

# ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

## ΑΡΧΕΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

(Τάξη: Γ')

ΓΕΝΙΚΟ  
ΛΥΚΕΙΟ

2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

**ΕΙΔΙΚΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:

**Καλκάνης Γεώργιος**, Καθηγητής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών  
(Συντονιστής)

**Παυλάτου Ευαγγελία**, Αν. Καθηγήτρια Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου

**Περάκη Βασιλική**, Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου επί τιμή

**Φέρμελη Γεωργία**, Εκπαιδευτικός Δημόσιου τομέα ΠΕ04.05

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ

ΕΠΟΠΤΕΙΑΣ:

**Παυλίδης Σπυρίδων**, Καθηγητής Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ:

**Αγγελόπουλος Βασίλειος**, Εκπαιδευτικός Δημόσιου τομέα ΠΕ04.02

**Δρόλαπας Ανάργυρος**, Εκπαιδευτικός Δημόσιου τομέα ΠΕ12.10

**Μαυρογόνατου Γεωργία**, Εκπαιδευτικός Δημόσιου τομέα ΠΕ04.05

**Παπαζήση Χριστίνα**, Σχολική Σύμβουλος ΠΕ04.04

«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



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»

**ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ  
ΑΡΧΕΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

## 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Οδηγός Εκπαιδευτικού που συνοδεύει το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών (Π.Σ.) του μαθήματος Αρχές Φυσικών Επιστημών στοχεύει στο να αναδείξει τη γενικότερη φιλοσοφία και τον εκπαιδευτικό προσανατολισμό του Προγράμματος Σπουδών, καθώς και των διδακτικών προσεγγίσεων που προτείνονται.

Ο σκοπός του οδηγού είναι να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς στο σχεδιασμό, στην οργάνωση και στον τρόπο διδασκαλίας τους σύμφωνα με τους στόχους και τις παιδαγωγικές στρατηγικές του νέου Π.Σ..

Συγγράφηκε κυρίως για να διευκολύνει τη διδακτική πρακτική παρά για να καθοδηγήσει βήμα-βήμα την πορεία της διδασκαλίας στην τάξη. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στο σύγχρονο διαρκώς μεταβαλλόμενο κοινωνικό περιβάλλον είναι να δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να καθοδηγεί και να βοηθά τους μαθητές στη διαδικασία της μάθησης.

Οι Φυσικές Επιστήμες είτε σαν επιμέρους μάθημα είτε σαν μάθημα ανά ξεχωριστό αντικείμενο: (Φυσική, Χημεία, Γεωλογία, Βιολογία) στο Λύκειο επεκτείνουν και αναδεικνύουν τον επιστημονικό και τεχνολογικό αλφαριθμητισμό που οι μαθητές και οι μαθήτριες απέκτησαν στο Δημοτικό και στο Γυμνάσιο. Σκοπός της αγωγής και της μόρφωσης των μαθητών στο Λύκειο είναι οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι στάσεις που θα αποκτήσουν, να τους επιτρέψουν να αναπτυχθούν αρμονικά και να ζήσουν σε έναν κόσμο που διαρκώς μεταβάλλεται. Οι βασικές γνώσεις στις θετικές επιστήμες συμβάλλουν στην πνευματική καλλιέργεια των παιδιών και στη καλύτερη ένταξή τους στο κοινωνικό σύνολο και στην αγορά εργασίας.

Η δομή και διάρθρωση του οδηγού του εκπαιδευτικού περιλαμβάνει τους σκοπούς και τους στόχους του νέου ΠΣ, τη δομή και τη διάρθρωση του περιεχομένου του νέου ΠΣ, τη διδακτική μεθοδολογία, και προτάσεις αξιολόγησης, συνεχίζει με σχέδια μαθήματος από τα τέσσερα κεφάλαια του ΠΣ, και μια σειρά από σχέδια μαθήματος για τα διαθεματικά σενάρια με θέμα «Ταξίδι στον Άρη» και «Βιοκλιματικό Σπίτι». Επίσης περιλαμβάνει ένα παράδειγμα διεπιστημονικής δραστηριότητας με τίτλο: «Υπερθέρμανση του πλανήτη». Τέλος ο οδηγός συμπληρώνεται με τη βιβλιογραφία.

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών είναι μια ενεργή διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης. Συνεπώς τα διδακτικά βήματα και οι μαθησιακές δραστηριότητες δεν μπορούν να είναι αυστηρά καθορισμένα αλλά προσαρμόζονται, αναδιαμορφώνονται και επαναπροσδιορίζονται μέσα από την αλληλεπίδραση δασκάλου-μαθητή. Προτείνεται η χρήση του εργαστηρίου Φ.Ε., η πραγματοποίηση πειραμάτων - όπου είναι δυνατόν- με απλά καθημερινά υλικά στην τάξη, αλλά και η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε.. Τα προτεινόμενα σχέδια μαθήματος καθώς και οι προτεινόμενες εργαστηριακές αναφορές αποτελούν προτάσεις διδασκαλίας. Ο διδάσκων δύναται να τις προσαρμόσει στις δικές του δυνατότητες και στις ανάγκες των μαθητών του αποβλέποντας πάντα στη βέλτιστη επίτευξη των διδακτικών στόχων.

### ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΠΣ

Η διαθεματικότητα και η διεπιστημονικότητα που θα πρέπει να διέπει τη φιλοσοφία αυτού του καινοτόμου μαθήματος μπορεί να εκφραστούν μόνο με την εκπόνηση ενός σύγχρονου Προγράμματος Σπουδών, το οποίο θα πρέπει να στοχεύει στην ανάπτυξη των ικανοτήτων (γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων) του μαθητή/πολίτη του 21ου αιώνα και πιο συγκεκριμένα, του μαθητή που επιθυμεί να σπουδάσει σε παιδαγωγικές σχολές.

Οι βασικοί στόχοι στο νέο Π.Σ., είναι γνωστικοί, απόκτησης ικανοτήτων και ανάπτυξης στάσεων, στοιχεία που θα πρέπει να διέπουν τη διδασκαλία αυτού του νέου μαθήματος και που θα το συνδέουν με άλλους εγγραμματισμούς είναι:

- Η διερευνητική προσέγγιση
- Οι διεπιστημονικές και διαθεματικές εφαρμογές
- Η χρήση Νέων Τεχνολογιών στη διδασκαλία
- Η σύνδεση με την καθημερινότητα
- Η διασύνδεση με το χώρο εργασίας

Απαραίτητο συστατικό του Προγράμματος Σπουδών είναι η διάρθρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (διδασκαλία και εφαρμογές) στα βήματα μιας διδακτικής Μεθοδολογίας η οποία να προωθεί το ενδιαφέρον των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες, να περιλαμβάνει –απαραίτητα– (και) εκπαιδευτικές

δραστηριότητες ή/και πειραματισμό, να αναπτύσσει τον ορθολογισμό και την κριτική ικανότητα στους μαθητές, αλλά και να προβλέπει / αξιοποιεί όλες τις δυνατότητες των σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών. Τέλος, οι προβλεπόμενες θεματικές ενότητες να είναι συμβατές τόσο με τις προϋπάρχουσες γνώσεις των μαθητών όσο και τον επαγγελματικό τους προσανατολισμό.

Σκοπός του ΠΣ είναι η εκμάθηση του περιεχομένου, των διαδικασιών και των εφαρμογών των Φυσικών Επιστημών, με στόχο τη καλλιέργεια ικανοτήτων (γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων), για τη εισαγωγή στο Πανεπιστήμιο, για την είσοδο στον εργασιακό στίβο, τη διαρκή επαγγελματική ανέλιξη και την ενεργή πολιτειότητα.

Δηλαδή σκοπός του ΠΣ είναι η δημιουργία ενός διεπιστημονικού μαθήματος το οποίο συγκροτούν συνεισφορές και από τους τέσσερις κλάδους των Φυσικών Επιστημών (Βιολογία, Γεωλογία, Φυσική, Χημεία), με τρόπο όχι σειριακής παράθεσης, αλλά παράλληλης "συμπλοκής" τους. Η διεπιστημονική προσέγγιση του μαθήματος διευκολύνεται και από την διάρθρωση του περιεχομένου του μαθήματος από Θεματικές Ενότητες και Υποενότητες στις οποίες συνεισφέρουν και οι τέσσερις κλάδοι. Επίσης, οι ενότητες συμπληρώνονται από Διεπιστημονικές Εφαρμογές.

**Κύριος στόχος** του Προγράμματος Σπουδών του μαθήματος Αρχές Φυσικών Επιστημών είναι η διαμόρφωση των μορφωμένων μαθητών / μελλοντικών πολιτών (επιδιωκόμενες **στάσεις**), με **γνώση** των αρχών και των νόμων που διέπουν το φυσικό κόσμο, το ανθρωπογενές ή μη περιβάλλον, την παρατήρηση και ερμηνεία των φυσικών / χημικών / βιολογικών / γεωλογικών φαινομένων καθώς και των τεχνολογικών εφαρμογών αυτών των αρχών και νόμων, αλλά και **δεξιότητες** βέλτιστης αξιοποίησης και εκμετάλλευσής τους στο κοινωνικό χώρο και την επικοινωνία. Αυτός ο στόχος αφορά σε **όλους** τους μαθητές / μελλοντικούς πολίτες.

**Ένας επιπλέον στόχος** του Προγράμματος Σπουδών του μαθήματος Αρχές Φυσικών Επιστημών είναι η (εκ)παίδευση των μελλοντικών φοιτητών των παιδαγωγικών σχολών με τέτοιο τρόπο ώστε να αποκτήσουν ένα κοινό σημείο αναφοράς, σε επίπεδο γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, που θα αποτελέσει εφαλτήριο για τη μετέπειτα επαγγελματική και επιστημονική ανέλιξη τους στο λειτουργήμα του εκπαιδευτικού και την υποστήριξη του κοινωνικού και ανθρωπιστικού ρόλου του μελλοντικού τομέα τους.

Ειδικότερα οι στόχοι του Προγράμματος Σπουδών είναι τέτοιοι ώστε οι μαθητές να μπορούν να:

- αναγνωρίζουν ότι οι φυσικές επιστήμες (από το επ-ίσταμαι = έχω ακριβή γνώση, εμπειρία, δεξιότητα) ορίζονται ως η «συστηματική έρευνα και ακριβής γνώση του φυσικού κόσμου και των φαινομένων του»
- αναγνωρίζουν ότι η γνώση του φυσικού κόσμου και των φαινομένων του ήταν συνεχής επιδίωξη και προσπάθεια του νοήμονος ανθρώπου πολλών πολιτισμών σε διάφορες εποχές, σε διάφορους τόπους και με ποικίλες προσεγγίσεις
- διακρίνουν ότι οι πρώτοι που αντιμετώπισαν τα φυσικό κόσμο και τα φαινόμενά του με την προσέγγιση της σύγχρονης επιστήμης ήταν οι φυσικοί φιλόσοφοι της αρχαίας Ελλάδας, οι οποίοι γι' αυτό και ονομάστηκαν πρώιμοι επιστήμονες
- ονομάζουν μερικούς από τους επιφανέστερους εκπροσώπους της αρχαιοελληνικής φυσικής φιλοσοφίας / πρώιμης επιστήμης και μερικά στοιχεία για το έργο τους
- διακρίνουν ότι η ανα-γέννηση της επιστήμης, κατά τον 17<sup>ο</sup> αιώνα οφείλεται σε μεγάλο ποσοστό στα διασωθέντα έργα των αρχαίων Ελλήνων φιλοσόφων
- ορίζουν τι ονομάζεται επιστημονική έρευνα
- περιγράφουν τα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας (έναυσμα ενδιαφέροντος, διατύπωση υποθέσεων, δραστηριότητες ή πειραματισμός, διατύπωση θεωρίας, συνεχής έλεγχος), με απαραίτητο στοιχείο τις αποδεικτικές δραστηριότητες ή πειραματισμό
- αναγνωρίζουν την επιστημονική δεοντολογία η οποία επιβάλλει την αναγόρευση κάποιας υπόθεσης σε θεωρία μόνο μετά από αποδεικτικές δραστηριότητες ή πειραματισμό, στη συνέχεια δε την αποδοχή αυτής της θεωρίας από όλους
- διακρίνουν τις θεωρίες της επιστήμης σε κλασικές και μετακλασικές
- διακρίνουν τους κυριότερους σταθμούς της εξέλιξης (παρελθόν, παρόν και μέλλον) των επιμέρους κλάδων των φυσικών επιστημών : της Φυσικής [**ΦΕ-ΦΥ**], της Χημείας [**ΦΕ-Χ**], της Βιολογίας [**ΦΕ-Β**] και της Γεωλογίας [**ΦΕ-ΓΕ**]
- διακρίνουν ότι όλες οι τεχνολογίες είναι εφαρμογές των φυσικών επιστημών

**Το πλαίσιο των στόχων και η φιλοσοφία του Π.Σ. των Α.Φ.Ε.**

**ΣΤΟΧΟΣ 1<sup>ος</sup>** : Τα περιεχόμενα των αναλυτικών προγραμμάτων να επιδιώκουν τον εγγραμματισμό στις Φυσικές Επιστήμες (Φ.Ε.) (Literacy in Science) αξιοποιώντας:

1. την επιστημονική μέθοδο,
2. το θεσμικά οργανωμένο επιστημονικό λόγο και τους τρόπους παρουσίασης του.

Στη σχολική εκδοχή της, η εκπαίδευση στις Φυσικές επιστήμες βασίζεται στην υπόθεση ότι οι μαθητές έχουν μια ευρεία ποικιλία ταλέντων, αναγκών και ενδιαφερόντων. Επιδιώκεται η προσπέλαση του περιεχομένου και των διαδικασιών των Φυσικών Επιστημών, οργανωμένες στους δύο (2) επιμέρους στόχους- κομβικά σημεία που αναφέρθηκαν παραπάνω.

1. Ο στόχος, της επιστημονικής μεθόδου (θα αναλυθεί στη παράγραφο της διδακτικής μεθοδολογίας) δε θα απαιτεί από το μαθητή να μάθει το εκάστοτε κομμάτι των Φ.Ε. σε μέγιστο εύρος και βάθος, ούτε απαιτείται η επίλυση προβλημάτων. Η εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου, απαιτεί να εξοικειωθούν οι μαθητές με μερικές πολύ χρήσιμες και βασικές έννοιες (επιγραμματικά περιεχόμενο), τονίζοντας παράλληλα: πώς οι Φ.Ε. εξελίσσονται, πώς λειτουργούν, τι τις κάνει αξιόπιστες και, τέλος, τι δε μπορούν να κάνουν (επιγραμματικά διαδικασίες).

Έτσι αναμένεται:

- Οι μαθητές να αναγνωρίσουν τον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν οι Φυσικές Επιστήμες σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος.
  - Οι μαθητές να ανταποκρίνονται θετικά όταν καλούνται να χρησιμοποιήσουν μια νέα (για μας) τεχνολογία, καθώς θα έχουν εξοικειωθεί με αντίστοιχες.
  - Οι μαθητές να ανακαλύψουν γιατί οι επιστήμονες θεωρούν αυτά τα θέματα συναρπαστικά και ότι είναι δυνατή η συνεργασία μεταξύ των επιμέρους τομέων και ειδικοτήτων των Φυσικών Επιστημών.
  - Πάνω απ 'όλα, οι μαθητές να μπορούν να αποδεχτούν ότι η Φυσική δεν είναι κάτι ανιαρό ή/και εκφοβιστικό, αλλά ότι μερικές φορές μπορεί ακόμη και να είναι κάτι διασκεδαστικό ή/και φιλικό, παρά το γεγονός ότι είναι απαιτητική.
2. Στο ΠΣ δε θα πρέπει να δίνεται έμφαση στην ποσοτική φύση της επιστήμης. Επιδιώκουμε τον πειραματισμό ως μέσο επιβεβαίωσης ή διάψευσης υποθέσεων των μαθητών, επικεντρώνοντας την προσοχή μας όμως περισσότερο στα φαινόμενα και τις πολλαπλές αναπαραστάσεις τους, παρά στην επεξεργασία των αριθμητικών δεδομένων. Θα τονίζεται σε όλο το ΠΣ η σημασία του πειραματισμού.

Αυτό είναι σημαντικό, προκειμένου:

- Οι μαθητές να ελέγχουν υποθέσεις και ιδέες, που σχετίζονται με την ορθότητα, την ακρίβεια και την αξιοπιστία των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας.
  - Οι μαθητές να ανταπεξέλθουν στη διερεύνηση φαινομένων ποιοτικά όσο είναι δυνατόν πειραματικά ή με λοιπές δραστηριότητες, κατά προτίμηση ομαδοσυνεργατικά.
3. Οι μαθητές πρέπει να βοηθηθούν ώστε με όρους της καθημερινής γλώσσας να εκφράζονται στην επιστημονική ορολογία και να αποσαφηνίζουν τις επιστημονικές τους ιδέες. Από τους πιο καινοτομικούς τρόπους αξιοποίησης της επιστημονικής γραφής θεωρείται οι μαθητές να αναπαράγουν δημιουργικά εκθέσεις παρόμοιες με αυτές των επιστημονικών περιοδικών. Μαθαίνοντας να γράφουν τέτοιες εκθέσεις εισάγονται στη δομή της «επίσημης» επιστήμης. Για να δημιουργηθούν οι εκθέσεις αυτές, οι μαθητές χρειάζονται σαφείς οδηγίες σχετικά με το τι αναμένεται να περιγράψουν και πόσο επαρκές να είναι το επίπεδο της παρουσίασης τους. Μια ειδική μορφή αυτών των εκθέσεων αποτελούν οι εργαστηριακές αναφορές (report).

Ωστόσο πρέπει να ληφθεί πρόνοια και να συζητηθεί με τους μαθητές:

- ότι η πραγματική πρακτική των Φ.Ε. περιλαμβάνει πολλά είδη της γραφής, συμπεριλαμβανομένων των e-mails, των σημειωματάριων του εργαστηρίου, τις σημειώσεις παρουσιάσεων ή ενός σεμιναρίου, και τέλος την προσωπική γραφή που βοηθά τους επιστήμονες να κατανοήσουν τη δική τους έρευνα
- το τυπικό της γραφής επίσημων εκθέσεων ή εργαστηριακών αναφορών δεν πρέπει να συσκοτίζει την υποκειμενική σκέψη των μαθητών στην ανάπτυξη των επιστημονικών ιδεών τους.

*Η κατανόηση των παραπάνω οδηγεί στην ενδυνάμωση του επιστημονικού τρόπου του «συλλογίζεσθαι» (Scientific reasoning - SR) το οποίο είναι διδακτικό ζητούμενο.*

**ΣΤΟΧΟΣ 2<sup>ος</sup>:** Η αξιοποίηση των ιδεών και των διασυνδέσεων που σχηματικά αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως STEML (Φ.Ε.Τ.Ε.Μ.ΜΑ.Γ) όπου τα αρχικά σημαίνουν:

S: ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

T: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (εφαρμογές των Φ.Ε. στην τεχνολογία, αλλά και αξιοποίηση της τεχνολογίας ως εργαλείο μάθησης, όπως με την αξιοποίηση των ΤΠΕ, των απτήρων και των αισθητήρων)

E: ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ (κατασκευαστικές εφαρμογές της επιστήμης αλλά και hands on activities στο εργαστήριο και την τάξη)

M: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ (σε μικρότερο βαθμό)

L: ΓΛΩΣΣΑ (αξιοποίηση της νεοελληνικής στο επιστημονικό λεξιλόγιο, αλλά και τη επιστημονική «ρητορική» και επικοινωνία).

Η διασύνδεση αυτή περιλαμβάνει την αλληλεπίδραση μεταξύ των συνιστωσών του Φ.Ε.Τ.Ε.Μ.ΜΑ.Γ με ποικίλους τρόπους, στην παρούσα έκδοση δεν θα δώσουμε παραδείγματα. Η προσέγγιση αυτού του στόχου υλοποιείται με την αξιοποίηση της αναλογίας, ως μιας απλής μορφής μεταφοράς<sup>1</sup>. Η απλή αυτή μορφή μεταφοράς, θεωρείται τόσο μέσο επικοινωνίας όσο και εργαλείο σκέψης. Διευκολύνει τη δραστηριότητα κωδικοποίησης και ανάκλησης των πληροφοριών από τη μνήμη και βελτιώνει έτσι την ικανότητα του υποκειμένου να επικοινωνεί.

Συγκεκριμένα:

- Οι μαθητές, όταν προσεγγίζουν έναν τομέα που δεν τους είναι αρκετά οικείος, να είναι ικανοί να ανακαλούν στη μνήμη τους ένα πρόβλημα του οποίου γνωρίζουν τη λύση και που το θεωρούν ανάλογο με το προς επίλυση πρόβλημα, δηλαδή να ανατρέχουν στον αναλογικό συλλογισμό.
- Οι μαθητές να είναι ικανοί να αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης Φ.Ε.Τ.Ε.Μ.ΜΑ.Γ., τόσο στα «στενά» όρια της τυπικής τους εκπαίδευσης, όσο και στον ευρύτερο χώρο της μη τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης τους.

#### ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΠΣ

Για την αποτελεσματική εφαρμογή της φιλοσοφίας και του πλαισίου των ΠΣ και την επιτυχή επίτευξη των στόχων του υιοθετήθηκαν στην γενική επιλογή του περιεχομένου και στη διδακτική μεθοδολογία και στην αξιολόγηση θα πρέπει να αναδειχθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η διεπιστημονικότητα του μαθήματος Α.Φ.Ε. με την αρμονική συνεργασία όλων των κλάδων των Φ.Ε. τόσο στη στοχοθεσία των ενοτήτων όσο και στις δραστηριότητες/εφαρμογές των Αρχών των Φυσικών Επιστημών.

Ένα στοιχείο που θα ενισχύσει τη συνεργασία όλων των ειδικοτήτων των Φ.Ε. καθώς και τη σύνδεση τους με την τεχνολογία είναι και η διεξαγωγή σε όλη τη διάρκεια του σχολικού έτους μιας ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ/ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ (κοινής για όλα τα σχολεία της χώρας), όπου μέσω αυτής θα αναδεικνύεται η αναγκαιότητα των Φ.Ε. για την επίλυση προβλημάτων της ανθρωπότητας καθώς και πως οι Φ.Ε. συνεισφέρουν στην επίτευξη τεχνολογικών άθλων.

