκεια: 02΄.00΄΄) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου με τίτλο «Η ζωή κινδυνεύει! Ακολουθήστε τον Blink στα ίχνη της χλωρίδας και πανίδας», για να δείτε το λόγο που η ΕΕ θέλει να σώσει τα οικοσυστήματα του πλανήτη μας.

Ποιος είναι αυτός ο λόγος; Σημειώστε τον με λίγα λόγια.

Γιατί είναι σημαντική η διατήρηση των φυσικών οικοσυστημάτων;

4. Διαβάστε το ακόλουθο κείμενο με τίτλο: «Τα χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων».

Τα Χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων		
Όρια	Μέγεθος	Σταθερότητα
«Η τοπική οριοθέτηση των οικοσυστημάτων είναι πάντα περισσότερο ή λιγότερο αυθαίρετη. Και τούτο διότι δεν υπάρχουν απaráβαρα φράγματα πάνω στη Γη. Ο αέρας και ότι μεταφέρει έρχεται από αλλού, όπως άλλωστε από αλλού έρχεται και το νερό που πέφτει σε μια περιοχή. Τα οικοσυστήματα επισκέπτονται πουλιά τα οποία χρησιμοποίησαν για τροφή τους την παραγωγή άλλων τόπων και άνθρωποι οι οποίοι ταξιδεύουν προς αυτά, έφεραν και πήραν υλικά»	Οικοσύστημα είναι ένα δάσος, μια λίμνη, ένα δένδρο. Μπορεί να είναι πολύ μικρό όσο μια μικρή γλάστρα στο μπαλκόνι μας ή τόσο μεγάλο όσο η βίοςφαιρα.	Το οικοσύστημα δεν παραμένει αμετάβλητο αλλά υπόκειται σε ανάπτυξη και εξέλιξη, βρίσκεται δηλαδή σε μια δυναμική κατάσταση. Μερικά όμως οικοσυστήματα είναι πολύ ασταθή, όπως για παράδειγμα ένα χωράφι, εφόσον για να διατηρηθεί χρειάζεται συνεχή ανθρώπινη επέμβαση.

Πηγή: <http://www.teiep.gr/kte/pdf/oikosyst/1.pdf>

Απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

Μπορεί να θεωρηθεί ως οικοσύστημα:

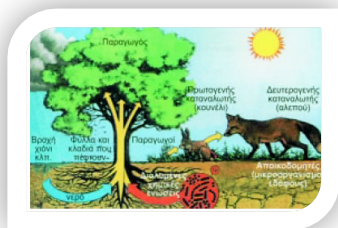
1. Μία σταγόνα από το νερό της λίμνης; ΝΑΙ ΟΧΙ
2. Ολόκληρος ο πλανήτης μας; ΝΑΙ ΟΧΙ

Ποιο οικοσύστημα είναι πιο σταθερό; Ένα καμένο δάσος ή ένα παρτέρι με τριαντάφυλλα σε δημόσιο πάρκο;

.....

.....

Παρατηρήστε την εικόνα στην οποία παρουσιάζεται σχηματικά η μεταφορά ενέργειας σε κάθε είδος. Η ηλιακή ακτινοβολία σε ποιο είδος προσφέρει ενέργεια;



Για να διατηρηθεί ένα οικοσύστημα απαιτείται συνεχής προσφορά ενέργειας σε αυτό, η οποία εξασφαλίζεται από την ηλιακή ακτινοβολία ή άλλες μορφές ενέργειας.

Σημειώστε την απάντησή σας:

.....

Διαβάστε τους ακόλουθους ορισμούς:

Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος οι οποίοι ανήκουν στο ίδιο είδος και ζουν σε μια συγκεκριμένη περιοχή το ίδιο χρονικό διάστημα, αποτελούν έναν **πληθυσμό**.

Το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν την ίδια χρονική στιγμή σε ένα οικοσύστημα, αλλά και οι σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους αποτελούν τη **βιοκοινότητα** του οικοσυστήματος.

Ο **βιότοπος** ή βιοχώρος ή οικότοπος, περιλαμβάνει το κλιματικό και εδαφικό περιβάλλον στο οποίο ζει ένας πληθυσμός ή μια βιοκοινότητα.

Σε τι διαφέρει ο βιότοπος από το οικοσύστημα;

.....

.....

ΔΕΥΤΕΡΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΩΡΑ**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3: ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ: Πόσο απαραίτητη μας είναι;**

Να απαριθμείτε τα οφέλη από τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και να εξηγήετε σύντομα καθένα από αυτά.
 Να αναφέρετε αιτίες καταστροφής της βιοποικιλότητας.
 Να εξηγήετε τι περιέχει «Το κόκκινο βιβλίο» και να αποκτήσετε γενικές γνώσεις για τη βιοποικιλότητα της πανίδας και της χλωρίδας της χώρας μας.

Φύλλο
Εργασίας

Διάρκεια: 20΄

Διαδικασία

Χωριστείτε σε 5μελείς ομάδες. Απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα.

1. Γιατί είναι τόσο σημαντική η διατήρηση της βιοποικιλότητας;

.....

Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα:

<http://europarltv.europa.eu/el/player.aspx?pid=03e189f0-3e92-4718-8152-a02f0164f96f> του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και παρακολουθείστε το βίντεο (διάρκεια 02΄.15΄΄) με σχετικές πληροφορίες για τη βιοποικιλότητα, τις αιτίες καταστροφής της και τις θέσεις της ΕΕ για την προστασία της.

Ποιος είναι ο σημαντικότερος λόγος που αναφέρεται στο βίντεο για τον οποίον η ΕΕ αποφάσισε να προστατεύσει με συλλογικά μέτρα και νομοθεσία τη βιοποικιλότητα;

.....

Παρακολουθείστε το βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=Wb6c0K-VHLO> (διάρκεια 03΄.09΄΄). Περιγράψτε σύντομα πώς η μείωση ή εξαφάνιση των ειδών, καταστρέφει τον ιστό της ζωής.

.....

Γιατί τελικά μειώνεται η βιοποικιλότητα;

.....

Παρακολουθείστε το βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=k0tI9QNYgBw> (διάρκεια 04΄.59΄΄) για να δείτε γενικές πληροφορίες για τη βιοποικιλότητα στη χώρα μας και τις σημαντικότερες απειλές της.

Σημειώστε τρεις αιτίες εξ αιτίας των οποίων μειώνεται η βιοποικιλότητα στον πλανήτη μας.

1).....

2)..... 3).....

2. Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Νέας Γενιάς και παρακολουθήστε βίντεο για τα απειλούμενα φυτά και ζώα της χώρας μας:

<http://www.neagenia.gr/viopoikilotita/apeiloumena.htm>.

Ποια είναι η κατάσταση της βιοποικιλότητας στη χώρα μας; Τι είναι το «Κόκκινο βιβλίο»;

.....

3. Ανοίξτε τον «ΚΑΤΑΛΟΓΟ ΤΩΝ ΠΛΕΟΝ ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ» από την ηλεκτρονική διεύθυνση:

http://www.biodiversity.gr/docs/flora/keimeno_apeiloumena_fyta_elladas.pdf

4. Σχολιάστε με την ομάδα σας τα διαγράμματα που δίνονται στο πρώτο μέρος του καταλόγου.

.....

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4: Προστατευόμενες περιοχές

Να αναφέρετε γνωρίσματα που πρέπει να έχει μια περιοχή για να χαρακτηριστεί ως προστατευόμενη. Να εξηγήτε γιατί υπάρχουν διάφορες κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών, καθώς και ποικίλα συστήματα ταξινόμησης. Να διακρίνετε τις κατηγορίες των προστατευόμενων περιοχών της χώρας μας. Να εξηγήτε τους σκοπούς και τις λειτουργίες μιας προστατευόμενης περιοχής.	Φύλλο Εργασίας
--	-------------------

Διάρκεια: 20΄

Διαδικασία

Εργαστείτε σε 5μελείς ομάδες. Ορίστε το συντονιστή σας, ο οποίος θα ανακοινώνει τα πορίσματα της ομάδας σας στην τάξη.

1. Γράψτε με λίγες λέξεις τις αντιλήψεις της ομάδας σας για το τι είναι οι προστατευόμενες περιοχές (Τι προστατεύουν; Από ποιόν;).
.....
.....
2. Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα <http://www.wwf.gr/index.php/areas/protected-areas>, και σημειώστε τι ονομάζεται Εθνικό Σύστημα Προστατευόμενων Περιοχών;
.....
.....
3. Ενώ βρίσκεστε στη σελίδα αυτή, επιλέξτε «Οικοσκοπιο», «Δείτε τις προστατευόμενες περιοχές της χώρας στο Οικοσκοπιο» από επιλογή που δίνεται στο δεξιό μέρος της σελίδας και μεταβείτε στη σελίδα του Οικοσκοπίου (<http://www.oikoskopio.gr>). Επιλέξτε «ΧΑΡΤΗΣ» και μεταβείτε σε νέα σελίδα. Επιλέγοντας κατά σειρά «Προστατευόμενες περιοχές», «Περιοχές NATURA», «i», έχετε την εικόνα του χάρτη της χώρας μας, στον οποίο εμφανίζονται οι περιοχές που έχουν τον χαρακτηρισμό «Περιοχές NATURA». Με «κλικ» πάνω σε κάθε σημασμένη περιοχή του χάρτη βλέπετε τα χαρακτηριστικά της. Κλείνετε το παράθυρο (X) πριν να επιλέξετε άλλη περιοχή. Σε όλες τις κατηγορίες των προστατευόμενων περιοχών υπάρχουν τρεις επιλογές: η πρώτη «i» δίνει τις περιοχές πάνω στο χάρτη, η δεύτερη «υπόμνημα» δίνει τον τρόπο (γραμμοσκίαση ή χρώμα) που απεικονίζεται η περιοχή στο χάρτη και η τρίτη «ενέργειες» με την επιλογή «πληροφορίες» δίνει περισσότερα στοιχεία για την ομάδα. Με αυτήν την επιλογή για παράδειγμα θα εξηγήσετε σε τι διαφέρουν οι τρεις ομάδες NATURA μεταξύ τους. Ανοίξτε μία-μία όλες τις «Προστατευόμενες περιοχές».

Από τις παρατηρήσεις που κάνατε, ποιες είναι οι κατηγορίες στις οποίες ανήκει το μεγαλύτερο πλήθος προστατευόμενων περιοχών στη χώρα μας; Αναφέρεται κατά σειρά:

1η κατηγορία:..... 2η κατηγορία:.....

Γιατί έχουμε πολλές κατηγορίες Προστατευόμενων περιοχών;

Πόσες είναι οι Προστατευόμενες περιοχές στη χώρα μας;

Μεταβείτε στην ιστοσελίδα http://chm-root.eea.europa.eu/chm_gr/information/fo1754874/fo1263325/ της Ελληνικής Διαδικτυακής Πύλης για τη Βιοποικιλότητα. Από τον πίνακα «Προστατευόμενες περιοχές στην Ελλάδα» στο κέντρο της σελίδας, επιλέξτε «Περιγραφή των κατηγοριών προστατευόμενων περιοχών της Ελλάδας» και μεταβείτε στην http://chm-root.eea.europa.eu/chm_gr/information/fo1754874/fo1263325/story910043.

Για να αποκτήσετε μια ολοκληρωμένη εικόνα των προστατευόμενων περιοχών στην Ελλάδα σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία, παρατηρήστε προσεκτικά τον «Πίνακα 1. Οι κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών στην Ελλάδα και οι νόμοι ή οι κανονιστικές πράξεις που τις θεσπίζουν». Διαβάστε τις επεξηγήσεις που συνοδεύουν τον πίνακα. Σχολιάστε τα κριτήρια βάσει των οποίων, επιλέγονται φυσικές περιοχές ως πολύτιμες για την ανθρωπότητα.

Από την ιστοσελίδα http://chm-root.eea.europa.eu/chm_gr/information/fo1754874/fo1263325/ της Ελληνικής Διαδικτυακής Πύλης για τη Βιοποικιλότητα, επιλέξτε «Πίνακες με τις Προστατευόμενες περιοχές» http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300/00/Internet_prost.perioxes_pinakes.pd για να δείτε τις Προστατευόμενες περιοχές μας σε Εθνικό και Διεθνές Επίπεδο.

4. Επιλέξτε οποιαδήποτε κατηγορία προστατευόμενων περιοχών από τον πίνακα και απαριθμείστε τα κριτήρια που πρέπει να καλύπτει μια περιοχή για να καταταγεί σε αυτήν την ομάδα. Βασιστείτε στις διευκρινήσεις που συνοδεύουν τον πίνακα.

1. Κατηγορία:
2. Κριτήρια:
.....
.....

Δραστηριότητες για εργασία στο πεδίο

(Μία διδακτική ώρα)¹⁰

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 5: Χλωρίδα Εθνικού Δρυμού Βίκου Αώου

Να ασκηθείτε στην παρατήρηση και φωτογράφιση.
Να μετρήσετε το είδος και το πλήθος της βλάστησης.

Φύλλο Εργασίας, μέτρο ή μετροταινία, πυξίδα, σημειωματάριο, μολύβια, τουλάχιστον τέσσερις πασσάλους περίπου 30 εκ., δύο κομμάτια από σκονινί μήκους 5μ. και 10μ., φωτογραφικές μηχανές, καταλόγους με φωτογραφίες φυτών της περιοχής.

Διάρκεια: 1 διδακτική ώρα

Διαδικασία

- Χωρισθείτε σε 5μελείς ομάδες. Ορίστε το φωτογράφο της ομάδας σας.
- Μόλις φθάσετε στον προκαθορισμένο τόπο, παρατηρήστε το τοπίο. Με τις γνώσεις που ήδη έχετε για τις προστατευόμενες περιοχές, προσπαθήστε να αντιληφθείτε για ποιους λόγους, αυτή η περιοχή έχει ανακηρυχθεί Εθνικός Δρυμός.

Σημειώστε με λίγες λέξεις:.....
.....
.....
.....

- Ξεκινήστε την περιήγησή σας στον Εθνικό Δρυμό. Αφουγκραστείτε τους ήχους. Προσπαθήστε να αντιληφθείτε από πού προέρχονται. Παρατηρήστε με προσοχή τα δένδρα, τους θάμνους και τα χαμηλότερα φυτά και φωτογραφείτε τα. Τις φωτογραφίες θα τις χρησιμοποιήσετε για να φτιάξετε αφίσα κατά την παρουσίαση της εργασίας σας, αλλά και για να συμπληρώσετε τους επόμενους πίνακες, στις περιπτώσεις που δεν γνωρίζετε το όνομα ενός φυτού που καταγράψατε. Επιλέξτε μια τυχαία περιοχή για να καταγράψετε τα φυτά που βρίσκονται σε αυτή. Η καταγραφή μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Παρακάτω περιγράφονται δύο τρόποι. Διαλέξτε αυτόν που μπορείτε να εφαρμόσετε ευκολότερα, ανάλογα με την πυκνότητα της βλάστησης.

1ος τρόπος

Χρησιμοποιείστε τη μετροταινία ή ένα σχοινί μήκους 10 μ. Το απλώνεται στο έδαφος, ή αν δεν σας το επιτρέπει η βλάστηση, το κρατάτε τεντωμένο ψηλότερα από αυτό. Σημειώστε τις θέσεις των φυτών ανά 10 εκ. σε όλο το μήκος της μετροταινίας. Τα φυτά που λαμβάνονται υπόψη είναι εκείνα που βρίσκονται και από τις δύο πλευρές της μετροταινίας, σε μια ζώνη πλάτους μισού μέτρου. Προσδιορίστε τη συχνότητα εμφάνισης του κάθε είδους (για παράδειγμα ένα φυτό που καταγράφεται στα 25 περίπου από τα 50 σημεία δειγματοληψίας, έχει μια συχνότητα εμφάνισης 50%). Αποτυπώστε τη θέση τους στο χαρτί με κατάλληλη κλίμακα. Συμπληρώστε έναν πίνακα σαν τον παρακάτω. Σημειώστε στις παρατηρήσεις «αρωματικό» ή «φαρμακευτικό» στην περίπτωση που καταγράψετε τέτοια φυτά. Όσα φυτά δεν γνωρίζετε περιγράψτε τα, αναφέροντας τα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα. Τα φαρμακευτικά φυτά θα τα αναζητήσετε στον ιστότοπο http://vikos.bat.uoi.gr/index_gr.html του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Συμπληρώστε τα ονόματά τους στην τάξη σας με τη βοήθεια των φωτογραφιών.

ΕΙΔΟΣ

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

¹⁰ Στο πεδίο αναπτύσσονται 3 ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (5, 6, 7) διάρκειας μίας ώρας το κάθε ένα. Προτείνεται η υλοποίηση ενός ΦΕ ανάλογα με τα ενδιαφέροντα των μαθητών. (Σε περίπτωση διάθεσης περισσότερου χρόνου μπορούν να υλοποιηθούν και τα 3 Φύλλα Εργασίας).

2ος τρόπος

Δένετε στην άκρη ενός πασσάλου το σκοινί των 5 μ. Καρφώστε τον πάσσαλο στο έδαφος. Κρατείστε με το χέρι την ελεύθερη άκρη του σκοινιού και κάντε έναν κύκλο μετρώντας τα δέντρα και τους θάμνους που μένουν μέσα στον κύκλο. Με τον τρόπο αυτό βρίσκουμε τον αριθμό και τα είδη που υπάρχουν σε 80 τ.μ. περίπου ($\pi r^2 = 3,14 \times 5^2 = 80$). Επαναλαμβάνετε την ίδια διαδικασία καρφώνοντας τον πάσσαλο σε απόσταση 30 βημάτων κάθε φορά. Για να είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα, η διαδικασία πρέπει να επαναληφθεί αρκετές φορές. Υπολογίζετε τον μέσο όρο δέντρων και θάμνων που περιέχονται σε 80 τ.μ. Αναλογικά, υπολογίστε πόσα δέντρα και θάμνοι υπάρχουν σε 1.000 τ.μ. Στην προκειμένη περίπτωση όμως, λόγω περιορισμένου χρόνου, κάνετε μόνον μια καταμέτρηση. Καταγράψτε τα επικρατέστερα είδη δέντρων και θάμνων της περιοχής. Σημειώστε στις παρατηρήσεις αν καταγράψετε αρωματικά ή φαρμακευτικά φυτά.

1η περιοχή

ΕΙΔΟΣ	ΕΙΔΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Συγκρίνετε δύο ή περισσότερες περιοχές που βρίσκονται μακριά η μία από την άλλη. Για ποιους λόγους δεν παρουσιάζουν την ίδια σύσταση;

.....

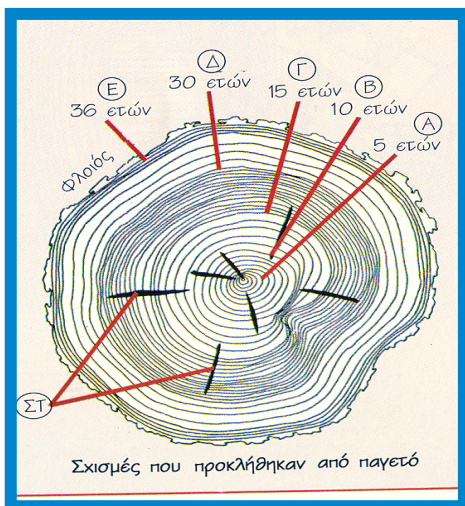
.....

.....

Σε ένα από τα δένδρα που έχετε καταγράψει προσδιορίστε την ηλικία του.

- Πώς μπορούμε να βρούμε την ηλικία ενός δένδρου;

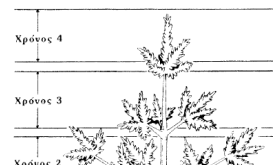
1^{ος} τρόπος: Προσδιορισμός της ηλικίας του δένδρου με τη βοήθεια των αυξητικών δακτυλίων:



Ο αριθμός των ομόκεντρων αυξητικών δακτυλίων σε μια τομή του κορμού μας δείχνει την ηλικία του δένδρου. Κάθε δακτύλιος αντιστοιχεί σε ετήσια αύξηση του δένδρου. Το πάχος των δακτυλίων ποικίλει ανάλογα με τις συνθήκες που επικράτησαν τη χρονιά που σχηματίσθηκαν. Έτσι στη διάρκεια μιας χρονιάς που επικράτησαν καλές καιρικές συνθήκες (υγρασία, θερμοκρασία κ.ά.) σχηματίσθηκε ένας καλά ανεπτυγμένος δακτύλιος σε αντίθεση με τη χρονιά που επικράτησαν δυσμενείς καιρικές συνθήκες (ξηρασία, χαμηλές ή πολύ ψηλές θερμοκρασίες κ.ά.). Οι αυξητικοί δακτύλιοι δεν είναι πάντα ομόκεντροι εξαιτίας της επίδρασης διάφορων εξωτερικών παραγόντων (ρύπανση, φωτιά, τραυματισμός κ.ά.). Οι εγκάρσιες σχισμές που παρατηρούνται στην τομή αποτελούν πιθανή ένδειξη παγετού.

Για εφαρμογή, βρείτε έναν κορμό κομμένου δένδρου. Μετρήστε τους ομόκεντρους δακτυλίους και προσδιορίστε την ηλικία του. Πόσων χρονών είναι το δένδρο;
 Εξετάστε το πάχος των δακτυλίων και εκτιμήστε τις καιρικές συνθήκες που επικράτησαν στα προηγούμενα χρόνια:

2ος τρόπος: Εάν δεν βρείτε κομμένο δέντρο, εφαρμόστε τον ακόλουθο τρόπο:

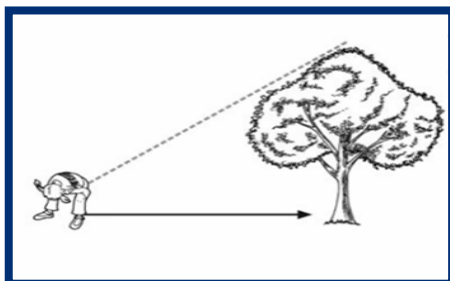


Σε ύψος 130 εκατοστά από το έδαφος μετρήστε την περιφέρεια του δέντρου σε εκατοστά. Διαιρέστε την περιφέρεια με το 2,5. Ο αριθμός που βρίσκεis δίνει κατά προσέγγιση την ηλικία του δέντρου.