(Προτείνεται –και είναι ευκατὰ– η δημιουργία περισσότερων της μιας εναλλακτικών "διεπιστημονικών εφαρμογών", όμως κάθε σχολικό έτος πρέπει να εφαρμόζεται μία –η ίδια– σε όλα τα σχολεία)

Το νέο Π.Σ. αποτελείται από πέντε κεφάλαια (όπως παρουσιάζονται στον πιο κάτω πίνακα). Στο τέλος του κάθε κεφαλαίου παρουσιάζονται δύο διαθεματικές/διεπιστημονικές εφαρμογές που στοχεύουν στην αξιοποίηση όσων περιελάμβανε το κάθε κεφάλαιο, σαν ένα πρακτικό πρόβλημα προς επίλυση. Ενδεικτικά παρουσιάζονται οι θεματικές «Ταξίδι στον πλανήτη Άρη» και «Βιοκλιματικό Σπίτι».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	Εισαγωγή
ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1	Η ιστορική εξέλιξη των Φυσικών Επιστημών - Η επιστημονική έρευνα, η μεθοδολογία, η δεοντολογία – Οι Σταθμοί στην εξέλιξη των επιμέρους κλάδων των Φυσικών Επιστημών (παρελθόν, παρόν και μέλλον)
Υποενότητα 1	Απώλεια του μύθου και αυτονόμηση της Γεωλογίας από την Φιλοσοφία, από τον «Καταστροφισμό» στη Θεωρία της «Γεωλογικής Ομοιομορφίας» και από την απομάκρυνση των ηλείρων στη θεωρία των Λιθοσφαιρικών Πλακών.

<sup>1</sup> Το γενικότερο ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ είναι ένας από τους κύριους στόχους της μάθησης στο σχολείο: οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση, τις ικανότητες (γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις), τις οποίες έχουν μάθει σε ένα πλαίσιο, να τις εφαρμόζουν και σε άλλο με ανάλογη προσαρμογή, αν απαιτείται.

Υποενότητα 2	Ταξινόμηση των χημικών στοιχείων–Μεντελέγιεφ.
Υποενότητα 3	Οι τρεις θεμελιώδεις γενικεύσεις της Βιολογίας
Υποενότητα 4	Από το Δημοκρίτειο «ά-τομον» στις υπερχορδές, από την κλασική στη μετακλασική φυσική, στο όνειρο μιας ενοποιημένης τελικής (;) θεωρίας – Τα ταξίδια στο διάστημα
ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2	Οι «διεπιστημονικές» εφαρμογές των Φυσικών Επιστημών στην Τεχνολογία και στην Καθημερινή Ζωή προς όφελος του σύγχρονου ανθρώπου – Από την επιστημονική μέθοδο της έρευνας στην επιστημονική / εκπαιδευτική μέθοδο με διερεύνηση – Παραδείγματα εφαρμογής της: Υπερθέρμανση του Πλανήτη
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	<b>Ύλη και οι μορφές της</b>
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.1	Η αρχή του κόσμου
Υποενότητα 1	Το κοσμολογικό πρότυπο της μεγάλης αρχής – Ο χώρος (και ο) χρόνος – Από τα στοιχειώδη στα παράγωγα σωματίδια, στα άτομα και τα μόρια.
Υποενότητα 2	Χημικά στοιχεία, Χημικοί δεσμοί-δομή, χημικές ενώσεις.
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2	Από το μικρόκοσμο στο μακρόκοσμο.
Υποενότητα 1	Διαμοριακές δυνάμεις και καταστάσεις της ύλης.
Υποενότητα 2	Στερεά, υγρά, αέρια.
Υποενότητα 3	Από το σπάσιμο των χημικών δεσμών στη δημιουργία νέων (η χημική αντίδραση).
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3	Γη και έμβιος κόσμος
Υποενότητα 1	Κρύσταλλοι
Υποενότητα 2	Ορυκτά.
Υποενότητα 3	Πετρώματα.
Υποενότητα 4	Από τη αβιογένεση των βιομορίων στα πρωτοκύτταρα. Η εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη.
Υποενότητα 5	Απολιθώματα, μαζικές εξαφανίσεις οργανισμών, DNA και απολιθώματα.
Υποενότητα 6	Νευρικό σύστημα και Συμπεριφορά, Νευρικό Σύστημα, Συμπεριφορά, Εξάρτηση, Συναισθήματα, Η Βιολογία της Μάθησης και της Μνήμης, Γλώσσα-Λόγος
Υποενότητα 7	Η έννοια του οικοσυστήματος, Αλληλεπίδραση των οργανισμών με το περιβάλλον τους, Ροή ύλης και ενέργειας σε ένα οικοσύστημα, Χαρακτηριστικά Ελληνικά Οικοσυστήματα.
Υποενότητα 8	Πλανήτες και οι δορυφόροι τους, η ηλικία της Γης, οι κινήσεις των πλανητών, τα ουράνια σώματα –ταξίδια στο διάστημα, κοσμική ακτινοβολία, σκοτεινή ύλη.
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.4	Διαθεματική δραστηριότητα Κεφαλαίου 2.
Υποενότητα 1	Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την εγκατάσταση διαστημικού σταθμού στον πλανήτη Άρη
Υποενότητα 2	Δημιουργία Βιοκλιματικού οικολογικού οικισμού/ οικίας / αγροκτήματος
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>	<b>Η ενέργεια και οι μετατροπές της</b>
ΕΝΟΤΗΤΑ 3.1	Η Ενέργεια και οι Μετατροπές της
Υποενότητα 1	Οι Μορφές Ενέργειας – Οι Μετατροπές και η Αποθήκευσή της.
Υποενότητα 2	Η Ενέργεια : Από τον Ήλιο στη Γη.
Υποενότητα 3	Αξιοποίηση ενέργειας στα έμβια συστήματα Φωτοσύνθεση - Αναπνοή (ATP – ένζυμα).
Υποενότητα 4	Η Ενέργεια των Καυσίμων. Ενέργεια και χημική αντίδραση, Ενέργεια από καύσεις.
Υποενότητα 5	Ορυκτά καύσιμα (λιγνίτης, γαιάνθρακες).
Υποενότητα 6	Υδρογονάνθρακες (δημιουργία - μετανάστευση, εξόρυξη).
Υποενότητα 7	Ηλεκτρική ενέργεια, Ισχύς, Απώλειες (εξοικονόμηση ενέργειας), Απόδοση.
Υποενότητα 8	Συσσωρευτές.
Υποενότητα 9	Οι Ανανεώσιμες / Καθαρές Μορφές Ενέργειας (2 ώρες)
ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2	Διαθεματική δραστηριότητα Κεφαλαίου 3
Υποενότητα 1	Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την ενεργειακή επάρκεια του διαστημικού σταθμού στον Άρη
Υποενότητα 2	Δημιουργία Βιοκλιματικού οικολογικού οικισμού/ οικίας / αγροκτήματος
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b>	<b>Το φυσικό περιβάλλον και οι οργανισμοί</b>



ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1	Το Έδαφος και το Υπέδαφος της Γης
Υποενότητα 1	Πετρολογικός κύκλος, αποσάθρωση, διάβρωση, έδαφος.
Υποενότητα 2	Γεωλογικός χρόνος, χρονοστρωματογραφική κλίμακα και σχετική ηλικία των πετρωμάτων.
Υποενότητα 3	Προσδιορισμός της απόλυτης ηλικίας των πετρωμάτων (ραδιοχρονολόγηση), γεωποικιλότητα.
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2	Ο Υδάτινος Πλούτος της Γης.
Υποενότητα 1	Ο κύκλος του νερού (υπόγεια, επίγεια)
Υποενότητα 2	Μετεωρικά νερά. Υδροστατική και υδροδυναμική πίεση – Δυνάμεις και Πλεύση.
Υποενότητα 3	Η σύσταση του νερού. Διαλύματα οξέων, βάσεων και αλάτων.
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3	Η Ατμόσφαιρα της Γης.
Υποενότητα 1	Ο ατμοσφαιρικός αέρας, η σύστασή του – ρύπανση και συνέπειες.
Υποενότητα 2	Αεροστατική και αεροδυναμική πίεση. Δυνάμεις, Πτήσεις. Κλίμα και παλαιοκλίμα, κλιματικές μεταβολές και αλλαγές, μετεωρολογικές προβλέψεις, άνεμοι.
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.4	Απειλές και φυσικές καταστροφές: πρόβλεψη – αντιμετώπιση.
Υποενότητα 1	Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις και οφέλη από φυσικές καταστροφές (ηφαιστειακές εκρήξεις, σεισμοί, κατολισθήσεις, πλημμύρες, τσουνάμι, τυφώνες, κυκλώνες), πυρηνικά ατυχήματα
Υποενότητα 2	Επιδημίες
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.5	Διαθεματική δραστηριότητα. Κεφαλαίου 4
Υποενότητα 1	Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για το φυσικό περιβάλλον και τις συνθήκες στον πλανήτη Άρη
Υποενότητα 2	Δημιουργία Βιοκλιματικού οικολογικού οικισμού/ οικίας / αγροκτήματος
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</b>	<b>Φυσικές επιστήμες, τεχνολογία και καθημερινή ζωή</b>
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.1	Το Ορατό Ηλεκτρομαγνητικό Κύμα, το Φως
Υποενότητα 1	Οι συχνότητες του φωτός, η ανάλυση και η σύνθεση του φωτός. Τεχνητά οπτικά όργανα – όργανα καταγραφής – laser, εφαρμογές.
Υποενότητα 2	Το μάτι και η λειτουργία του, βλάβες και η αντιμετώπισή τους. Αντίληψη του φωτός από τους άλλους οργανισμούς.
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.2	Το μη Ορατό Ηλεκτρομαγνητικό Κύμα
Υποενότητα 1	Η/Μ κύμα, ιδιότητες και εφαρμογές. Νανοτεχνολογία.
Υποενότητα 2	Επίδραση στους οργανισμούς
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.3	Τα Μηχανικά Κύματα, ο Ήχος
Υποενότητα 1	Εγκάρσια και διαμήκη μηχανικά κύματα -ήχος. Χαρακτηριστικά των ήχων - όργανα καταγραφής.
Υποενότητα 2	Το αφτί και η λειτουργία του, βλάβες και η αντιμετώπισή τους. Η αντίληψη των ήχων από τους άλλους οργανισμούς.
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.4	Προϊόντα καθημερινής χρήσης
Υποενότητα 1	Υλικά, νέα υλικά.
Υποενότητα 2	Λατομεία – Μεταλλεία, δομικά υλικά, βιομηχανικά ορυκτά και μεγάλες κατασκευές.
Υποενότητα 3	Επεξεργασία νερού, καθαρισμός και ποιότητα.
Υποενότητα 4	Τρόφιμα, ποιότητα τροφίμων και διατροφή
Υποενότητα 5	Ανακύκλωση- Διαχείριση Απορριμμάτων.
Υποενότητα 6	Αξιοποίηση των μικροοργανισμών στην οικονομία και στην προστασία του περιβάλλοντος.
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.5	Υγεία. Οι Ασθένειες, Πρόληψη, Θεραπεία
Υποενότητα 1	Ασθένειες: Κληρονομικές, Μολυσματικές.
Υποενότητα 2	Φάρμακα.
Υποενότητα 3	Αξιοποίηση των μικροοργανισμών σε βιο-ιατρικές εφαρμογές.
Υποενότητα 4	Διαγνωστικές και θεραπευτικές τεχνικές στην Ιατρική.
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.6	Διαθεματική δραστηριότητα Κεφαλαίου 5
Υποενότητα 1	Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την καθημερινή ζωή στο διαστημικό σταθμό του πλανήτη Άρη
Υποενότητα 2	Δημιουργία Βιοκλιματικού οικολογικού οικισμού/ οικίας / αγροκτήματος

Όσον αφορά τον χρόνο διδασκαλίας, με βάση την εκτίμηση ότι ο ελάχιστος πραγματικός χρόνος καθαρής διδασκαλίας δεν ξεπερνά τις 23-25 εβδομάδες ανά σχολικό έτος σ' ολόκληρη την επικράτεια, η ύλη θα πρέπει να σχηματοποιείται σε αριθμό διακριτών κεφαλαίων που επί το πλείθος των απαιτούμενων διδακτικών ωρών να είναι το πολύ ίσος με το αντίστοιχο γινόμενο, λαμβάνοντας υπόψη δε το χρόνο που θα απαιτηθεί προκειμένου να εκπονηθεί η πιο πάνω διεπιστημονική εφαρμογή. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι αν το μάθημα διδάσκεται έξι (6) ώρες την εβδομάδα, θα πρέπει να αφιερώνονται τέσσερις (4) ώρες την εβδομάδα για τη διδακτέα ύλη και δύο (2) ώρες στην εκπόνηση της διεπιστημονικής εφαρμογής που θα έχει επιλεγεί για το εκάστοτε διδακτικό έτος.

## **ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Η διδακτική μεθοδολογία θα πρέπει να συμβάλλει ουσιαστικά στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων που τίθενται από το πρόγραμμα σπουδών με μεθόδους και εργαλεία που να προάγουν ταυτόχρονα και τους γενικότερους σκοπούς της σχολικής εκπαίδευσης. Προκειμένου οι μεθοδολογικές επιλογές να είναι και διδακτικά αποτελεσματικές πρέπει να διέπονται από σαφείς αρχές ώστε οι προσδιοριζόμενες από αυτές στρατηγικές διδασκαλίας να είναι σύμφωνες με τα πορίσματα των σύγχρονων επιστήμων μάθησης και υλοποιήσιμες στο προβλεπόμενο χρονικό πλαίσιο.

Η προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία εστιάζει σε δύο σημεία, στις προτεινόμενες μεθόδους διδασκαλίας και στα εργαλεία των διδακτικών προσεγγίσεων. Η πραγμάτευση των σημείων αυτών στα ΠΣ επιδιώκουμε να είναι καινοτομική.

### 1. Μέθοδος διδασκαλίας:

Η αναζήτηση της λειτουργικότητας μεταξύ μάθησης με διερεύνηση ή διερώτηση (inquiry based learning (IBL)).

Η φιλοσοφία και το πλαίσιο του ΠΣ υποστηρίζει τη μάθηση με διερεύνηση ή διερώτηση και αυτή θα αναπτύξουμε λεπτομερειακά. Η επιστημονική / εκπαιδευτική μεθοδολογία με διερεύνηση, η οποία είναι η εκπαιδευτική εκδοχή της ιστορικά καταξιωμένης επιστημονικής μεθόδου για την έρευνα, με βήματα:

- α) έναυσμα ενδιαφέροντος,
- β) διατύπωση υποθέσεων,
- γ) πειραματισμός,
- δ) διατύπωση θεωρίας και
- ε) συνεχής έλεγχος

προσφέρεται για την εκπαιδευτική διαδικασία του μαθήματος Α.Φ.Ε..

Συγκεκριμένα, για κάθε θεματική ενότητα, προβλέπει:

- α) παρώθηση - έναυσμα του ενδιαφέροντος των μαθητών με αναφορές (ένθετα κείμενα, εικόνες, στατικές ή κινούμενες κλπ.) σε φαινόμενα του πραγματικού φυσικού κόσμου και σε εφαρμογές της τεχνολογίας,
- β) υπενθύμιση και συσχέτιση / αξιοποίηση προϋπαρχουσών γνώσεων (που απαιτούνται για τη μελέτη της θεματικής ενότητας) και διατύπωση υποθέσεων για την επίλυση των προβλημάτων που ανακύπτουν,
- γ) δραστηριότητες (όπως αναζήτηση πρόσθετης πληροφορίας και εφαρμοζόμενων πρακτικών –κυρίως– από το διαδίκτυο) ή/και πραγματικό πειραματισμό από τους μαθητές (όπου απαιτείται και είναι εφικτός στο σχολικό εργαστήριο) με τη χρήση παραδοσιακών και –κυρίως– ψηφιακών τεχνολογιών,
- δ) διατύπωση συμπερασμάτων / νέων γνώσεων και δεξιοτήτων, εφαρμογές τους και ερμηνείες (πχ. με προσομοιώσεις ή περιγραφές των διαδικασιών του μικρόκοσμου), σύγκριση με την υπάρχουσα θεωρία και
- ε) γενίκευση με εφαρμογές στην καθημερινή ζωή και στην τεχνολογία, διεπιστημονική συσχέτιση (με αναφορές –όταν είναι δυνατόν– στη χημεία, τη βιολογία, ...) και διαθεματική μελέτη (με αναφορές σε ιστορικές πληροφορίες, σε λογοτεχνικά έργα, σε καλλιτεχνικές αναπαραστάσεις και κινηματογραφικές ή τηλεοπτικές ταινίες ή/και σε οικονομικές παραμέτρους, ...).

Επισημαίνεται ότι σε όλα τα βήματα της μεθοδολογίας είναι ευκαίιο να αξιοποιούνται κατά κύριο λόγο –και στο βαθμό που είναι δυνατό– οι εκπαιδευτικές ψηφιακές τεχνολογίες οι οποίες δεν περιορίζονται στην πληροφόρηση και την επικοινωνία, αλλά και στις προσομοιώσεις και δυναμικές οπτικοποιήσεις των διαδικασιών του μικρόκοσμου, για την ερμηνεία των φυσικών φαινομένων του μακρόκοσμου. Ειδικότερα, στο βήμα του πειραματισμού, πρέπει να αξιοποιείται (και) ο πειραματισμός μέσω διασύνδεσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή με αισθητήρες και απτήρες, όπου και όταν είναι δυνατόν.

## 2. Εργαλεία των διδακτικών προσεγγίσεων.

### **A. Πολλαπλές Εξωτερικές Αναπαραστάσεις – Multiple External Representation (MER)**

Οι Φυσικές επιστήμες είναι αναπαραστατικές, έτσι αποκτά μεγάλο διδακτικό ενδιαφέρον η εμπλοκή των μαθητών με αναπαραστάσεις της επιστήμης. Για την εκπόνηση των ΠΣ λαμβάνουμε υπόψη την παρακάτω κατάταξη των αναπαραστάσεων.

#### Κατάταξη των πολλαπλών αναπαραστάσεων:

Οι αναπαραστάσεις που εμπλέκονται οι μαθητές μπορεί να καταταγούν σε:

1. Αναπαράσταση μέσω πινάκων με δυο τρόπους εισόδου δεδομένων: α) από το μαθητή, β) από κάποιο αλγόριθμο (ρουτίνα) που τον ενεργοποιεί ο μαθητής, ο οποίος και προσδιορίζει την αρχική τιμή και το βηματισμό.
2. Αναπαραστάσεις που προέρχονται από δράση πάνω σε αναπαραστάσεις, όπως γραφική παράσταση δεδομένων ενός πίνακα, κλίση καμπύλης, εμβαδόν υπό την καμπύλη. Αναπαραστάσεις μεγάλου όγκου δεδομένων μέσα από δράσεις ομαδοποίησης, π.χ. ιστογράμματα, «πίττες», 2D, 3D κ.ά.
3. Αναπαράσταση στιγμιότυπων που δείχνουν την εξέλιξη μιας αρχικής αναπαράστασης (φαινόμενο).
4. Αναπαράσταση που προσεγγίζει το ρεαλισμό, π.χ. φωτογραφίες ή βιντεοσκόπηση φαινομένων.
5. Αναπαράσταση με χρήση συμβόλων και κλίμακας, π.χ. γεωγραφικοί χάρτες, διανύσματα για μεγέθη όπως δύναμη κ.τ.λ.
6. Φορμαλιστική, η οποία περιγράφεται με ένα μαθηματικό τύπο. Για τις ανάγκες του συγκεκριμένου μαθήματος θα δοθεί ελάχιστο βάρος στη χρήση του φορμαλισμού.

Εργαλεία δράσης πάνω στις αναπαραστάσεις:

1. Zoom in/out με ανάλογη μεταβολή της ακρίβειας της αναπαράστασης.
2. Χρονοεξέλιξη μιας αρχικής αναπαράστασης.
3. Εξειδικευμένα εργαλεία: υπολογισμός κλίσης, πρόβλεψη τιμών μεγεθών στο χρόνο, υπολογισμός εμβαδών, κριτήρια επιλογής για ομαδοποίηση και αναπαράσταση στατιστικών διαδικασιών.

### **B. Λύση προβλήματος**

Η φύση των προβλημάτων που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία των Φ.Ε. να είναι αυτές καθαυτές οι Φ.Ε. και όχι τα Μαθηματικά. Η μαθηματική γλώσσα πρέπει να θεωρείται συμπληρωματική της φυσικής γλώσσας και έτσι η ταυτόχρονη χρήση τους να δίνει “λύσεις” και όχι “απαντήσεις” στα προβλήματα των Φ.Ε..

### **Γ. Πειραματισμός – Εργαστήριο**

Η μάθηση στα εργαστήρια (τμήμα της μάθησης με διερώτηση- IBL) δίνει έμφαση στην επικοινωνία και στους συλλογισμούς γύρω από τα φυσικά αντικείμενα (εργαλεία, κ.λ.π.) και τα γεγονότα-φαινόμενα στο πλαίσιο μιας δραστηριότητας. Αυτή η προοπτική για τη μάθηση, μπορεί να θεωρηθεί κατά ένα μεγάλο μέρος της – το γνωστικό- ως προοδευτική προσαρμογή στις απαιτήσεις του επιστημονικού τρόπου σκέψης και στις αναπαραστάσεις που υιοθετούνται από την αντίστοιχη κοινότητα των επιστημόνων. Οι μαθητές σε τέτοιου είδους περιβάλλοντα αξιοποιούν τις καταγραφές για να εκφράσουν την κατανόησή τους με έννοιες-κλειδιά για την θεματική περιοχή και, ίσως το πιο σημαντικό, για να αξιοποιούν εκείνα τα αναπαραστατικά-νοητικά συστήματα που απαιτούνται για, σύνθεση, διανομή και την επιχειρηματολογία των απόψεών τους στην θεματική περιοχή που επεξεργάζονται.

Επαναλαμβάνεται και επισημαίνεται ότι ο πειραματισμός με εκπαιδευτικές ψηφιακές τεχνολογίες δεν περιορίζεται στην πληροφόρηση και την επικοινωνία αλλά και στις προσομοιώσεις και δυναμικές οπτικοποιήσεις των διαδικασιών του μικρόκοσμου για την ερμηνεία των φυσικών φαινομένων του μακρόκοσμου, καθώς και στον πειραματισμό (και) μέσω διασύνδεσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή με αισθητήρες και απτήρες, όποτε και όπου –και στο βαθμό που– είναι δυνατό.