3^{ος} τρόπος: Και ένας ακόμη τρόπος φαίνεται στο σχήμα δεξιά.

3. Πώς μπορούμε να βρούμε το ύψος ενός δέντρου.

Επιλέξτε ένα ωραίο και μεγάλο δένδρο και προσπαθήστε να βρείτε το ύψος του.

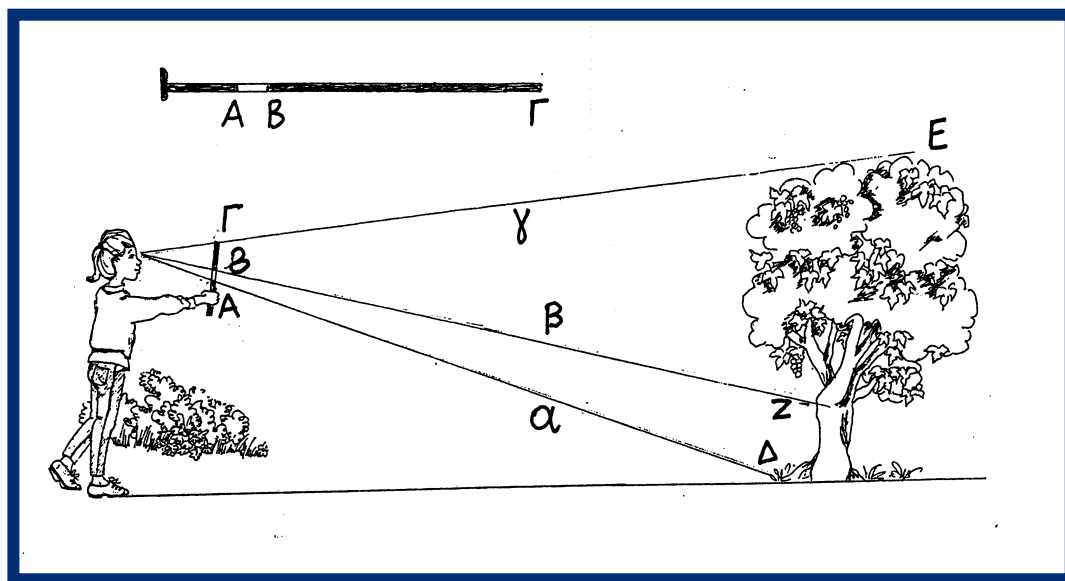


1. **Εμπειρική εκτίμηση:** Σταθείτε σε μια απόσταση με τις πλάτες γυρισμένες στο δέντρο. Προσπαθήστε να δείτε την κορυφή του δέντρου ανάμεσα από τα πόδια σας. Μετακινηθείτε μέχρι να το καταφέρετε. Η απόστασή σας από τον κορμό είναι ίση με το ύψος του δέντρου.

2. Η μέθοδος.....του ραβδιού

Η εκτίμηση του ύψους των δένδρων γίνεται με τη βοήθεια ενός ραβδιού. Το ραβδί αποτελείται από τρία τμήματα: τη λαβή, το τμήμα AB (8 εκ.) και το τμήμα ΒΓ (80 εκ.). Κρατείστε το ραβδί με το χέρι τεντωμένο στο

ύψος του στήθους. Αναζητείστε ένα σημείο που βλέπετε όλο το δένδρο χωρίς εμπόδια, ώστε οι ευθείες Αα και Γγ να περνούν αντίστοιχα από τη βάση Δ και την κορυφή Ε του δένδρου. Το σημείο Ζ στον κορμό του δένδρου βρίσκεται στην ευθεία που ορίζεται από το μάτι σας και το σημείο Β της ράβδου. Υποδείξτε το σημείο σε ένα μέλος της ομάδας για να το σημειώσει στον κορμό. Μετρήστε με ακρίβεια το τμήμα ΔΖ. Δεδομένου ότι πάνω στο ραβδί το τμήμα ΑΓ είναι δεκαπλάσιο του ΑΒ και το ύψος του δένδρου θα είναι δεκαπλάσιο του ΔΖ (Πηγή: ΚΠΕ ΒΕΛΒΕΝΤΟΥ).



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 6: Πανίδα Εθνικού Δρυμού Βίκου Αώου

Να ασκηθείτε στην παρατήρηση.

Να αναγνωρίσετε ίχνη ζώων.

Να σχεδιάσετε μια τροφική αλυσίδα και ένα τροφικό πλέγμα.

Να κατατάξετε τους οργανισμούς ενός τροφικού πλέγματος σε καταναλωτές πρώτης, δεύτερης και τρίτης τάξης.

Φύλλο Εργασίας, φωτογραφικές μηχανές, κατάλογοι με φωτογραφίες από ζώα και πουλιά της περιοχής, κιάλια για παρατήρηση, σημειωματάριο, μολύβια.

Διάρκεια: 1 ώρα**Διαδικασία**

Συγκεντρωθείτε στο σημείο που έχει καθορίσει ο καθηγητής σας.

Χωριστείτε σε 5μελείς ομάδες. Ακολουθήστε μαζί με τον καθηγητή σας τη διαδρομή μέσα στον Εθνικό δρυμό. Διαβάστε τις οδηγίες από το Φύλλο Εργασίας και απαντήστε στις ερωτήσεις:

1. Μόλις φθάσετε στον προκαθορισμένο τόπο, μείνετε σιωπηλοί για λίγη ώρα για να ακούσετε ή να δείτε τα πουλιά. Ακούτε και άλλους ήχους; Προσπαθήστε να αντιληφθείτε από πού προέρχονται. Μπορείτε να τους περιγράψετε;

.....

Γιατί θεωρείτε ότι η περιοχή αυτή έχει ανακηρυχτεί ως προστατευόμενη περιοχή;

.....

2. Περπατήστε με την ομάδα σας στο μονοπάτι (που έχει προτείνει ο καθηγητής σας) του Εθνικού Δρυμού και προσπαθήστε να βρείτε «σημάδια» από τα ζώα που ζουν εδώ. Παρατηρήστε προσεκτικά το έδαφος για περιπτώματα ζώων, ίχνη από πατημασιές, φωλιές κ.ά. Παρατηρήστε με κιάλια τα πουλιά. Φωτογραφίζετε ότι θεωρείτε σημαντικό. Τι εντοπίσατε;.....

.....

.....

Χρησιμοποιήστε τις φωτογραφίες για να αναγνωρίσετε όσα ζώα ή πουλιά εντοπίσατε.

3. Αφού περιηγηθείτε για μισή ώρα, σταματήστε σε έναν χώρο, όπου θα μπορεί όλη η ομάδα να καθίσει άνετα. Στο κέντρο, τοποθετήστε τις φωτογραφίες ή τους καταλόγους με τα ζώα του Εθνικού Δρυμού Βίκου Αώου. Επιλέξτε ένα από αυτά που κινδυνεύει με εξαφάνιση.

Ποιο ζώο επιλέξατε;.....

Με τι τρέφεται;.....

Τρώει μόνον ένα είδος;.....

Υπάρχει κάποιο άλλο ζώο του Δρυμού που τρέφεται με αυτό;.....

Τώρα, προσπαθήστε να απεικονίσετε στο χαρτί σας τις τροφικές σχέσεις μεταξύ αυτών των οργανισμών. Γράψτε τα ονόματά τους και ενώστε τους με μικρά βέλη: τα βέλη θα δείχνουν τη ροή ενέργειας ανάμεσα στους οργανισμούς που έχουν σχέση καταναλισκόμενου - καταναλωτή.

Για παράδειγμα: xxxxxxxx → ψψψψψψ → ζζζζζζζζ → νννννν

Τέτοιες σχέσεις μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος χαρακτηρίζονται ως **τροφικές αλυσίδες**¹¹.

¹¹ Οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ενέργεια την οποία εξασφαλίζουν με την τροφή τους. Οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών διαφορετικών ειδών είναι ποιοτικές (ποιος τρώει ποιον) και ποσοτικές (τι ποσότητα τρώει). Η απεικόνιση των **ποιοτικών** τροφικών σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος γίνεται με τις **τροφικές αλυσίδες** και τα **τροφικά πλέγματα**.



Ποια είναι η δική σας τροφική αλυσίδα; Σχεδιάστε την.

4. Επειδή όμως, οι περισσότεροι οργανισμοί δεν τρέφονται μόνον με ένα είδος, οι τροφικές σχέσεις μεταξύ τους είναι πιο πολύπλοκες. Αν θέλαμε να τις απεικονίσουμε πιο ρεαλιστικά, θα καταφεύγαμε στη δημιουργία ενός δικτύου με το οποίο θα δηλώνονταν οι διαφορετικές πηγές από τις οποίες τρέφεται κάθε οργανισμός σε ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα. Θα καταλήγαμε σε ένα πλέγμα, σαν το διπλανό:

Αυτήν την απεικόνιση την ονομάζουμε τροφικό πλέγμα.

Μπορείτε τώρα να φτιάξετε το **τροφικό πλέγμα** των οργανισμών του Δρυμού; Τοποθετείστε όσους περισσότερους οργανισμούς μπορείτε. Μην ξεχάσετε να σχεδιάσετε και το χορτάρι ή τη βλάστηση των δένδρων. Σχεδιάστε το.



Τι θα συμβεί στο οικοσύστημα, αν μειωθεί ή εξαφανιστεί το ζώο που επιλέξατε αρχικά; Ποια άλλα θα επηρεάσει; Σβήστε το βέλος που το ενώνει με τα άλλα ζώα και παρατηρήστε. Ποια θα μειώσουν τον

πληθυσμό τους και ποια θα τον αυξήσουν;

5. Παρατηρήστε την επόμενη εικόνα. Πώς συνδέονται οι οργανισμοί που απεικονίζονται;

Αυτή η απεικόνιση των τροφικών σχέσεων ονομάζεται **τροφική πυραμίδα**. Οι τροφικές πυραμίδες αποτελούν απεικονίσεις των **ποσοτικών σχέσεων** που υπάρχουν μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος. Μία τροφική πυραμίδα αποτελείται από τροφικά επίπεδα (επάλληλα ορθογώνια), σε καθένα από τα οποία περιλαμβάνονται όλοι οι οργανισμοί που τρέφονται απέχοντας «ίδιο αριθμό βημάτων» από τον ήλιο. Πιο συγκεκριμένα:

- Το πρώτο τροφικό επίπεδο, που βρίσκεται στη βάση της τροφικής πυραμίδας, είναι αυτό των παραγωγών.
- Το δεύτερο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών πρώτης τάξης.
- Το τρίτο τροφικό επίπεδο είναι αυτό των καταναλωτών δεύτερης τάξης.



Τροφική πυραμίδα

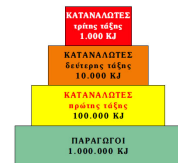
Μπορείτε να κατατάξετε τους οργανισμούς του τροφικού σας πλέγματος σε κατηγορίες παραγωγών - καταναλωτών;

Παραγωγοί:

Καταναλωτές πρώτης τάξης:

Καταναλωτές δεύτερης τάξης:

Καταναλωτές τρίτης τάξης:



(Πηγή: Βιολογία Γ' Λυκείου)

6.Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί στην τροφική αλυσίδα και γενικότερα στη βιοποικιλότητα της περιοχής, αν εξαφανιστούν δύο είδη, φυτικά ή ζωικά, εξαιτίας της ανθρώπινης παρέμβασης; (επιλέξτε ποια). Ποιες θα ήταν οι πιθανές συνέπειες για τα οικοσυστήματα της Πίνδου;

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

7.Τι θα σήμαινε για την περιοχή μια πυρκαγιά;

.....
.....

8.Μπορείτε να προτείνετε μέτρα διαφύλαξης της βιοποικιλότητας του Εθνικού Δρυμού;

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

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 7: Το νερό στον Βοϊδομάτη

Να ασκηθείτε στις μετρήσεις.
Να πραγματοποιείτε πειράματα.

Σημειωματάρια, μολύβια, απόχες για συλλογή δείγματος (με πλαίσιο 250εκ.Χ 230εκ., άνοιγμα ματιού 900χλ. και κοντάρι ύψους 1,5μ.), μεγεθυντικοί φακοί, κλειδες για τους οργανισμούς που ζουν στο νερό και τους οργανισμούς δείκτες της ποιότητας του νερού, κουταλάκια του γλυκού, λαβίδες, πλαστικά κεσεδάκια μεσαίου μεγέθους, λεκάνες, κόσκινο, αδιάβροχες μπότες και γάντια, φωτογραφικές μηχανές, θερμόμετρα υγρών.

Διάρκεια: 1 ώρα

Διαδικασία

Συγκεντρωθείτε στο σημείο που έχει καθορίσει ο καθηγητής σας.

Χωριστείτε σε 5μελείς ομάδες. Περπατήστε μαζί με τον καθηγητή σας τη διαδρομή μέσα στον Εθνικό δρυμό. Ακολουθείστε τις οδηγίες από το Φύλλο Εργασίας και απαντήστε στις ερωτήσεις:

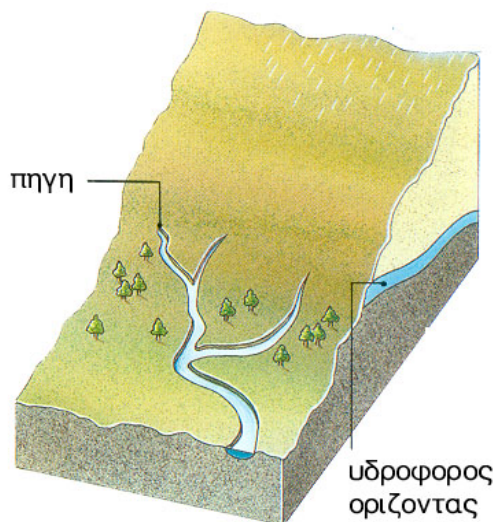
1. Σημειώστε τους ποταμούς που βρίσκονται μέσα στον Εθνικό Δρυμό Βίκου-Αώου. Συμβουλευτείτε το χάρτη της περιοχής.

Εκτός από το γεφύρι της Κλειδωνιάς και τα άλλα γεφύρια της περιοχής, ξέρετε άλλες κατασκευές που συνδέονται με την ύπαρξη του υγρού στοιχείου του Εθνικού Πάρκου; Έχετε επισκεφτεί κατασκευές όπως τους παραδοσιακούς νερόμυλους και τις νεροτριβές στους Κήπους, στο Παλιοσέλι, στην Αβδέλλα, στη Σαμαρίνα ή τις κρήνες, όπως αυτήν στο Κουκούλι; Γνωρίζετε άλλες;

2. Πώς σχηματίζονται τα ποτάμια;

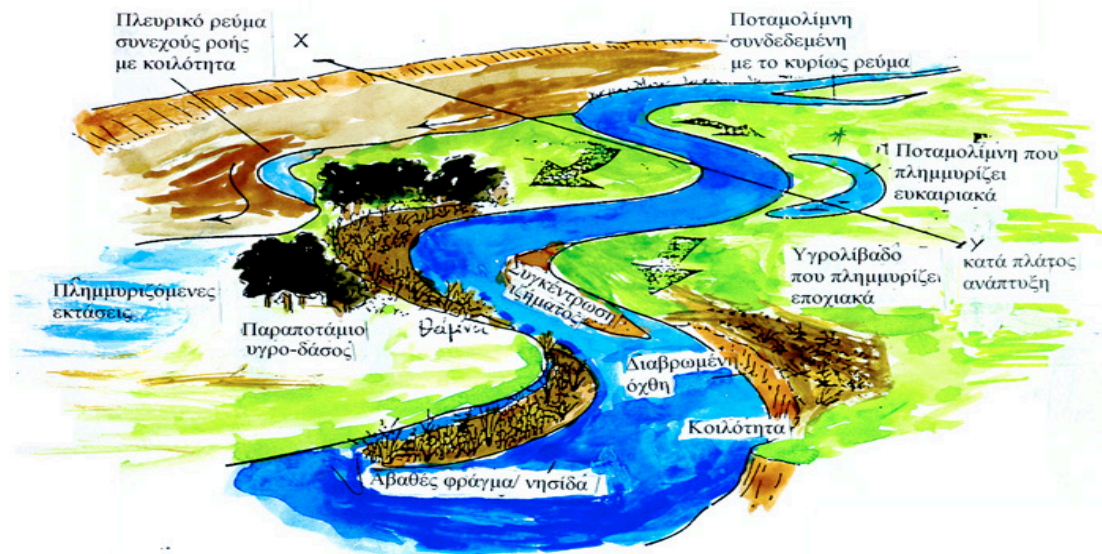
Συμπληρώστε τις **δύο** λέξεις που λείπουν στο κείμενο:

Οι ποταμοί ξεκινούν είτε ως που σχηματίζονται από τις βροχοπτώσεις στα ψηλότερα σημεία ή, από από όπου αναβλύζουν υπόγεια νερά. Επειδή το νερό των είναι φτωχό σε θρεπτικά συστατικά, γύρω από αυτές η χλωρίδα και η πανίδα είναι φτωχή.



Κατά πλάτος του ποταμού δημιουργούνται ιδιαίτεροι χαρακτηριστικοί σχηματισμοί, όπως αβαθείς εκτάσεις, νησίδες, ποταμολίμνες, πλημμυρισμένες εκτάσεις, ενώ οι όχθες του ποικίλλουν ανάλογα με το υπόστρωμα και τη βλάστηση. Οι σχηματισμοί αυτοί που δημιουργούνται, προσφέρουν ποικιλία για συνθήκες ζωής που έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη πολλών τύπων βλάστησης, οι οποίοι δίνουν τροφή και κάλυψη στην πανίδα. Ανθρώπινες επεμβάσεις στα υδρολογικά χαρακτηριστικά ενός ποταμού, αλλά και απευθείας καταστροφή τέτοιων σχηματισμών έχουν ως αποτέλεσμα τη διαταραχή αυτών των οικοσυστημάτων ή ακόμη και την ολοκληρωτική καταστροφή τους. Μπορείτε να σκεφθείτε γιατί;

3. Ο Βοϊδομάτης θεωρείται από τα καθαρότερα ποτάμια της Ευρώπης. Πώς μπορούμε να το επιβεβαιώσουμε;



Μία μέθοδος είναι ο έλεγχος της ποιότητας και καθαρότητας του νερού του ποταμού με βιολογικούς δείκτες. Οι βιολογικοί δείκτες προσδιορίζουν την καθαρότητα του νερού με βάση τους οργανισμούς οι οποίοι ζουν μέσα σε αυτό. Τέτοιοι οργανισμοί είναι οι υδρόβιες προνύμφες εντόμων. Ο πιο απλός βιολογικός δείκτης είναι ο κατά TRENT, που θα χρησιμοποιηθεί εδώ, ως ο πλέον εύχρηστος. Σημειώνεται ότι για τον προσδιορισμό της ποιότητας του νερού ενός ποταμού χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός βιολογικών δεικτών. Αυτό γίνεται, διότι ένας βιολογικός δείκτης που λειτουργεί ικανοποιητικά σε ένα ποτάμι πιθανά να μη δίνει αξιόπιστα αποτελέσματα σε ένα άλλο. Αιτία είναι η επίδραση εξωτερικών παραγόντων, όπως το κλίμα, οι οργανισμοί, η ποιότητα των νερών κ.ά. (Λαζαρίδου-Δημητριάδου, 1997).

Σύμφωνα με την οδηγία της ΕΕ (94C 222/06 10/08/1994) όλα τα κράτη μέλη της υποχρεώνονται να έχουν εθνικό δίκτυο παρακολούθησης ρεόντων υδάτων. Ο ιδανικός τρόπος παρακολούθησης των ρεόντων υδάτων συνδυάζεται τόσο με βιολογικές όσο και φυσικοχημικές παραμέτρους (Λαζαρίδου-Δημητριάδου κ.ά., 1997).