### **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Η αξιολόγηση είναι μια αναγκαία προϋπόθεση / διαδικασία, προκειμένου να ανατροφοδοτηθεί ή να βελτιωθεί η επίτευξη του σκοπού και των βασικών στόχων του Π.Σ.. Επομένως, εκείνο το οποίο θα πρέπει να προσδιορισθεί είναι τα κριτήρια της διαμορφωτικής, διαγνωστικής ή συνολικής / τελικής αξιολόγησης καθώς και τα αντίστοιχα εργαλεία. Επίσης προτείνεται η αυτοαξιολόγηση ως μέσο καλλιέργειας των μεταγνωστικών δεξιοτήτων αυτοελέγχου και αυτορρύθμισης της μαθησιακής διαδικασίας.

Σε ό,τι αφορά στα κριτήρια, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω, αυτά είναι :

1. Η οικοδόμηση θεμελιωδών γνώσεων, η ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων, η διαμόρφωση θετικών στάσεων και συμπεριφορών των μαθητών/τριών απέναντι στο μάθημα της φυσικής,
2. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά την υλοποίηση ενός πειράματος,
3. Η πρωτοτυπία αντιμετώπισης ενός ζητήματος /-προβλήματος,
  - Η ικανότητα πρόβλεψης, και εξήγησης με βάση επιστημονικές έννοιες, ενός φαινομένου που περιγράφεται,
  - Προσδιορισμός των στοιχείων και της τεχνικής που απαιτούνται σε μια έρευνα
4. Η διαθεματική προσέγγιση,
5. Το πλήθος, η ετερογένεια και η ποιότητα των πηγών που επιλέχτηκαν,
6. Η ικανότητα οργάνωσης και επεξεργασίας των δεδομένων, των πληροφοριών και των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν,
7. Η εξαγωγή/ τεκμηρίωση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από τα στοιχεία, τις μετρήσεις και τα διαγράμματα. Η ανακοίνωση των συμπερασμάτων σε δεδομένα ακροατήρια. (Η έμφαση δίδεται στο να εκφράζονται τα συμπεράσματα με τρόπο που είναι κατάλληλος και σαφής για το δεδομένο ακροατήριο),
8. Ο βαθμός αξιοποίησης των Τ.Π.Ε.,
9. Ο βαθμός δυσκολίας του θέματος,
10. Άλλα κριτήρια που ο/η εκπαιδευτικός θεωρεί απαραίτητα για το συγκεκριμένο θέμα.

Τα εργαλεία αξιολόγησης θα πρέπει να είναι εκείνα που χρησιμοποιούνται γενικότερα στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου, ασκήσεις, προβλήματα, τα τεστ επίδοσης και εκτέλεσης μιας εργασίας, μία εργαστηριακή αναφορά.

Να τονίσουμε ότι στην πράξη ο μαθητευόμενος, κάθε ηλικίας, καθοδηγείται στο διάβασμά του από το είδος των θεμάτων που αντιμετωπίζει στις εξετάσεις. Έτσι και αν ακόμη ο εκπαιδευτικός διδάσκει με στόχο και την απόκτηση γνώσεων και την καλλιέργεια ικανοτήτων για την καθημερινή ζωή, αλλά τα θέματα των εξετάσεων του είναι «κανόνες» του βιβλίου οι μαθητευόμενοι πολύ σύντομα θα ασχολούνται τελικά μόνο με αυτό που αξιολογείται. Ο εκπαιδευτικός μπορεί ακόμη και να αναιρέσει τους σκοπούς ενός αναλυτικού προγράμματος, όπως και μπορεί να τους ενισχύσει, ανάλογα με το είδος των θεμάτων που χρησιμοποιεί στην αξιολόγηση. «Η πραγματική αξία του πνευματικού περιεχομένου ενός μαθήματος δεν προσδιορίζεται από το είδος των εγχειριδίων, αλλά από το είδος των εξετάσεων. Ο εγκυρότερος τρόπος να ερευνηθεί το ερώτημα: «Τι (πραγματικά) στόχους έχει ένα πρόγραμμα σπουδών» δεν είναι η ανάλυση του διακηρυκτικού λόγου του προγράμματος, αλλά η μελέτη των ερωτημάτων των εξετάσεων.

Τα θέματα στα οποία ο μαθητής αξιολογείται μπορούν να αποτελέσουν ένα μηχανισμό που να κάνει εφικτή την επίτευξη των διακηρύξεων του προγράμματος σπουδών.

#### Η ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΜΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ.

Υπάρχουν και πολλοί και καλοί λόγοι για να ακουμπήσουν οι μαθητές τα στυλό και τα μολύβια τους στο χαρτί (ή τα δάχτυλα τους στο πληκτρολόγιο!) . Ο πιο ισχυρός ίσως είναι και ο απλούστερος: **γράφοντας οι μαθητές βελτιώνουν τη μάθησή τους.** Με τη γραφή, οι μαθητές χειρίζονται και οργανώνουν τις ιδέες τους. Καθώς προσπαθούν να εξηγήσουν γραπτά τις έννοιες που μαθαίνουν, μπορούν να ανακαλύψουν κενά στις γνώσεις τους. Όταν αξιοποιούν αναλογίες για να περιγράψουν πώς κάτι νέο συνδέεται με κάτι που ήδη γνωρίζουν, συν-δέουν τη νέα γνώση με προηγούμενη γνώση. Εστιάζοντας στην επιστήμη, η γραφή είναι ένα ουσιαστικό μέρος της πρακτικής της. Οι μαθητές πρέπει να υποστηρίζονται από τον εκπαιδευτικό ώστε με όρους της καθημερινής γλώσσας να εκφράσουν την επιστημονική ορολογία και να αποσαφηνίζουν τις επιστημονικές ιδέες τους . Υπάρχουν πολλά είδη της γραφής που μπορούν να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι.

Οι μαθητές μπορεί να εργαστούν και να γράψουν για την οργάνωση ενός μεγάλου εύρους της γνώσης ή να αποκτήσουν μια σε βάθος άποψη για ένα μικρότερο γνωστικό αντικείμενο. Εργασίες που βοηθούν τους μαθητές να κάνουν νέες συνδέσεις, να αναδιατυπώσουν ένα κείμενο, να "μεταφράσουν" μια ιδέα σε ένα άλλο τρόπο γραφής, και να επεξεργαστούν προβλήματα και να κάνουν συγκρίσεις συνεισφέρουν στη μάθηση.

#### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Η εργαστηριακή αναφορά έχει σαν σκοπό την εξοικείωση των μαθητών με ένα «επιστημονικό» τρόπο γραφής μιας εργαστηριακής άσκησης στην οποία συμμετείχαν. Η μεταφορά των παρατηρήσεων,

μετρήσεων, συλλογισμών σε γραπτό λόγο αποτελεί μία δεξιότητα που πέραν της επιπρόσθετης οργάνωσης και κατανόησης που είναι δυνατόν να επιφέρει σε ένα μαθητή τον μετατρέπει σε δημιουργό/συγγραφέα ενός επιστημονικού κειμένου αυξάνοντας την αυτοεκτίμηση και τελικά την θετική στάση απέναντι στο μάθημα.

Στον οδηγό σπουδών παρουσιάζεται φόρμα γραφής εργαστηριακής αναφοράς αλλά αυτή δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να περιορίσει τη δημιουργικότητα και τη φαντασία των μαθητών οι οποίοι μπορούν να την τροποποιήσουν ή να την επεκτείνουν.

Ο εκπαιδευτικός στο πλαίσιο της ανατροφοδότησης και της αξιολόγησης της εργαστηριακής αναφοράς πρέπει να ελέγξει την εργαστηριακή αναφορά ως προς τα εξής σημεία:

A. Το περιεχόμενο:

- Έχουν απαντηθεί όλα τα ερωτήματα που τέθηκαν στο Φύλλο Εργασίας;
- Υπήρξε διασταύρωση των πληροφοριών που παρουσιάζονται από πηγές με υψηλό δείκτη εγκυρότητας;
- Έχουν αναφερθεί αναλυτικά οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν;
- Έχουν τεκμηριωθεί επαρκώς όλα τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την πειραματική διαδικασία;
- Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν η κατάλληλη με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα;
- Υπήρξε πρωτοτυπία ως προς την ανάπτυξη του περιεχομένου;
- Είναι το περιεχόμενο αποτέλεσμα οργανωμένης και συστηματικής εργασίας;
- Αξιοποιήθηκαν οι ΤΠΕ επαρκώς;


B. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων:

- Οι μετρήσεις ή οι πληροφορίες που παρουσιάζονται είναι κοντά στις θεωρητικά αναμενόμενες;
- Αξιοποιούνται εναλλακτικοί τρόποι διαχείρισης των δεδομένων; (γραφικές παραστάσεις, μαθηματικές σχέσεις, εργαλεία διαδικτύου, κ.λπ.)
- Σχολιάζονται τα δεδομένα και προκύπτουν τεκμηριωμένα από τα δεδομένα τα συμπεράσματα;
- Τα συμπεράσματα όπως διατυπώνονται συσχετίζονται με τα ερευνητικά ερωτήματα;
- Υπάρχει αιτιολόγηση για πιθανά λάθη που έγιναν κατά την πειραματική διαδικασία;
- Έχουν χρησιμοποιηθεί τα κατάλληλα μαθηματικά εργαλεία, ώστε να είναι και ορθές οι αριθμητικές πράξεις και να παρασταθούν ορθά τυχόν διαγράμματα;
- Έχουν αναγνωριστεί οι σχέσεις που συνδέουν τις μεταβλητές που μετρήθηκαν; (Γραμμική μεταβολή, εκθετική, αντιστρόφου τετραγώνου, κ.λπ.)
- Έχουν χρησιμοποιηθεί οι κατάλληλες μονάδες μέτρησης των μεταβλητών;
- Είναι επιστημονικώς ορθά τα σχήματα ή διαγράμματα που παρουσιάζονται στην αναφορά;

Γ. Ως προς τη γλώσσα και την εμφάνιση:

- Χρησιμοποιείται επιστημονική ορολογία;
- Είναι τα κείμενα σαφή και κατανοητά;
- Υπάρχουν εκφραστικά και συντακτικά λάθη;

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:	
↓	ΑΞΙΟΛΟΓΟΥΜΕΝΑ ΠΕΔΙΑ
ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ:	
<b>Εισαγωγή (10%)</b>	
<b>Θεωρία (20%)</b>	
<b>Πειραματική διαδικασία / Δραστηριότητα (40%)</b>	<b>Δεδομένα (5%)</b>
	<b>Περιγραφή (10%)</b>

	Συσκευές (5%)				
	Μετρήσεις (5%)				
	Διαγράμματα – Πίνακες (15%)				
	Συμπεράσματα (20%)				
	Γλώσσα παρουσίασης (10%)				
	Επιπλέον-01				
	ΣΥΝΟΛΟ				
ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ		1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
		<b>ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ</b> (<40%)	<b>ΑΠΟΔΕΚΤΗ</b> (40%-60%)	<b>ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ</b> (60%-80%)	<b>ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΗ</b> (80%-100%)

Πίνακας Αξιολόγησης

Από τους πιο καινοτομικούς τρόπους αξιοποίησης της επιστημονικής γραφής θεωρείται οι μαθητές να αναπαράγουν εκθέσεις παρόμοιες με αυτές των επιστημονικών περιοδικών. Μαθαίνοντας να γράψουν τέτοιες εκθέσεις εισάγονται στη δομή της «επίσημης» επιστήμης. Για να δημιουργηθούν οι εκθέσεις αυτές, οι μαθητές χρειάζονται σαφείς οδηγίες σχετικά με το τι αναμένεται και πόσο επαρκές είναι το επίπεδο της παρουσίασης τους. Μια ειδική μορφή αυτών των εκθέσεων αποτελούν οι **εργαστηριακές αναφορές (report)**.

Όσotόσο πρέπει να ληφθεί πρόνοια και να συζητηθεί με τους μαθητές: α) ότι η πραγματική πρακτική της επιστήμης περιλαμβάνει πολλά είδη της γραφής, συμπεριλαμβανομένων των e-mails, των σημειωματάρων του εργαστηρίου, τις σημειώσεις παρουσιάσεων ή ενός σεμιναρίου, και τέλος την προσωπική γραφή που βοηθά τους επιστήμονες να κατανοήσουν τη δική τους έρευνα και β) το τυπικό της γραφής επίσημων εκθέσεων ή εργαστηριακών αναφορών δεν πρέπει να συσκοτίζει την υποκειμενική σκέψη των μαθητών στην ανάπτυξη των επιστημονικών ιδεών τους.

Κάθε μαθητής θα αξιολογείται με:

- Δύο (2) εργαστηριακά report, ένα ανά τετράμηνο.
- Μια (1) εργασία σχετική με την διεπιστημονική εφαρμογή του έτους.

Θα επιλέγονται τέσσερα (4) εργαστηριακά θέματα (ένα για κάθε ειδικότητα, από τα οποία ο διδάσκων εκπαιδευτικός θα επιλέγει δυο (2) υποχρεωτικά για τους μαθητές του. Τα θέματα των εργαστηριακών αναφορών θα ανανεώνονται ανά διετία, με την έκδοση των οδηγιών διδασκαλίας προς τους διδάσκοντες εκπαιδευτικούς. Στις οδηγίες αυτές, ανά διετία, θα προβλέπονται νέες εργαστηριακές δραστηριότητες κατάλληλες να εμπλακούν οι μαθητές και να εκπονήσουν εργαστηριακές αναφορές.

Παράλληλα οι μαθητές θα αξιολογούνται και με μια γραπτή εργασία ανά έτος σχετική με τη διεπιστημονική εφαρμογή που προτείνεται από το μάθημα. Το θέμα της διεπιστημονικής εφαρμογής θα ανανεώνεται ανά έτος, με την έκδοση των οδηγιών διδασκαλίας προς τους διδάσκοντες εκπαιδευτικούς. Στις οδηγίες αυτές, ανά έτος, θα προβλέπονται οι προδιαγραφές της ετήσιας εργασίας.

## 2 - ΣΧΕΔΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

### (1) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

#### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Η ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ

---

## 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2.1.1: Το κοσμολογικό πρότυπο της μεγάλης αρχής – Ο χώρος (και ο) χρόνος – Από τα στοιχειώδη στα παράγωγα σωματίδια, στα άτομα και τα μόρια**

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

2

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η ύλη και οι μορφές της (πως άρχισε ο κόσμος, ο χώρος και ο χρόνος, πως από τα στοιχειώδη σωματίδια φθάσαμε στα χημικά στοιχεία και ενώσεις) σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**].
- εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

## 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Το κοσμολογικό πρότυπο της μεγάλης αρχής</li><li>➤ Ο χώρος (και ο) χρόνος</li><li>➤ Από τα στοιχειώδη στα παράγωγα σωματίδια, στα άτομα και τα μόρια</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• αναγνωρίζουν ότι οι φυσικοί νόμοι είναι παγκόσμιοι (ισχύουν αναλλοίωτοι σε κάθε περιοχή του Σύμπαντος διαχρονικά).</li><li>• αναγνωρίζουν ότι το Σύμπαν είναι ισότροπο (πέρα από τοπικές ανομοιομορφίες)</li><li>• αναγνωρίζουν ότι η ύλη και η ενέργεια κατανέμονται ομοιόμορφα στο Σύμπαν και ότι αυτό διαστέλλεται ομοιόμορφα</li><li>• περιγράφουν την ακτινοβολία του υποβάθρου</li><li>• περιγράφουν τη Μεγάλη Έκρηξη</li><li>• περιγράφουν τα βασικά στάδια της εξέλιξης του Σύμπαντος</li><li>• εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.</li></ul>

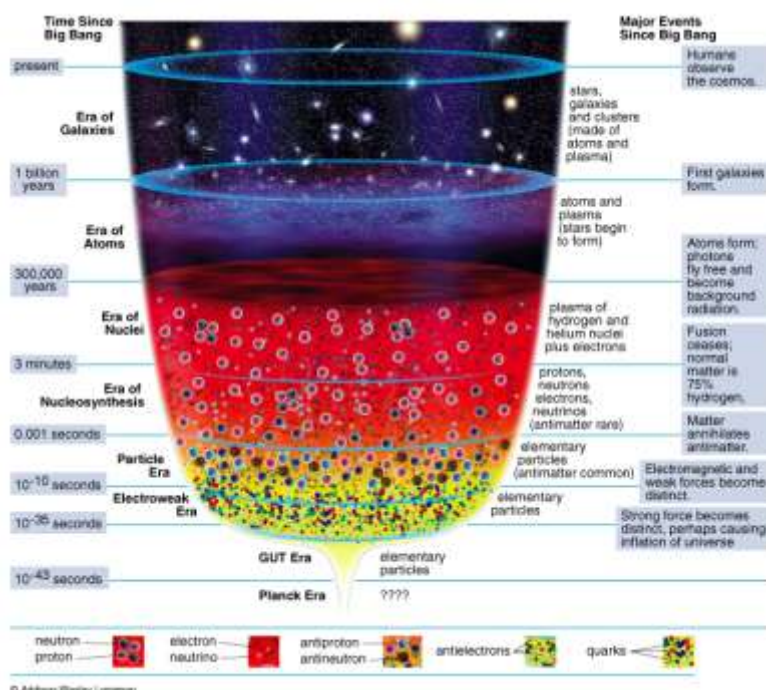
### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1° Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές παρακολουθούν αποσπάσματα από το video: “Ταξίδι στην άκρη του Σύμπαντος», που έχει επιλέξει ο διδάσκων [https://www.youtube.com/watch?v=4cGqxWtT-\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=4cGqxWtT-_0)



Τι ήταν η μεγάλη Έκρηξη; Πόσο χρόνο διήρκεσε; (Παρουσίαση της εικόνας : [http://hendrix2.uoregon.edu/~imamura/123cs/lecture-6/bigbang\\_eras.jpg](http://hendrix2.uoregon.edu/~imamura/123cs/lecture-6/bigbang_eras.jpg))



#### Βήμα 2° Προβληματισμός - Διατύπωση Υποθέσεων – Προϋπάρχουσες Γνώσεις

Παράλληλα με την προβολή των εναυσμάτων διατυπώνονται υποθέσεις από τους μαθητές σχετικά με το τι είναι η «Μεγάλη Έκρηξη», πότε έγινε, ποια τα στάδια της, τι είναι τα έτη φωτός, πως δημιουργήθηκε η ύλη στη μορφή που τη βλέπουμε γύρω μας. Και αν μπορούμε να αντιληφθούμε την επίδραση αυτής της έκρηξης στη σύγχρονη εποχή.

#### Βήμα 3° Δραστηριότητες – Πειραματισμός

1. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν τη δραστηριότητα που υποστηρίζεται από το Φύλλο Εργασίας 1.

Η δραστηριότητα αναφέρεται στη δομή του σύμπαντος και στη διαστολή του.

2. Χρησιμοποιήστε τη «μηχανή του χρόνου» για να πλοηγηθείτε στις εποχές της Μεγάλης Έκρηξης <http://resources.schoolscience.co.uk/stfc/bang/bang.htm>

(μετακινήστε το πράσινο εικονίδιο στη μέση της οθόνης για να πλοηγηθείτε στο χρόνο)

3. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο εργαστήριο ΗΥ το εικονικό εργαστήριο που υποστηρίζεται από το Φύλλο Εργασίας 2.

Η προσομοίωση αναφέρεται:



- στα στοιχειώδη και παράγωγα σωματίδια,
- στη δομή του ατόμου,
- στη σταθερότητα ενός μορίου.

Τα πρώτα τρία βήματα της εκπαιδευτικής μεθοδολογίας προβλέπεται να ολοκληρωθούν την πρώτη διδακτική ώρα της παρέμβασης. Το τρίτο βήμα της μεθοδολογίας, εφόσον δεν επαρκεί ο χρόνος, μπορεί να ολοκληρωθεί τη δεύτερη διδακτική ώρα μαζί με τα υπόλοιπα βήματα.

## Βήμα 4<sup>ο</sup> Συμπεράσματα – Νέες Γνώσεις - Εφαρμογές

I. Προβλέψεις-ερμηνείες:

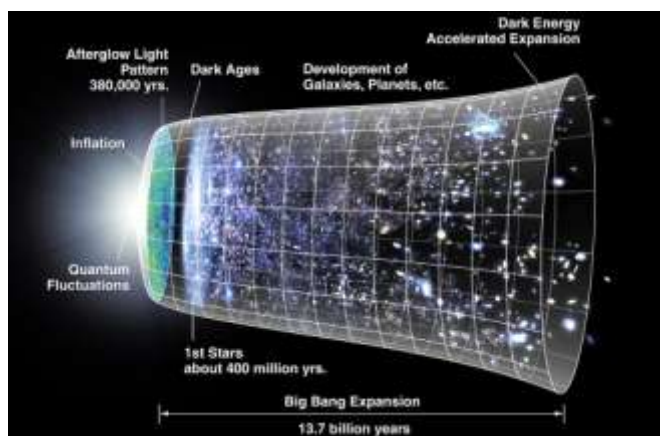
- Το σύμπαν διαστέλλεται, είναι ομογενές και ισοτροπικό:

<http://www.eugenfound.edu.gr/frontoffice/portal.asp?cpage=NODE&cnode=172>

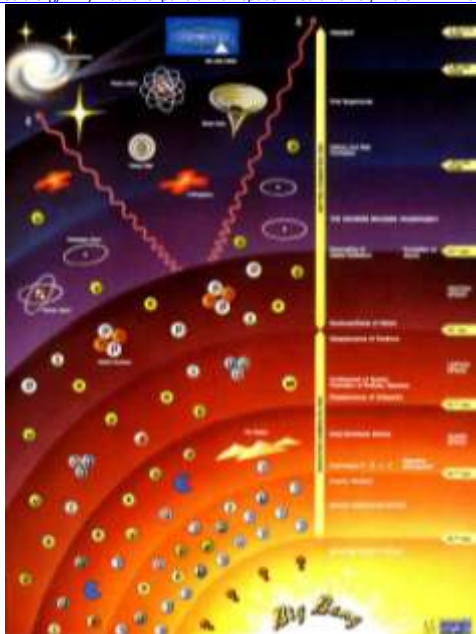


Προβολή video: Κοσμικός χρόνος <http://www.space.com/52-the-expanding-universe-from-the-big-bang-to-today.html>

- Το χρονικό της μεγάλης Έκρηξης: [http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/60/big\\_bang.html](http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/60/big_bang.html) και <http://www.pbs.org/wgbh/nova/universe/historywave.html>



Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Metric\\_expansion\\_of\\_space#mediaviewer/File:CMB\\_Timeline300\\_no\\_WMAP.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Metric_expansion_of_space#mediaviewer/File:CMB_Timeline300_no_WMAP.jpg)



Πηγή: <http://www.exploratorium.edu/origins/cern/ideas/images/universe.jpeg>

- Ακτινοβολία υποβάθρου – το ίχνος του Big Bang – Προβολή video <http://www.pbslearningmedia.org/resource/ess05.sci.ess.eiu.microwave/evidence-for-the-big-bang-theory/> και [http://map.gsfc.nasa.gov/universe/bb\\_tests\\_cmb.html](http://map.gsfc.nasa.gov/universe/bb_tests_cmb.html)

## Βήμα 5<sup>ο</sup> Γενικές - Ερμηνείες - Διαθεματικότητα

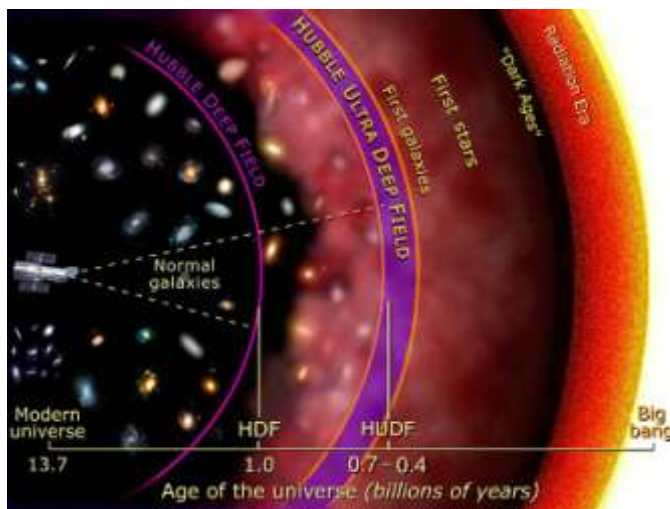
### I. Γενίκευση στην καθημερινή ζωή και τεχνολογία

Οι μαθητές μπορούν να πραγματοποιήσουν μια βιβλιογραφική αναζήτηση στα πειράματα που πραγματοποιεί η επιστημονική κοινότητα σχετικά με τη Μεγάλη Έκρηξη, την ακτινοβολία υποβάθρου, την διαστολή ή όχι του Σύμπαντος.

Συλλέγουν πληροφορίες για ένα από αυτά και το παρουσιάζουν στην ολομέλεια.

Για παράδειγμα:

- η αποστολή WMAP: <http://science.nasa.gov/missions/wmap/> Εξερεύνηση του Σύμπαντος μέσα από τα μικροκύματα.



Πηγή: [http://www.nasa.gov/vision/universe/starsgalaxies/hubble\\_UDF.html](http://www.nasa.gov/vision/universe/starsgalaxies/hubble_UDF.html)

- Μπορεί το τηλεσκόπιο Hubble να «δει» τη Μεγάλη Έκρηξη; [http://www.nasa.gov/vision/universe/starsgalaxies/hubble\\_UDF.html](http://www.nasa.gov/vision/universe/starsgalaxies/hubble_UDF.html)

### II. Διεπιστημονικότητα – Διαθεματικότητα

Οι μαθητές μπορούν να συλλέξουν πληροφορίες από το διαδίκτυο για κάποιο από τα παρακάτω θέματα και το παρουσιάζουν στην ολομέλεια.

- Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica – Η Γη δεν είναι πια το κέντρο του σύμπαντος
- Το Χρονικό του Χρόνου του Stephen Hawking
- Edwin Powell Hubble -Βιογραφία
- Οι προσομοιώσεις και οι H/Y στην υπηρεσία της Αστρονομίας: <http://www.space.com/25788-amazing-universe-evolution-simulation-video.html>
- Εντυπωσιακές φωτογραφίες από το τηλεσκόπιο Hubble <http://hubblesite.org/gallery/album/>

Σημείωση: Τα παραπάνω θέματα είναι δυνατόν να δοθούν στους μαθητές είτε ως εργασία στο σπίτι είτε ως θέματα συνθετικών εργασιών.

## 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στη σύνταξη των αναφορών. Τόσο των εργαστηρίων/δραστηριοτήτων όσο και της βιβλιογραφικής αναζήτησης. Παρέχεται επίσης και ένα φύλλο αξιολόγησης.

### Τύποι της ενότητας:

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Φύλλο εργασίας 1:** Πειραματική δραστηριότητα με εκτιμώμενη χρονική διάρκεια ένα τρίτο της Δ.Ω. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των πειραμάτων στην ολομέλεια. Προκειμένου να αξιοποιηθεί το ΦΕ θα πρέπει οι χάρτες των γαλαξιών να εκτυπωθούν σε διαφάνειες και να δοθούν στους μαθητές κατά τη διάρκεια της Εργασίας 2. Οι

μαθητές θα πρέπει να έχουν μαρκαδόρους οινόπνεύματος προκειμένου να μπορούν να σχεδιάσουν πάνω στις διαφάνειες και έναν χάρακα για να μπορούν να μετρήσουν. Τα απαιτούμενα αρχεία σε καλή ποιότητα εκτύπωσης υπάρχουν στη διεύθυνση: <http://www.cfa.harvard.edu/seuforum/download/CQEdGuide.pdf>

Στο παραπάνω αρχείο υπάρχουν και άλλες προτεινόμενες δραστηριότητες με χρήση φασμάτων κλπ.

**Φύλλο εργασίας 2:** Δραστηριότητα με εκτιμώμενη χρονική διάρκεια ένα τρίτο της Δ.Ω. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το ΦΕ και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των πειραμάτων στην ολομέλεια.

# Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:.....Ον/μα:.....

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: «Το σύμπαν διαστέλλεται»

1. Ο τρόπος δημιουργίας του Σύμπαντος είναι ένα από τα σημαντικότερα ερωτήματα της επιστήμης. Σύμφωνα με τα υπάρχοντα επιστημονικά δεδομένα το Σύμπαν φαίνεται να προέρχεται από τη Μεγάλη Έκρηξη. Τι σημαίνει η έκφραση: «το Σύμπαν διαστέλλεται»;

.....  
.....

Σε ένα Σύμπαν που διαστέλλεται, οι γαλαξίες πλησιάζουν οι απομακρύνονται μεταξύ τους;

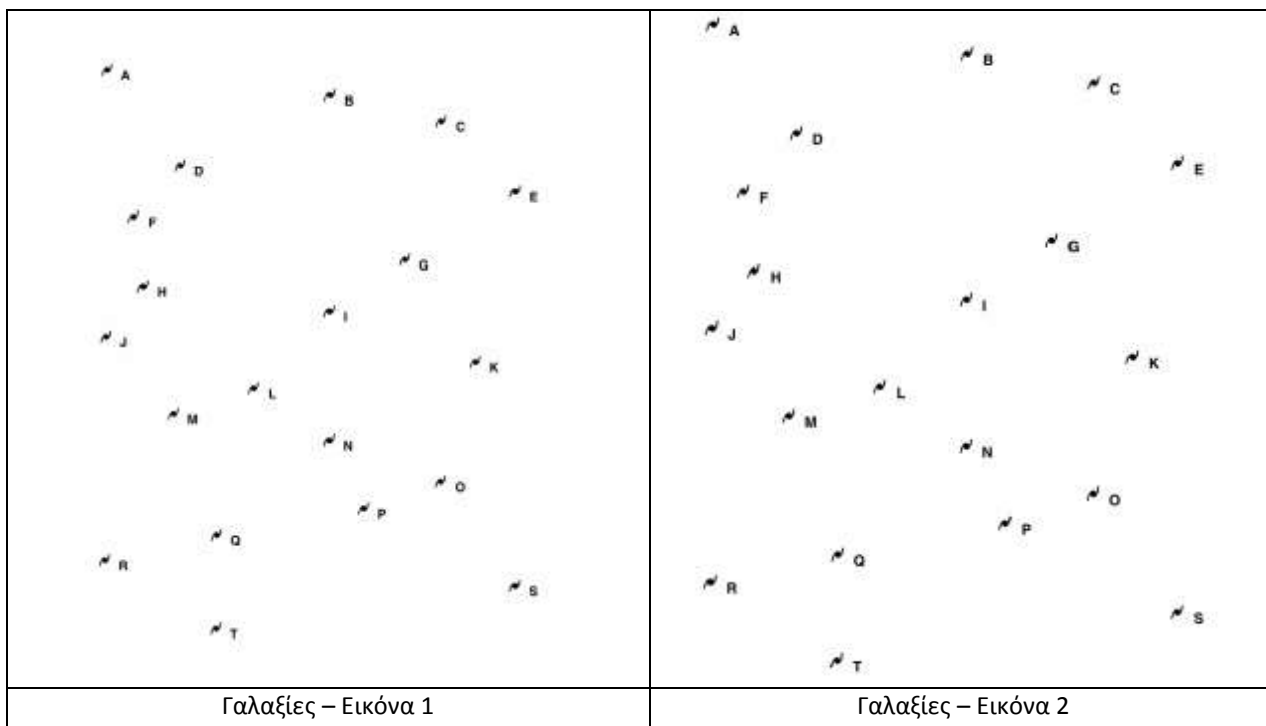
Υπάρχει κάποιο κεντρικό σημείο, γύρω από το οποίο διαστέλλεται το Σύμπαν;

Πώς μπορούμε να εντοπίσουμε ποιοι γαλαξίες κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα;

.....  
.....

2. Στη συνέχεια δείτε τον πίνακα 1. Περιλαμβάνει δύο εικονικές αποτυπώσεις γαλαξιών σε μια τυχαία περιοχή του Σύμπαντος. Η Εικόνα 1 και η Εικόνα 2 θεωρούμε ότι αποτυπώνει την ίδια περιοχή του Σύμπαντος, σε δυο διαφορετικές χρονικές στιγμές. Η Εικόνα 2 είναι μεταγενέστερη της Εικόνας 1. Τι παρατηρείτε;

.....  
.....



Διαλέξτε έναν γαλαξία από την Εικόνα 1 και παρατηρήστε αν μεταβάλλεται η θέση του στην Εικόνα 2. Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ της Εικόνας 1 και της Εικόνας 2 είναι ένα δευτερόλεπτο.

Με σημείο αναφοράς το γαλαξία που διαλέξατε, παρατηρήσετε τις κινήσεις των υπολοίπων γαλαξιών ως προς αυτόν; Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας

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

3. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας τις διαφάνειες (τοποθετημένες την Εικόνα 2 πάνω από την εικόνα 1) σχεδιάστε με το μαρκαδόρο ένα βέλος που να αποτυπώνει την μετακίνηση του κάθε γαλαξία από την αρχική του θέση. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.

.....  
 .....

Έχουν μετακινηθεί όλοι οι γαλαξίες το ίδιο; Ναι  Όχι

Καταγράψτε πως το μήκος και η κατεύθυνση του κάθε βέλους που σχεδιάσατε αλλάζει σε σχέση με την απόσταση του από το γαλαξία που επιλέξατε αρχικά.

.....  
 .....

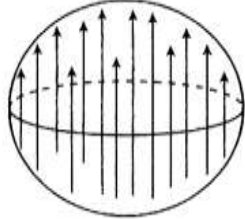
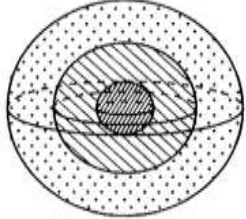
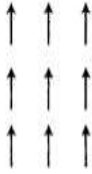
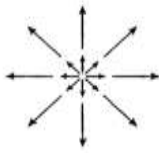
Σχεδιάστε ένα διάγραμμα που θα αποτυπώνει τη σχέση μεταξύ της απόστασης του κάθε γαλαξία από το γαλαξία που είχατε επιλέξει (άξονας  $χχ'$ ), ως προς το μήκος του βέλους (άξονας  $ψψ'$ );

.....  
 .....

Τι σχέση φαίνεται να έχουν μεταξύ τους αυτές οι δύο μεταβλητές;

.....

4. Ποια από τις πιο κάτω εικόνες ταιριάζει με την εικόνα του σύμπαντος που παρατηρήσατε;

			
Ομογενές - μη ισοτροπικό 3D	Ισοτροπικό - μη ομογενές 3D	Ομογενές - μη ισοτροπικό 2D	Ισοτροπικό - μη ομογενές 2D

Πηγή εικόνας: [http://abyss.uoregon.edu/~js/images/cosmo\\_prin.gif](http://abyss.uoregon.edu/~js/images/cosmo_prin.gif)

.....

## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:.....Ημερομηνία:.....Ον/μα:.....

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: «Από τα στοιχειώδη σωματίια στα μόρια»

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1 «Από τα στοιχειώδη στα παράγωγα σωματίια»

Η ύλη γύρω μας αποτελείται από ηλεκτρόνια, πρωτόνια, quark, νετρόνια, νετρίνα. Ποια από αυτά ονομάζουμε στοιχειώδη σωματίια και γιατί;

.....  
.....

Στην παρακάτω εφαρμογή μπορείτε να δείτε ποια είναι τα στοιχειώδη σωματίια και ποια προϋπόθεση πρέπει να ισχύει για να δημιουργηθεί ένα παράγωγο σωματίιο:

<http://www.physics.ntua.gr/POPPHYS/software/fireworks/FIREWORKS.swf>

Επιλέξτε: το βελάκι για «Είσοδο» και στη συνέχεια «Πίνακας Στοιχειωδών Σωματιδίων». Αφού διαβάσετε το κείμενο, Απαντήστε στην ερώτηση από ποια quark αποτελείται το νετρόνιο και γιατί;

.....  
.....

Στη συνέχεια επιλέξτε το βελάκι για την «Προηγούμενη Σελίδα» ή το εικονίδιο της «Αρχικής Σελίδας» για να βγείτε στο αρχικό μενού και στη συνέχεια επιλέξτε το «Παίξε με τα στοιχειώδη σωματίια» και μετά το «παιχνίδι»



Δημιουργήστε ένα νετρόνιο; Πώς;

.....  
Δημιουργήστε ένα πρωτόνιο; Τι αλλάζει σε αυτή την περίπτωση;

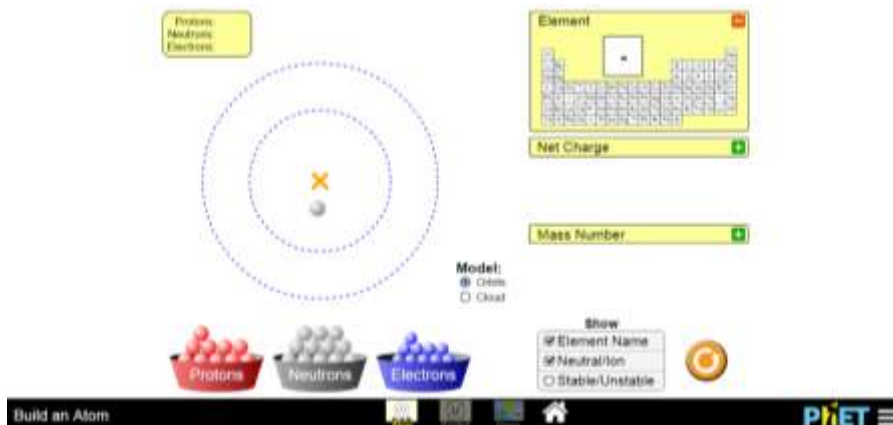
.....  
.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 2 «Από τα ηλεκτρόνια / πρωτόνια / νετρόνια στα άτομα»

Στη συνέχεια με τη βοήθεια της εφαρμογής «Build an atom» > «Atom» μπορούμε να δούμε από τι αποτελούνται διάφορα άτομα, προσθέτοντας κατάλληλους συνδυασμούς ηλεκτρονίων, πρωτονίων και νετρονίων. [http://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom\\_en.html](http://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_en.html)

Ανοίξτε την εφαρμογή. Σύρετε και τοποθετήστε με το ποντίκι σας ηλεκτρόνια, πρωτόνια και νετρόνια στις κατάλληλες θέσεις έτσι ώστε να απεικονίσετε το άτομο του Υδρογόνου. Ποια η διαφορά ενός ατόμου Υδρογόνου από ένα άτομο Ηλίου;

.....  
Τι θα συμβεί αν στον πυρήνα ενός ατόμου υπάρχουν περισσότερα νετρόνια; Π.χ. στο άτομο Υδρογόνου:.....

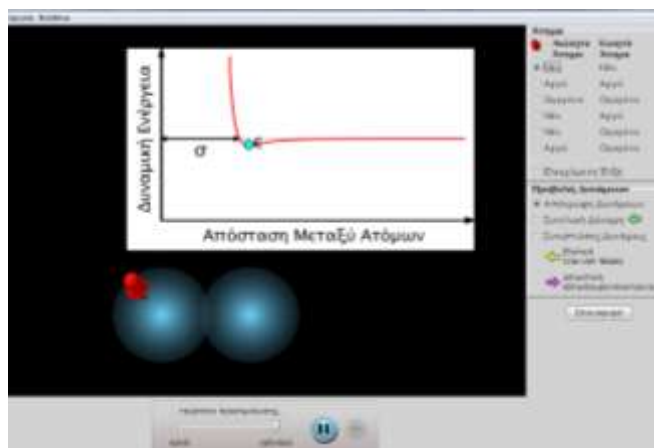


ΕΡΓΑΣΙΑ 3 «Από τα άτομα στα μόρια»

Τα άτομα σε σχέση με τα μόρια τι κοινά και τι διαφορές έχουν;

Μπορείτε να σκεφτείτε μερικά διατομικά μόρια;

Στην εφαρμογή που θα βρείτε στη διεύθυνση <http://phet.colorado.edu/el/simulation/atomic-interactions>



Δοκιμάστε διάφορους συνδυασμούς ατόμων: Νέο- Νέο, Οξυγόνο-Οξυγόνο, Νέο-Οξυγόνο, Αργό-Οξυγόνο. Τι παρατηρείτε;

Σε ποιες περιπτώσεις είναι πιο δύσκολο να διασπαστεί ο δεσμός μεταξύ των ατόμων;

Τι αναπαριστά η γραφική παράσταση που εμφανίζεται στην εφαρμογή;

ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:** .....  
αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

**Θεωρία:** .....  
αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Δραστηριότητα:** .....  
Αναφέρονται τα δεδομένα του .....  
προβλήματος, περιγράφεται η .....  
**διαδικασία** που .....  
ακολουθήθηκε, .....  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
τις μετρήσεις και τα .....  
**διαγράμματα**. Εφόσον το .....  
φύλλο εργασίας περιλαμβάνει .....  
ερωτήσεις για σφάλματα, .....  
αποκλίσεις κ.λ.π. πρέπει να .....  
καταγραφούν οι απαντήσεις. ....  
Επίσης μπορεί να συμπερι- .....  
λαμβάνεται αναφορά στα .....  
προβλήματα που προέκυψαν. ....  
.....  
.....

**Συμπεράσματα:** .....  
Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....  
.....

**Βιβλιογραφία:** .....  
αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....  
.....  
.....

Τίτλος:  
«.....»

Όνοματεπώνυμο:  
.....  
.....  
.....

Ημερομηνία:.....



**Ερωτήσεις**

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

1. Το σύμπαν σύμφωνα με το μοντέλο του Hubble:
  - α. Συστέλλεται
  - β. Διαστέλλεται
  - γ. Παραμένει αμετάβλητο
2. Επιλέξτε τη σωστή σειρά από το μικρότερο στο μεγαλύτερο
  - α. Quark < Άτομο < Μόριο
  - β. Άτομο < Quark < Στοιχειώδη Σωματίδια
  - γ. Πυρήνας ατόμου < Quark < Μόριο
3. Η ακτινοβολία υποβάθρου του σύμπαντος:
  - α. είναι δύσκολο να παρατηρηθεί στη Γη
  - β. δεν έχει επιβεβαιωθεί ακόμη επιστημονικά
  - γ. μπορούμε να την παρατηρήσουμε ακόμη και με ένα ραδιοφωνικό δέκτη.
4. Το σύμπαν θεωρείται μέχρι σήμερα:
  - α. Ισότροπο και ανομοιογενές
  - β. Ισότροπο και ομοιογενές
  - γ. Ανισότροπο και ανομοιογενές

## (2) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΓΗ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΣ ΚΟΣΜΟΣ

#### ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2.3.1: Κρύσταλλοι

Προτεινόμενες ώρες 1+1 (Εμβάθυνση)

### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

#### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση (την έννοια του κρυστάλλου, ως δομικού συστατικού των ορυκτών και κατά συνέπεια του εδάφους και του υπεδάφους της Γης), στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Γεωλογία [ΦΕ-ΓΕ], με τη Χημεία (ΦΕ-Χ) και με τη Τεχνολογία [ΦΕ-Τ].
- Εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Κρύσταλλοι</li><li>➤ Κρυσταλλική δομή</li><li>➤ Κρυσταλλικά συστήματα</li><li>➤ Παραδείγματα κρυστάλλων</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Αναφέρουν χαρακτηριστικά και ιδιότητες των κρυστάλλων.</li><li>• Συσχετίζουν τους κρυστάλλους με την κανονική τοποθέτηση των ατόμων ή των ιόντων σε ένα δομικό πλέγμα που παρουσιάζει κανονικό γεωμετρικό σχήμα.</li><li>• Αναφέρουν τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των κρυστάλλων.</li><li>• Παρατηρούν και καταγράφουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των κρυστάλλων</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup> Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές παρατηρούν 3 διαφορετικά ορυκτά: αλάτι, χαλαζία, σιδηροπυρίτης.



Χαλαζίας



Ορυκτό αλάτι



Σιδηροπυρίτης

## Βήμα 2<sup>ο</sup> Προβληματισμός - Διατύπωση Υποθέσεων - Προϋπάρχουσες Γνώσεις

Απευθύνεται η ερώτηση σχετικά με τις διαφορές μεταξύ των ορυκτών που αντιλαμβάνονται οπτικά, διατυπώνονται υποθέσεις από τους μαθητές, προκειμένου η συζήτηση να οδηγηθεί στο υπό ανάπτυξη θεματικό αντικείμενο που σχετίζεται με την «τοποθέτηση» των ατόμων ή των ιόντων σε ένα δομικό πλέγμα που παρουσιάζει κανονικό γεωμετρικό σχήμα, καθώς και με τη διαφορετική κρυσταλλική δομή των κρυστάλλων που απαρτίζουν τα ορυκτά.

Προτείνεται να αναφερθούν από τους μαθητές παραδείγματα κρυστάλλων από την καθημερινή ζωή, και να τονιστεί ότι υπάρχουν ουσίες που αποτελούνται από κρυστάλλους (π.χ. ζάχαρη), που όμως δεν είναι ορυκτά.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Οι έννοιες χημικό στοιχείο, χημικές ενώσεις, ορυκτό, κρυσταλλικά συστήματα.