133

Δειγματοληψία

Δύο μέλη της ομάδας σας, φορώντας αδιάβροχες μπότες και γάντια, μπαίνουν στο ποτάμι, σε σημείο που δεν υπάρχει ροή και το βάθος είναι 20-30 εκ. Χρησιμοποιώντας το δειγματολήπτη ανάποδα στο ρεύμα του ποταμού, χτυπούν με το πόδι τους την άμμο για λίγα λεπτά, μπροστά στο δίχτυ. Το δείγμα συλλέγεται από διαφορετικά υποστρώματα του ποταμού. Βγάζουν το δίχτυ έξω από το νερό και το αδειάζουν στις πλαστικές λεκάνες. Κάθε μαθητής παίρνει μία λεκάνη, ένα πλαστικό δοχείο, ένα μεγεθυντικό φακό, ένα κουταλάκι και μια κλείδα. Όσους οργανισμούς εντοπίζετε, τους τοποθετείτε



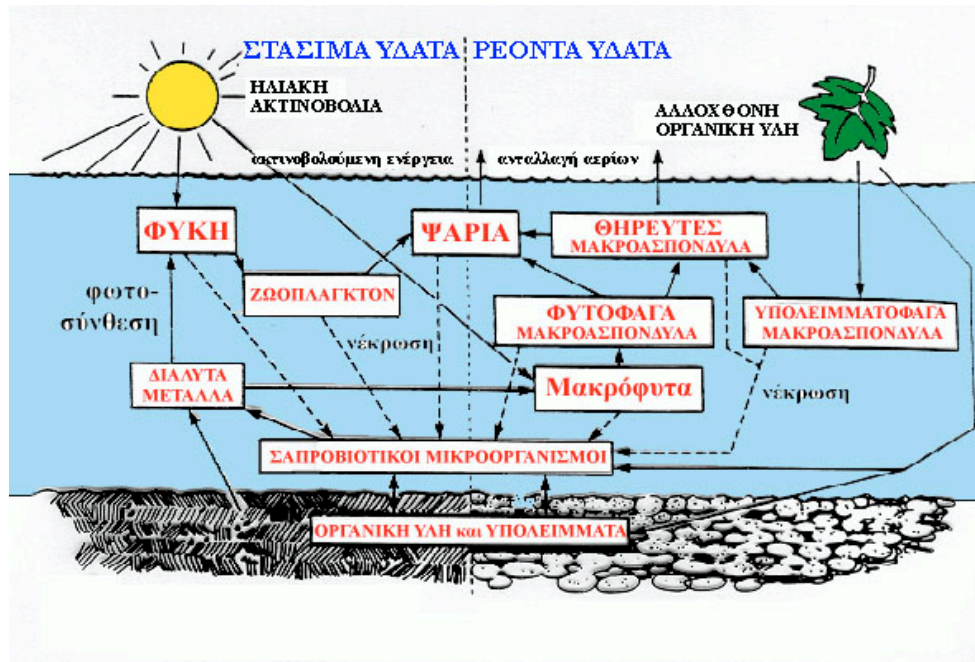
με το κουταλάκι σε λευκά πλαστικά κεσεδάκια γιαουρτιού, για να τους αναγνωρίσετε στη συνέχεια, έναν-έναν χρησιμοποιώντας την κλείδα. Οι κλείδες βασίζονται στη διάκριση ορισμένων χαρακτηριστικών των ζώων, για παράδειγμα τον αριθμό των ποδιών τους και, παραπέμπει σε άλλα χαρακτηριστικά μέχρι να γίνει η αναγνώριση του ζώου.

Παρατηρείστε, πριν να ξεκινήσετε, στον πίνακα αριστερά τους πιο συνηθισμένους από τους οργανισμούς που αναζητάτε. Αυτός είναι ένας εμπειρικός τρόπος χρησιμοποίησης κλείδας. (Στην τάξη σας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πραγματικές κλείδες στην ιστοσελίδα: <http://www.bio.auth.gr/river/river/field/page.htm>)

4. Μετρείστε τη θερμοκρασία του νερού σε όσο μεγαλύτερο βάθος μπορείτε με ασφάλεια. Η θερμοκρασία είναι Αν η μέτρηση γινόταν και μια άλλη εποχή, πολλή διαφορετική από τη σημερινή, πόσο μεγάλη νομίζετε ότι θα ήταν η διακύμανση της θερμοκρασίας; Υποστηρίξτε την άποψή σας.

.....

5. Πώς διαμορφώνονται οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών σε ένα ποτάμι; Παρατηρήστε με προσοχή το επόμενο σχήμα.








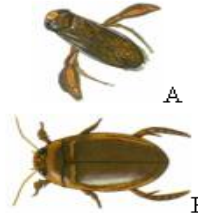
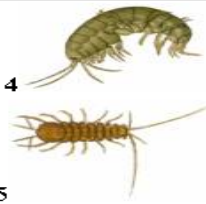





Πώς τρέφεται και ποιους τρέφει το ζωπλαγκτόν; Τα φυτοφάγα μακροασπόνδυλα;

Ζωοπλαγκτόν:

Φυτοφάγα μακροασπόνδυλα:

.....

**ΚΛΕΙΔΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΚΑΘΑΡΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΟΥ ΒΟΪΔΟΜΑΘΗ
ΟΙ ΠΙΟ ΚΟΙΝΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΒΕΝΘΙΚΩΝ ΜΑΚΡΟΑΣΠΟΝΔΥΛΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΣΥΝΑΝΤΗΣΕΤΕ**

<p>Προνύμφες κολεοπτέρων. Coleoptera</p>  <p>Έχουν όλες από τρία ζεύγη ποδιών κοιλιακά και συνήθως σκληροποιημένο το νωτιαίο τμήμα των μεταμερών του σώματός τους.</p>	<p>Δίθυρα. Bivalvia</p>  <p>Το πρώτο έχει πολύμορφο σχήμα. Το δεύτερο μπορεί να έχει εσωτερικά πάνω στο χείλος ένα μικρό δοντάκι (Υπιο) ή να μην το έχει (Anisodonta).</p>	<p>Σαλιγκάρια (ως 50mm). Gastropoda</p>  <p>Σκληρά κελύφη περιελγμένα εκτός από την πεταλίδα του γλυκού νερού (το τελευταίο) που φέρει κορυφούλα.</p>
<p>Νύμφη Οδοντόγναθου (ως 30mm). Odonata (Anisoptera και Zygoptera)</p>  <p>Στην κάτω πλευρά του κεφαλιού φέρουν μια χαρακτηριστική μάσκα. Οι νύμφες των Zygoptera έχουν λεπτό μακρύ σώμα, πλατύ κεφάλι και τρεις πλατιές ουρές οι οποίες λειτουργούν ως βράγχια.</p>	<p>Βδέλλα (Annelida, Hirudinea)</p>  <p>Οι βδέλλες έχουν μυζητήρες (βεντούζες) στα δυο άκρα του σώματος. Το σώμα τους φέρει πολυάριθμους δακτυλίους (Δακτυλιοσκόληκες=Annelida).</p>	<p>Κωπηλάτες (ως 38mm). A: Heteroptera, B : Coleoptera</p>  <p>Στους κωπηλάτες τα άκρα ποδιών τους είναι πλατυσμένα. Στα στερόπτερα στο άκρο της πλάτης σχηματίζεται ρόμβος ενώ η πλάτη των κολεοπτέρων χωρίζεται από μια γραμμή.</p>
<p>4: Γαριδάκια γλυκού νερού (ως 20mm) (Gammaridae). 5: ψείρα του γλυκού νερού (ως 12mm) (Asellidae). (Καρκινοειδή = Crustacea)</p>  <p>Τα γαριδάκια κολυμπάνε πλάγια πολύ γρήγορα και είναι πλευρικά πλατυσμένα. Οι ψείρες είναι νωτοκοιλιακά πλατυσμένες και σέρνονται πάνω στο υπόστρωμα.</p>	<p>A: Προνύμφη διπτέρου. B: Χρυσάλιδα διπτέρου. (Diptera Chironomidae με κόκκινο χρώμα)</p>  <p>Η προνύμφη έρπει και κολυμπάει γρήγορα με κυματοειδείς κινήσεις.</p>	<p>Σκουλήκι γλυκού νερού (ως 40mm). Oligochaeta</p>  <p>Σαν ένα μικρό σκουλήκι της στεριάς.</p>
<p>Νύμφη Πλεκόπτερου (ως 30mm). Plecoptera</p>  <p>1</p> <p>Δύο μακριές και λεπτές ουρές. Σέρνεται πολύ αργά σε γρήγορα τρεχούμενα νερά. Τα βράγχια δεν είναι συνήθως εμφανή.</p>	<p>Νύμφη Εphemερόπτερου (ως 16 mm). Ephemeroptera</p>  <p>2</p> <p>Επίπεδο με ημισεληνοειδές κεφάλι και τρεις μακριές και λεπτές ουρές. Βράγχια μικρά δεξιά και αριστερά στα πλευρά του σώματος.</p>	<p>Προνύμφες Τριχοπτέρων με θήκη (Caseid) και χωρίς θήκη (Caseless). Trichoptera</p>  <p>3</p> <p>Ζουν σε μία θήκη από άμμο, πετρούλες, κλαδάκια, ή κομμάτια φύλλων. Σέρνονται κουβαλώντας τη θήκη. Αυτά χωρίς θήκη έχουν βράγχια κατά μήκος της κάτω πλευράς του σώματος και συνήθως σκληροποιημένα τα τρία πρώτα μεταμερή.</p>

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

από τις δεκατρείς περιφέρειες της χώρας

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Εισαγωγή

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται προτάσεις για 13 συνοπτικά **Σχέδια Εργασίας**, ένα για κάθε μία από τις δεκατρείς περιφέρειες της χώρα. Οι προτάσεις δεν είναι δεσμευτικές και η επιλογή του θέματος του Σχεδίου Εργασίας επαφίεται στην κρίση του διδάσκοντα, ο οποίος θα πρέπει να λάβει υπόψη του το τοπικό «γίνεσθαι» από την άποψη της γεωλογίας και της διαχείρισης των φυσικών πόρων σε συνδυασμό πάντα με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών.

Για την επιλογή και ανάπτυξη Σχεδίων Εργασίας ο εκπαιδευτικός είναι καλό να λάβει υπόψη:

- Τη συνάφειά τους με το περιεχόμενο του ΠΣ του μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων».
- Την κατά το δυνατόν άμεση συσχέτιση των θεμάτων με την τοπική Γεωλογία με τη διαχείριση των «χαρακτηριστικών» φυσικών πόρων σε κάθε Περιφέρεια ή τη διερεύνηση χαρακτηριστικού γεωλογικού φαινομένου ή πόρου «τοπικού» χαρακτήρα ή «πρότυπης» ή «πιλοτικής» διαχειριστικής παρέμβασης.
- Τη δυνατότητα άμεσης πρόσβασης και μελέτης στο «πεδίο»¹², ώστε να καταστεί δυνατή η επιτόπια διερεύνηση και εκτίμηση των αποτελεσμάτων της ανθρώπινης διαχείρισης και η υποστήριξη της βιωματικής μάθησης.
- Την παροχή δυνατότητας άμεσης «διερεύνησης» θεωρητικών και πρακτικών αρχών της «Γεωλογίας και της Διαχείρισης των Φυσικών Πόρων» και την απόδειξη της συνάφειάς τους με την καθημερινή ζωή των μαθητών και το περιβάλλον.
- Τη δυνατότητα προσέγγισης του αντικειμένου: «Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων» μέσω της διαδικασίας επίλυσης προβλήματος.

137

ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΣΚΟΠΟΙ των Σχεδίων Εργασίας είναι οι μαθητές να:

- Αποκτήσουν βασικές γνώσεις σχετικές με το περιεχόμενο του Προγράμματος Σπουδών του μαθήματος: «Γεωλογία και Διαχείρισης Φυσικών Πόρων».
- Αναπτύξουν δεξιότητες λήψης αποφάσεων και συμμετοχής στην επίλυση γεωλογικών ζητημάτων και ζητημάτων διαχείρισης των φυσικών πόρων.
- Αναλάβουν πρωτοβουλίες σε θέματα Γεωλογίας και Διαχείρισης Φυσικών Πόρων σε τοπικό ή περιφερειακό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.
- Κατανοήσουν και να υιοθετήσουν την αντίληψη ότι, η συνεργασία και η ομαδική εργασία είναι αποτελεσματικότερες στην αντιμετώπιση καταστάσεων και προβλημάτων.
- Καλλιεργήσουν αξίες, στάσεις και συμπεριφορές θετικές ως προς την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων.
- Αναπτύξουν ενδιαφέρον για τη γεωλογία, τη γεωλογική και φυσική κληρονομιά, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και τις θετικές επιστήμες, γενικότερα.
- Αναδείξουν την αλληλεξάρτηση γεωλογικής, φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ενδεικτικοί στόχοι των Σχεδίων Εργασίας είναι με την ολοκλήρωσή τους, οι μαθητές να είναι ικανοί να:

¹² Η μελέτη στο πεδίο, αποτελεί ουσιώδες συστατικό της γεωεπιστημονικής εκπαίδευσης, ενισχύοντας ακόμη περισσότερο τη σύνδεση του επιστημονικού τρόπου σκέψης και της αντίληψης που έχουμε εμπειρικά για τη λειτουργία του κόσμου και των διάφορων φαινομένων.

- Δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον για την τοπική τους κοινότητα, μέσω της μελέτης πραγματικών τοπικών και περιφερειακών ζητημάτων και δυνατοτήτων ανάπτυξης.
- Ευαισθητοποιηθούν στην αναγκαιότητα λήψης αποφάσεων με συνεκτίμηση και κατανόηση αλληλοσυνδεόμενων παραγόντων για μεγιστοποίηση των ωφελειών και της ορθότητας των αποφάσεων (περιβάλλον, τοπική βούληση, ανταγωνιστικότητα, αειφορία, υγεία κ.ά.).
- Συνεργάζονται στο πλαίσιο της ομάδας και να αναπτύσσουν ικανότητες διαπροσωπικής επικοινωνίας συζητώντας τα αποτελέσματα της εργασίας τους και κοινοποιώντας στην ευρύτερη κοινότητα τα αποτελέσματα της μελέτης τους.
- Συνειδητοποιήσουν και ευαισθητοποιηθούν σχετικά με τον τρόπο που οι γεωλογικές και περιβαλλοντικές παράμετροι επηρεάζουν τη ζωή τους.
- Συνειδητοποιήσουν τις προσωπικές τους ευθύνες για τη διατήρηση του περιβάλλοντος και να αποκτήσουν σεβασμό στο περιβάλλον.
- Γνωρίσουν πώς και πού θα βρουν τι κατάλληλες πληροφορίες για το θέμα που διερευνούν.
- Αναζητούν/ διερευνούν στο διαδίκτυο, σε επιστημονικά αξιόπιστες πηγές, υλικό σχετικά με το μελετώμενο θέμα.
- Μελετούν, αξιολογούν το υλικό και να σχολιάζουν ερωτήματα που σχετίζονται με τη συμβολή της δραστηριότητας στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.
- Διαπραγματεύονται, σε επαφή με τους κατάλληλους φορείς, τα ερωτήματα που προκύπτουν (Δήμος, Περιφέρεια, Πανεπιστήμιο κ.λπ.).

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Τα προτεινόμενα σχέδια μπορούν να υλοποιηθούν με τη μέθοδο project ή της επίλυσης προβλήματος. Ως ειδικότερες διδακτικές στρατηγικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν η παρατήρηση, η επισκόπηση, το πείραμα κ.ά. Τέλος, για την αξιολόγηση της διαδικασίας και τη διάχυση των αποτελεσμάτων, να επιχειρηθεί η συγγραφή και παρουσίαση εργασιών/ μελετών στις θεματικές οι οποίες έχουν διερευνηθεί.

Με βάση τα προαναφερθέντα θα αναπτυχτούν στη συνέχεια συνοπτικά Σχέδια Εργασίας για τις 13 Περιφέρειες της χώρας μας στα ακόλουθα πεδία:

1. Περιφέρεια Ηπείρου: *Υδατικοί πόροι*
2. Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου: *Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας-Αφαλάτωση*
3. Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης: *Μεταλλοφορία*
4. Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου: *Γεωθερμία*
5. Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας: *Λιγνίτες*
6. Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας: *Υγρότοποι*
7. Περιφέρεια Ιόνιων Νήσων: *Σεισμικότητα*
8. Περιφέρεια Αττικής: *Φυσικές καταστροφές-Πλημμύρες*
9. Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας: *Ατμοσφαιρική ρύπανση*
10. Περιφέρεια Κρήτης: *Ηλιοθερμικό πάρκο*
11. Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας: *Ρύπανση υπογείων υδάτων*
12. Περιφέρεια Πελοποννήσου: *Δασικοί πόροι*
13. Περιφέρεια Θεσσαλίας: *Διαχείριση εδάφους*

1. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ (Υδατικοί πόροι)

Η Ήπειρος αποτελεί το πλουσιότερο υδατικό διαμέρισμα της Ελλάδας. Για το λόγο αυτό στην περιφέρεια Ηπείρου, προτείνεται η υλοποίηση σχεδίων σχετικής θεματογραφίας. Το νερό για την Περιφέρεια Ηπείρου είναι το θέμα με τη μεγαλύτερη ποικιλότητα προσεγγίσεων και δυνατοτήτων διερεύνησης: ποτάμια, εκβολές, κόλποι, λίμνες, υπόγεια νερά, καρστικές πηγές, χαράδρες και μεγάλες κλίσεις πρηνών, πλημμυρικά φαινόμενα, κατολισθήσεις, εμφιαλωμένα νερά, νερόμυλοι, μαντάνια, βρύσες και κρήνες κ.λπ., διακρατική υδρολογική λεκάνη Αώου, αλιεία, υδατοκαλλιέργειες, παρόχθια πανίδα και χλωρίδα, ιχθυοπανίδα, ορνιθοπανίδα, νιτρορύπανση, ευτροφισμός, βιολογικός καθαρισμός, ρωμαϊκό υδραγωγείο, το 1^ο φράγμα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, μικρά και μεγάλα υδροηλεκτρικά, θρύλοι και παραδόσεις (Αχέροντας/ Πύλες Άδη, Παμβώτις, Δρακόλιμνες Σμόλικα και Τύμφης, Θεριά πηγής Αι Γιώργη, Γεφύρι Άρτας/ Θυσία γυναίκας Πρωτομάστορα), τοξωτά γεφύρια, διαχείριση τότε και τώρα, ρύπανση, μόλυνση, σχετιζόμενες δραστηριότητες, αιεφόρος διαχείριση, αντιπλημμυρικά έργα, αποξηράνσεις και αποστραγγιστικά έργα...

Όπως είναι κατανοητό, υπάρχει πληθώρα θεμάτων για ανάπτυξη, ανάλογα με την οπτική που θα επιχειρηθεί να αναδειχθεί το θέμα το οποίο μπορεί να διατρέχει πολλές από τις ενότητες του μαθήματος (π.χ. **Ενότητα 10**: Ορθολογική Διαχείριση Φυσικών Πόρων και Περιβαλλοντικά Προβλήματα). Το κυρίαρχο είναι να αφορά την περιοχή του σχολείου, ώστε να βρίσκεται σε άμεση σχέση με την καθημερινή ζωή των μαθητών.

Ως **προοργανωτής** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας καταιγισμός ιδεών π.χ. λέξεις και φράσεις που σχετίζονται με τα **υπόγεια** ή τα **επιφανειακά** νερά της περιοχής και στη συνέχεια να γίνει ομαδοποίηση των λέξεων ή φράσεων που θα καταγραφούν και επιλογή των υποθεμάτων με βάση τα ενδιαφέροντα των μαθητών, την προσβασιμότητα, τη διαθεματικότητα και διεπιστημονικότητα, την ενεργοποίηση των μαθητών και ανάπτυξη της κριτικής σκέψης, τη δυνατότητα ολιστικής διερεύνησης, με την έννοια ότι την ίδια χρονική στιγμή και στον ίδιο τόπο αλληλεπιδρούν πολλαπλές μηχανικές, χημικές, βιολογικές και ανθρωπογενείς διεργασίες κ.λπ.

Ένα πιθανό Σχέδιο Εργασίας θα μπορούσε ξεκινήσει από τη **χωρική αντίληψη**, και τα κύρια **φυσιογραφικά γνωρίσματα** και συνεχίσει με τη διερεύνηση των διαδικασιών στο **γεωλογικό χρόνο**, οι οποίες να μην είναι αργές (π.χ. διάβρωση), όμως είναι ικανές να επιφέρουν μεγάλης κλίμακας αλλαγές. Αν επιχειρηθεί μέσω της διαδικασίας να γίνει κατανοητό το πόσο σημαντικό είναι να λάβουμε υπόψη τη «γεωλογική» διάσταση του χρόνου στον προγραμματισμό, σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την πρόληψη και αντιμετώπιση των επιδράσεων των ενδογενών και εξωγενών δυνάμεων, το σχέδιο δράσης θα έχει πετύχει μια πολύ σημαντικότερη αποστολή για τους αυριανούς «ενεργούς» πολίτες –σημερινούς μαθητές μας.

Εκτός από την απαραίτητη μελέτη στο πεδίο για επιτόπια παρατήρηση και καταγραφή (μορφολογία, γεωλογία, πετρολογία, ρήγματα, κλίσεις πρηνών κ.λπ.) σύμφωνα με το Σχέδιο Εργασίας για συλλογή δειγμάτων νερού, βιοδεικτών κ.λπ. για ανάλυση στη συνέχεια στο εργαστήριο και έκφραση συμπερασμάτων με βάση τις υποθέσεις, καλό είναι να χρησιμοποιηθούν και ειδικότερες διδακτικές στρατηγικές όπως το παιχνίδι ρόλων ή η αντιπαράθεση απόψεων για την ανάδειξη των αλληλεξαρτήσεων.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Τίτλος: Υδατικοί πόροι της περιοχής μου-Υπόγεια νερά: Από τον καρστικό υδροφόρο στη βρύση του σπιτιού μου ...και από εκεί στον ... Καλαμά!

Συνιστώσες προς διερεύνηση:

- Από πού ξεκινάει το νερό που πίνουμε στην πόλη μας, μέσω ποιων διαδικασιών φτάνει στο ποτήρι μου; Το νερό που απορρίπτω από τις διάφορες οικιακές χρήσεις πώς καταλήγει στο βιολογικό καθαρισμό και ποιος είναι ο τελικός αποδέκτης;

Υδατικός πόρος (γεώτρηση-ποτάμι-καρστ -φράγμα), Μονάδες επεξεργασίας (διαδικασία: χλωρίωση-κροκίδωση-καθίζηση-φίλτραση-μεταχλωρίωση/δειγματοληψίες), Μεταφορά/διανομή, Κατανάλωση, Αποχέτευση, Επεξεργασία, Τελική διάθεση.