## Βήμα 3<sup>ο</sup> Δραστηριότητες – Πειραματισμός

1. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες ανά τέσσερις πραγματοποιούν την πειραματική διαδικασία που υποστηρίζεται από το Φύλλο Εργασίας 1.

Η εργαστηριακή δραστηριότητα αναφέρεται:

- στη δημιουργία κρυστάλλων,
- στους παράγοντες που επηρεάζουν το σχηματισμό των κρυστάλλων.

Στην περίπτωση που τα υλικά και τα απαραίτητα όργανα/συσσκευές δεν επαρκούν, είναι δυνατόν το πείραμα να πραγματοποιηθεί με επίδειξη από τον εκπαιδευτικό ή οι ομάδες να επιμερίσουν τις δραστηριότητες για την υλοποίηση της πειραματικής δραστηριότητας.

2. Οι μαθητές παρακολουθούν μια σειρά βίντεο (ή μέρος τους, όπως επιλέξει ο διδάσκων) στις παρακάτω πηγές:

<https://www.youtube.com/watch?v=NfbbrZcUMCM> ή /και  
<https://www.youtube.com/watch?v=FKCS1DvORug> καθώς και  
<https://www.youtube.com/watch?v=RnjiEdoSEvA>

Η προσομοίωση που παρουσιάζεται στα βίντεο αφορά:



- το σχηματισμό/ανάπτυξη κρυστάλλων,
- τη σύγκριση κρυστάλλων διαφορετικών ουσιών,
- την ανάπτυξη κρυστάλλων.

**3.** Οι μαθητές συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας 2 που αναφέρεται στο πραγματικό πείραμα.

Η 1<sup>η</sup> Φάση και η 2<sup>η</sup> Φάση προβλέπεται να ολοκληρωθούν την πρώτη διδακτική ώρα της παρέμβασης.

Η 3<sup>η</sup> Φάση να υλοποιηθεί τη δεύτερη διδακτική ώρα, η οποία θα απέχει χρονικά 5-6 ημέρες.

(Η εν λόγω 3<sup>η</sup> Φάση μπορεί να αναπτυχθεί προαιρετικά ως επέκταση ή εμβάθυνση της παρούσης διδακτικής προσέγγισης ή να προετοιμασθεί από τον εκπαιδευτικό και στην επόμενη διδακτική ώρα να γίνει μία αναφορά και σύντομη παρατήρηση του αποτελέσματος του πειράματος από τους μαθητές).

## **Βήμα 4<sup>ο</sup> Συμπεράσματα - Νέες Γνώσεις - Εφαρμογές**

**I. Προβλέψεις-ερμηνείες:**

Οι μαθητές εμπλέκονται σε συζήτηση, αναγνωρίζουν τα διαφορετικά είδη κρυστάλλων που σχηματίστηκαν κατά το στάδιο του πειραματισμού και επιχειρούν να περιγράψουν τις ομοιότητες/διαφορές των κρυστάλλων, τους παράγοντες που επέδρασαν στην ταχύτητα σχηματισμού και στο μέγεθος των κρυστάλλων.

## **Βήμα 5<sup>ο</sup> Γενικεύσεις - Ερμηνείες**

Αναφέρεται ότι οι κρύσταλλοι έχουν μια εσωτερική ατομική δομή οργανωμένη με ένα κανονικό γεωμετρικό επαναλαμβανόμενο πρότυπο, η οποία αν και δεν είναι ορατή με γυμνό μάτι, ωστόσο αντανακλάται στην εμφάνιση του ορυκτού.

## **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Συμπληρώνεται το Φύλλο Αξιολόγησης.

**Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Φύλλο Εργασίας 1:** Πειραματική δραστηριότητα με εκτιμώμενη χρονική διάρκεια τα δύο τρίτα της ΔΩ. Οι μαθητές εργάζονται σε πενταμελείς ομάδες και εκτελούν το πείραμα ή εναλλακτικά παρατηρούν πείραμα επίδειξης από τον διδάσκοντα.

Με το πέρας του πειράματος οι μαθητές μπορούν να παρακολουθήσουν πείραμα προσομοίωσης στη διεύθυνση: <https://www.youtube.com/watch?v=FKCS1DvORug>

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό: Κατά τη διάρκεια των εργασιών του Φύλλου Εργασίας 1, οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν για την υλοποίηση του πειράματος. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να διευκολύνει, να επεξηγεί, να λύνει απορίες και να συντονίζει τις ομάδες. Εφόσον τα απαιτούμενα υλικά και τα όργανα/συσσκευές δεν επαρκούν, να προχωρήσει σε επίδειξη του πειράματος με τη βοήθεια των μαθητών.

**Φύλλο Εργασίας 2:** Να συμπληρωθεί τη δεύτερη διδακτική ώρα (η οποία θα πραγματοποιηθεί με διαφορά τουλάχιστον μιας ημέρας) και εφόσον οι μαθητές έχουν παρατηρήσει μια σειρά κρυστάλλων στο μικροσκόπιο ή με μεγεθυντικό φακό. Να δοθεί έμφαση στο σχεδιασμό των κρυστάλλων, ιδιαίτερα στο σχήμα και στη γεωμετρική δομή ανάπτυξης των κρυστάλλων και να γίνει αναφορά στα κρυσταλλικά συστήματα. Μετά το πέρας της συμπλήρωσης παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια. Εκτιμώμενη διάρκεια Φύλλου Εργασίας 2 περίπου τα δύο τρίτα της ΔΩ.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό: Κατά τη διάρκεια των εργασιών του Φύλλου Εργασίας 2, οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν, να συζητήσουν και να εξάγουν τα συμπεράσματά τους. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να διευκολύνει την αναζήτηση, να επεξηγεί, να λύνει απορίες και να συντονίζει τη συζήτηση.

Τμήμα:..... Ημερομηνία:..... Ον/μα:.....

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: Ανάπτυξη κρυστάλλων**

**Απαιτούμενα όργανα/υλικά:**

Δέκα μικρά αβαθή δοχεία  
Πέντε μικρά διαφορετικά πετρώματα  
Πέντε μικρά διαφορετικά αντικείμενα όπως:  
κομματάκια αλουμινόχαρτου, κοχύλια, νύχια,  
τεμάχια μαρμάρου.  
Ποτήρια ζέσεως των 100 ml και 500 ml  
Νερό

Ένυδρο θειϊκό μαγνήσιο  
Αναδευτήρας  
Μικροσκόπιο / μεγεθυντικός φακός  
Φακός  
Πηγή θερμότητας

**ΕΡΓΑΣΙΑ 1: ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

1. Χωρίζουμε τα αβαθή δοχεία σε 5 ζεύγη.
2. Στα 5 δοχεία τοποθετούμε τα μικρά πετρώματα (ένα σε κάθε ζεύγος). Στα άλλα 4 δοχεία τοποθετούμε τα διάφορα μικρά αντικείμενα, ενώ το τελευταίο δοχείο το αφήνουμε άδειο.
3. Αριθμούμε τα δοχεία.
4. Σε δοχείο ζέσεως των 600 ml θερμαίνουμε 100 ml νερό και προσθέτουμε αργά 200 ml ένυδρο θειϊκό μαγνήσιο, αναδεύοντας διαρκώς και εξακολουθώντας τη θέρμανση, προσέχοντας ώστε το μίγμα να μην βράσει.
5. Χωρίζουμε το μίγμα στα 10 αβαθή δοχεία, ώστε τα αντικείμενα που βρίσκονται μέσα σ' αυτά να καλυφθούν πλήρως.
6. Ρίχνουμε από 2 σταγόνες χρώματος ζαχαροπλαστικής σε κάποια από τα δοχεία.
7. Τοποθετούμε τα 5 δοχεία σε ένα ζεστό μέρος του εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών και τα άλλα 5 δοχεία σε ένα ψυχρό μέρος.

## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:..... Ημερομηνία:..... Ον/μα:.....

1. Παρατηρείστε τα αβαθή δοχεία αμέσως μετά την ολοκλήρωση του πειράματος. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.  
.....  
.....

2. Παρατηρείστε τα αβαθή δοχεία λίγες ώρες μετά ή την επόμενη ημέρα και καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.  
.....  
.....

3. Συνεχίστε την παρατήρηση για μερικές ημέρες ακόμα και καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας (π.χ. μετά 1, 6, 15 ημέρες). (Προαιρετικά)  
.....  
.....

4. Μετακινήστε προσεκτικά μια ποσότητα κρυστάλλων κάτω από το μικροσκόπιο ή κάτω από τον μεγεθυντικό φακό. Σχεδιάστε μια σειρά κρυστάλλων, δίνοντας έμφαση στο σχήμα και στη γεωμετρική δομή ανάπτυξης των κρυστάλλων.

Φύλλο σχεδίασης κρυστάλλων

## ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:** .....  
αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

**Θεωρία:** .....  
αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:** .....  
Αναφέρονται τα δεδομένα .....  
του προβλήματος, .....  
περιγράφεται η διαδικασία .....  
που ακολουθήθηκε, τα .....  
υλικά, οι συσκευές και τα .....  
όργανα που αξιοποιήθηκαν. .....  
Επίσης συμπεριλαμβάνεται .....  
αναφορά στα προβλήματα .....  
που προέκυψαν. ....

**Συμπεράσματα:** .....  
Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....

**Βιβλιογραφία:** .....  
αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....

Τίτλος:  
«.....»

Όνοματεπώνυμο:  
.....  
.....  
.....

Ημερομηνία:.....

**Φύλλο Αξιολόγησης - 2.3.1**

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις μετά το πέρας της 1<sup>ης</sup> Δ.Ω.

1. Περιγράψτε τυχόν ομοιότητες που παρουσιάζουν οι κρύσταλλοι με όρους σχήματος και συμμετρίας, όταν τους παρατηρείτε με μικροσκόπιο ή με μεγεθυντικό φακό.

.....  
.....

2. Πόσες έδρες έχει κάθε ένας από τους κρυστάλλους που παρατηρήσατε;

.....  
.....

3. Περιγράψτε τι παρατηρείτε, φωτίζοντας τις επιφάνειες των κρυστάλλων με έναν φακό.

.....  
.....

4. Πότε οι κρύσταλλοι σταματούν να αναπτύσσονται; Ορισμένοι κρύσταλλοι αναπτύσσονται όταν έχει ολοκληρωθεί η ανάπτυξη κάποιων άλλων κρυστάλλων;

.....  
.....

5. Επηρεάζει η θερμοκρασία την ταχύτητα ανάπτυξης ή το μέγεθος των κρυστάλλων; Οι χαμηλές ή οι υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν την ανάπτυξη;

.....  
.....

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις μετά το πέρας της 2<sup>ης</sup> Δ.Ω.

6. Περιγράψτε πώς οι κρύσταλλοι «χρησιμοποιούν» τη χρωστική ουσία. Επιδρά στην ταχύτητα ανάπτυξης των κρυστάλλων ή στο μέγεθός τους;

.....  
.....

7. Αναπτύσσονται κρύσταλλοι σε όλα τα δοχεία; Εάν όχι, να αναφέρετε κάποιους λόγους για τους οποίους δεν συμβαίνει αυτό.

.....  
.....

8. Οι κρύσταλλοι αναπτύσσονται πιο εύκολα στα πετρώματα ή στο μέταλλο; Στις λείες ή στις ανώμαλες επιφάνειες των αντικειμένων;

.....  
.....

9. Οι κρύσταλλοι που δημιουργήσατε στο εργαστήριο ομοιάζουν ή διαφέρουν από τους κρυστάλλους του επιτραπέζιου αλατιού και της ζάχαρης;

.....  
.....



### (3) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 3<sup>Ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

#### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ

##### ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3. 1.5: Ορυκτά καύσιμα (λιγνίτης, γαιάνθρακες)

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

2

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ.** Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η έννοια της ενέργειας (ηλιακή ενέργεια, πυρηνική ενέργεια, ενέργεια καυσίμων, ηλεκτρική ενέργεια, «καθαρή» ενέργεια, αξιοποίηση ενέργειας σε έμβια συστήματα), σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**]. Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: [**ΦΕ-ΕΜ**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τις Επιστήμες Μηχανικού) και [**ΦΕ-Τ**] στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία.
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ορυκτά καύσιμα</li><li>➤ Γαιάνθρακες<ul style="list-style-type: none"><li>○ Τύρφη</li><li>○ Λιγνίτης</li><li>○ Λιθάνθρακας</li><li>○ Ανθρακίτης</li></ul></li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ονομάζουν και να περιγράφουν τα ορυκτά καύσιμα καθώς και τον τρόπο σχηματισμού τους.</li><li>• Διακρίνουν τις κατηγορίες των ορυκτών καυσίμων με βάση το ποσοστό του άνθρακα που περιέχουν, την υγρασία και τη θερμογόνο δύναμη.</li><li>• Ερμηνεύουν διαγράμματα σχετικά με την παγκόσμια, ευρωπαϊκή και εθνική συμμετοχή των γαιανθράκων στην παραγωγή ενέργειας.</li><li>• Γνωρίζουν ότι το υπέδαφος της Ελλάδας εγκλείει εκτεταμένα και οικονομικά εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα λιγνιτών και τύρφης.</li><li>• Αναγνωρίζουν το λιγνίτη ως μία σημαντική εγχώρια ενεργειακή πηγή που συνέβαλε στην ανάπτυξη της Ελλάδας.</li><li>• Συσχετίζουν την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη των αναπτυσσόμενων χωρών με την εντατική εκμετάλλευση των γαιανθράκων.</li><li>• Καταγράφουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση ορυκτών καυσίμων στην παραγωγή ενέργειας.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup> Έναυσμα ενδιαφέροντος

---

Οι μαθητές παρακολουθούν το βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=-8M8dEEZsk>

#### Βήμα 2<sup>ο</sup> Προβληματισμός - Προϋπάρχουσες Γνώσεις

---

Διατυπώνεται ερώτηση σχετικά με τη συμβολή της χρήσης της ενέργειας στην ανάπτυξη των σύγχρονων κοινωνιών, προκειμένου να οδηγηθεί η συζήτηση στο υπό ανάπτυξη θεματικό αντικείμενο των ορυκτών καυσίμων.

Στη συνέχεια προτείνεται να συζητηθεί η σχέση των ορυκτών καυσίμων με τη βιομηχανική επανάσταση, τον ηλεκτρισμό, τις μετακινήσεις, την κατανάλωση και το σύγχρονο τρόπο ζωής.

#### Βήμα 3<sup>ο</sup> Δραστηριότητες

---

1. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν βιβλιογραφική έρευνα. Αναζητούν τα είδη των ορυκτών καυσίμων. Τα ονομάζουν, διακρίνουν τις κατηγορίες τους, τα περιγράφουν και αναζητούν τον τρόπο σχηματισμού τους.

Διακρίνουν τα ορυκτά καύσιμα σε κατηγορίες με βάση το ποσοστό του άνθρακα που περιέχουν, την υγρασία και τη θερμογόνο δύναμη. Ερευνούν την Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση γαιανθράκων (Φύλλο Εργασίας 1).

2. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν βιβλιογραφική έρευνα για τα λιγνιτικά κοιτάσματα της Ελλάδας. Δημιουργούν χάρτη των κοιτασμάτων και των εγκατεστημένων λιγνιτικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Αναζητούν τη συμμετοχή του λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα και διερευνούν τη δυνατότητα κάλυψης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από τους λιγνίτες σύμφωνα με τους σημερινούς ρυθμούς κατανάλωσης (Φύλλο Εργασίας 2).

#### Βήμα 4<sup>ο</sup> Συμπεράσματα - Νέες Γνώσεις - Εφαρμογές

---

Καταγράφουν τα πλεονεκτήματα της χρήσης του λιγνίτη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, αλλά και τα περιβαλλοντικά προβλήματα που αυτή δημιουργεί. Επιχειρηματολογούν και αντιπαρατίθενται στη βάση του ερωτήματος: «Ναι ή όχι στη χρήση του λιγνίτη;» συνδυάζοντας κοινωνικά, οικονομικά, πολιτικά και περιβαλλοντικά κριτήρια.

#### Βήμα 5<sup>ο</sup> Γενικεύσεις - Ερμηνείες - Διαθεματικότητα

---

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική αναζήτηση σε ένα από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και συντάσσουν μία σχετική αναφορά. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα ως εργασία στο σπίτι.

- «Η ευθύνη» των λιγνιτικών σταθμών για την έκλυση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα σε ετήσια βάση.
- Ο λιγνίτης, μία σημαντική εγχώρια ενεργειακή πηγή και η συμβολή του στην ανάπτυξη της Ελλάδας.

Τα παραπάνω θέματα είναι δυνατόν να δοθούν στους μαθητές είτε ως εργασία στο σπίτι είτε ως θέματα συνθετικών εργασιών.

### 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

---

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στη σύνταξη των αναφορών και της βιβλιογραφικής αναζήτησης. Παρέχεται επίσης και ένα Φύλλο Αξιολόγησης.

#### Τύποι της ενότητας:

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Φύλλο Εργασίας 1:** Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει το Φύλλο Εργασίας προϋποθέτουν δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των δύο κατά τη διάρκεια της αναζήτησης και στη συνέχεια κατά τη διάρκεια της σύνθεσης εργάζονται σε ομάδες των τεσσάρων, συμπληρώνοντας το Φύλλο Εργασίας. Μετά το πέρας της συμπλήρωσης παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια. Εκτιμώμενη διάρκεια τα δύο τρίτα της ΔΩ.

Στην περίπτωση αδυναμίας πρόσβασης στο διαδίκτυο, ο διδάσκων πρέπει να παρέχει στους μαθητές του την πληροφορία είτε με κεντρική προβολή στην τάξη είτε μοιράζοντας σε έντυπη μορφή τις αντίστοιχες πληροφορίες που έχει αναζητήσει ο ίδιος προηγουμένως στο διαδίκτυο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να δίνονται στους μαθητές περισσότερες από μία πηγές πληροφόρησης.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό: Κατά τη διάρκεια των εργασιών του Φύλλου Εργασίας 1, οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν για την αναζήτηση πληροφοριών, να μοιραστούν το υλικό και να συζητήσουν προκειμένου να εξάγουν τα συμπεράσματά τους. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να διευκολύνει την αναζήτηση, να επεξηγεί, να λύνει απορίες και να συντονίζει τη συζήτηση.

**Φύλλο Εργασίας 2:** Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει το Φύλλο Εργασίας προϋποθέτουν δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των δύο κατά τη διάρκεια της αναζήτησης και στη συνέχεια κατά τη διάρκεια της σύνθεσης εργάζονται σε ομάδες των τεσσάρων, συμπληρώνοντας το Φύλλο Εργασίας. Μετά το πέρας της συμπλήρωσης παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια. Εκτιμώμενη διάρκεια τα δύο τρίτα της ΔΩ.

Στην περίπτωση αδυναμίας πρόσβασης στο διαδίκτυο ο διδάσκων πρέπει να παρέχει στους μαθητές του την πληροφορία είτε με κεντρική προβολή στην τάξη είτε μοιράζοντας σε έντυπη μορφή τις αντίστοιχες πληροφορίες που έχει αναζητήσει ο ίδιος προηγουμένως στο διαδίκτυο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να δίνονται στους μαθητές περισσότερες από μία πηγές πληροφόρησης.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό: Η **εργασία 4** μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μέσα στις ομάδες των τεσσάρων μαθητών με την καταγραφή των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της χρήσης του λιγνίτη είτε στην ολομέλεια με τη μορφή αντιπαράθεσης απόψεων στο ερώτημα: «Ναι ή όχι στη χρήση του λιγνίτη»;». Η συζήτηση προτείνεται να διεξαχθεί με τη δημιουργία δύο ομάδων, οι οποίες θα επιχειρηματολογήσουν υπέρ ή κατά της χρήσης του λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Η ομάδα των κριτών θα αποτελείται από μαθητές. Η αντιπαράθεση θα διαρκέσει σύντομο και προκαθορισμένο χρονικό διάστημα.

## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:..... Ημερομηνία:..... Ον/μα:.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1: «Ορυκτά καύσιμα»

Αναζητήστε πληροφορίες για τα συμβατικά καύσιμα στις πηγές:

<http://www.allaboutenergy.gr/Piges22.html>

<http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu2-2-1>

<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C124/54/418,1553/>

1. Καταγράψτε τα ανάλογα με τη φυσική τους κατάσταση.

	Συμβατικά καύσιμα
Υγρά	
Στερεά	
Αέρια	

2. Ποια από αυτά χαρακτηρίζονται ως ορυκτά καύσιμα και γιατί;

.....  
.....

3. Ονομάστε τα, περιγράψτε τα και αναζητήστε τον τρόπο σχηματισμού τους.

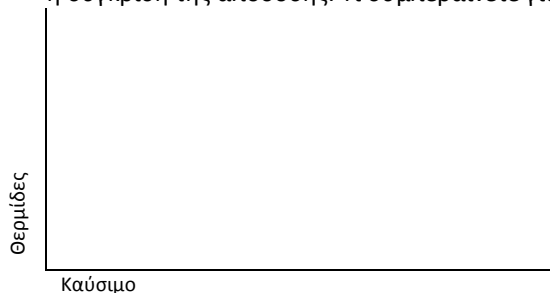
Ορυκτό καύσιμο	Περιγραφή	Τρόπος σχηματισμού

### ΕΡΓΑΣΙΑ 2: «Απόδοση καυσίμου»

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζεται η ενέργεια που αποδίδουν 100 γραμμάρια καυσίμου όταν καίγονται (απόδοση σε θερμίδες).

Καύσιμο	Θερμίδες
Πετρέλαιο	1130
Υγραέριο	1100
Βενζίνη	1050
Λιθάνθρακας	750
Ξυλάνθρακας (Κωκ)	700
Φωταέριο	650
Λιγνίτης	300-500
Ξύλα	300-400

1. Μεταφέρετε τα στοιχεία του πίνακα σε ένα διάγραμμα ή ιστόγραμμα, ώστε να αποδίδεται καλύτερα η σύγκριση της απόδοσης. Τι συμπεραίνετε για τη χρήση κάθε καυσίμου;



2. Γιατί τελικά το πετρέλαιο χρησιμοποιείται τόσο πολύ;  
.....
3. Γιατί προτιμάται ο λιθάνθρακας από το λιγνίτη στις ατμοηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ενέργειας;  
.....
4. Γιατί δεν χρησιμοποιείται ξύλο για το σκοπό αυτό;  
.....