- **Καρστικός υδροφορέας: Τι είναι, πώς και γιατί σχηματίστηκε, ποια είναι τα αποθέματά του, ποια είναι η διαθεσιμότητά του/άτομο, πόση είναι η ποσότητα των ανανεώσιμων ποσοτήτων υπόγειου νερού, ποιο το υδρολογικό Ισοζύγιο;**

Αναζήτηση και συλλογή πληροφοριών: γεωμορφολογία, γεωλογία, γεωλογικοί σχηματισμοί (Ζώνη Πίνδου κ.λπ.), Υδρολιθολογία, Υδρολογικές λεκάνες, Ύψος βροχής, Πορώδες, Υδροπερατότητα.

- **Ποιότητα των υπογείων νερών: Από ποιους παράγοντες εξαρτάται;**

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά αποτελούν βασικό κριτήριο της **εκμεταλλευσιμότητας** των υπογείων νερών. Η χημική σύστασή τους, οι ποσότητες των διαλυμένων στο νερό αλάτων (TDS) αλλά και επί μέρους ιόντων εξαρτώνται από φυσικούς παράγοντες όπως πετρολογική και ορυκτολογική σύσταση των πετρωμάτων από τα οποία διέρχεται και αποθηκεύεται το υπόγειο νερό, την προέλευση του νερού, το χρόνο παραμονής του νερού στον υδροφόρο, την επιφάνεια επαφής πετρώματος-νερού, την ταχύτητα υπόγειας ροής καθώς και ανθρωπογενείς δραστηριότητες όπως οικιστική, βιομηχανική, αγροτική οι οποίες επηρεάζουν την τροφοδοσία των υδροφόρων.

- **Ρύπανση-μόλυνση**

Ποιοι είναι οι πιθανοί παράγοντες για τη ρύπανση ή μόλυνση του νερού; Διερεύνηση, ενημέρωση, κοινοποίηση αποτελεσμάτων, ανάληψη δράσης.

Επισήμανση: Οι καρστικοί υδροφορείς είναι ευάλωτοι στη ρύπανση γιατί οι ασβεστόλιθοι δεν έχουν ικανότητα αυτοκαθαρισμού. Η ρύπανση διανύει μεγάλες αποστάσεις και η απορρύπανση είναι μακροχρόνια ή αδύνατη.

- **Πιθανά προβλήματα ύδρευσης**

Απώλειες νερού λόγω παλαιότητας των δικτύων, αδυναμία χρησιμοποίησης υδροφόρων και πηγών λόγω ρύπανσής τους από οικισμούς ή και άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες κ.λπ. Διερεύνηση, ενημέρωση, κοινοποίηση αποτελεσμάτων, ανάληψη δράσης.

- **Διαχείριση-Οικονομία-Ορθολογική χρήση και Προστασία-Ανακύκλωση νερού-Νομοθεσία**

Αναζήτηση στο διαδίκτυο της σχετικής με το νερό νομοθεσίας. Μέτρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία και την ορθολογική διαχείριση του νερού.

Η εφαρμογή ολοκληρωμένης πολιτικής διαχείρισης και προστασίας των υδατικών πόρων προϋποθέτει ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών καθώς και ουσιαστική συμμετοχή τους στη λήψη και εφαρμογή των αποφάσεων.

«...Απαιτούνται σήμερα βαθιές αλλαγές στο σύστημα αξιών μας, στην κατανόηση της φύσης, στις ηθικές μας αρχές και στον τρόπο ζωής μας. Συνοπτικά, υπάρχει ανάγκη για αλλαγή κουλτούρας, για τη δημιουργία μιας νέας κουλτούρας για το νερό. Μια Νέα Κουλτούρα για το Νερό που θα δέχεται μια ολιστική προσέγγιση και θα αναγνωρίζει τις πολλαπλές διαστάσεις των ηθικών, περιβαλλοντικών, κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών και συγκινησιακών αξιών που εμπεριέχονται στα υδατικά οικοσυστήματα. Στη βάση της παγκόσμιας αρχής του σεβασμού για τη ζωή, ποτάμια, λίμνες, πηγές, υγρότοποι και υπόγεια αποθέματα πρέπει να θεωρούνται ως «Κληρονομιά της Βιόσφαιρας» και θα πρέπει να διακυβερνώνται από τις κοινότητες και τους δημόσιους φορείς με στόχο τη διασφάλιση της δημοκρατικής και αειφόρου διαχείρισής τους...» (Ευρωπαϊκή Διακήρυξη για Μία Νέα Κουλτούρα για το Νερό, Μαδρίτη 18/2/2005).

Οι στόχοι θα καθοριστούν ανάλογα με τις υπό διερεύνηση συνιστώσες. Θα ομαδοποιηθούν σε επίπεδα γνώσεων/ δεξιοτήτων/ ικανοτήτων και στάσεων. Για παράδειγμα οι μαθητές θα πρέπει να:

- Εξοικειωθούν με τη βασική ορολογία: καρστ, υδρολιθολογία, υδρολογικές λεκάνες, ύψος βροχής, πορώδες, υδροπερατότητα, ρύπανση, μόλυνση...
- Αναφέρουν τις σπουδαιότερες πηγές ρύπανσης των καρστικών υδροφορέων της περιοχής τους.
- Αντιληφθούν την ποικιλία των αλληλένδετων παραγόντων που παρεμβαίνουν στην εμφάνιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.
- Κατανοήσουν τη διαδρομή του νερού από την πηγή στη βρύση του σπιτιού τους και από το σπίτι τους, μέσω της αποχέτευσης, στον τελικό αποδέκτη.



- Συνειδητοποιήσουν την αξία των πρακτικών ανακύκλωσης νερού, που εφαρμόζονται σε διάφορες χώρες (άρδευση καλλιεργειών, ενίσχυση υδροφόρου ορίζοντα, βιομηχανικές χρήσεις) και οι οποίες θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο.
- Αναφέρονται στις επιπτώσεις της ρύπανσης.
- Γνωρίζουν πού και πώς θα έχουν πρόσβαση σε επιστημονικά αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με το μελετώμενο θέμα.
- Αναγνωρίζουν τις ευθύνες τους σχετικά με την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων, σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.
- Αποδεικνύουν ικανότητα εφαρμογής των γνώσεων που απέκτησαν στην καθημερινή τους ζωή και στη λήψη των ενδεδειγμένων αποφάσεων.
- Αναγνωρίζουν βασικές γεωλογικές δομές και μορφές του αναγλύφου.
- Συλλέγουν γεωλογικές πληροφορίες από διαφορετικές πηγές.
- Χρησιμοποιούν μια ποικιλία εργαστηριακών τεχνικών π.χ. κατά τη διερεύνηση μπορούν να προβούν κατά την επίσκεψη στο πεδίο σε λήψη δειγμάτων νερού και την ανάλυσή τους στο εργαστήριο.
- Εργάζονται με διαφορετικά είδη κειμένων, πινάκων και διαγραμμάτων (π.χ. επεξεργασία στοιχείων που αφορούν σε κατακρημνίσματα, εξατμισοδιαπνοή, απορροή κ.λπ.).
- Εντοπίζουν πιθανά προβλήματα σχετικά με την ποσότητα και την ποιότητα του νερού της περιοχή τους και να διερευνούν τις αιτίες τους.
- Αναζητούν λύσεις και να επιδιώκουν την υιοθέτηση των πλέον κατάλληλων.
- Αξιοποιούν σε τοπικό επίπεδο δοκιμασμένες πρακτικές που οδηγούν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων.
- Συντάσσουν μικρής έκτασης αναφορές/εκθέσεις για τοπικά γεωλογικά θέματα και θέματα διαχείρισης φυσικών πόρων.

Οι πρακτικές δραστηριότητες θα πρέπει να αποτελούν σημαντικό τμήμα της προσέγγισης ώστε οι μαθητές να εξοικειωθούν με διαγράμματα, χάρτες και άλλες μεθόδους παρουσιάσεων καθώς και με μία ποικιλία εργαστηριακών δραστηριοτήτων και τη χρήση των ΤΠΕ.

Σε σχέση με τις προσωπικές στάσεις των μαθητών υπό το πρίσμα της αειφόρου ανάπτυξης με την ολοκλήρωση του σχεδίου επιδιώκεται να:

- Δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον για την τοπική τους κοινότητα, μέσω της μελέτης πραγματικών τοπικών και περιφερειακών ζητημάτων και προβλημάτων.
- Κατανοούν τις σύνθετες σχέσεις ανάμεσα στους ανθρώπους και στο περιβάλλον, που αναδεικνύουν όλη την πολυπλοκότητα και τις συγκρούσεις της καθημερινής ζωής
- Καλλιεργήσουν αξίες, στάσεις και συμπεριφορές θετικές προς την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος.
- Συνεργάζονται στο πλαίσιο ομάδας και να αναπτύξουν ικανότητες διαπροσωπικής επικοινωνίας, συζητώντας τα αποτελέσματα της εργασίας τους.
- Συνειδητοποιήσουν και ευαισθητοποιηθούν σχετικά με τον τρόπο που οι γεωλογικές και περιβαλλοντικές παράμετροι επηρεάζουν τη ζωή τους.
- Συνειδητοποιήσουν τις προσωπικές τους ευθύνες για τη διατήρηση του περιβάλλοντος.
- Αναστοχαστούν/ προβληματιστούν σχετικά με τις καταναλωτικές συνήθειες.
- Προβληματιστούν και να αναλάβουν δράση για την αναβάθμιση της ποιότητας των υπογείων νερών.
- Αξιολογήσουν το πώς οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρεάζουν τους φυσικούς πόρους, τους πιθανούς κινδύνους από τη μη ορθολογική χρήση τους και τις συνέπειές τους.
- Αποκτήσουν σεβασμό στο περιβάλλον.



2. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ (Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας-αφαλάτωση)

Τα νησιά του Αιγαίου χαρακτηρίζονται από υψηλό αιολικό δυναμικό και ηλιοφάνεια. Παράλληλα πολλά εξ' αυτών αντιμετωπίζουν προβλήματα με το γλυκό νερό, λόγω των χαμηλών μέσων ετήσιων υψών βροχόπτωσης αλλά και γεωλογικών χαρακτηριστικών, που δεν βοηθούν στο σχηματισμό υδροφόρων οριζόντων. Η έλλειψη πόσιμου νερού, έκτος από την ποιότητας ζωής των κατοίκων επηρεάζει και τον τουρισμό, σημαντική πηγή εσόδων για τα ελληνικά νησιά. Μια λύση για την αντιμετώπιση του προβλήματος της έλλειψης πόσιμου νερού είναι τα συστήματα αφαλάτωσης μέσω των οποίων παράγεται καθαρό και πόσιμο νερό από το θαλασσινό νερό. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η αυτονομία του νησιού σε γλυκό νερό, αλλά και ουσιαστική βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

Το αντικείμενο του σχεδίου εργασίας, μπορεί να επιλεγεί από οποιαδήποτε θέματα προσφέρονται για μελέτη τοπικών ζητημάτων ή παρουσιάζουν γενικότερο ενδιαφέρον. Σε αυτό το σχέδιο, εξετάζεται η μελέτη περίπτωσης παραγωγής πόσιμου νερού από θαλασσινό νερό με σύγχρονη μεθοδολογία και τεχνολογία ΑΠΕ. Το προτεινόμενο σχέδιο εργασίας εντάσσεται στην 9η ΕΝΟΤΗΤΑ: Φυσικοί πόροι και ανθρωπότητα, υποενότητα: Ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι-Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, καθώς και στην 10η ΕΝΟΤΗΤΑ: Ορθολογική διαχείριση φυσικών πόρων και περιβαλλοντικά προβλήματα, υποενότητα: Διαχείριση υδάτινων πόρων, κατά το τμήμα που αντιστοιχεί στη χρησιμοποίηση του θαλασσινού νερού για κάλυψη αναγκών ύδρευσης.

Το σχέδιο ενδείκνυται για διδασκαλία, καθώς οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν τις ΑΠΕ και να περιγράψουν τις αρχές λειτουργίας τους, να εντοπίσουν τα οφέλη (άμεσα και μακροπρόθεσμα) από τη λειτουργία τους και να αντιληφθούν ότι οι επεμβάσεις εγκατάστασης των ΑΠΕ σε μια περιοχή, πρέπει να αντιμετωπίζεται ολιστικά, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους σχετικούς με αυτήν περιβαλλοντικούς παράγοντες. Επί πλέον, συνδυάζοντας τη χρήση της ηλιακής ενέργειας με τη λειτουργία μονάδας αφαλάτωσης, διαπιστώνουν πώς μπορούν να επιλύονται προβλήματα, προς την κατεύθυνση της αειφόρου ανάπτυξης. Κατά την πορεία της διδασκαλίας, ως έναυσμα-προοργανωτής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί εποπτικό υλικό με φωτογραφίες από τη μονάδα αφαλάτωσης της Μήλου και να δοθούν οι σημαντικότερες πληροφορίες για τη μονάδα αυτή.



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Τίτλος: Σύστημα αφαλάτωσης με τη χρήση φωτοβολταϊκών, για ναπίνουμε το νερό της θάλασσας!

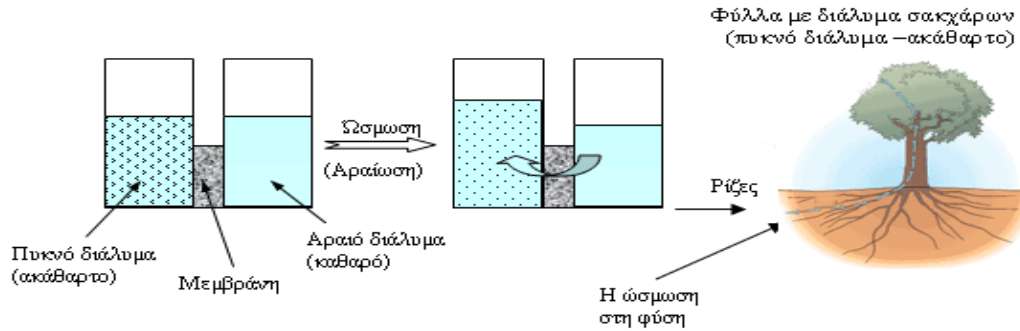
Συνιστώσες προς διερεύνηση:

- **Τι είναι η αφαλάτωση και πού εφαρμόζεται;**

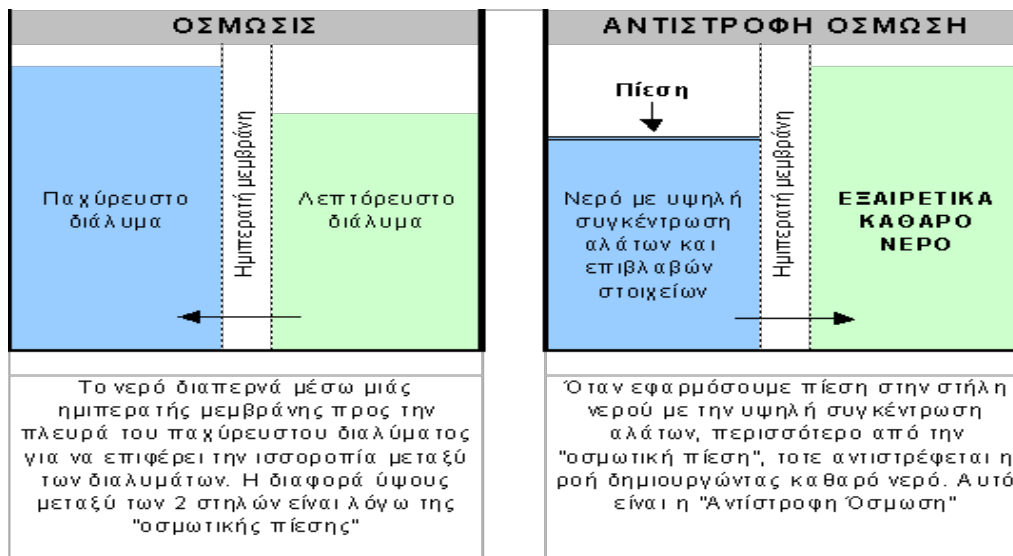
Συγκεντρώνουν πληροφορίες σχετικά με την αφαλάτωση, όπως π.χ. ότι η αφαλάτωση είναι μία μέθοδος ανάκτησης πόσιμου νερού από θαλασσινό νερό, υφάλμυρα ποτάμια και λίμνες, η οποία άρχισε να αναπτύσσεται κατά τον 20ο αιώνα για την αντιμετώπιση της λειψυδρίας σε πολλές περιοχές της Γης. Στη συνέχεια σημειώνουν τις περιοχές που κατά τη γνώμη τους ενδείκνυται η εφαρμογή μεθόδων αφαλάτωσης (δηλαδή κυρίως σε περιοχές με ξηρό κλίμα, φτωχές σε πόσιμο νερό και με πρόσβαση στο θαλασσινό νερό).

- **Πώς γίνεται η αφαλάτωση του νερού;**

Συγκεντρώνουν πληροφορίες για τις μεθόδους αφαλάτωσης. Διαπιστώνουν ότι από τις εμπορικά διαθέσιμες μέθοδοι αφαλάτωσης, αυτή που ευρέως χρησιμοποιείται σήμερα για την αφαλάτωση του υφάλμυρου και του θαλασσινού νερού, είναι η αντίστροφη όσμωση, λόγω του σχετικά χαμηλού κόστους της.



πηγή: <http://www.chemist.gr/>



Σχηματική παρουσίαση: Όσμωση-Αντίστροφη όσμωση (πηγή: <http://www.chemist.gr/>)

- Για να εφαρμοστεί η αφαλάτωση πρέπει να λυθεί το πρόβλημα της παροχής ενέργειας.

Οι μέθοδοι αφαλάτωσης χαρακτηρίζονται γενικά ως ενεργοβόρες τεχνολογίες. Οι μαθητές χωρίζονται σε τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα μελετά την εγκατάσταση μονάδας αφαλάτωσης με συμβατικές μονάδες παραγωγής ενέργειας, η δεύτερη με παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανεμογεννήτρια και η τρίτη από φωτοβολταϊκά. Επίσης σημειώνουν πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα των διαφόρων συστημάτων. Παρακολουθούν το βίντεο της εκπαιδευτικής τηλεόρασης στην ιστοσελίδα <http://www.edutv.gr/deyterobathmia/prasini-energeia> για την πράσινη ενέργεια.

Η παραγωγή της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας με συμβατές μονάδες παραγωγής, δεν αποτελεί προτεινόμενη λύση λόγω επιβάρυνσης του περιβάλλοντος και μάλιστα, σε μία περίοδο που πρέπει να μειωθούν σημαντικά οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Αντίθετα, λύση στο παραπάνω πρόβλημα δίνει η χρησιμοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, όπως ο συνδυασμός της αφαλάτωσης με ανεμογεννήτρια ή/και φωτοβολταϊκά πλαίσια. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από ανεμογεννήτρια, εξασφαλίζει ελάχιστη επιβάρυνση στο περιβάλλον και ταυτόχρονα υψηλής ποιότητας πόσιμο νερό σε χαμηλή τιμή. Επίσης, η ηλιακή ενέργεια μπορεί να συλλεχθεί από μια διάταξη φωτοβολταϊκών πλαισίων και να μετατραπεί σε ηλεκτρική ενέργεια. Ο συνδυασμός φωτοβολταϊκών και αφαλάτωσης συνιστά οικονομικά βιώσιμη και εμπορικά εκμεταλλεύσιμη λύση. Καλύτερη πρόταση, θεωρείται η δημιουργία υβριδικού συστήματος, στο οποίο υπάρχουν τουλάχιστον δυο διαφορετικές πηγές παροχής ενέργειας. Το προφανές πλεονέκτημα μιας τέτοιας λύσης είναι ότι σε περίπτωση κάποιας βλάβης ή, γενικά, αδυναμίας παροχής ενέργειας από την πρώτη πηγή, χρησιμοποιείται η εφεδρική οπότε το σύστημα δεν τίθεται εκτός λειτουργίας εύκολα και αυξάνεται η διαθεσιμότητά του. Αυτή η επιλογή αυξάνει το κόστος επένδυσης και εγκατάστασης της μονάδας, όμως αυξάνει και την αξιοπιστία του. Τα υβριδικά συστήματα που επιλέγονται για τις μονάδες αφαλάτωσης είναι ο

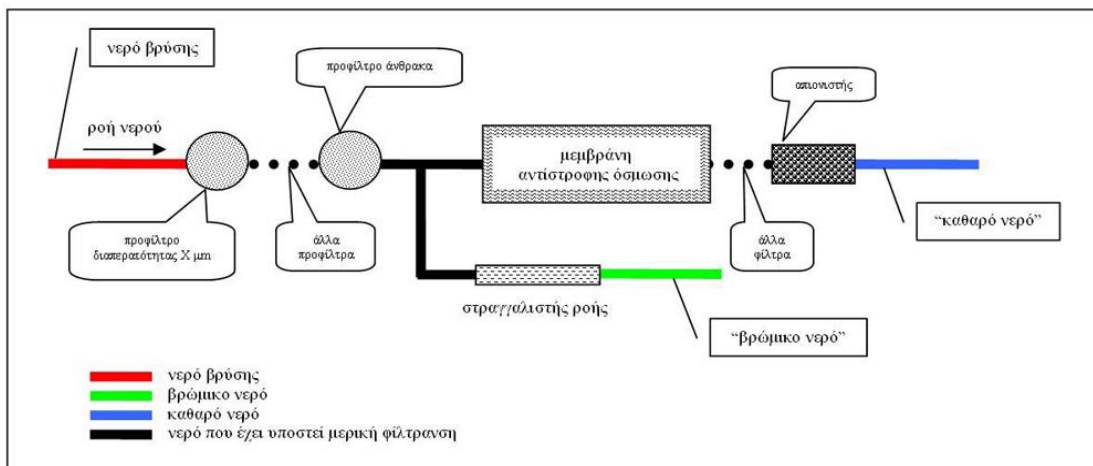


συνδυασμός αιολικής ενέργειας και φωτοβολταϊκών, επιτυγχάνοντας την ενεργειακή αυτονομία των έργων και τη βέλτιστη από περιβαλλοντικής άποψης αντιμετώπιση του προβλήματος.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα συνδυασμού των ΑΠΕ με το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Η μονάδα αφαλάτωσης συνδέεται απευθείας στο ηλεκτρικό δίκτυο του νησιού καταναλώνοντας την απαιτούμενη ενέργεια για τη λειτουργία της και αντίστοιχα οι μονάδες ΑΠΕ λειτουργούν ως (σχεδόν) ανεξάρτητες μονάδες παραγωγής ενέργειας, διοχετεύοντας την παραγόμενη ενέργειά τους απευθείας στο ηλεκτρικό δίκτυο του νησιού, εξασφαλίζοντας τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία λειτουργίας της μονάδας αφαλάτωσης, καθώς και τη βέλτιστη εκμετάλλευση του ανανεώσιμου δυναμικού.

- **Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εγκατάστασης μιας μονάδας αφαλάτωσης που υποστηρίζεται από ΑΠΕ σε ένα νησί;**

Παιχνίδι ρόλων: η ομάδα εκπροσώπων της τοπικής διοίκησης, προσπαθεί να επιτύχει την εφαρμογή του νόμου 3851/2010 για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, ο οποίος θέτει ένα νέο πλαίσιο αδειοδότησης και υλοποίησης των έργων ΑΠΕ, αλλά και των μονάδων αφαλάτωσης με χρήση ΑΠΕ, καθώς και την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60 της ΕΕ. Η δεύτερη ομάδα αντιπροσωπεύει μια εταιρεία μεταφοράς νερού με δεξαμενόπλοια, η οποία παρουσιάζει οικονομική μελέτη. Στα επιχειρήματα συμπεριλαμβάνονται και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εγκατάσταση της μονάδας, που σχετίζεται με την παρουσία χημικών ουσιών για την προεπεξεργασία του θαλασσινού νερού και μετεπεξεργασία του αφαλατωμένου νερού, τη συντήρηση των μεμβρανών, τη διάθεση της άλμης, το θόρυβο που παράγεται από τις αντλίες υψηλής πίεσης και από άλλα μηχανήματα που αποτελούν τη μονάδα. Παρουσιάζουν εμπειριστατωμένη σύντομη πρόταση για την εγκατάσταση ή την μη εγκατάσταση της μονάδας.



Διάγραμμα ροής του νερού σε σύστημα αντίστροφης όσμωσης

Οι στόχοι θα καθοριστούν ανάλογα με τις υπό διερεύνηση συνιστώσες. Θα ομαδοποιηθούν σε επίπεδα γνώσεων, δεξιοτήτων/ ικανοτήτων και στάσεων.

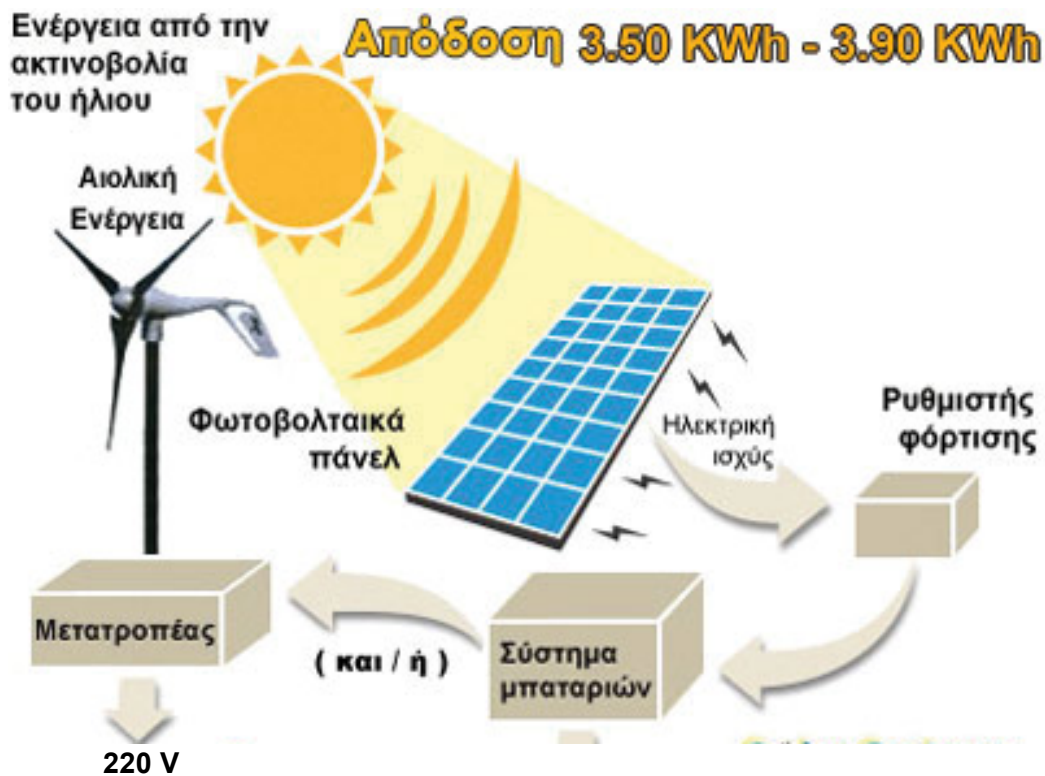
Για παράδειγμα οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί να:

- Κατονομάζουν τις πηγές ήπιων μορφών ενέργειας.
- Αναφέρουν τους τρόπους παραγωγής «πράσινης» ενέργειας και να τους συγκρίνουν μεταξύ τους.
- Αναφέρουν τα πλεονεκτήματα χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ).
- Εντοπίζουν τις διαφορές ανάμεσα στους τρόπους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από χρήση ανεμογεννητριών και φωτοβολταϊκών.
- Αναφέρουν προτάσεις αντιμετώπισης του προβλήματος της λειψυδρίας των ελληνικών νησιών, δηλ. τη μεταφορά νερού, την κατασκευή δεξαμενών και την αφαλάτωση.
- Εξηγούν τις επιπτώσεις της αφαλάτωσης στο περιβάλλον.
- Εκτιμούν τη σημασία παραγωγής υψηλής ποιότητας νερού με το μικρότερο δυνατό κόστος.

- Διερευνούν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον (χερσαίο και θαλάσσιο) από την εγκατάσταση μιας μεγάλης μονάδας αφαλάτωσης και να προτείνουν τη βέλτιστη λύση.
- Αναφέρουν την υλικοτεχνική υποδομή που απαιτείται για την εγκατάσταση του συστήματος αφαλάτωσης με φωτοβολταϊκά.
- Εφαρμόζουν την Οδηγία 2000/60 της ΕΕ, η οποία προτείνει οικονομικές αρχές και οικονομικά εργαλεία ως βασικά μέτρα για την επίτευξη συγκεκριμένων περιβαλλοντικών στόχων, προσπαθώντας να ισορροπήσει ανάμεσα στην κοινωνική, περιβαλλοντική και οικονομική αξία του νερού.

Σε σχέση με τις προσωπικές στάσεις των μαθητών υπό το πρίσμα της αειφόρου ανάπτυξης με την ολοκλήρωση του σχεδίου επιδιώκεται να:

- Υποστηρίζουν δράσεις για την ελαχιστοποίηση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης προς όφελος της τοπικής κοινωνίας και, της εξασφάλισης ποιοτικού περιβάλλοντος για τις παρούσες και μέλλουσες γενιές.
- Καλλιεργούν αξίες, στάσεις και συμπεριφορές θετικές προς την ορθολογική και αειφόρο εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, όπως το θαλασσινό νερό, η ηλιακή ακτινοβολία, το αιολικό δυναμικό.



Πηγή: <http://goo.gl/vKkoqC>



3. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ (Μεταλλοφορία)

Στην περιοχή αναπτύχθηκε αξιόλογη μεταλλευτική δραστηριότητα από τη Νεολιθική Εποχή λόγω των μεταλλευτικών της κέντρων στο όρος Παγγαίο, Θάσο και οροσειρά της Λεκάνης (Σκαπτή Ύλη). Ο Ηρόδοτος και ο Θουκυδίδης, αναφέρονται στα μεταλλεία της Θάσου, ως τα σημαντικότερα παράγοντα του πλούτου της. Οι Αθηναίοι κατά τη διάρκεια του Πελοποννησιακού πολέμου αντλούσαν την οικονομική τους δύναμη από τα μεταλλεία αργύρου τα οποία ήλεγχαν σε Θάσο και Σκαπτή Ύλη και ο Διόδωρος Σικελιώτης αναφέρεται στην τεράστια οικονομική δύναμη του Φιλίππου Β' λόγω της εκμετάλλευσης των μεταλλείων χρυσού που κατείχε σε Ανατ. Μακεδονία και Θράκη (Στεργίου, Χ., 2012).

Η περιοχή, προσελκύει και σήμερα το ενδιαφέρον των επενδυτών για τη μεταλλοφορία της, ιδιαίτερα στην περιοχή του Περάματος Έβρου και των Σαλπών Ροδόπης. Αναφέρονται επίσης σημαντικά κοιτάσματα μεταλλικών ορυκτών, μαρμάρων και ενεργειακών πρώτων υλών στην περιοχή και είναι και η μοναδική στη χώρα μας στην οποία παράγεται φυσικό αέριο και πετρέλαιο από το κοιτάσμα του Πρίνου στη Ν. Καβάλα. Εμφανίζει επίσης ενδείξεις για την ύπαρξη κοιτασμάτων ειδικού ενδιαφέροντος, όπως ουρανίου, ειδικών βιομηχανικών ορυκτών (π.χ. ζεολίθων), αλλά και σπάνιων γαιών. Οι ορυκτές πρώτες ύλες (μεταλλικά και μη μεταλλικά ορυκτά και πετρώματα) ήταν και είναι θεμελιώδους σημασίας για την οικονομική και πολιτισμική ανάπτυξη των λαών. Έχουν «χαρτογραφηθεί» τα κοιτάσματα των μη ενεργειακών μεταλλικών ορυκτών πρώτων υλών σε Μακεδονία και Θράκη και έχουν καταδειχθεί τα άμεσα εκμεταλλεύσιμα, τα όσα απαιτούν περαιτέρω έρευνα για την αιεφόρο εξόρυξή τους.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Εξορυκτική δραστηριότητα και περιφερειακή ανάπτυξη

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 9^η: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Μεταλλοφόρα ορυκτά, Βιομηχανικά ορυκτά



ΣΚΟΠΟΣ: Να διερευνήσουν την υφιστάμενη ή μελλοντική δυνατότητα για εξορυκτική δραστηριότητα και τις παραμέτρους που καθορίζουν τη λειτουργία μιας εκμετάλλευσης.

Η διερεύνηση θα πρέπει να λάβει υπόψη της τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής, τη διασφάλιση της ποιότητας, την αιεφόρο ανάπτυξη, την περιβαλλοντική προστασία και την τοπική βούληση. Μπορεί να αφορά εκμεταλλεύσεις αναφορικά με:

1. Μη ενεργειακές μεταλλικές ορυκτές πρώτες ύλες, μάρμαρα και αδρανή
2. Σπάνια βιομηχανικά ορυκτά και σπάνιες γαίες
3. Κοιτάσματα ειδικού ενδιαφέροντος
4. Ενεργειακές πρώτες ύλες

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Είναι εξοικειωμένοι με τη βασική ορολογία (ορυκτό, πέτρωμα, κοιτάσμα, μέταλλευμα κ.λπ.).
- Αναφέρονται στα είδη των ορυκτών πόρων που στηρίζουν τομείς ανάπτυξης του τόπου τους.
- Γνωρίζουν τους παράγοντες που επιδρούν στην εκμεταλλευσιμότητα ενός κοιτάσματος ή μιας ορυκτής ύλης και να αναφέρονται σε δυσκολίες της εκμετάλλευσης,
- Διερευνούν την τήρηση της βασικής λατομικής / μεταλλευτικής νομοθεσίας.
- Απαριθμούν πιθανά περιβαλλοντικά προβλήματα τα να προσδιορίζουν τρόπους με τους οποίους θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν.
- Αντιλαμβάνονται την ποικιλία των αλληλένδετων παραγόντων που παρεμβαίνουν στη λήψη ανάλογων αποφάσεων (τοπική κοινωνία, ανταγωνιστικότητα κ.λπ.),
- Διερευνούν τη δυνατότητα ανάπτυξης μεταλλευτικής περιήγησης¹³.
- Κατανοούν τη σύνδεση της μεταλλοφορίας με τη γεωλογική δομή της περιοχής.

¹³ Μπορεί να λειτουργήσει ως ένα είδος εναλλακτικού αιεφόρου τουρισμού. Ένα περιβαλλοντικά υπεύθυνο «ταξίδι», που ενθαρρύνει τη διατήρηση φύσης και παράδοσης, έχει μικρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και εμπλέκει θετικά τοπικούς πληθυσμούς και αξιοποιεί τη μεταλλευτική ιστορία του τόπου: <http://www.oryktosploutos.net/2010/05/blog-post.html#.VMyxltKsXvh>.

4. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ (Γεωθερμία)

Η γεωθερμική ενέργεια και η χρησιμοποίηση των θερμομεταλλικών νερών στη θεραπευτική ήταν γνωστά και στην αρχαία Ελλάδα. Ασκληπιεία και άλλοι ιεροί χώροι δημιουργούνται γύρω από τις «Θερμές» και η Ιατρική συμπορεύεται με τη Φυσική Θεραπεία, γεγονός που διαπιστώνεται από πληθώρα αναφορών (Ομηρικών και μεταγενέστερων όπως των Ηρόδοτου, Πλούταρχου, Πausανία, Αριστοτέλη, Ιπποκράτη κ.ά.). Η χρήση των φυσικών θερμών ρευστών ήταν γνωστή και στους αρχαίους ανατολικούς λαούς (Κίνα, Ιαπωνία) και στους γηγενείς κατοίκους της Αμερικής χιλιάδες χρόνια πριν. Ετρούσκοι και Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν τα θερμά νερά για ιαματικούς σκοπούς και για θέρμανση οικιών. Ο Γαληνός (2^{ος} αι. μ.Χ.), εκτός από τις συχνές αναφορές του για την ευεργετική τους, προσέφερε και φρούτα εκτός εποχής στους καλεσμένους του, τα οποία παρήγαγε προφανώς σε κάποια στοιχειώδη θερμοκήπια.

Η χώρα μας, εμφανίζεται ιδιαίτερα ευνοημένη στο τομέα της γεωθερμικής ενέργειας, διαθέτοντας σημαντικές γεωθερμικές πηγές υψηλής, μέσης και χαμηλής ενθαλπίας σε οικονομικά βάθη με βάση ερευνητικά δεδομένα του ΙΓΜΕ. Για τα περισσότερα από τα γεωθερμικά πεδία που ερευνήθηκαν οι προοπτικές άμεσης εκμετάλλευσής τους είναι ευοίωνες και μια ορθολογική και πλήρης αξιοποίησή τους θα είχε σημαντικά οφέλη, ιδίως σε τοπική κλίμακα. Οι κυριότερες άμεσες εφαρμογές της γεωθερμίας με τις οποίες γίνεται αξιοποίηση της θερμότητας των ρευστών, ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες: θέρμανση χώρων, αγροτικές χρήσεις, υδατοκαλλιέργειες, βιομηχανικές χρήσεις, λουτροθεραπεία και αντλίες θερμότητας. Στην περιοχή του Β. Αιγαίου εμφανίζεται υψηλό γεωθερμικό δυναμικό χαμηλής (θερμοκρασία ρευστού 25-90 °C) και μέσης (θερμοκρασίας: 90-150 °C) ενθαλπίας με αρκετές και ενδιαφέρουσες δυνατότητες αξιοποίησης.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Αξιοποίηση των γεωθερμικών ρευστών χαμηλής και μέσης ενθαλπίας και των ιαματικών πηγών στην περιοχή μου.

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 9^η: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Ανανεώσιμοι Φυσικοί Πόροι

ΣΚΟΠΟΣ: Να διερευνήσουν τη δυνατότητα ορθολογικής και αξιοποίησης των γεωθερμικών ρευστών και να καταγράψουν τα πλεονεκτήματα, τις ωφέλειες και τις συνέπειες για την τοπική κοινωνία.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Εξοικειωθούν με τη βασική ορολογία (γεωθερμία, γεωθερμικά ρευστά, ενθαλπία, ιαματικός τουρισμός, θερμαλισμός, ποσιθεραπεία, κ.λπ.).
- Γνωρίζουν τις χρήσεις και εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας.
- Εκτιμούν ποιες από τις χρήσεις και εφαρμογές της γεωθερμίας θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν στον τόπο τους.
- Αναφέρονται σε υφιστάμενες εκμεταλλεύσεις στην περιοχή τους.
- Αντιπαραβάλλουν και διερευνούν την τήρηση της νομοθεσίας σε σχέση με υφιστάμενες εκμεταλλεύσεις.
- Αναφέρονται στις κατηγορίες των γεωθερμικών ρευστών που έχουν καταγραφεί από τις σχετικές έρευνες στην περιοχή τους.
- Κατανοούν τη σύνδεση γεωθερμικών συνθηκών με τη γεωλογία της περιοχής τους.
- Απαριθμούν τυχόν περιβαλλοντικά και τεχνικά προβλήματα και επιπτώσεις τα οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν στην περίπτωση λήψης απόφασης αξιοποίησης.
- Αντιλαμβάνονται την ποικιλία των αλληλένδετων παραγόντων που παρεμβαίνουν στη λήψη ανάλογων αποφάσεων (τοπική κοινωνία, ανταγωνιστικότητα, κ.λπ.).
- Γνωρίζουν τα περιβαλλοντικά οφέλη και πλεονεκτήματα σε σχέση τόσο με τα συμβατικά καύσιμα, όσο και με τις άλλες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Αναφέρονται στις πολιτικές προώθησης της γεωθερμικής ενέργειας στην Ελλάδα και συνολικά στην Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Αναλάβουν εκστρατεία ενημέρωσης για τα οφέλη και τις δυνατότητες χρήσης και προώθησης της ορθολογικής και πλήρους αξιοποίησης αυτού του εγχώριου ενεργειακού πόρου.
- Αναφέρονται σε αντισταθμιστικά οφέλη στις τοπικές κοινωνίες.



5. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (Λιγνίτες)

Η έντονη μεταλλική τεκτονική δραστηριότητα κατά το Νεογενές και Τεταρτογενές στον Ελλαδικό χώρο, είχε ως αποτέλεσμα το σχηματισμό παράκτιων και ενδοηπειρωτικών λεκανών. Στις τελευταίες από το Μειόκαινο – Πλειόκαινο του Νεογενούς μέχρι το Πλειστόκαινο σχηματίστηκαν τα μεγαλύτερα λιγνιτικά κοιτάσματα (Κουκουζας et al, 1997, Christanis, 2003 στο Μαυρίδου, 2007), τα κυριότερα των οποίων βρίσκονται στις περιοχές Πτολεμαΐδας, Αμυνταίου και Φλώρινας με υπολογισμένο απόθεμα 2,5 Gt σύμφωνα με τη ΔΕΗ. Από τη δεκαετία του 1950 ξεκινούν συστηματικές έρευνες για τον εντοπισμό λιγνιτικών κοιτασμάτων. Είναι σε όλους μας γνωστό, ότι τα μεγάλα λιγνιτωρυχεία της Δ. Μακεδονίας αποτέλεσαν τη βάση για την ανάπτυξη του εξηλεκτρισμού της χώρας και βασικό πυλώνα της Ελληνικής οικονομίας, ιδίως μετά τις πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του 1970. Το Λιγνιτικό Κέντρο Δυτικής Μακεδονίας θεωρείται ως το μεγαλύτερο των Βαλκανίων, κατέχοντας τη 2^η θέση μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και την 6^η σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα επιφανειακά ορυχεία του καταλαμβάνουν προς το παρόν έκταση 160.000 στρεμμάτων.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: «Άνθρακες ο θησαυρός» ή «Θησαυρός οι ορυκτοί άνθρακες;»
ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων: Ενότητα 9^η: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Ορυκτοί Φυσικοί Πόροι-Ορυκτά καύσιμα

ΣΚΟΠΟΣ: Να αναγνωρίσουν τα λιγνιτικά κοιτάσματα ως καύσιμα στρατηγικής σημασίας για την οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας και να προτείνουν τρόπους αποδοτικότερης αξιοποίησής τους στο πλαίσιο της αειφόρου διαχείρισης και προστασίας του περιβάλλοντος.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Περιγράφουν και να αναγνωρίζουν στο χάρτη περιοχές λιγνιτικών εκμεταλλεύσεων στη Δ. Μακεδονία.
- Περιγράφουν τον τρόπο σχηματισμού του λιγνίτη και να συσχετίζουν τη γεωλογία της Ελλάδας με τις περιοχές που απαντούν τα κοιτάσματα του λιγνίτη.
- Αναφέρονται στην ενεργειακή απόδοση των ορυκτών ανθράκων.
- Περιγράφουν τη διαδικασία παραγωγής ενέργειας από τους λιγνίτες.
- Αναφέρουν λόγους για τους οποίους ο λιγνίτης απετέλεσε στρατηγικό καύσιμο για την ανάπτυξη της χώρας μας.
- Συσχετίζουν την εκμετάλλευση των λιγνιτών με την ανάπτυξη.
- Αναδεικνύουν τη σημασία των ορυκτών του άνθρακα για την οικονομική ευμάρεια και την ευημερία των κοινωνιών.
- Συσχετίζουν την κατά κεφαλή ενεργειακή κατανάλωση με το βιοτικό επίπεδο των κοινωνιών.
- Απαριθμούν τα περιβαλλοντικά και γεωλογικά προβλήματα από την εκμετάλλευση των κοιτασμάτων.
- Αναφέρονται σε τρόπους αποδοτικότερης αξιοποίησης των λιγνιτικών κοιτασμάτων.
- Αναφέρονται στην εφαρμογή των βέλτιστων τεχνικών για τη λειτουργία σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη.
- Αναφέρονται σε τρόπους αποκατάστασης του περιβάλλοντος των εκμεταλλεύσεων σύμφωνα με τις εγκεκριμένες Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και την άποψη των τοπικών κοινωνιών.
- Επιχειρηματολογούν σχετικά με την αυξανόμενη ένταση του διεθνούς ανταγωνισμού για την πρόσβαση σε ορυκτά καύσιμα.
- Κατανοούν την αναγκαιότητα της ορθολογικής αξιοποίησης των μη ανανεώσιμων πόρων στο πλαίσιο της αειφορίας αλλά και την αναγκαιότητα συνετής χρήσης της παραγόμενης ενέργειας.



6. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (Υγρότοποι)

Υγρότοποι είναι φυσικές ή τεχνητές περιοχές αποτελούμενες από έλη με πλώδη βλάστηση, από μη αποκλειστικώς ομβροδιάιτα έλη με τυρφώδες υπόστρωμα, από τυρφώδεις γαίες ή από νερό. Οι περιοχές αυτές είναι μόνιμα ή προσωρινά κατακλυζόμενες από νερό το οποίο είναι στάσιμο ή τρεχούμενο, γλυκό, υφάλμυρο ή αλμυρό. Περιλαμβάνουν επίσης και εκείνες τις περιοχές που καλύπτονται από θαλασσινό νερό το βάθος του οποίου κατά τη ρηχία δεν υπερβαίνει τα έξι μέτρα. Ουσιώδη γνωρίσματα της μεταβατικής ζώνης που παρεμβάλλεται μεταξύ των μόνιμα κατακλυσμένων και των καθαρά χερσαίων περιοχών είναι η παρουσία υδροχαρούς βλάστησης και η ύπαρξη υδρομορφικών εδαφών, δηλαδή εδαφών που ανέπτυξαν ειδικά γνωρίσματα ως αποτέλεσμα της υψηλής υπόγειας στάθμης νερού.

Οι υγρότοποι, όσοι δεν έχουν εντελώς υποβαθμισθεί από τον άνθρωπο, σφύζουν από ζωή. Ιδιαίτερα θαυμαστή είναι η πληθώρα υδρόβιων πουλιών που βρίσκουν εκεί χώρους για αναπαραγωγή, φώλιασμα, τροφή και ξεκούραση. Πολλά από τα είδη είναι μεταναστευτικά και προστατεύονται άμεσα ή έμμεσα από Διεθνείς Συμβάσεις (π.χ. Ραμσάρ, Βέρνης, Ρίο) και Κοινοτικές Οδηγίες (π.χ. 79/409/ΕΟΚ για τα άγρια πουλιά). Επίσης, πολλοί υγρότοποι προστατεύονται από την εθνική νομοθεσία, τη Σύμβαση Ραμσάρ και περιλαμβάνονται στο ευρωπαϊκό δίκτυο προστατευόμενων περιοχών **Natura 2000**.

Οι πολύ γενικές κατηγορίες στις οποίες συνηθίζεται να χωρίζονται οι υγρότοποι στην Ελλάδα είναι: **δέλτα, έλη, λίμνες, λιμνοθάλασσες, πηγές, εκβολές, ποταμοί και τεχνητές λίμνες**. Η Περιφέρεια της Κ. Μακεδονίας, αριθμεί 43 υγροτόπους από τους οποίους 2 είναι δέλτα, 9 έλη, 6 λίμνες, 5 λιμνοθάλασσες, 3 πηγές, 7 εκβολές, 2 τεχνητές λίμνες και 9 ποταμοί, οι οποίοι καλύπτουν επιφάνεια 385.940 στρεμμάτων.

(Πηγή κειμένου: http://www.ekby.gr/ekby/el/Greek_Wetlands_main_el.html)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Ενημερώνομαι και αναλαμβάνω δράση για τους υγροτόπους της περιοχής μου.

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 10^η: ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ και ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Διαχείριση υδάτινων πόρων

ΣΚΟΠΟΣ: Να αναγνωρίσουν οι μαθητές τους λόγους για τους οποίους οι υγροβιότοποι γενικά και ειδικά (αυτοί της περιοχής τους) αποτελούν ευαίσθητα οικοσυστήματα ανυπολόγιστης αξίας για την οικονομία της φύσης, τη λειτουργία της και την περιβαλλοντική κληρονομιά και να αναλάβουν δράση ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης της τοπικής κοινωνίας.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Εντοπίζουν σε χάρτη της Ελλάδας τους υγροτόπους σύμφωνα με τη συνθήκη του Ραμσάρ και τους υγροτόπους της περιφέρειάς τους.
- Αναφέρουν βασικά γεωγραφικά και γεωλογικά στοιχεία της περιοχής τους και του υγροτοπικού συστήματος μελέτης.
- Γνωρίζουν τη βασική σχετική ορολογία, τύπους ταξινόμησης - κατηγορίες υγροτόπων κ.λπ.
- Γνωρίζουν την προσφορά τους γενικά αλλά και ειδικότερα τη συμβολή του μελετώμενου υγροτόπου στην τοπική αλιεία και κτηνοτροφία, στη ρύθμιση του μικροκλίματος της περιοχής και στην προστασία από τις πλημμύρες.
- Αντιπαραβάλλουν το χθες με το σήμερα (χρήσεις, έκταση κ.λπ.).
- Κατανοούν την πολυπλοκότητα και ευαισθησία των υγροτοπικών συστημάτων.
- Ενημερώνουν την τοπική κοινωνία για τις ωφέλειες, αξίες και λειτουργίες και τη σημαντικότητα της προστασίας των υγροτόπων της περιοχής τους.
- Ενημερώνουν μετά από επιτόπια διερεύνηση για τα κυριότερα προβλήματα και κινδύνους που τυχόν απειλούν τα υγροτοπικά οικοσυστήματα της περιοχής τους (π.χ. ρίψη απορριμμάτων, υπεράντληση, αυθαίρετη δόμηση, παράνομο κυνήγι, κάψιμο καλαμώνων, λαθροϋλοτομία, υπερβόσκηση, υπεραλίευση, αλλαγή χρήσης γης κ.ά.).
- Διαμορφώνουν προτάσεις συγκεκριμένων ενεργειών και δράσεων των τοπικών φορέων για την εξομάλυνση των προβλημάτων που εντόπισαν.
- Διατυπώνουν προτάσεις αισθητικής και ουσιαστικής αναβάθμισης στην κατεύθυνση της αιεφόρου ανάπτυξης.



7. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ (Σεισμικότητα)

Η σεισμικότητα του Ελληνικού χώρου καθορίζεται από τη σχετική κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών της περιοχής, η οποία αποτελεί το πλέον ενεργό τμήμα της ορογένεσης που εκτείνεται από τις Άλπεις έως τα Ιμαλάια. Ο Ελληνικός χώρος βρίσκεται επάνω στην Αιγαιακή πλάκα, η οποία ορίζεται από τη δυτική προέκταση του ρήγματος της Ανατολίας και την Ελληνική τάφρο σχηματίζοντας τόξο. Το ελληνικό τόξο είναι σεισμικά, τεκτονικά και ηφαιστειακά ενεργό και εκτείνεται στα δυτικά των Ιονίων νησιών και νότια της Κρήτης και της Ρόδου.

Η περιοχή με την υψηλότερη σεισμικότητα στην Ευρώπη είναι αυτή στο δυτικό τμήμα του ελληνικού τόξου που περιλαμβάνει τα Ιόνια νησιά: Λευκάδα, Ιθάκη, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο. Στην περιοχή αυτή του Ελληνικού Τόξου, η ζώνη καταβύθισης του ωκεάνιου φλοιού κάτω από τον ηπειρωτικό οριοθετείται στα δυτικά από το ρήγμα της Κεφαλληνίας. Η δράση του μεγάλου αυτού ρήγματος έχει ως αποτέλεσμα την έντονη σεισμική δραστηριότητα σε αυτή την περιοχή. Η πλειονότητα των σεισμών εντοπίζεται σε μια στενή ζώνη Δυτικά των ακτών της Κεφαλονιάς και σε μια ευρύτερη περιοχή στο θαλάσσιο τμήμα ΝΔ της Ζακύνθου (Μουντράκης, 1985).

Η περιοχή του Ιονίου πελάγους έχει πληγεί συστηματικά από ισχυρούς σεισμούς. Ο καταστροφικός σεισμός του 1953 ($M=7,2$), συντέλεσε στην ολοκληρωτική καταστροφή κτιρίων στο μεγαλύτερο τμήμα της Κεφαλονιάς και την απώλεια εκατοντάδων ανθρώπινων ζωών. Το μεγαλύτερο καταγεγραμμένο μέγεθος σεισμού είναι $M=7,4$. Άλλοι μεγάλοι σεισμοί της περιοχής είναι οι σεισμοί του 1983 ($M=6,7$) στην Κεφαλονιά, του 2003 ($M=6,3$) Δ. της Λευκάδας και των 2005 ($M=5,6$) και 2006 ($M=5,7$) Δ. της Ζακύνθου. Κάθε χρόνο αναμένεται ένας τουλάχιστον σεισμός $M=5$ (Kokinou et al. 2006).

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Εγκαθιστούμε εκπαιδευτικό σειсмоγράφο στο σχολείο μας και γινόμαστε ...σεισμολόγοι!

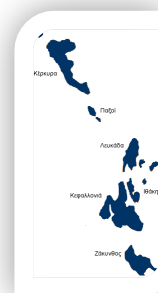
ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 4^η: ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Σεισμοί

ΣΚΟΠΟΣ: Η πληρέστερη κατανόηση της διαδικασίας διάδοσης των σεισμικών κυμάτων και της συμπεριφοράς των κτηρίων κατά τη διάρκεια του σεισμού.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Εντοπίζουν τους λόγους για τους οποίους η χώρα μας είναι η πλέον σεισμογενής της Ευρώπης.
- Περιγράφουν τον τρόπο δημιουργίας των σεισμών.
- Εξηγούν τη λειτουργία του σειсмоγράφου και να αναφέρονται στις πληροφορίες οι οποίες μπορούν να εξαχθούν από το σειсмоγράφο.
- «Διαβάζουν» σεισμογράμμα και να εξαγάγουν χρήσιμες πληροφορίες για τα κύρια χαρακτηριστικά ενός σεισμού.
- Μελετούν τη διάδοση των κυμάτων μέσα από διαφορετικά υλικά.
- Εκτελούν απλά πειράματα προσομοίωσης των σεισμών.
- Ασκούνται στην επιστημονική μέθοδο.
- Εφαρμόσουν γνώσεις από άλλα μαθήματα όπως η φυσική και τα μαθηματικά στο πλαίσιο μιας διαθεματικής προσέγγισης του Σχεδίου Εργασίας.
- Κατασκευάσουν μοντέλο προσομοίωσης της συμπεριφοράς κτιρίων στην περίπτωση σεισμών με βάση το ύψος τους και τα δομικά τους υλικά.



8. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ (Φυσικές καταστροφές-Πλημμύρες)

Η Αττική έχει ζήσει έντονα πλημμυρικά φαινόμενα στο παρελθόν και αντιμετωπίζει τον κίνδυνο πλημμυρών μέχρι και σήμερα. Μάρτυρες αυτής της πραγματικότητας είναι οι λεγόμενες «Ιστορικές πλημμύρες». Τέτοιες ήταν η «Πλημμύρα του Αγίου Φιλίππου» που έπληξε την Αθήνα και τον Πειραιά το 1896, ανήμερα της εορτής του Αποστόλου Φιλίππου, προκαλώντας το θάνατο 61 ανθρώπων και τεράστιες υλικές καταστροφές και, αυτή του 1961, όπου τεράστιοι όγκοι νερού των ποταμών Κηφισού και Ιλισού προκάλεσαν ανυπολόγιστες ζημιές με αποτέλεσμα να πνιγούν 43 άνθρωποι, να τραυματισθούν γύρω στους 300, να καταρρεύσουν 400 σπίτια, να πλημμυρίσουν οικήματα και να μείνουν άστεγες πάνω από 500 οικογένειες. Η πλέον πρόσφατη πλημμύρα συνέβη την 25-10-2014. Επλήγησαν πολλές περιοχές του Λεκανοπεδίου, κυρίως στα νότια και δυτικά προάστια. Δρόμοι της Αθήνας, ακόμη και οι κεντρικές αρτηρίες, μετατράπηκαν σε χείμαρρους και παρασύρθηκαν αυτοκίνητα.

Οι κίνδυνοι προέρχονται από παρεμβάσεις που έχουν γίνει στην κοίτη και τα πρανή φυσικών ρεμάτων, από κατολισθητικά φαινόμενα αλλά και από την πλημμελή συντήρηση, την έλλειψη κατάλληλων τεχνικών έργων κ.ά. Η αποφυγή παρόμοιων καταστάσεων, υποστηρίζεται κυρίως με μέτρα πρόληψης και ετοιμότητας για την αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων, όπως ο έλεγχος και η συντήρηση των αντιπλημμυρικών έργων, ιδιαίτερα σε περιοχές που έχουν πληγεί πρόσφατα από δασικές πυρκαγιές, ο έλεγχος και προληπτικός καθαρισμός των φρεατίων απορροής όμβριων υδάτων και των ρεμάτων κ.λπ.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Οι πλημμύρες στην Αττική δεν είναι και.....σπάνιες!

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 7^η: ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΙΣ –ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ

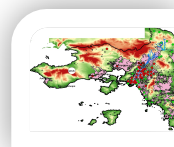
ΣΚΟΠΟΣ: Να αντιληφθούν οι μαθητές ότι τα προληπτικά μέτρα και η έγκαιρη δράση μπορούν να ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεων από την εκδήλωση πλημμυρικών φαινομένων.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Ορίζουν τις έννοιες της πλημμύρας, του κινδύνου πλημμύρας και της επικινδυνότητας πλημμύρας.
- Αναφέρουν τους κινδύνους που δημιουργούνται εξαιτίας των πλημμύρων.
- Απαριθμούν μέτρα πρόληψης για την αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων.
- Κατονομάζουν τις αρμόδιες αρχές για την προστασία από τις πλημμύρες.
- Εκτιμούν τις επιπτώσεις στον πληθυσμό, στο περιβάλλον αλλά και στις υποδομές εξαιτίας των πλημμύρων.
- Σχεδιάζουν μελέτες-σενάρια για την αντιμετώπιση τέτοιων φαινομένων μελλοντικά στην περιοχή τους.
- Επιχειρηματολογούν για την αύξηση της επικινδυνότητας πλημμυρών σε περιοχές που έχουν πληγεί από δασικές πυρκαγιές.



- Δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον για τις κοινότητές τους, με αποτέλεσμα να μην αγνοούνται αναγκαίες δράσεις για την πρόληψη της εκδήλωσης πλημμυρικών φαινομένων.
- Συμμετέχουν στην ενημέρωση και παρακίνηση των πολιτών, ώστε να γίνουν περισσότερο ενεργοί και να φροντίζουν για την έγκαιρη συντήρηση των σχετικών υποδομών.
- Ασκοούνται στην αντιμετώπιση πλημμυρικών φαινομένων.
- Αποκτήσουν κουλτούρα προστασίας από τις πλημμύρες.



9. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ατμοσφαιρική ρύπανση)

Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας καλύπτει το βορειοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου και το δυτικό της Στερεάς Ελλάδας. Η μεγαλύτερη πόλη της περιφέρειας, η Πάτρα, βρίσκεται στα βορειοδυτικά παράλια της Πελοποννήσου και είναι η τρίτη σε μέγεθος πόλη της χώρας μας, με πληθυσμό που υπερβαίνει τις 200.000. Η Πάτρα είναι το δεύτερο σε μέγεθος λιμάνι και ο κυριότερος τερματικός σταθμός της Δυτικής Ελλάδας. Αποτελεί σημαντικό κέντρο εμπορικών συναλλαγών και παίζει καθοριστικό ρόλο στην οικονομία της χώρας. Το λιμάνι της χωρίζεται σε δύο τμήματα, τον Νέο και τον Παλιό Λιμένα με δραστηριότητες εμπορικές και επιβατηγές αντίστοιχα. Επί πλέον διαθέτει μαρίνα για τουριστική χρήση στο ΒΑ άκρο του. Η ιδιαιτερότητα των πόλεων με μεγάλα λιμάνια, όπως η Πάτρα, είναι η συμβολή τους στην οικονομική ανάπτυξη, η υψηλή απασχόληση και η έντονη δραστηριότητα.

Στις μεγάλες πόλεις αναπτύσσονται πλήθος δραστηριοτήτων (οδικές-σιδηροδρομικές μεταφορές, θέρμανση κτιρίων, βιομηχανικές περιοχές, μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων κ.ά.), οι οποίες συμβάλλουν στη δημιουργία ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Όταν επικρατούν κατάλληλες συνθήκες (μετεωρολογικές και τοπογραφικές) τότε εμποδίζεται η φυσική διάχυση της ρύπανσης, με αποτέλεσμα οι ρύποι να εγκλωβίζονται στην περιοχή, με αρνητικές συνέπειες για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.

Παράλληλα, οι θαλάσσιες μεταφορές συνεισφέρουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση των παραθαλάσσιων περιοχών, καθώς το 70% των ρύπων των πλοίων εκπέμπονται σε απόσταση 400 χλμ. από τις ακτές, ενώ το 95% των αιωρούμενων σωματιδίων που εκπέμπονται μπορούν να προκαλέσουν αναπνευστικά προβλήματα. Για να εκτιμηθεί το συνολικό ποσοστό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, συνυπολογίζεται και η κίνηση των πλοίων μέσα στο λιμάνι καθώς και η κίνηση των οχημάτων για φόρτωση-εκφόρτωση των πλοίων.



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Οι δραστηριότητες στα λιμάνια επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα των μεγάλων πόλεων-λιμανιών;

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 10^η: ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ και ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Αστική ατμοσφαιρική ρύπανση

ΣΚΟΠΟΣ: Να αντιληφθούν οι μαθητές ότι για την αειφόρο ανάπτυξη των πόλεων-λιμανιών απαιτείται διαμόρφωση υπεύθυνης περιβαλλοντικής πολιτικής και στην κατεύθυνση της μείωσης εκπομπής αέριων ρύπων.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Αναφέρουν τις αιτίες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- Καταγράφουν τις ρυπογόνες δραστηριότητες που απαντώνται στις μεγάλες πόλεις.
- Περιγράφουν τις δραστηριότητες στα λιμάνια που συντελούν στην επιβάρυνση της ατμόσφαιρας των πόλεων.
- Αναφέρουν τους ατμοσφαιρικούς ρύπους που προέρχονται από τις θαλάσσιες μεταφορές.
- Εξηγούν γιατί η αειφόρος ανάπτυξη απαιτεί τη συνεργασία όλων των αρμόδιων φορέων, τοπικών και κεντρικής εξουσίας.
- Πραγματοποιούν μετρήσεις ατμοσφαιρικής ρύπανσης και να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων.
- Καταλήγουν σε συμπεράσματα για την αύξηση της αστικής ατμοσφαιρικής ρύπανσης, από τις δραστηριότητες στα λιμάνια.
- Συμμετέχουν ως υπεύθυνοι πολίτες στη λήψη προληπτικών μέτρων για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, αλλά και μέτρων απορρύπανσης.
- Αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες για την ενημέρωση της τοπικής κοινωνίας για θέματα ορθών πρακτικών σχετικών με τις ακτοπλοϊκές συγκοινωνίες.



10. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ (Ηλιοθερμικό πάρκο)

Η Κρήτη, είναι από τις περιοχές της Ελλάδας με την μεγαλύτερη ετήσια ηλιοφάνεια. Γ' αυτό, προσφέρεται για την εγκατάσταση συστημάτων που εκμεταλλεύονται την ηλιακή ακτινοβολία για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όπως είναι τα Ηλιοθερμικά Πάρκα, όπου η ηλιακή ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική και αυτή σε ηλεκτρική. Τα ηλιοθερμικά συστήματα διακρίνονται σε χαμηλής, μέσης ή υψηλής θερμοκρασίας συλλέκτες. Η χαμηλής και μέσης θερμοκρασίας συλλέκτες είναι επίπεδες πλάκες που παγιδεύουν την ηλιακή ενέργεια εκμεταλλευόμενοι το φαινόμενο του θερμοκηπίου για να ζεστάνουν νερό. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ζεστού νερού για οικιακή ή βιομηχανική χρήση. Οι υψηλής θερμοκρασίας συλλέκτες συγκεντρώνουν την ηλιακή ενέργεια με κάτοπτρα ή φακούς σε ένα ντεπόζιτο νερού μετατρέποντάς το σε ατμό, ο οποίος στη συνέχεια μπορεί να κινήσει ατμογεννήτριες για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Για να λειτουργήσουν αποδοτικά, τα ηλιοθερμικά συστήματα χρειάζονται άμεση πρόσπτωση της ηλιακής ακτινοβολίας στους συλλέκτες ή τα κάτοπτρα. Τα ηλιοθερμικά συστήματα υψηλής θερμοκρασίας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θεωρούνται πιο αποδοτικά από τα φωτοβολταϊκά συστήματα.