**ΕΡΓΑΣΙΑ 3: «Κατηγορίες γαιανθράκων»**

Τα στερεά ορυκτά καύσιμα ονομάζονται γαιάνθρακες. Να διακρίνετε τους γαιάνθρακες σε κατηγορίες με βάση:

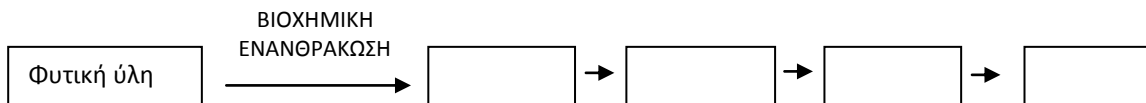
- α) Το ποσοστό του άνθρακα που περιέχουν (% C)
- β) Την υγρασία
- γ) Τη θερμογόνο δύναμη (Kcal/Kg)

Χρησιμοποιήστε την παρακάτω πηγή για να αντλήσετε σχετικές πληροφορίες:

[http://users.auth.gr/karapant/tdk/Teaching/BOOK\\_1.pdf](http://users.auth.gr/karapant/tdk/Teaching/BOOK_1.pdf)

Γαιάνθρακες	Ποσοστό άνθρακα (% C)	Υγρασία	Θερμογόνος δύναμη
Τύρφη			
Λιγνίτης			
Πισσούχοι γαιάνθρακες			
Ανθρακίτες			

Αποδώστε σχηματικά τη διαδικασία σχηματισμού των παραπάνω τύπων γαιανθράκων καθώς αυξάνεται η θερμογόνος δύναμη.



**ΕΡΓΑΣΙΑ 4: «Παγκόσμια παραγωγή και κατανάλωση γαιανθράκων»**

1. Χρησιμοποιώντας την πηγή: <https://yearbook.enerdata.net/coal-and-lignite-production.html>, σχολιάστε την παραγωγή και κατανάλωση γαιανθράκων σε παγκόσμιο επίπεδο την περίοδο 2000-2013.  
.....  
.....  
.....

2. Σε ποιες ηπείρους δεν παρατηρείται σημαντική μεταβολή της κατανάλωσης λιγνίτη;  
.....  
.....
3. Σχολιάστε τη σχέση ανάμεσα στην παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας από λιγνίτη με τα επίπεδα οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης των ηπείρων/περιοχών.  
.....  
.....
4. Σε ποια ήπειρο παρατηρείται η μεγαλύτερη αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας από λιγνίτη και γιατί;  
.....  
.....

## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:..... Ημερομηνία:..... Ον/μα:.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1: «Λιγνίτες / Σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη, στην Ελλάδα»

1. Αναζητήστε στο διαδίκτυο περιοχές που υπάρχουν λιγνίτες στην Ελλάδα, χρησιμοποιώντας τις παρακάτω πηγές:

<https://www.dei.gr/el/i-dei/i-etairia/tomeis-drastiriotitas/oruxeia>

<http://lithos.geology.upatras.gr/epy/lignitis.htm>

2. Σε «λευκό» χάρτη της Ελλάδας συμβολίστε, χρησιμοποιώντας σημειακά σύμβολα, τις σημαντικότερες τοποθεσίες με κοιτάσματα λιγνίτη.



3. Αναζητήστε στο έγγραφο «Δραστηριότητες ηλεκτρικής ενέργειας – Υπουργείο Εσωτερικών - Ιούνιος 2008» (σελ. 85-107) σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από λιγνίτη ανά περιφερειακή ενότητα και καταγράψτε τους.

Πηγή: [http://www.gscp.gr/ggpp cms files/dynamic/c56706/file/EgikliosHlektEnerg\\_el\\_GR.pdf](http://www.gscp.gr/ggpp/cms_files/dynamic/c56706/file/EgikliosHlektEnerg_el_GR.pdf)

Στη συνέχεια τοποθετήστε τους στο χάρτη της Ελλάδας που δημιουργήσατε.

4. Σχολιάστε τις θέσεις των λιγνιτικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, σε σχέση με τις περιοχές εμφάνισης κοιτασμάτων λιγνίτη στην Ελλάδα.

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

**ΕΡΓΑΣΙΑ 2: «Συμμετοχή του λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα»**

1. Μελετήστε τον παρακάτω πίνακα που παρουσιάζει δεδομένα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα:

Πηγή	Παραγόμενη ισχύς σε ποσοστά κατανάλωσης
Λιγνίτης	53,8%
Υδροηλεκτρικοί σταθμοί	11,5%
Αιολικά πάρκα - Γεωθερμία - Βιομάζα - Φωτοβολταϊκά συστήματα	2,1%
Φυσικό αέριο	18,8%
Πετρέλαιο	6,1%
Πυρηνικά εργοστάσια	3,3% (εισαγωγή)
Λοιπές εισαγωγές	4,4%

Πηγή: Περιβαλλοντική Έκθεση ΔΕΗ 2005 - <http://www.dei.gr/>

Ποια συμπεράσματα μπορείτε να εξάγετε;

.....  
.....

**ΕΡΓΑΣΙΑ 3: «Ρυθμοί αύξησης εγκατεστημένης ισχύος στην Ελλάδα»**

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνεται η εγκατεστημένη ισχύς των μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και η παραγωγή λιγνίτη στην Ελλάδα την περίοδο 1953-2006.

Πηγή: <http://www.dei.gr>

Έτος	Εγκατεστημένη ισχύς (σε MW)	Παραγωγή λιγνίτη (σε εκατ. τόνους)
1953	80	0,07
1960	605	2,16
1970	2.578	7,64
1980	5.407	22,70
1990	8.812	49,91
2000	11.121	63,31
2006	12.695	62,50

1. Με δεδομένο ότι τα βεβαιωμένα αποθέματα λιγνίτη της χώρας μας ανέρχονται σε 6.7 Gt (1Gt=10<sup>9</sup> τόνοι), για πόσα χρόνια οι λιγνίτες θα μπορούσαν να καλύπτουν τις ανάγκες της χώρας μας σε ηλεκτρική ενέργεια με τους σημερινούς ρυθμούς κατανάλωσης;

.....  
.....

**ΕΡΓΑΣΙΑ 4: «Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του λιγνίτη»**

Αναζητήστε και καταγράψτε τα περιβαλλοντικά προβλήματα από τη χρήση των ορυκτών καυσίμων και ειδικότερα του λιγνίτη, στις παρακάτω πηγές:

<http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu2-2-1>

<http://goo.gl/xX232k>

<http://goo.gl/1W1r6M>

Σχολιάστε τα ευρήματα, συγγράφοντας ένα μικρό δοκίμιο το οποίο θα στοιχειοθετεί τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

## ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:** .....  
αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....

**Θεωρία:** .....  
αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:** .....  
Αναφέρονται τα δεδομένα .....  
του προβλήματος, .....  
περιγράφεται η διαδικασία .....  
που ακολουθήθηκε, οι .....  
βιβλιογραφικές και .....  
διαδικτυακές αναφορές, οι .....  
πίνακες, τα διαγράμματα .....  
και οι χάρτες που .....  
αξιοποιήθηκαν. Επίσης .....  
συμπεριλαμβάνεται .....  
αναφορά στα προβλήματα .....  
που προέκυψαν.. ..

**Συμπεράσματα:** .....  
Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....

**Βιβλιογραφία:** .....  
αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....

Τίτλος:  
«.....»

Όνοματεπώνυμο:  
.....  
.....  
.....

Ημερομηνία:.....



## Φύλλο Αξιολόγησης - 3.1.5

1. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.
  - Τα ορυκτά καύσιμα είναι:
    - α. Οι γαιάνθρακες, το κωκ, και το ξύλο
    - β. Οι λιγνίτες, οι ανθρακίτες και η τύρφη
  - Το μεγαλύτερο λιγνιτικό δυναμικό της χώρας είναι συγκεντρωμένο σε:
    - α. Πτολεμαΐδα, Αμύνταιο, Φλώρινα, Μεγαλόπολη
    - β. Μεγαλόπολη, Δράμα, Ελασσόνα
    - γ. Αμύνταιο, Δράμα, Αττική
  - Η παραγωγή γαιανθράκων από το 2000 έως 2013 σημείωσε μεγάλη αύξηση στις χώρες της:
    - α. Ασίας
    - β. Ευρώπης
    - γ. Β. Αμερικής
  - Η κατανάλωση γαιανθράκων από το 2000 έως 2013 σημείωσε μεγάλη αύξηση σε χώρες της:
    - α. Ευρώπης
    - β. Αφρικής
    - γ. Ασίας
2. Σημειώστε κατά αύξουσα σειρά τη συμμετοχή της κάθε πηγής (ως ποσοστό %) στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα:
  - Ανανεώσιμες πηγές
  - Φυσικό αέριο
  - Πετρέλαιο
  - Λιγνίτης
  - Πυρηνικά εργοστάσια
  - Υδροηλεκτρικοί σταθμοί
3. Συμπληρώστε τα κενά κατά τη μετάβαση από την τύρφη στον ανθρακίτη (καθώς αυξάνεται η θερμογόνος ικανότητα των καυσίμων).  
Τύρφη - ..... - ..... - Ανθρακίτης
4. Καταγράψτε 3 περιβαλλοντικά προβλήματα από τη χρήση του λιγνίτη στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.  
.....  
.....  
.....
5. Καταγράψτε 3 πλεονεκτήματα από τη χρήση του λιγνίτη για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα.  
.....  
.....  
.....

#### (4) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

##### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ

###### ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3.1.8: ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ (ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΩΓΗ)

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

1

##### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

###### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η έννοια της ενέργειας (ηλιακή ενέργεια, πυρηνική ενέργεια, ενέργεια καυσίμων, ηλεκτρική ενέργεια, «καθαρή» ενέργεια, αξιοποίηση ενέργειας σε έμβια συστήματα), σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**]. Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: [**ΦΕ-ΕΜ**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τις Επιστήμες Μηχανικού) και [**ΦΕ-Τ**] στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία.
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού

##### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη *περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων*.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
➤ Οξειδωση και αναγωγή	Οι μαθητές να είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none"><li>• Διατυπώνουν μια χημική εξίσωση οξειδοαναγωγής</li><li>• Περιγράφουν μια οξειδοαναγωγική αντίδραση.</li></ul>

##### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

###### Βήμα 1ο: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν αν γνωρίζουν πως μπορούμε να γυαλίσουμε τα χάλκινα σκεύη. Επίσης από που προέρχεται το διοξείδιο του θείου στην ατμόσφαιρα, τι επιταχύνει τη διάβρωση των σιδηρένιων αντικείμενων και πως μπορούμε να τα προφυλάξουμε.

###### Βήμα 2ο : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις

Ζητείται από τους μαθητές να επαναφέρουν στη μνήμη τους τις αντιδράσεις απλής αντικατάστασης τις οποίες είχαν ακούσει στο γυμνάσιο. Στη συνέχεια καλούνται να αναφέρουν αν γνωρίζουν τη δράση του οξυζενέ στις διάφορες χρήσεις του.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: αριθμός οξειδωσης, χημικές αντιδράσεις.

###### Βήμα 3ο : Δραστηριότητες - Πειραματισμός

Κάθε μαθητής παρακολουθεί τις ενέργειες και τις εξηγήσεις/παρατηρήσεις του καθηγητή και στη συνέχεια συμπληρώνει το φύλλο εργασίας. Ο καθηγητής πραγματοποιεί 3 πειράματα επίδειξης.

1<sup>η</sup> ενέργεια: Ο καθηγητής, αφού πληροφορήσει αρχικά τους μαθητές ότι το οξείδιο του χαλκού έχει μαύρο χρώμα, θερμαίνει το χάλκινο σύρμα από καλώδιο σε μορφή ελατηρίου στο λύχνο υγραερίου και το επιδεικνύει στους μαθητές. Πριν από το πείραμα, το χάλκινο αυτό σύρμα πρέπει να καθαριστεί καλά από τυχόν οξειδώσεις και αυτό γίνεται με το να θερμανθεί στο λύχνο υγραερίου και να βυθιστεί ζεστό σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει αιθανόλη. Με τον ίδιο τρόπο ο καθηγητής μπορεί να καθαρίσει το σύρμα από το οξείδιο του χαλκού για να επαναλάβει το παραπάνω πείραμα. Ζητά από τους μαθητές να συμπληρώσουν την 1 δραστηριότητα στο αντίστοιχο φύλλο εργασίας 1.

2<sup>η</sup> ενέργεια: Ο καθηγητής προσθέτει περίπου 50 mL νερό σε γυάλινο κύλινδρο συλλογής αερίων και προσθέτει 2-3 σταγόνες δείκτη ηλιανθίνη. Τυλίγει το βαμβάκι με το λεπτό γαλβανισμένο σύρμα, το πασπαλίζει με άνθη θείου, το αναφλέγει με αναπτήρα, το βάζει μέσα στο γυάλινο δοχείο και κλείνει το καπάκι. Όταν το φλεγόμενο θείο στο βαμβάκι σβήσει, αφαιρεί το σύρμα με το βαμβάκι και ξανακλείνει αεροστεγώς το καπάκι. Ανακινεί το δοχείο και δείχνει στους μαθητές το νερό με την ηλιανθίνη, το οποίο έχει αλλάξει χρώμα από κίτρινο σε κόκκινο. Εξηγεί ότι από τη καύση του θείου έχει παραχθεί διοξείδιο του θείου που διαλύθηκε στο νερό και σχημάτισε θειώδες οξύ, το οποίο με τη σειρά του αλλάζει το χρώμα της ηλιανθίνης από κίτρινο σε κόκκινο. Ζητά από τους μαθητές να συμπληρώσουν το κενό κάτω από το κείμενο της 2<sup>ης</sup> δραστηριότητας στο φύλλο εργασίας 1.

3<sup>η</sup> ενέργεια: Ο καθηγητής στην αρχή του μαθήματος αυτού γεμίζει μέχρι τη μέση περίπου το ποτήρι ζέσεως των 250 mL με διάλυμα θειικού χαλκού 0,1 M. Λαμβάνει ένα σύρμα κουζίνας με τη χρήση χειρουργικής λαβίδας και το βυθίζει στο διάλυμα του θειικού χαλκού. Στο ξεκίνημα της 3<sup>ης</sup> ενέργειας αφαιρεί το σύρμα από το διάλυμα και το δείχνει στους μαθητές, ενώ παράλληλα τους προτρέπει να συγκρίνουν το χρώμα του διαλύματος στο ποτήρι σε σχέση με το αρχικό χρώμα του θειικού χαλκού. Με τη βοήθεια της αλλαγής των χρωμάτων τις οποίες παρατηρούν οι μαθητές, τους ζητά να συμπληρώσουν τη 3<sup>η</sup> δραστηριότητα στο φύλλο εργασίας 1.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται και άλλα 2 νέα πειράματα επίδειξης ως εναλλακτική πρόταση δραστηριοτήτων που μπορεί να επιλέξει ο εκπαιδευτικός στην ίδια ενότητα.

4<sup>η</sup> ενέργεια: Ο καθηγητής μεταφέρει 5mL διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου 0,1 M σε δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέτει 3-4 σταγόνες πυκνό θειικό οξύ. Δείχνει τον δοκιμαστικό σωλήνα στους μαθητές και τους προτρέπει να παρατηρήσουν το χρώμα του διαλύματος. Κατόπιν προσθέτει 5mL διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου 0,1 M και δείχνει ξανά τον δοκιμαστικό σωλήνα στους μαθητές για να διακρίνουν τον αποχρωματισμό του διαλύματος. Τους ζητά να συμπληρώσουν την 4<sup>η</sup> δραστηριότητα στο φύλλο εργασίας 2.

5<sup>η</sup> ενέργεια: Ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές να διαβάσουν το κείμενο της 5<sup>ης</sup> δραστηριότητας και να συμπληρώσουν το κενό κάτω από αυτό στο φύλλο εργασίας 2.

#### **Βήμα 4ο : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

Ανακοινώνονται από τους μαθητές οι απαντήσεις τις οποίες έχουν δώσει στις ερωτήσεις των φύλλων εργασίας και γίνεται συζήτηση γύρω από αυτές. Διατυπώνονται οι σωστές απαντήσεις και γίνεται διόρθωση των λαθών τα οποία πιθανόν να έχουν γίνει.

#### **Βήμα 5ο : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Γίνεται ενίσχυση της συγκράτησης της νέας γνώσης, με ανακαιφαλαίωση – επισήμανση των κυριότερων σημείων του μαθήματος.

#### **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Στη συγκεκριμένη ενότητα η αξιολόγηση γίνεται με φύλλο αξιολόγησης

**Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι

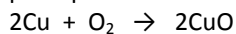
## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:...../...../.....Όνομα:.....

### Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>

Παρακολουθείστε το πείραμα επίδειξης από τον καθηγητή σας. Κατόπιν διαβάστε με προσοχή τις παρακάτω προτάσεις και συμπληρώστε τα κενά με τις κατάλληλες λέξεις.

Αν θερμάνουμε ένα χάλκινο σύρμα ο χαλκός ..... με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας και επιφανειακά μετατρέπεται από ..... σε ..... του χαλκού σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Ο Cu επειδή είναι ελεύθερος έχει αριθμό οξείδωσης ... ,ενώ στην ένωση CuO έχει αριθμό οξείδωσης .....

Δηλαδή κατά την αντίδραση αυτή ο αριθμός οξείδωσης του Cu ..... Αυτό έγινε γιατί κάθε άτομο Cu έχασε 2 ηλεκτρόνια, δηλαδή έγινε η μεταβολή:  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ . Όταν συμβαίνει αυτό λέμε ότι ο Cu οξειδώθηκε (έπαθε οξείδωση).

Άρα οξείδωση λέμε την ..... του αριθμού οξείδωσης ενός στοιχείου η οποία οφείλεται στην ..... ενός ή περισσοτέρων  $\text{e}^-$ .

Ταυτόχρονα όμως και το  $\text{O}_2$  είναι ελεύθερο άρα έχει αριθμό οξείδωσης ..., ενώ στην ένωση CuO έχει αριθμό οξείδωσης .... Δηλαδή κατά την αντίδραση αυτή ο αρ οξ του  $\text{O}_2$  ..... Αυτό έγινε γιατί κάθε άτομο O πήρε τα 2 ηλεκτρόνια, από το Cu, δηλαδή έγινε η μεταβολή:  $\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$ . Όταν συμβαίνει αυτό λέμε ότι το O ανάχθηκε (έπαθε αναγωγή).

Άρα αναγωγή λέμε την ..... του αριθμού οξείδωσης ενός στοιχείου που οφείλεται στην..... ενός η περισσοτέρων  $\text{e}^-$ .

Επειδή όμως το οξυγόνο στον αέρα είναι μοριακό, άρα δύο άτομα στο κάθε μόριο, η μεταβολή πρέπει να γραφτεί:  $\text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{2-}$ . Αν πολλαπλασιάσουμε επί δυο και τη μεταβολή του Cu για να ισοσταθμίσουμε τα  $\text{e}^-$ , και προσθέσουμε τις δύο μεταβολές κατά μέλη έχουμε τη συνολική αντίδραση  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu}^{2+}\text{O}^{2-}$  ή  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ .

Οι δύο παραπάνω μεταβολές όταν προστεθούν κάνουν τη συνολική οξειδοαναγωγική αντίδραση και λέγονται ημιαντιδράσεις. Στις αντιδράσεις αυτές το ένα στοιχείο πάντα χάνει  $\text{e}^-$ , δηλαδή οξειδώνεται, και το άλλο παίρνει  $\text{e}^-$ , άρα ανάγεται. Για αυτό τις αντιδράσεις αυτές τις λέμε οξειδοαναγωγής. Ακόμα επειδή  $\text{e}^-$  δεν μπορούν να χάνονται ούτε να εμφανίζονται από το πουθενά πρέπει όσα  $\text{e}^-$  χάνει το ένα στοιχείο τόσα να παίρνει το άλλο. Βασισμένοι στον κανόνα αυτό φτιάχνουμε τους συντελεστές στις οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις.

### Δραστηριότητα 2<sup>η</sup>

Παρακολουθείστε το 2<sup>ο</sup> πείραμα επίδειξης από τον καθηγητή σας. Γράψτε τις δύο ημιαντιδράσεις που πραγματοποιούνται, πολλαπλασιάστε τις με τους κατάλληλους συντελεστές και προσθέστε τις κατά μέλη ώστε να σχηματίσετε την συνολική αντίδραση οξειδοαναγωγής, η οποία πραγματοποιήθηκε στο δοχείο.

### Δραστηριότητα 3<sup>η</sup>

Παρατηρείστε τις αλλαγές στο σύρμα κουζίνας και στο διάλυμα του θειικού χαλκού. Σας δίνεται η πληροφορία ότι ο μεταλλικός χαλκός είναι κόκκινος, τα ιόντα  $\text{Cu}^{+2}$  δίνουν κυανή χροιά στα διαλύματά τους, ενώ τα ιόντα  $\text{Fe}^{+2}$  δίνουν κιτρινωπή χροιά. Με βάση αυτές τις πληροφορίες γράψτε τις δύο ημιαντιδράσεις που πραγματοποιούνται, πολλαπλασιάστε τις με τους κατάλληλους συντελεστές και προσθέστε τις κατά μέλη ώστε να σχηματίσετε την συνολική αντίδραση οξειδοαναγωγής που λαμβάνει χώρα στο ποτήρι ζέσεως με το διάλυμα του θειικού χαλκού και το σύρμα κουζίνας.

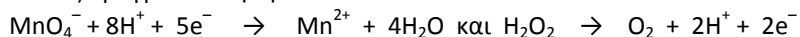
Τελειώνοντας συζητήστε μέσα στην τάξη τα αποτελέσματα στα οποία έχετε καταλήξει και διορθώστε τυχόν λάθη.

## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:.....Ημερομηνία:...../...../.....Όνομα:.....

### Δραστηριότητα 4<sup>η</sup>

Παρακολουθείστε τον αποχρωματισμό του διαλύματος του υπερμαγγανικού καλίου (KMnO<sub>4</sub>), στο οποίο έχει προστεθεί λίγο θειικό οξύ (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), από το υπεροξείδιο του υδρογόνου (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Οι ημιαντιδράσεις οι οποίες πραγματοποιήθηκαν είναι:



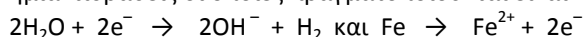
Πολλαπλασιάστε τις με τους κατάλληλους συντελεστές και προσθέστε τις κατά μέλη ώστε να σχηματίσετε την συνολική αντίδραση οξειδοαναγωγής η οποία πραγματοποιήθηκε στο ποτήρι ζέσεως με το διάλυμα του υπερμαγγανικού καλίου και το υπεροξείδιο του υδρογόνου.

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

Το υπεροξείδιο του υδρογόνου (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) δρα οξειδωτικά.

### Δραστηριότητα 5<sup>η</sup>

Τα σιδερένια αντικείμενα από την υγρασία του αέρα οξειδώνονται και τελικά φθείρονται. Οι ημιαντιδράσεις οι οποίες πραγματοποιούνται είναι:



Πολλαπλασιάστε τις με τους κατάλληλους συντελεστές και προσθέστε τις κατά μέλη ώστε να σχηματίσετε την συνολική αντίδραση οξειδοαναγωγής..

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

## ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

### Εισαγωγή:

αναφέρεται ο σκοπός της δραστηριότητας

### Θεωρία:

αναφέρεται το

### θεωρητικό υπόβαθρο

στο οποίο στηρίζεται η δραστηριότητα

### Δραστηριότητα:

Αναφέρονται τα δεδομένα του προβλήματος, περιγράφεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε, περιλαμβάνονται οι πίνακες με τις μετρήσεις και τα διαγράμματα. Εφόσον το φύλλο εργασίας περιλαμβάνει ερωτήσεις για σφάλματα, αποκλίσεις κ.λ.π. πρέπει να καταγραφούν οι απαντήσεις. Επίσης μπορεί να συμπεριλαμβάνεται αναφορά στα προβλήματα που προέκυψαν.

### Συμπεράσματα:

Αναγράφεται ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων και τα τελικά συμπεράσματα.

### Βιβλιογραφία:

αναγράφονται οι πηγές από κείμενα ή φωτογραφίες που αξιοποιούνται στην παρούσα εργασία

Αρχές Φυσικών Επιστημών

Τάξη: Γ

Τμήμα:

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

.....

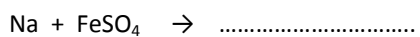
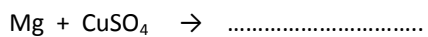
.....

.....

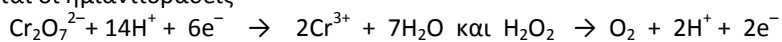
Ημερομηνία:.....

Φύλλο Αξιολόγησης - 3.1.8

1. Να συμπληρωθούν οι αντιδράσεις:



2. Δίνονται οι ημιαντιδράσεις



Να γράψετε την συνολική αντίδραση

## (5) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ

#### ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3.1.8: ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ (ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ)

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

1

### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

#### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η έννοια της ενέργειας (ηλιακή ενέργεια, πυρηνική ενέργεια, ενέργεια καυσίμων, ηλεκτρική ενέργεια, «καθαρή» ενέργεια, αξιοποίηση ενέργειας σε έμβια συστήματα), σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**]. Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: [**ΦΕ-ΕΜ**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τις Επιστήμες Μηχανικού) και [**ΦΕ-Τ**] στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία.
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού

### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη *περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων*.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
➤ Συσσωρευτές (μπαταρίες)	Οι μαθητές να είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none"><li>• Περιγράφουν το γαλβανικό στοιχείο και αναφέρουν τους τρόπους με τους οποίους αξιοποιείται η ενέργεια κατά τη μεταφορά ηλεκτρονίων σε οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup>: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν αν γνωρίζουν πως μπορούμε να παράγουμε ηλεκτρικό ρεύμα, πως λειτουργούν οι μπαταρίες μιας χρήσεως στις διάφορες συσκευές και πως λειτουργούν οι μπαταρίες των αυτοκινήτων.

#### Βήμα 2<sup>ο</sup> : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν αν γνωρίζουν ότι τα μέταλλα είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού. Στη συνέχεια καλούνται να αναφέρουν περιπτώσεις χρήσης μπαταριών και διάφορα είδη αυτών τα οποία γνωρίζουν από την καθημερινή τους ζωή όπως μπαταρίες απλές, αλκαλικές, μια χρήσης, επαναφορτιζόμενες, αυτοκινήτων.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: αριθμός οξείδωσης, οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις και τρόπος υπολογισμού των συντελεστών σε αυτές, ηλεκτρικό ρεύμα τρόποι μέτρησης έντασης και τάσης αυτού.



### **Βήμα 3<sup>ο</sup> : Δραστηριότητες - Πειραματισμός**

Κάθε μαθητής παρακολουθεί τις ενέργειες και τις επεξηγήσεις/παρατηρήσεις του καθηγητή και στη συνέχεια συμπληρώνει το φύλλο εργασίας. Ο καθηγητής πραγματοποιεί ένα πείραμα επίδειξης.

1<sup>η</sup> ενέργεια: Ο καθηγητής σφηνώνει σε κάθε λεμόνι στη μία μεριά ένα χάλκινο σύρμα και στην άλλη μεριά μια γαλβανισμένη βίδα. Ενημερώνει ότι ο γαλβανισμός είναι μια διαδικασία όπου στα μεταλλικά αντικείμενα αποτίθεται ψευδάργυρος για προστασία από τη φθορά. Συνδέει με καλώδια το χάλκινο σύρμα του ενός λεμονιού με τη βίδα του γειτονικού και τα δύο άκρα με τους ακροδέκτες του πολυμέτρου. Το άκρο που συνδέεται με το χάλκινο σύρμα το συνδέει με το θετικό (+) ακροδέκτη, ενώ το άλλο, το οποίο συνδέεται με βίδα, συνδέεται με τον αρνητικό (-) ακροδέκτη. Ρυθμίζει το πολύμετρο στο 10V συνεχούς τάσης, το δείχνει στους μαθητές και τους ζητά να συμπληρώσουν το κενό κάτω από το κείμενο της 1<sup>ης</sup> δραστηριότητας στο φύλλο εργασίας. Τελειώνοντας αποσυνδέει το πολύμετρο και ενώνει τα καλώδια τα οποία ήταν ενωμένα με το πολύμετρο με το φωτάκι τύπου λεντ.

2<sup>η</sup> ενέργεια: Ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές να διαβάσουν το κείμενο της 2<sup>ης</sup> δραστηριότητας και να συμπληρώσουν τη μοναδική ασυμπλήρωτη ημιαντίδραση στο φύλλο εργασίας. Τους δείχνει ξηρό στοιχείο το οποίο έχει ανοίξει με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να φαίνεται το περιεχόμενό του και τους εξηγεί τη λειτουργία του. Αν υπάρχει δυνατότητα μπορεί να δείξει και την προσομοίωση από PhET του πανεπιστημίου του Κολοράντο στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/battery-resistor-circuit>.

### **Βήμα 4<sup>ο</sup> : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

Ανακοινώνονται από τους μαθητές οι απαντήσεις τις οποίες έχουν δώσει στις ερωτήσεις των φύλλων εργασίας και γίνεται συζήτηση γύρω από αυτές. Διατυπώνονται οι σωστές απαντήσεις και γίνεται διόρθωση των λαθών που πιθανόν να έχουν γίνει.

### **Βήμα 5<sup>ο</sup> : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Γίνεται ενίσχυση της συγκράτησης της νέας γνώσης, με ανακαιφαλαίωση – επισήμανση των κυριότερων σημείων του μαθήματος.

## **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Στη συγκεκριμένη ενότητα η αξιολόγηση γίνεται με φύλλο αξιολόγησης

### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι

## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:...../...../.....Όνομα:.....

### Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>

Παρακολουθείστε πώς ο καθηγητής θα συνδέσει το πολύμετρο σε μια συστοιχία λεμονιών και το πολύμετρο θα δείχνει τάση ή και ένταση ηλεκτρικού ρεύματος. Στη συνέχεια θα ανάψει ένα φωτάκι τύπου λένε. Παρατηρώντας ποιος είναι ο θετικός πόλος και ποιος ο αρνητικός, γράψτε τις ημιαντιδράσεις, οι οποίες πραγματοποιούνται στα δύο μέταλλα, δηλαδή στο χάλκινο σύρμα και στο έλασμα ψευδαργύρου

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

### Δραστηριότητα 2<sup>η</sup>

Οι συσκευές οι οποίες παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, όπως η παραπάνω, λέγονται συσσωρευτές ή μπαταρίες. Οι μπαταρίες μπορούν να χωριστούν σε αυτές της μιας χρήσης και στις επαναφορτιζόμενες. Μιας χρήσεως είναι τα ξηρά στοιχεία. Αυτά έχουν ένα περίβλημα από Zn, ο οποίος αποτελεί τον αρνητικό πόλο και στο κέντρο μια ράβδο από γραφίτη σε επαφή με MnO<sub>2</sub>, ο οποίος αποτελεί τον θετικό πόλο. Ως ηλεκτρολυτικό διάλυμα χρησιμοποιείται άμυλο ποτισμένο με διαλύματα ZnCl<sub>2</sub> και NH<sub>4</sub>Cl ώστε να έχει υφή σαν την οδοντόπαστα.

Οι ημιαντιδράσεις οι οποίες πραγματοποιούνται μπορεί να απλουστευθούν στις εξής:

Συμπληρώστε

Άνοδος(-): Zn(s) → ..... + .....

Κάθοδος (+): 2MnO<sub>2</sub> + 2NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> → Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 2NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O

Οι αλκαλικές μπαταρίες είναι παρόμοιες με τις προηγούμενες με τη διαφορά ότι χρησιμοποιείται αλκαλικός ηλεκτρολύτης, KOH. Οι ημιαντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα είναι:

Άνοδος(-): Zn + 2OH<sup>-</sup> → Zn(OH)<sub>2</sub> + 2e<sup>-</sup>

Κάθοδος (+): 2MnO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + 2e<sup>-</sup> → Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 2OH<sup>-</sup>

Οι πιο απλές επαναφορτιζόμενες μπαταρίες είναι αυτές των αυτοκινήτων που λέγονται συσσωρευτές μολύβδου. Αποτελούνται από ηλεκτρόδια Pb και PbO<sub>2</sub> εμβαπτισμένα σε διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Η φόρτισή τους γίνεται από ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από την κίνηση του αυτοκινήτου μέσω γεννήτριας.

Κατά τη διαδικασία της φόρτισης, κατά την οποία η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε χημική, συμβαίνουν οι εξής ημιαντιδράσεις:

Κάθοδος (-): PbSO<sub>4</sub> + 2e<sup>-</sup> → Pb + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

Άνοδος (+) οξείδωση: PbSO<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O → PbO<sub>2</sub> + 4H<sup>+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + 2e<sup>-</sup>

Οι ουσίες Pb και PbO<sub>2</sub>, οι οποίες παράγονται κατά τη φόρτιση μπορούν να αντιδράσουν αυθόρμητα και να ελευθερώσουν ενέργεια, η οποία μετατρέπεται σε ηλεκτρική. Αυτό γίνεται κατά την εκφόρτιση.

Άνοδος (-): Pb + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → PbSO<sub>4</sub> + 2e<sup>-</sup>

Κάθοδος (+): PbO<sub>2</sub> + 4H<sup>+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + 2e<sup>-</sup> → PbSO<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O

Συζητήστε μέσα στην τάξη τα αποτελέσματα στα οποία έχετε καταλήξει και διορθώστε πιθανά λάθη.

## ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

### Εισαγωγή:

αναφέρεται ο σκοπός της δραστηριότητας

### Θεωρία:

αναφέρεται το

### θεωρητικό υπόβαθρο

στο οποίο στηρίζεται η δραστηριότητα

### Δραστηριότητα:

Αναφέρονται τα δεδομένα του προβλήματος, περιγράφεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε, περιλαμβάνονται οι πίνακες με τις μετρήσεις και τα διαγράμματα. Εφόσον το φύλλο εργασίας περιλαμβάνει ερωτήσεις για σφάλματα, αποκλίσεις κ.λ.π. πρέπει να καταγραφούν οι απαντήσεις. Επίσης μπορεί να συμπεριλαμβάνεται αναφορά στα προβλήματα που προέκυψαν.

### Συμπεράσματα:

Αναγράφεται ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων και τα τελικά συμπεράσματα.

### Βιβλιογραφία:

αναγράφονται οι πηγές από κείμενα ή φωτογραφίες που αξιοποιούνται στην παρούσα εργασία

Αρχές Φυσικών Επιστημών

Τάξη: Γ

Τμήμα:

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

.....

.....

.....

Ημερομηνία:.....

**Φύλλο αξιολόγησης - 3.1.8**

1. Μπορούμε να φτιάξουμε γαλβανικό στοιχείο αν βυθίσουμε το χάλκινο σύρμα και τις βίδες σε ξίδι ή ντομάτα:

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

2. Γράψτε τα βασικά μέρη από τα οποία αποτελείται ένα ξηρό στοιχείο:

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

## (6) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 3<sup>Ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3.1.9 : Οι Ανανεώσιμες / Καθαρές Μορφές Ενέργειας:**

**Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:**

**1**

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### **ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ**

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ . Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η έννοια της ενέργειας (ηλιακή ενέργεια, πυρηνική ενέργεια, ενέργεια καυσίμων, ηλεκτρική ενέργεια, «καθαρή» ενέργεια, αξιοποίηση ενέργειας σε έμβια συστήματα), σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [ΦΕ-ΦΥ], με τη Χημεία [ΦΕ-Χ], με τη Βιολογία [ΦΕ-Β], με τη Γεωλογία [ΦΕ-ΓΕ]. Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: [ΦΕ-ΕΜ] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τις Επιστήμες Μηχανικού) και [ΦΕ-Τ] στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία.
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ</b>	<b>ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ηλιακή - αιολική ενέργεια</li><li>➤ Ενέργεια κυμάτων</li><li>➤ Ωκεάνια θερμική ενέργεια</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Αναγνωρίζουν ότι η ηλιακή ενέργεια μπορεί να μετατρέπεται σε εκμεταλλεύσιμη ηλεκτρική</li><li>• Αναγνωρίζουν ότι αιολική ενέργεια (κινητική ενέργεια του αέρα) μπορεί να μετατρέπεται σε (άλλη) κινητική ενέργεια (π.χ. ιστιοφόρα) ή/και σε άλλη μορφή ενέργειας (π.χ. ηλεκτρική)</li><li>• Αναγνωρίζουν ότι η Ωκεάνια θερμική ενέργεια μπορεί να μετατρέπεται σε ηλεκτρική.</li><li>• Αναγνωρίζουν ότι η κινητική ενέργεια των κυμάτων μπορεί να μετατρέπεται σε ηλεκτρική.</li><li>• Διακρίνουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup> Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές παρατηρούν τις πιο κάτω εικόνες:



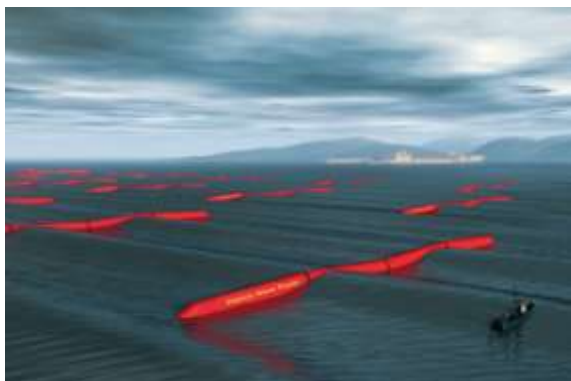
Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Fossil-fuel\\_power\\_station#mediaviewer/File:Belchatow\\_elektrownia.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Fossil-fuel_power_station#mediaviewer/File:Belchatow_elektrownia.jpg)

Το μεγαλύτερο θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο που χρησιμοποιεί κάρβουνο στην Ευρώπη



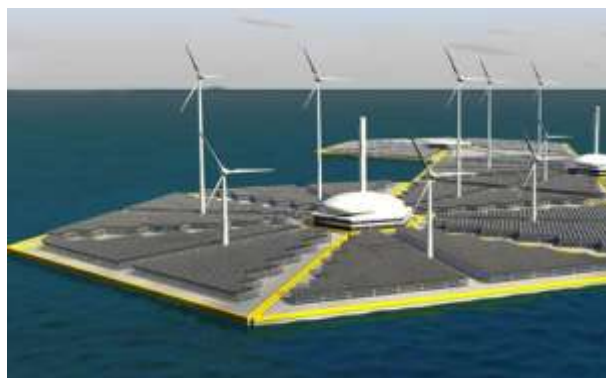
Πηγή: [http://e360.yale.edu/images/slideshows/brightsource\\_ivanpah\\_solar\\_plant\\_mojave.jpg](http://e360.yale.edu/images/slideshows/brightsource_ivanpah_solar_plant_mojave.jpg)

Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο



Πηγή: [http://worldoceanreview.com/wp-content/uploads/2010/10/7\\_12-c-simulated-wave-farm.jpg](http://worldoceanreview.com/wp-content/uploads/2010/10/7_12-c-simulated-wave-farm.jpg)

Ενέργεια από τα κύματα



Πηγή: <http://www.inhabitat.com/wp-content/uploads/energyisland.jpg>

Παραγωγή ενέργειας στους ωκεανούς

#### Βήμα 2<sup>ο</sup> Προβληματισμός - Διατύπωση Υποθέσεων – Προϋπάρχουσες Γνώσεις

Με βάση τις πιο πάνω εικόνες διατυπώνονται υποθέσεις από τους μαθητές σχετικά με:

- Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε μορφής ενέργειας που αξιοποιεί ο άνθρωπος: Θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, Φωτοβολταϊκά, κλπ.
- Τις αρχές λειτουργίας της κάθε τεχνολογίας που αξιοποιείται στις «Μονάδες παραγωγής ενέργειας».

#### Βήμα 3<sup>ο</sup> Δραστηριότητες – Πειραματισμός

1. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν τη δραστηριότητα που υποστηρίζεται από το Φύλλο Εργασίας.

Η δραστηριότητα αναφέρεται στις αρχές λειτουργίας κάποιων από τις ΑΠΕ.

Αν υπάρχει κατάλληλος εργαστηριακός εξοπλισμός συνίσταται να χρησιμοποιηθεί.

2. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες μπορούν να κατατάξουν διάφορες ενεργειακές τεχνολογίες σε ΑΠΕ ή μη.

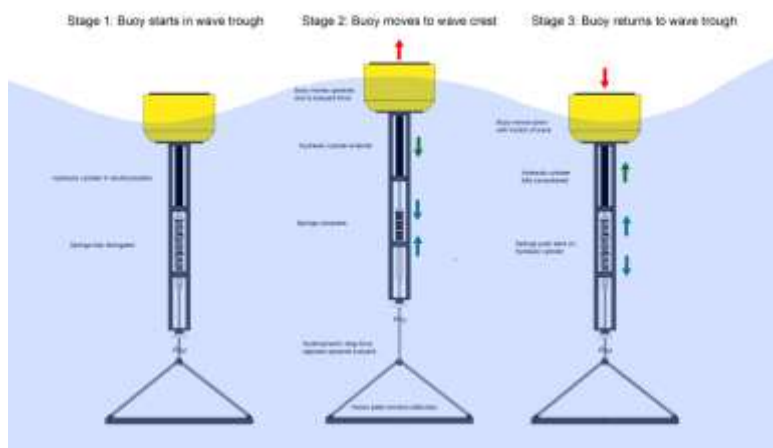
<http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/energy/renewable/>

3. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε δύο ομάδες μοιράζονται σε υπερασπιστές των Α.Π.Ε. και μη, συνθέτουν από έναν εννοιολογικό χάρτη προκειμένου να παρουσιάσουν τα πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα τους (π.χ. Μόλυνση περιβάλλοντος, οικονομικό κόστος, ευκολία κατασκευής, αξιοποίηση ορυκτών πόρων κλπ) και οργανώνουν συνάντηση επιχειρηματολογίας με τίτλο: «Υπέρ ή ενάντια στις Α.Π.Ε.»

## Βήμα 4° Συμπεράσματα – Νέες Γνώσεις - Εφαρμογές

### I. Προβλέψεις-ερμηνείες:

- Τρόποι παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος  
<http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/energy/electricity/>
- Αρχή λειτουργίας ΑΠΕ (ποιοτικά) ειδικά για όσες δεν αναφέρθηκαν στα προηγούμενα βήματα, δηλαδή ωκεάνια θερμική ενέργεια και ενέργεια κυμάτων. Ειδικά στην ενέργεια κυμάτων/παλιρροϊκή υπάρχει πληθώρα καινοτόμων τεχνολογιών.



Πηγή: [http://makezineblog.files.wordpress.com/2014/01/wec\\_normal-operation.png](http://makezineblog.files.wordpress.com/2014/01/wec_normal-operation.png)

## Βήμα 5° Γενικές - Ερμηνείες - Διαθεματικότητα

### I. Γενίκευση στην καθημερινή ζωή και τεχνολογία

Οι μαθητές μπορούν να πραγματοποιήσουν ομαδική εργασία:

- Βιβλιογραφική αναζήτηση και παρουσίαση των αρχών λειτουργίας όσων ΑΠΕ δεν παρουσιάστηκαν στην τάξη και να τα παρουσιάσουν ηλεκτρονικά (κοινόχρηστα έγγραφα Google, blog, wiki, ιστότοπος μαθήματος).
- Βιβλιογραφική αναζήτηση σχετικά με τις ΑΠΕ που χρησιμοποιούνται στον Ελλαδικό χώρο, τη συνολική ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από αυτές καθώς και τις περιοχές που χρησιμοποιούνται.

Σημείωση: Η γεωθερμία και η βιομάζα είναι δύο ΑΠΕ που το ΠΣ έχει προβλέψει να παρουσιαστούν ξεχωριστά.

### II. Διεπιστημονικότητα – Διαθεματικότητα

Οι μαθητές μπορούν να συλλέξουν πληροφορίες από το διαδίκτυο για κάποιο από τα παρακάτω θέματα και το παρουσιάζουν στην ολομέλεια.

- Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο – Nobel
- Εξοικονόμηση ενέργειας στο σπίτι μας  
<http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/energy/energyhouse/>
- Οικονομοτεχνική Μελέτη / Απόσβεση επένδυσης για φωτοβολταϊκά/ ανεμογεννήτριες
- Αειφόρος ανάπτυξη

Σημείωση: Τα παραπάνω θέματα είναι δυνατόν να δοθούν στους μαθητές είτε ως εργασία στο σπίτι είτε ως θέματα συνθετικών εργασιών.