Κατά την εγκατάσταση ενός ηλιοθερμικού συστήματος, εκτός από την οικονομοτεχνική μελέτη στην οποία θα υπολογιστούν τα οφέλη από τη λειτουργία του, καθοριστικής σημασίας είναι η εκπόνηση εμπειριστατωμένης Περιβαλλοντικής Μελέτης, για την εκτίμηση των Περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην περιοχή, όπως ο κίνδυνος για τα υπόγεια νερά λόγω της τοξικότητας των υγρών που χρησιμοποιούνται.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Ηλιοθερμικό πάρκο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 9^η: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

ΣΚΟΠΟΣ: Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι οι ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι, όπως η ηλιακή ενέργεια, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσα από κατάλληλες εγκαταστάσεις όπως τα ηλιοθερμικά πάρκα.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Αναγνωρίζουν τις μορφές ενέργειας που προέρχονται από την εκμετάλλευση φυσικών πόρων.
- Κατονομάζουν πηγές ήπιων μορφών ενέργειας.
- Αναφέρουν τρόπους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και να τους συγκρίνουν μεταξύ τους.
- Διερευνούν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη λειτουργία ενός ηλιοθερμικού πάρκου.
- Γνωρίζουν την υλικοτεχνική υποδομή που απαιτείται για την εγκατάσταση ενός ηλιοθερμικού πάρκου.



- Δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον για τις κοινότητές τους, μέσω της μελέτης τοπικών ζητημάτων και προβλημάτων, που σχετίζονται με χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

- Διαμορφώνουν υπεύθυνες συμπεριφορές απέναντι στη διαχείριση των φυσικών πόρων για την παραγωγή ενέργειας.



11. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ (Ρύπανση υπογείων υδάτων)

Χαρακτηριστικό στοιχείο της ταυτότητας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας αποτελεί η παραγωγική της εξειδίκευση στο δευτερογενή τομέα και η «πρωτιά» της στη μεταλλουργική βιομηχανία, ιδίως τη συνδεδεμένη με το βωξίτη και την παραγωγή αλουμινίου. Είναι πρώτη στην Ελλάδα από πλευράς παραγωγικότητας στον δευτερογενή τομέα, μαζί με την Περιφέρεια Δ. Μακεδονίας (46% του περιφερειακού ΑΕΠ). Κατέχει πρωτεύουσα θέση στη μεταλλουργική βιομηχανία της χώρας, καθώς 16% των μεταλλουργικών εταιρειών λειτουργούν στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας.

Εν τούτοις, δεν λείπουν τα περιβαλλοντικά ζητήματα λόγω της λειτουργίας των βιομηχανιών της περιοχής. Σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα αποτελεί η ρύπανση του ποταμού Ασωπού. Οι πηγές του ποταμού βρίσκονται στον Κιθαιρώνα, ενώ στην πορεία του συμβάλλουν και άλλα ρεύματα που προέρχονται από τους ορεινούς όγκους μεταξύ Πάρνηθας και Δερβενοχωριών. Ο Ασωπός, καθώς διατρέχει τα σύνορα των Νομών Βοιωτίας και Αττικής ώσπου χύνεται στο νότιο Ευβοϊκό κόλπο, διέρχεται από κατοικημένες περιοχές και αποτελεί πηγή ζωής για τους κατοίκους τους, οπότε και η όποια υποβάθμισή του, έχει ως συνέπεια και την υποβάθμιση της ποιότητας της ζωής των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής. Για να αποφευχθούν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, είναι αναγκαία η εφαρμογή τεχνικών αποκατάστασης και μεθόδων επεξεργασίας του υπόγειου υδροφορέα, αλλά και γενικότερα η λήψη μέτρων για την προστασία των υπόγειων υδάτων και των καλλιεργειών από τη ρύπανση με χρώμιο, αλλά και άλλων μετάλλων.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Παρουσία χρωμίου στα υπόγεια ύδατα και οι συνέπειές της στο περιβάλλον

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 10^η: ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ και ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Διαχείριση υδάτινων πόρων - Ρύπανση υδάτων



ΣΚΟΠΟΣ: Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι χημικά στοιχεία που υπάρχουν στο έδαφος μεταφέρονται στα υπόγεια ύδατα και να γνωρίσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα που προκαλούνται από την παρουσία συγκεκριμένων ρυπογόνων/τοξικών στοιχείων στο νερό καθώς και τις συνέπειές τους στην υγεία των ανθρώπων.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Κατονομάζουν χημικά στοιχεία που η παρουσία τους στα υπόγεια ύδατα αποτελεί κίνδυνο για τον άνθρωπο.
- Κατανοούν τον τρόπο ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα.
- Πληροφορηθούν για τις διατάξεις και οδηγίες για τα υπόγεια ύδατα, οι οποίες καθορίζουν τις οριακές τιμές παρουσίας των χημικών στοιχείων σε αυτά.
- Αναφέρουν τις επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων από την παρουσία του χρωμίου στο υπόγειο νερό.
- Προσδιορίζουν δραστηριότητες που ευθύνονται για τη ρύπανση των ποταμών.
- Διερευνούν τις τεχνικές αποκατάστασης υδροφόρου ορίζοντα που έχει υποστεί ρύπανση από μέταλλα και να υπολογίζουν την τάξη μεγέθους του κόστους.



- Επιχειρηματολογούν υπέρ της ορθολογικής διαχείρισης του ποταμού Ασωπού.
- Δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον για την τοπική κοινότητα, μέσω της μελέτης πραγματικών τοπικών και περιφερειακών ζητημάτων και προβλημάτων, όπως η ρύπανση του Ασωπού ποταμού.
- Συμμετέχουν ενεργά στην ορθολογική διαχείριση των νερών του ποταμού και την προστασία του από ρυπογόνους ή μολυσματικούς παράγοντες.

12. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (Δασικοί πόροι)

Η θέση της Πελοποννήσου και το έντονο γεωμορφολογικό ανάγλυφο, συνέβαλαν στη διατήρηση μιας πλούσιας βιοποικιλότητας, με πολλά ενδημικά είδη χλωρίδας και πανίδας. Θεωρείται ότι η περιφέρεια φιλοξενεί περισσότερα από 2.700 είδη αυτοφυών φυτών, εκ των οποίων 4,6% είναι αποκλειστικά τοπικά ενδημικά. Σύμφωνα με την τελευταία χαρτογράφηση καλύψεων γης το 2007 και πριν τις μεγάλες πυρκαγιές, το 10,1% της έκτασής της καλυπτόταν από δάση. Το δρυοδάσος της Φολόης το μοναδικό επίπεδο δάσος της Ελλάδας, ενταγμένο στο δίκτυο NATURA 2000, με τις υπέργηρες βελανιδιές του, στα σύνορα μεταξύ των νομών Ηλείας, Αρκαδίας και Αχαΐας σε υψόμετρο 600μ. είναι απομεινάρια των αρχαίων δασών της Πελοποννήσου. Στα χαμηλότερα υψόμετρα φύονται επίσης, η χαλέπιος πεύκη, η κουκουναριά, η φυλλοβόλος δρυς, ο σχίνος, η αριά κ.ά. Σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 800μ. απαντώνται τα ορεινά κωνοφόρα, η Κεφαλληνιακή ελάτη σε όλα σχεδόν τα βουνά της, η μαύρη πεύκη κυρίως στον Ταΰγετο και τον Πάρνωνα, τα μοναδικά δενδρόκεδρα και οι καστανιές στον Πάρνωνα. Το διάστημα 1987-2007, 483.000στρ. δασών μετατράπηκαν σε άλλου είδους καλύψεις¹⁴, κυρίως γεωργικής, αλλά και οικιστικής, τουριστικής ή εμπορικής χρήσης. Οι καταστροφικές πυρκαγιές του καλοκαιριού του 2007, περιόρισαν ακόμη περισσότερο τις δασικές εκτάσεις, στερώντας την Πελοπόννησο και τη χώρα μας από τις ευεργετικές τους επιδράσεις.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Η συντήρηση των δασικών πόρων συντηρεί την ποιότητα της ζωής μας!

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 9¹: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΤΗΤΑ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Έδαφος - Δασικοί πόροι

ΣΚΟΠΟΣ: Να αντιληφτούν οι μαθητές ότι το δάσος, είναι ένας ανανεώσιμος φυσικός πόρος με ανεξάντλητες δυνατότητες στην οικονομική, περιβαλλοντική, κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη του τόπου, τον οποίο οφείλουν να συντηρήσουν, για τη δημιουργία καλύτερων συνθηκών ζωής.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Αναφέρουν τα οφέλη του δάσους και εξηγούν καθένα από αυτά.
- Περιγράφουν πώς τα δάση προστατεύουν τα εδάφη από τη διαβρωτική δράση των βροχών.
- Περιγράφουν την προσφορά του δάσους στην ψυχική υγεία και αναψυχή.
- Αναφέρουν τις αιτίες αλλαγής χρήσης της δασικής γης.
- Αντιλαμβάνονται ότι οι περισσότερες πυρκαγιές στα δάση προέρχονται από ανθρώπινες δραστηριότητες και από αυτές, ίσως οι πιο πολλές, από αμέλεια.
- Συνδέουν την παρουσία του δάσους με τον εμπλουτισμό των υπόγειων νερών, των πηγών και των ποταμών.
- Συνδέουν την περιβαλλοντική υποβάθμιση και τη διαταραχή της βιολογικής ισορροπίας, με τη μείωση των δασικών πόρων.



- Επιχειρηματολογούν για τις συνέπειες που έχει στην οικονομία της χώρας, η καταστροφή των δασών.
- Συνειδητοποιούν, ότι εκτός από τα προληπτικά μέτρα που λαμβάνει η Πολιτεία για την προστασία των δασών και οι πολίτες οφείλουν να υπερασπίζονται τη διατήρησή τους,
- Συμμετέχουν ενεργά στην ενίσχυση των εθελοντικών ομάδων για την περιφρούρηση δασικών περιοχών, συνεργαζόμενοι για το σκοπό αυτό με την τοπική Δασική Υπηρεσία.
- Συμμετέχουν, ως υπεύθυνοι πολίτες, σε προγράμματα αναδάσωσης, αναγνωρίζοντας ότι η δασική έκταση που καταστρέφεται δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί για άλλον σκοπό.



¹⁴ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΥΨΕΩΝ ΓΗΣ 1987-2007, WWF Ελλάς, 2012

13. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ (Διαχείριση εδάφους)

Ο Θεσσαλικός κάμπος είναι πεδινή, καλλιεργήσιμη έκταση που αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος της γεωργικής γης της Περιφέρειας Θεσσαλίας και η μεγαλύτερη πεδιάδα της χώρας. Η περιβαλλοντική υποβάθμιση του κάμπου, λόγω της χρόνιας και εντατικής εκμετάλλυσής του, καθιστούν σήμερα αναγκαία τη διερεύνηση της παραγωγικότητας και της ποιότητας του φυσικού του περιβάλλοντος.

Η προσπάθεια για αύξηση της απόδοσης της καλλιεργήσιμης γης, είχε ως αποτέλεσμα μεγάλη χρήση από λιπάσματα και φυτοφάρμακα. Τα περισσότερα όμως από αυτά, είναι ενώσεις μεγάλης τοξικότητας και με μεγάλο βαθμό βιολογικής συσσώρευσης (ανόργανες ενώσεις και κυρίως ανόργανα άλατα μετάλλων, οργανικές και οργανομεταλλικές ενώσεις, χλωριωμένες και φωσφορούχες οργανικές ενώσεις, κ.ά.). Η ρύπανση του εδάφους, προέρχεται κυρίως είτε από χημικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργειά του, είτε από ενώσεις και άλλα υλικά που μεταφέρονται στο έδαφος και βρίσκονται σε συγκεντρώσεις υψηλότερες από τις αποδεκτά φυσιολογικές. Αυτό μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στον άνθρωπο και σε άλλους οργανισμούς. Είναι δύσκολο να καθοριστεί η ρύπανση του εδάφους, επειδή υπάρχουν διαφορετικές απόψεις για το χαρακτηρισμό μιας ουσίας ως ρύπου. Ενώ κατά μία άποψη η χρήση των φυτοφαρμάκων θεωρείται αποδεκτή αν η συγκέντρωσή τους δεν υπερβαίνει μια καθορισμένη τιμή, κατά άλλη δεν θεωρείται αποδεκτή οποιαδήποτε χρήση φυτοφαρμάκων ή ακόμα και χημικών λιπασμάτων.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Αειφόρος διαχείριση των γεωργικών καλλιεργειών στο Θεσσαλικό κάμπο

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΣ του μαθήματος Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, Ενότητα 10^η: ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ και ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

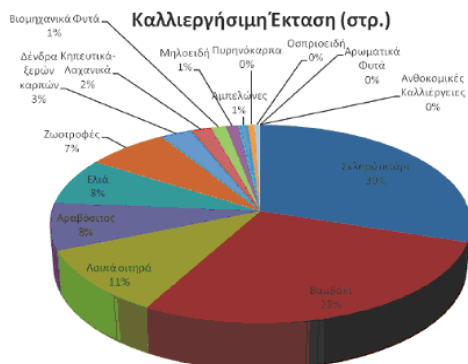
ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ: Διαχείριση εδάφους



ΣΚΟΠΟΣ: Να αντιληφτούν οι μαθητές, ότι η προσπάθεια των αγροτών για μεγιστοποίηση του κέρδους τους χωρίς αντίστοιχη προσπάθεια για τήρηση κανόνων αειφορίας και η έλλειψη οργάνωσης οδηγεί στην υποβάθμιση των εδαφών.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ: Επιδιώκεται με την ολοκλήρωση του σχεδίου οι μαθητές να:

- Αναφέρουν τις αιτίες ρύπανσης του εδάφους.
- Εξηγούν με ποιον τρόπο τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα ρυπαίνουν το έδαφος.
- Εξηγούν γιατί η παραγωγή βιολογικών προϊόντων και προϊόντων ονομασίας προέλευσης είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον.
- Εξηγούν γιατί απαιτείται έλεγχος της ποιότητας των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- Συνδέουν τη βιώσιμη παραγωγή τροφίμων με τη διασφάλιση της εδαφικής αειφορίας.
- Επιχειρηματολογούν για την ανάπτυξη και προώθηση μεθόδων ολοκληρωμένης και βιολογικής καταπολέμησης εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων των κυριότερων καλλιεργειών της χώρας μας.
- Επιλέγουν ως επαγγελματίες τη βιολογική καλλιέργεια, η οποία είναι μικρότερης απόδοσης, αλλά χρησιμοποιεί ορθολογικά τους φυσικούς πόρους.



Ποσοστιαία κάλυψη καλλιεργήσιμων εκτάσεων
Θεσσαλίας

Πηγή: Περιφέρεια Θεσσαλίας, 2011

- Συμμετέχουν στα προγράμματα για την εφαρμογή μεθόδων καλλιέργειας φιλικών προς το περιβάλλον, που βοηθούν στην αναστολή της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, ακολουθώντας οδηγίες ειδικών επιστημόνων.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών μαθήματος «Γεωλογία και Διαχείριση φυσικών πόρων».**
Αλεξούλη Α., 2008. *Γενική Γεωλογία-Στοιχεία Δυναμικής και Τεκτονικής Γεωλογία*, Ε.Μ.Π.
- Αλιβίζος, Σ. & Λιάπη, Β., 2007.** Καινοτομίες στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα: Αξιολόγηση με κλίμακες διαβαθμισμένων κριτηρίων (Rubrics) και αυτοαξιολόγηση του μαθητή με φύλλα καταγραφής της μάθησης (learning logs) στη μιντιακή αγωγή (Media Education), 4^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ, Τ.Π.Ε. & Εκπαίδευση. Πειραιάς.
- Αναστασίου Ι., κ.ά., 2000.** *Εκπαιδευτικό πακέτο για τη βιοποικιλότητα*. Αθήνα, ΥΠΑΙΘ.
- Βαϊνά, Μ., 1996.** *Μέθοδος project: μία πρόκληση για το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα*. Νέα Παιδεία. τχ. 80. σ. 77-78.
- Bloom, B., Krathwohl, D., 1986.** *Ταξινομία διδακτικών στόχων*, τ. Α-Β, Θεσσαλονίκη, Κώδικας.
- Βούτσιος Γ., Κοσμάς Κ., Καλκάνης Γ., Σούτσας Κ., 1998.** *Διαχείριση Φυσικών Πόρων, για μαθητές Β' Λυκείου*, Αθήνα: ΟΕΔΒ, σελ. 255.
- Γεωργόπουλος, Α., Τσαλίκη, Ε., 2003.** *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Αρχές – Φιλοσοφία, μεθοδολογία, παιχνίδια & ασκήσεις*. Αθήνα, Gutenberg..
- Courau, S., 2000.** *Τα βασικά εργαλεία του Εκπαιδευτή Ενηλίκων*. Αθήνα, Μεταίχμιο.
- Γκόλια, Ρ., 2012.** *Μικρή Εγκυκλοπαίδεια Βοτάνων*. Τόμοι 1 – 3, Αθήνα, Μαλλιάρης Παιδεία.
- Γρηγοριάδου, Μ., Παπανικολάου, Κ., 2005.** *Σχεδιάζοντας Web Quest Σενάρια Μαθημάτων με βάση Πολλαπλές Πηγές Πληροφορίας για τη Δομή, λειτουργία, Αναβάθμιση Υπολογιστή, ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*. 3^ο Συνέδριο, Σύρος.
- Δημητρόπουλος, Ε., 2005.** *Εκπαιδευτική Αξιολόγηση. Η Αξιολόγηση του Μαθητή. Μέρος Δεύτερο*. Αθήνα, Γρηγόρης.
- Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), 2008.** *Προστατευόμενες περιοχές*. Θέρμη.
- Elliott, S.N., 2008.** *Εκπαιδευτική ψυχολογία*. Αθήνα, Gutenberg.
- Feldman, R., 2010.** *Εξελικτική Ψυχολογία: δια βίου ανάπτυξη*,. Τόμος 1^{ος}, επιστημονική επιμέλεια Μπεζεβέγκης Η., μετάφραση Αντωνοπούλου Ζ., Κουλεντιανού Μ. Αθήνα, Gutenberg.
- Frey, K., 2002.** *Η «Μέθοδος Project» Μια μορφή συλλογικής εργασίας στο σχολείο ως θεωρία και πράξη*. Θεσσαλονίκη, Κυριακίδη.
- Ζαλίδης, Χ., Μαντζαβέλας, Λ., Φυτώκα, Ε., 1995.** *Χαρτογράφηση οικοτόπων των υγροτόπων*. Θεσσαλονίκη, ΕΚΒΥ.
- Jaques, D., 2001.** *Μάθηση σε ομάδες*. Αθήνα, Μεταίχμιο.
- Δήμου, Γ., 1989.** «Η λογική των επιδόσεων και οι αποκλίσεις στο σχολείο». Στην: Επιστημονική Επετηρίδα του Π.Τ.Δ.Ε. του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, 2, 123-151, Ιωάννινα.
- Ζαβλανός, Μ., 2003.** *Διδακτική και Αξιολόγηση*. Αθήνα, Σταμούλη.
- Ζησιμόπουλος, Γ., Καφετζόπουλος, Κ., Μουτζούρη-Μανούσου, Ε., Παπασταματίου, Ν., 2002.** *Θέματα διδακτικής για τα μαθήματα των φυσικών επιστημών*. Αθήνα, Πατάκη.
- Κακούρος, Π., 2004.** *Περιγραφή του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής Κεντρικού Ζαγορίου*. Θέρμη, ΕΚΒΥ.
- Κακούρος, Π., κ.ά., 2004.** *Οδηγίες εκπόνησης σχεδίων διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών*. Θέρμη, ΕΚΒΥ & ΥΠΕΧΩΔΕ.
- Καλτσίκης, Π., Τσιτσιλώνης, Κ., 1992.** *Εργαστήριο Γεωπονίας, Β' Τάξης Ενιαίου Πολυκλαδικού Λυκείου*. Αθήνα, ΟΕΔΒ.
- Καρακατσούλης, Π., 1994.** *Αρδεύσεις Στραγγίσεις και Προστασία Εδαφών*. Αθήνα, Ίδρυμα Ευγενίδου.
- Κασσωτάκης, Μ., 1999.** *Η Αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών. Μέσα, μέθοδοι, προβλήματα, προοπτικές*. Αθήνα, Γρηγόρη.
- Κασσωτάκης, Μ., Φλουρής, Γ., 2006.** *Μάθηση και Διδασκαλία. Θεωρία, πράξη και αξιολόγηση της διδασκαλίας*, Τόμος Β'. Αθήνα, Ατραπός.