## 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στη σύνταξη των αναφορών. Τόσο των εργαστηρίων/δραστηριοτήτων όσο και της βιβλιογραφικής αναζήτησης. Παρέχεται

ένα φύλλο αξιολόγησης και προτείνεται να χρησιμοποιηθεί και η εφαρμογή: <http://www.childrensuniversity.manchester.ac.uk/interactives/science/energy/advantages/>  
Για τα πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα της κάθε μορφή ενέργειας.

#### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

---

**Φύλλο εργασίας:** Πειραματική δραστηριότητα με εκτιμώμενη χρονική διάρκεια ένα τρίτο της Δ.Ω. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το φύλλο εργασίας και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των πειραμάτων στην ολομέλεια.

Αρχικές ρυθμίσεις εφαρμογής «Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο (1.10):

- Στόχος: Νάτριο και απενεργοποιημένα όλα τα διαγράμματα.
- Ένταση φωτός μηδέν,
- Μήκος κύματος ακτινοβολίας 400nm,
- Τάση μπαταρίας 0V.

Στην εφαρμογή «Γεννήτρια» αρχικά δεν υπάρχει ροή νερού, θα πρέπει με τις οδηγίες του εκπαιδευτικού οι μαθητές να ανοίξουν τη ροή του νερού, να διαπιστώσουν την παραγωγή ρεύματος και να διαπιστώσουν την κοινή αρχή λειτουργίας της γεννήτριας με τις ανεμογεννήτριες αλλά και με τις γεννήτριες ενός υδροηλεκτρικού εργοστασίου.



## Φύλλο Εργασίας

Τμήμα:.....Ημερομηνία:.....Ον/μα:.....

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: «Τεχνολογίες Α.Π.Ε.»

Ένα «πάρκο» φωτοβολταϊκών όπως αυτό:



Πηγή: [http://e360.yale.edu/images/slideshows/brightsource\\_ivanpah\\_solar\\_plant\\_mojave.jpg](http://e360.yale.edu/images/slideshows/brightsource_ivanpah_solar_plant_mojave.jpg)

Μπορεί να αποτελείται από δεκάδες μέχρι και εκατοντάδες «πανελ»:



Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Solar\\_panel#mediaviewer/File:Solar\\_panels\\_in\\_Ogiinuur.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_panel#mediaviewer/File:Solar_panels_in_Ogiinuur.jpg)

Που το καθένα, με τη σειρά του, αποτελείται από εκατοντάδες «κυψελίδες»:



Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Solar\\_cell#mediaviewer/File:Solar\\_cell.png](http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_cell#mediaviewer/File:Solar_cell.png)

Οι κυψελίδες παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα όταν δέχονται την ηλιακή ακτινοβολία στην επιφάνειά τους. Κάντε μια υπόθεση για την αρχή λειτουργίας τους.

.....  
.....  
Από ποιους παράγοντες μπορεί να επηρεάζεται η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που παράγεται;  
.....

5. ....  
6. Στη συνέχεια ανοίξτε τη διαδικτυακή εφαρμογή που προσομοιώνει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. Επιλέξτε «Εκτέλεση τώρα» στη διεύθυνση: <http://phet.colorado.edu/el/simulation/photoelectric> Αρχικά ενεργοποιήστε τον λαμπτήρα στο μισό της δυνατής του έντασης. Τι παρατηρείτε να αλλάζει;

.....  
Τι είναι οι μπλε σφαίρες που μετακινούνται στην οθόνη;.....  
Στο κάτω μέρος της οθόνης υπάρχει η δυνατότητα να γίνει «Παύση» και «Αναπαραγωγή» της προσομοίωσης.

Κάνετε παύση της προσομοίωσης όταν η ένταση του φωτός είναι στη μέση, και όταν η ένταση του φωτός είναι η μέγιστη δυνατή. Τι παρατηρείτε;

.....  
Πώς μεταβάλλεται η τιμή «Ενεργό»;.....

Ποιο φυσικό μέγεθος εκφράζει το «Ενεργό»;.....

7. Τι θα συμβεί αν αλλάξουμε το μήκος κύματος της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας;.....  
Διπλασιάστε το μήκος κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπει ο λαμπτήρας, τι παρατηρείτε;

.....  
Αν υποδιπλασιάσετε το μήκος κύματος (200 nm) τι παρατηρείτε.....;

Αν τέλος αλλάξετε το «στόχο» και επιλέξετε ένα άλλο υλικό, για παράδειγμα χαλκός τι παρατηρείτε τότε;.....

8. Εκτός από τα φωτοβολταϊκά υπάρχουν και άλλες τεχνολογίες που χρησιμοποιούμε στις Α.Π.Ε. Πρόβλεψε ποια είναι η αρχή λειτουργίας των παρακάτω;



Πηγή: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bb/Alternative\\_Energies.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bb/Alternative_Energies.jpg)



Πηγή: <http://www.weirdyvodd.com/wp-content/uploads/2010/08/hydro-energy.jpg>

.....  
.....  
Ενεργοποιήστε τη διαδικτυακή εφαρμογή «Γεννήτρια» στη διεύθυνση: <http://phet.colorado.edu/el/simulation/generator> (Επιλέξτε «Εκτέλεση τώρα»)

Πως συνδέεται η αρχή λειτουργίας της γεννήτριας με τις πιο πάνω ΑΠΕ;

.....  
.....  
Θα μπορούσαν οι ΑΠΕ να λύσουν το ενεργειακό πρόβλημα των απομακρυσμένων νησιών της Ελλάδας; Πως;.....

.....  
.....

ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

**Θεωρία:**

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:**

Αναφέρονται **τα δεδομένα** του .....  
προβλήματος, περιγράφεται η .....  
**διαδικασία** που .....  
ακολουθήθηκε, .....  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
τις **μετρήσεις** και τα .....  
**διαγράμματα**. *Εφόσον* το .....  
φύλλο εργασίας περιλαμβάνει .....  
ερωτήσεις για **σφάλματα**, .....  
**αποκλίσεις** κ.λ.π. πρέπει να .....  
καταγραφούν οι απαντήσεις. ....  
Επίσης *μπορεί* να συμπερι- .....  
λαμβάνεται αναφορά στα .....  
προβλήματα που προέκυψαν. ....  
.....

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

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

Ημερομηνία:.....

**Ερωτήσεις**

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση

1. Μια από τις παρακάτω πηγές ενέργειας είναι ΑΠΕ:
  - α. Πυρηνική
  - β. Αιολική
  - γ. Πετρέλαιο
2. Ποια από τις παρακάτω πηγές ενέργειας δε στηρίζεται στην ηλεκτρομαγνητική επαγωγή;
  - α. Παλιρροϊκή
  - β. Θερμοηλεκτρικό εργοστάσιο
  - γ. Ωκεάνια θερμική ενέργεια
3. Η αρχή λειτουργίας του ηλιακού θερμοσίφωνα στηρίζεται:
  - α. στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο
  - β. στη θέρμανση του νερού απευθείας από τον ήλιο
  - γ. στο ηλεκτρικό ρεύμα που παράγεται από τον ήλιο

Ερώτηση ανάπτυξης:

Πως θα μπορούσες να εξοικονομήσεις ενέργεια στο σπίτι σου; (Πχ: Ηλεκτρικές συσκευές, τρόποι μόνωσης κλπ.)

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

## (7) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΤΗΣ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3.1.9: Γεωθερμία**

**Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:**

**1+1(Εμβάθυνση)**

### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

Στη συνέχεια, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

#### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η έννοια της ενέργειας (ηλιακή ενέργεια, πυρηνική ενέργεια, ενέργεια καυσίμων, ηλεκτρική ενέργεια, «καθαρή» ενέργεια, αξιοποίηση ενέργειας σε έμβια συστήματα), σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεων τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**]. Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: [**ΦΕ-ΕΜ**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τις Επιστήμες Μηχανικού) και [**ΦΕ-Τ**] στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία.
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
➤ Γεωθερμία	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Αποσαφηνίζουν το εννοιολογικό περιεχόμενο του όρου «γεωθερμία» και «γεωθερμική ενέργεια».</li><li>• Αντιλαμβάνονται ότι οι γεωθερμικοί πόροι είναι ανανεώσιμοι, στην κλίμακα του ανθρώπινου χρόνου, εφόσον δεν γίνεται υπεράντληση.</li><li>• Διακρίνουν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της γεωθερμικής ενέργειας έναντι των συμβατικών καυσίμων.</li><li>• Γνωρίζουν ότι ο ελλαδικός χώρος, λόγω των γεωλογικών συνθηκών, διαθέτει σημαντικές γεωθερμικές πηγές.</li><li>• Εντοπίζουν τις χρήσεις και τις εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας στην Ελλάδα.</li><li>• Αξιολογούν τη συμβολή της γεωθερμικής ενέργειας στο παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό ενεργειακό ισοζύγιο.</li><li>• Αναφέρουν για ποιους λόγους παρατηρείται υστέρηση στην αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας έναντι των άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.</li><li>• Διακρίνουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup>: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές διαβάζουν το κείμενο που ακολουθεί:

Πηγή: *National Geographic*, Ιούνιος 1997

Η Ινδονησία έχει τα περισσότερα ηφαίστεια σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη περιοχή του πλανήτη, λόγω της γεωγραφικής της θέσης στα όρια του «Δακτυλιδιού της Φωτιάς του Ειρηνικού», μια τεράστια κυκλική τεκτονική πλάκα με πλήθος ηφαιστειών στα όρια της, η οποία εκτείνεται από την Καλιφόρνια ως την Ιαπωνία, τις Φιλιππίνες και τα νησιά της νότιας Ινδονησίας.

Παρά τα τεράστια αποθέματα πετρελαίου που διαθέτει η Ινδονησία, επενδύει εκατομμύρια δολάρια για την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας. Ένα από τα μεγαλύτερα έργα για την εκμετάλλευση της γεωθερμίας στη χώρα βρίσκεται στην περιοχή Gunung Salak, περίπου 60 χλμ. νότια της πρωτεύουσας Τζακάρτα, στο πολυπληθές νησί της Ιάβα. Συγκεκριμένα σ' ένα από τα ηφαίστεια της περιοχής, το ανενεργό ηφαίστειο Salak (ηλικίας μεταξύ 260.000 και 1.000.000 ετών πριν από σήμερα) οι επιστήμονες προτείνουν την πραγματοποίηση μιας γεώτρησης για την εκμετάλλευση της γεωθερμίας. Δεν προβλέπεται από τη γεώτρηση άντληση καυτής λάβας αλλά ζεστού νερού υψηλής πίεσης (κατάλληλο για την κίνηση στροβίλων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας), το οποίο είναι παγιδευμένο μεταξύ 1.000 και 3.000 μ. κάτω από την επιφάνεια τους εδάφους.

Το νερό αυτό δεν περιέχει ορυκτά, γεγονός που το καθιστά κατάλληλο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σε άλλες περιπτώσεις, νερό προερχόμενο από ορισμένα γεωθερμικά πεδία έχει διαβρωτικές ιδιότητες, επειδή εμπεριέχει χημικές ουσίες που μπορούν άμεσα να αντιδράσουν με τους αγωγούς μεταφοράς και να τους καταστρέψουν. Για παράδειγμα σε ένα γεωθερμικό εργοστάσιο στις Φιλιππίνες η ύπαρξη διαβρωτικών χημικών ουσιών προκάλεσε προβλήματα μέσα σε διάστημα μόλις 2 εβδομάδων.

Το γεωθερμικό πεδίο στην περιοχή Gunung Salak της Ινδονησίας παρήγαγε 110 MW στην αρχή της λειτουργίας του σταθμού το 1994, και σήμερα παράγει 330 MW με αποτέλεσμα την κατάταξη της Ινδονησίας στην 5<sup>η</sup> θέση παγκοσμίως στην παραγωγή γεωθερμικής ενέργειας.

Επισημαίνεται, ότι για την παραγωγή γεωθερμικής ενέργειας απαιτείται μία θερμή πηγή σχετικά κοντά στην επιφάνεια της Γης όπως για παράδειγμα το μάγμα, το οποίο συνδέεται με την ηφαιστειακή δραστηριότητα, και το οποίο είναι εν δυνάμει πιθανή πηγή γεωθερμικής ενέργειας.



Εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμικό πεδίο στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ.

### **Βήμα 2° : Προβληματισμός - Διατύπωση υποθέσεων - Προϋπάρχουσες γνώσεις**

Οι μαθητές με βάση το παραπάνω κείμενο καλούνται να απαντήσουν στα παρακάτω ερωτήματα:

1. Τι πιστεύουν οι επιστήμονες ότι θα βρουν αν κάνουν γεώτρηση στο ηφαίστειο Salak;
2. Για ποιους λόγους το νερό από το γεωλογικό πεδίο Awibengkok είναι κατάλληλο για τη λειτουργία ενός σταθμού παραγωγής γεωθερμικής ενέργειας; Τι θα συμβεί αν το νερό δεν είναι κατάλληλο γι' αυτό το σκοπό (π.χ. περιέχει διαβρωτικές χημικές ουσίες);
3. Πώς θερμαίνεται το νερό του πεδίου Awibengkok;

### **Βήμα 3° : Πειραματισμός - Δραστηριότητες**

1. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο σχολικό εργαστήριο το πείραμα που υποστηρίζεται από το Φύλλο Εργασίας 1.
2. Μετά την υλοποίηση του πειράματος γίνεται βιβλιογραφική αναζήτηση για την κατανομή των γεωθερμικών πεδίων στην Ελλάδα, τις εφαρμογές της γεωθερμίας, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης της που υποστηρίζεται από το Φύλλο Εργασίας 2.

### **Βήμα 4° : Συμπεράσματα - Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

Μετά την υλοποίηση του πειράματος αναπτύσσεται συζήτηση για το αν η γεωθερμία είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας.

Μετά τη διαδικτυακή βιβλιογραφική έρευνα γίνεται φανερό ότι η χρήση της γεωθερμικής ενέργειας μπορεί στην Ελλάδα να προσφέρει σημαντικά στη βελτίωση και προστασία του περιβάλλοντος.

### **Βήμα 5° : Γενικεύσεις - Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση σε ένα από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και συνθέτουν μία σχετική αναφορά. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα ως θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι.

- Έρευνα με θέμα: Η συμβολή της γεωθερμικής ενέργειας:
  - ✓ Στη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης της Ελλάδας (περιορισμός εισαγωγών υδρογονανθράκων).
  - ✓ Στο Πρωτόκολλο του Κιότο.
- Έρευνα με θέμα: «Γιατί δεν είχε επιτυχία η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας στη Μήλο και τη Νίσυρο;»:
  - Να διερευνηθούν ορισμένες από τις πτυχές:
    - ✓ Οι θέσεις των τοπικών αρχών, απόψεων προσώπων, φορέων, ομάδων πολιτών.
    - ✓ Ο ρόλος των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης στην επίδραση της διαμόρφωσης της γνώμης των τοπικών κοινωνιών.
    - ✓ Το έλλειμμα πληροφόρησης, ιδιαίτερα για τα περιβαλλοντικά προβλήματα.
    - ✓ Απουσία συμμετοχής της τοπικής κοινωνίας στη λήψη αποφάσεων.
    - ✓ Έλλειψη αντισταθμιστικών κινήτρων (θέσεις εργασίας, φθηνή ηλεκτρική ενέργεια, έργα υποδομής κ.ά.).

## **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στην υλοποίηση και στα συμπεράσματα του πειράματος καθώς και στη σύνταξη των αναφορών της βιβλιογραφικής - διαδικτυακής αναζήτησης.

Παρέχεται επίσης και ένα Φύλλο Αξιολόγησης.

### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Φύλλο Εργασίας 1:** Πείραμα. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, υλοποιούν το πείραμα και συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας. Μετά το πέρας του πειράματος συζητούν την πρόταση: «Η γεωθερμική ενέργεια είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας». Εκτιμώμενη διάρκεια του ΦΕ 1 ΔΩ.

**Φύλλο Εργασίας 2:** Βιβλιογραφική - διαδικτυακή έρευνα. Οι μαθητές αναζητούν στο διαδίκτυο εφαρμογές της γεωθερμίας και τη συμβολή της στην οικονομική ανάπτυξη και την περιβαλλοντική προστασία των χωρών. Εκτιμώμενη διάρκεια του ΦΕ τα δύο τρίτα της ΔΩ.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό: Ο διδάσκων ανάλογα με το διαθέσιμο εξοπλισμό στο σχολικό εργαστήριο μπορεί να επιλέξει την πραγματοποίηση ενός εκ των δύο προτεινόμενων Φύλλων Εργασίας και να αυξήσει ανάλογα το χρόνο υλοποίησης της δραστηριότητας.



## Φύλλο Εργασίας 1

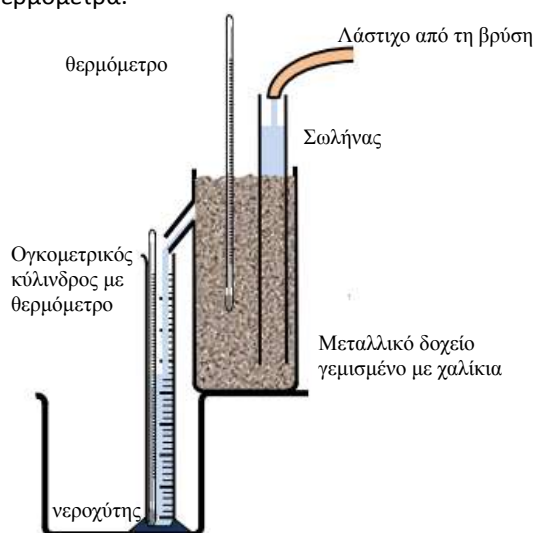
Τμήμα:..... Ημερομηνία:../../.....Όνομα:.....

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: «Γεωθερμική ενέργεια»

Μοντελοποίηση γεωθερμικής πηγής ενέργειας - ανανεώσιμη πηγή ή όχι;

#### Υλικά

Μεταλλικό δοχείο, χαλίκια, λάστιχο (με σύνδεση στη βρύση), ογκομετρικός κύλινδρος, δύο (2) θερμόμετρα.



ΕΙΚΟΝΑ 1

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 1

Πηγή: Adrian Cook in the Earth Science Teachers' Association's 'Science of the Earth', 'Rock power!– geothermal energy resources' unit (1991)

#### Διαδικασία

Προσθέστε νερό σε ένα μεταλλικό δοχείο γεμάτο χαλίκια. Συμπληρώστε με χοντρό χαλίκι διαπερατό, και τοποθετείστε προσεκτικά ένα κάθετο πυρέξ σωλήνα έως ότου φθάσει σχεδόν στο κάτω μέρος του μεταλλικού δοχείου όπως φαίνεται στην Εικόνα 1.

Στη συνέχεια θερμάνετε σε έναν κλίβανο ή με τη βοήθεια μιας θερμής πλάκας (100 °C) το μεταλλικό δοχείο με τα χαλίκια.

(Προσέξτε την ασφάλειά σας. Υπάρχει κίνδυνος από το θερμό μεταλλικό δοχείο).

Όταν το μεταλλικό δοχείο ζεσταθεί, προσθέστε ένα θερμόμετρο. Τοποθετείστε κοντά ένα ογκομετρικό κύλινδρο με θερμόμετρο για να συλλέξετε το νερό που θα υπερχειλίσει από το μεταλλικό δοχείο και μετρήστε τη θερμοκρασία του.

Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε αυτή τη διάταξη για να μελετήσετε διάφορα γεωθερμικά συστήματα.

#### ΠΕΙΡΑΜΑ 1

Προσθέστε νερό της βρύσης στον πυρέξ σωλήνα. Συλλέξτε το νερό που θα υπερχειλίσει και μετρήστε τη θερμοκρασία του, αλλά και τη θερμοκρασία στο μεταλλικό δοχείο με τα χαλίκια για 12 λεπτά.

Χρόνος	Νερό που υπερχειλίζει (cm <sup>3</sup> )	Θερμοκρασία χαλικιών	Θερμοκρασία νερού υπερχειλίσης

Τι παρατηρείτε;

.....  
.....

## ΠΕΙΡΑΜΑ 2

Συμπληρώστε το ζεστό δοχείο με νερό μέχρι να ξεχειλίζει. Αφήστε το για κάποιο χρονικό διάστημα (5 λεπτά). Στη συνέχεια εκτελείτε το πείραμα όπως προηγουμένως, δηλαδή, προσθέστε νερό της βρύσης στον πυρέξ σωλήνα. Συλλέξτε το νερό που θα υπερχειλίσει και μετρήστε τη θερμοκρασία του, αλλά και τη θερμοκρασία στο μεταλλικό δοχείο με τα χαλίκια για 12 λεπτά.

Χρόνος	Νερό που υπερχειλίζει (cm <sup>3</sup> )	Θερμοκρασία χαλικιών	Θερμοκρασία νερού υπερχειλίσης

Τι παρατηρείτε;

.....  
.....

## ΠΕΙΡΑΜΑ 3

Εκτελείτε το πείραμα, αλλά αυτή τη φορά το μεταλλικό δοχείο με τα χαλίκια να βρίσκεται συνεχώς πάνω σε μια θερμή μεταλλική πλάκα.

Προσθέστε νερό της βρύσης στον πυρέξ σωλήνα. Συλλέξτε το νερό που θα υπερχειλίσει και μετρήστε τη θερμοκρασία του, αλλά και τη θερμοκρασία στο μεταλλικό δοχείο με τα χαλίκια για 12 λεπτά.

Χρόνος	Νερό που υπερχειλίζει (cm <sup>3</sup> )	Θερμοκρασία χαλικιών	Θερμοκρασία νερού υπερχειλίσης

Τι παρατηρείτε;

.....  
.....

Με δεδομένο ότι τρεις (3) τύποι των γεωθερμικών συστημάτων είναι:

10. Πετρώματα που θερμαίνονται από μια πηγή γεωθερμίας η οποία βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια της Γης (όπως στην Ισλανδία, Νέα Ζηλανδία,...). **Υδροθερμικά συστήματα** εντός πετρωμάτων υψηλού πορώδους και / ή διαπερατότητας, συνδεδεμένα με πρόσφατες αβαθείς μαγματικές διεισδύσεις και νεαρούς πλουτωνίτες.
  20. Πετρώματα που είναι ζεστά για πολλά εκατομμύρια χρόνια λόγω των ραδιενεργών ορυκτών που περιέχουν. Σε όλες τις «φυσιολογικές» περιοχές των ηπείρων υπάρχει άφθονη θερμική ενέργεια, σε αρκετά μεγάλα βάθη, προσπελάσιμα με τη σημερινή