- Κασσωτάκης, Μ., 2010.** *Η Αξιολόγηση της επιδόσεως των μαθητών. Μέσα, μέθοδοι, προβλήματα, προοπτικές.* Αθήνα, Γρηγόρη.
- Κόκκοτας, Π., 1989.** *Διδακτική φυσικών επιστημών.* Αθήνα, Γρηγόρη.
- Κόκκοτας, Π., 1997.** *Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών,* Αθήνα, Γρηγόρη.
- Κουλουμπαρίτση, Α., 2002.** *Η συμβολή της μεταγνώσης στο σχεδιασμό σχεδίων ερευνητικής εργασίας: "Τεχνολογία" ένα παράδειγμα.* Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. τχ. 2. σ. 76-8319.
- Κουλουμπαρίτση, Α., & Ματσαγγούρας, Η., 2004.** *Φάκελος εργασιών του μαθητή (Portfolio): Η αυθεντική αξιολόγηση στη διαθεματική διδασκαλία,* στο Π. Αγγελίδης και Γ. Μαυροειδής (επιμ.), *Εκπαιδευτικές Καινοτομίες για το Σχολείο του Μέλλοντος.* Αθήνα: Τυπωθείτω.
- Κωνσταντίνου, Χ., 2000.** *Η αξιολόγηση της επίδοσης του μαθητή ως Παιδαγωγική λογική και σχολική πρακτική.* Αθήνα, Gutenberg.
- Ματσαγγούρας, Η., 2002.** *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας, Στρατηγικές Διδασκαλίας, Η Κριτική Σκέψη στη Διδακτική Πράξη.* Τόμος Β', Αθήνα, Gutenberg.
- Ματσαγγούρας, Η., 2004.** *Στρατηγικές Διδασκαλίας.* Αθήνα, Gutenberg.
- Ματσαγγούρας, Η., 2004.** *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και Μάθηση.* Αθήνα, Γρηγόρης.
- Ματσαγγούρας, Η., 2006.** *Η Διαθεματικότητα στη Σχολική Γνώση. Εννοιολογική Αναπλαισίωση και Σχέδια Εργασίας.* Αθήνα: Γρηγόρης
- Ματσαγγούρας, Η., 2007.** *Θεωρία και Πράξη της Διδασκαλίας. Στρατηγικές της Διδασκαλίας. Η Κριτική Σκέψη στη Διδακτική Πράξη .* Τόμος Β'. Αθήνα, Gutenberg.
- Μαυρόπουλος, Α., 2006.** *Στοιχεία Διδακτικής Μεθοδολογίας. Βασικές Αρχές για την Επιτυχία μιας Διδασκαλίας.* Αθήνα, Σαββάλας.
- Μελιάδου, Α., 2000.** *Βιοποικιλότητα (Οδηγός εκπαιδευτικών).* Αθήνα, ΥΠΑΙΘ.
- Miller Tyler, G., Jr., 1999.** *Βιώνοντας στο Περιβάλλον Ι. Αρχές περιβαλλοντικών επιστημών.* (Μετάφρ.: Ταλαντοπούλου, Μ. – Επιστ. Επιμ.: Παυλόπουλος, Κ.). Αθήνα, ΙΩΝ.
- Miller, Cl., Kettunen, M. (Σαμαρά Γ. (μετ.)), 2006.** *Χρηματοδότηση του δικτύου Natura 2000: Τεχνικός οδηγός,* Institute for European Environmental Policy, Υπηρεσία Επίσημων Εκδόσεων, Βέλγιο.
- Μπαρώννα, Φ., Μπότσαρης, Ι., Μπουρμπουχάκης, Ι., Περάκη, Β., 2000.** *Βιολογία γενικής Παιδείας, Γ' τάξης Ενιαίου Λυκείου.* Αθήνα, ΟΕΔΒ.
- Μπαρώννα, Φ., Μπότσαρης, Ι., Μπουρμπουχάκης, Ι., Περάκη, Β., 2000.** *Εργαστηριακός Οδηγός Βιολογίας Γενικής Παιδείας, Γ' τάξης Ενιαίου Λυκείου.* Αθήνα, ΟΕΔΒ.
- Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, Ολυμπιακή Περιβαλλοντική Συμμαχία Αθήνα, 2004.** *Η Γη, ο Άνθρωπος και οι Προκλήσεις για ένα αειφορικό μέλλον.* Εκπαιδευτικό Υλικό. Αθήνα, ΥΠΕΠΘ.
- Ντάφης, Σ., 2010.** *Τα δάση της Ελλάδας.* Θεσσαλονίκη, Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας.
- Παπαγεωργίου, Χ., Καραβάς, Ν., Μαραγκού, Π., 2004.** *Η προστασία της βιοποικιλότητας στα δάση: το παράδειγμα της ευβοϊκής δρυός (Quercus euboica).* Επιστημονική Επετηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.
- Παπαγεωργίου, Α., Κασιμιάδης, Δ., Γαρούφαλλος, Δ., Αραμπατζής, Δ., Ταμπάκης, Σ., 2006.** *Γενετική ποικιλότητα, βιοποικιλότητα και διαχείριση δασικών οικοσυστημάτων.* Ορεσιτιάδα.
- Παπαδημητρίου, Β., 1998.** *Περιβαλλοντική εκπαίδευση και Σχολείο: Μια διαχρονική θεώρηση.* Αθήνα, ΤΥΠΩΘΗΤΩ – Γιώργος Δαρδανός.
- Παπακωνσταντίνου, Π., 1993.** *Εκπαιδευτικό Έργο Και Αξιολόγηση Στο Σχολείο.* Αθήνα: Έκφραση.
- Παπακώστα, Α., 2004.** *Ρύπανση Υπόγειων Υδάτων στη Θεσσαλία από Νιτρικά Γεωργικής Προέλευσης.* Μυτιλήνη, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Παπανικολάου, Κ. & Γρηγοριάδου, Μ., 2005.** *«Σχεδιάζοντας Web Quest σενάρια μαθημάτων με βάση πολλαπλές πηγές πληροφορίας για τη δομή, λειτουργία, αναβάθμιση του υπολογιστή»,* Πρακτικά 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ: «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην διδακτική πράξη», Σύρος, διαθέσιμο: <http://hermes.di.uoa.gr/gregor/file/PG-WebQuest-Syros2005.pdf>.
- Παπανικολάου Δ. & Σιδέρης Χρ., 1996.** *Γεωλογία Α' Λυκείου,* ΟΕΔΒ, Έκδοση ΙΒ.
- Πέζαρος, Π., 2011.** *Η Κοινή Αγροτική Πολιτική: Εξέλιξη και Προοπτικές,* Άρθρο του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Αθήνα.
- Περιφέρεια Θεσσαλίας, 2011.** *Επιχειρησιακό Σχέδιο «Καλάθι Θεσσαλικών Προϊόντων».*

- Πολύκαρπος, Π.Χ., 2006.** Φυτοπλαγκτό και μικροβιακό τροφικό πλέγμα στη Λίμνη Δοϊράνη: Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης. Θεσσαλονίκη, ΑΠΘ.
- Siegler, R., 2002.** Πως σκέφτονται τα παιδιά. Μετάφραση Κουλεντιανού Ζ., επιμέλεια Βοσνιάδου Σ. Αθήνα, Gutenberg.
- Σκορδάς, Κ., 2008.** Φύλαξη επόπτευση ειδών άγριας πανίδας στην προστατευόμενη περιοχή "οροσειρά Ροδόπης". Δράμα.
- Σκούλλος Μ. (επιμ.), Αλάμπη Α., Κουρούτος Β., Μαλωτίδη Β., Μαντζάρα Μ., Ψαλλιδάς Β., 2008.** Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη σε Προστατευόμενες Περιοχές: Επιμορφωτικό υλικό. Εκδ. ΜΙΟ-ECSDE, Αθήνα.
- Σταυρίδου, Ε., 1995.** Μοντέλα φυσικών επιστημών, Αθήνα, Σαββάλα.
- Σπυροπούλου, Δ., 2000.** Διδακτικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες. Αθήνα, Τυπωθήτω.
- Svensson, L., Grant J.P., Mullarney, K., Zetterstrom, D., 2007.** Οδηγός αναγνώρισης: τα πουλιά της Ελλάδας της Κύπρου και της Ευρώπης. Αθήνα, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία.
- Σφήκας, Γ., 2002.** Τα εθνικά πάρκα της Ελλάδας. Αθήνα, EXPLORER.
- Τσαπαρλής, Γ., 1990.** Θέματα διδακτικής φυσικής και χημείας στη μέση εκπαίδευση, Αθήνα, Γρηγόρη.
- Τσιούρης, Σ., Γεράκης, Π., 1991.** Υγρότοποι της Ελλάδος. Αξίες, Αλλοιώσεις, Προστασία. Α.Π.Θ., WWF IUCN.
- Τσιτούρα, Π., Κουρμάντζης, Ι., Καλιμάκη, Π., 2008.** Σχέδιο Διαχείρισης της προστατευόμενης περιοχής του Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου. Αθήνα, NERCO - Ν.ΧΛΥΚΑΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ Α.Ε.Μ ΑΕ.
- Τσιτσώνη, Θ., Μπαταλά, Ε., 2008.** Το καθεστώς των προστατευόμενων περιοχών σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο. Θεσσαλονίκη.
- ΥΛΗ, 2010.** Για τη δημιουργία ενός καταλόγου των πλέον απειλούμενων φυτών στην Ελλάδα ως εργαλείο για την λήψη μέτρων διαχείρισης. Αθήνα.
- ΥΠΕΧΩΔΕ, 2007.** Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2007-2013. Αθήνα.
- Φατούρος, Γ., 1998.** Υδατική οικονομία. Από τις στέρνες στις λιμνοδεξαμενές, Κυκλάδες, Ιστορίες τοπίου και τοπικές ιστορίες. Αθήνα, ΥΠΕΧΩΔΕ.
- Φέρμελη, Γ., Δερμιτζάκης, Μ., 2008.** Διδακτική της γεωλογίας και των περιβαλλοντικών επιστημών. Κοράλι - Γκέλμπεσης Γιώργος, Αθήνα.
- Φέρμελη, Γ., Ρουσομουστακάκη – Θεοδωράκη Μ., Χατζηκώστα Κ., Γκαίτλιχ Μ., 2009.** Οδηγός Ανάπτυξης Διαθεματικών Δραστηριοτήτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, ΥΠ.Ε.Π.Θ. – Π.Ι., ΟΕΔΒ.
- Φλογαΐτη, Ε., 2006.** Εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
- Φλουρής, Γ. 1984.** Η αρχιτεκτονική της διδασκαλίας και η διαδικασία της μάθησης, Αθήνα, Γρηγόρη.
- Φοίτος, Δ., Κωνσταντινίδης, Θ., Καμάρη, Γ., 2009.** Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων και Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας. Τόμος Α. Πάτρα, Ελληνική Βοτανική Εταιρεία.
- Φορτούνη, Τ., Φραγκάκη, Μ., 2003.** Ενωσιολογική Χαρτογράφηση: Μια Διδακτική Παρέμβαση, 2^ο Συνέδριο ΤΠΕ στην εκπαίδευση, Σύρος.
- Vygotsky, L. S., 1997.** Νους και Κοινωνία: Η ανάπτυξη των ανώτερων διανοητικών διεργασιών., Μετάφραση: Μπίμπου Α., Βοσνιάδου Σ. Αθήνα. Gutenberg.
- WWW-Ελλάς, 1998.** Εκπαιδευτικό υλικό: Παρατήρηση δασών (forest watch). Αθήνα, WWF - Ελλάς.
- Χαρίσης, Α. (2004).** Η αξιολόγηση της σχολικής μάθησης: 1974-2000. Στο: Χατζηδήμου, Δ. κ.ά. (επιμ.) Ελληνική Παιδαγωγική και Εκπαιδευτική Έρευνα, Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου της Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδος στην Αλεξανδρούπολη. Θεσσαλονίκη: Κυριακίδη, 437-444.
- Χατζηδήμου, Δ., 1988.** Προετοιμασία και σχέδιο μαθήματος, Θεσσαλονίκη, Κυριακίδη.
- Χρυσοφίδης, Κ., 2002.** Βιωματική-Επικοινωνιακή Διδασκαλία Η Εισαγωγή της μεθόδου Project στο σχολείο. Αθήνα, Gutenberg.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian H., 1978.** Educational Psychology: A Cognitive View (2nd Ed.), Holt, Rinehart & Winston, New York.

- Avouris N., Komis V., Fidas C., 2002.** *Computer Supported Collaborative Concept Mapping: Study of Interaction*. Education and Information Technologies.
- Baltas, E., Mimikou, M., Fragkiskou, A., 2012.** *Hydrological balance and application of the Med Water Model on Naxos Island*. Water International.
- Bloom, S. Hastings, T. & Madaus, G., 1971.** *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. McGraw-Hill. New York.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R., 1999.** *How people learn. Brain, mind, experience, and school*. Washington D.C., National Academy Press.
- British Geological Survey, 2005.** *Bedrock geology UK South, 1:625 000 scale (5th ed.)*, HarperCollins Publishers Ltd.
- British Geological Survey, Keyworth/ Nottingham. Holland, C.H. & Sanders, I., 2009 (2nd ed.)**. *The Geology of Ireland*, Dunedin Academic Press, Edinburgh, ISBN: 9781903765722.
- Bruner, J., 1997.** *The Culture of Education*. Harvard University Press, U.K.
- Capel, S., Leask, M. & Turner, T., 1995.** *Starting to Teach in Secondary School. A companion for the newly qualified teacher*. London – New York: Routledge.
- Cocks, L.R.M. & Torsvik, T.H., 2006:** *European geography in a global context from the Vendian to the end of the Palaeozoic*, in: GEE, D.G. & STEPHENSON, R.A. (eds.): *European Lithosphere Dynamics*, Geological Society of London Memoirs **32**, pp. 83–95.
- Edwards, P., Watts, M., West, A., 1990.** *Making the difference: environmental problem-solving approach to environmental concerns*. WWF, UK.
- Eric, J. Evenson, et al, 2013.** *U.S. Geological Survey Water Science Strategy—Observing, Understanding, Predicting, and Delivering Water Science to the Nation*. Geological Survey Circular, U.S.
- Finkeldey, R., Ziehe, M., 2004.** *Genetic implications of silvicultural regimes*, Forest Ecology and Management.
- Franke, W., 1992:** *Phanerozoic structures and events in central Europe*, in: BLUNDELL, D.J.; FREEMAN, R. & MUELLER, S. (eds.): *A Continent Revealed - The European Geotraverse*, 297 pp., Cambridge University Press, ISBN 052142948X, pp. 164-179.
- Franke, W., 2000:** *The mid-European segment of the Variscides: tectonostratigraphic units, terrane boundaries and plate tectonic evolution*, Geological Society of London, Special Publications **179**, pp. 35-61.
- Hanlidou, E., Kokkini, S., 1997.** *On the flora of the Vikos- Aaos National Park (NW Greece)*. Willdenowia, Berlin.
- Helming, K., Pérez-Soba, M., Tabbush P., 2008.** *Sustainability impact assessment of land use changes* Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
- Jackson, A.A., 2005:** *Bedrock geology UK South, an explanation of the bedrock geology map of England and Wales - 1:625 000 fifth edition*.
- Lave, J., 2011.** *Apprenticeship in Critical Ethnographic Practice*. University Of Chicago Press, US.
- Marcinkowski, T., Volk, T., Hungerford, H., 1994.** *An Environmental Education Approach to the training of middle level teachers: A prototype programme*. UNESCO-UNEP IEEP, EE Series No 30.
- Massari, C., Brocca, L., Barbetta, S., Papathanasiou, C., Mimikou, M., and Moramarco, T., 2014.** *Using globally available soil moisture indicators for flood modelling in Mediterranean catchments*, Hydrol. Earth Syst. Sci.
- Matte, P., 2001:** *The Variscan collage and orogeny (480-290 Ma) and the tectonic definition of the Armorica microplate: a review*, Terra Nova **13**, 122-128.
- Mayer S. (2005):** *The early evolution of Jean Piaget's clinical method*, *History of Psychology*
- Mimikou, M., Baltas, E., 2013.** *Assessment of Climate Change impacts in Greece: A General Overview*. American Journal of Climate Change (AJCC).
- Papageorgiou, A.C., Kasimiadis, D., 2004.** *The genetic component of biodiversity in forest ecosystems*. Research Notes in Forest Genetics, Göttingen.
- Raumer Von, J.F., Stampfli, G.M. & Bussy, F., 2003.** *Gondwana-derived microcontinents — the constituents of the Variscan and Alpine collisional orogens*, Tectonophysics **365**, pp. 7-22.

- Service Géologique National**; 1996. Carte géologique de la France au millionième, Éditions BRGM (6th ed.).
- Snowman, J., Mc Cown, R.**, 2011. *Psychology Applied to Teaching*. CENGAGE Learning Custom Publishing, U.K.
- Stampfli, G.M., Raumer, J.F. von & Borel, G.D.**, 2002. *Paleozoic evolution of pre-Variscan terranes: From Gondwana to the Variscan collision*, Geological Society of America Special Paper **364**, pp. 263-280.
- Torsvik, T.H., Smethurst, M.A., Meert, J.G., Van der Voo, R., McKerrow, W.S., Brasier, M.D., Sturt, B.A. & Walderhaug, H.J.**, 1996. *Continental break-up and collision in the Neoproterozoic and Palaeozoic - A tale of Baltica and Laurentia*, Earth-Science Reviews **40**, p. 229-258.
- UNESCO – UNEP International Environmental Education Programme**, 1984. *Evaluating Environmental Education in Schools, A practical guide for teachers*. UNESCO: Division of Science, Technical and Environmental Education.
- Walter, R.**, 2003. *Erdgeschichte – Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*, 325 pp., Walter de Gruyter, Berlin (5th ed.).
- Warren, P.**, 1998. *Planning, monitoring and evaluation workshop. Environmental education in action. The sun school: a WWF course about Environmental Education in the Mediterranean Basin. Capacity Building for the Mediterranean, El Haouaria 8 - 10/6/1998, Tunisia*.
- Wink, J.**, 2002. *A vision of Vygotsky*. Allyn and Bacon, Boston.
- Windley, B.F.**, 1996. *The Evolving Continents*, John Wiley & Sons (3rd ed.), ISBN-10: 0471917397

Ιστοσελίδες (τελευταία πρόσβαση: 04-01-2015)

- Βιβλιογραφία για Περιβαλλοντική Εκπαίδευση:
http://dipe.pie.sch.gr/ypperpi/bibliografia/bibliografia_pe_endiktiki.htm.
 - Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς: <http://www.neagenia.gr/viopoikilotita/apeiloymena.htm>.
 - Δεδομένα για τους υδατικούς πόρους στις ΗΠΑ: <http://www.usgs.gov/water/>.
 - Διδακτικό μοντέλο της εποικοδομητικής προσέγγισης:
http://old.primedu.uoa.gr/sciedu/books/book_proseg/kef5.htm#kef5
 - Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας: <http://www.cres.gr/kape/index.htm>.
 - Εθνικό Ινστιτούτο Υδρολογίας της Ινδίας: http://www.nih.ernet.in/water_res_india.html.
 - Εθνικό Πάρκο Βόρειας Πίνδου: <http://pindosnationalpark.gr/>
 - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων ΕΚΒΥ: http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_PP_el.html.
 - ΕΚΒΥ - Δραστηριότητες για μαθητές Λυκείου:
http://www.envedu.gr/Documents/files/EkpYliko/Prostateyomenes_Perioxes/Lykeio/Fylla_Ergasias_Lykeio.pdf.
 - ΕΚΒΥ - Ψηφιακό Αποθετήριο: <http://repository.biodiversity-info.gr/community-list>
 - Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο: <http://europartv.europa.eu/el/player.aspx?pid=03e189f0-3e92-4718-8152-a02f0164f96f>
 - Ελληνική Διαδικτυακή Πύλη για τη Βιοποικιλότητα:
http://chm-root.eea.europa.eu/chm_gr/information/fol754874/fol263325/
 - Κέντρο Υδρολογίας και Πληροφορικής (CHI) ΕΜΠ: <http://www.chi.civil.ntua.gr/>
 - ΚΠΕ Καστοριάς: http://kpe-kastor.kas.sch.gr/biodiversity_site/b23/scientific_reserve.htm.
 - Κλίμακες Διαβαθμισμένων Κριτηρίων Αξιολόγησης (Rubrics) (σελ. 16, 17 Οδηγού Βιολογίας Γυμνασίου): <http://ebooks.edu.gr/new/ps.php>.
 - Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης, Τόμος Β: *Ειδικό μέρος, ΠΕ04 Φυσικών Επιστημών & Τόμος Δ: Θέματα αξιοποίησης της ομάδας στη σχολική τάξη*: <http://www.epimorfosi.edu.gr/>
 - Οικοσκόπιο: <http://www.oikoskopio.gr>.
 - Οι 10 ψυχολόγοι που άσκησαν μεγαλύτερη επιρροή:
<http://psychology.about.com/od/historyofpsychology/tp/ten-influential-psychologists.htm>.
 - Πίνακες και χάρτες υδάτινων πόρων ανά χώρα:
<http://waterandsociety.wordpress.com/tag/country-water-resources/>
 - Πύλη Παιδαγωγικού Υλικού Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ): <http://www.env-edu.gr/>.
- Διαθεματικές δραστηριότητες ΠΕ: <http://www.env-edu.gr/ViewPack.aspx?id=42>.
- Προστατευόμενες περιοχές της Ελλάδας: <http://www.env-edu.gr/ViewPack.aspx?id=74>

- ΥΠΑΙΘ, Διαδραστικά βιβλία μαθητή:
<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-B115/90/712,2698/>
- ΥΠΕΚΑ - Προστατευόμενες περιοχές στην Ελλάδα: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=433>
- Υπουργείο Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής:
<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=245&language=el-GR>.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής:
http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300_03.html.
- Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου: <http://www.nmp-zak.org>.
- Φορέας Διαχείρισης Λίμνης Κερκίνης: <http://www.kerkini.gr>.
- California State University Long Beach . *Computer Programming Grading Rubric*.
http://www.csulb.edu/colleges/coe/cecs/views/programs/undergrad/grade_prog.shtml
- Connell Lab of Ornithology, Cornell University: <http://macaulaylibrary.org/audio/110905>
- Rubistar. (2008). *Create Rubrics for your Project-Based Learning Activities*.
http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=CustomizeTemplate&bank_rubric_id=10§ion_id=3&
- Technology Resources for Teachers (2008). *Scratch Rubric Example 1*.
<http://shimmrglitr.tumblr.com/>

ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Η πηγή αναφέρεται σε κάθε φωτογραφία.

Εξωφύλλου και εισαγωγής κεφαλαίων Γ. Φέρμελη



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη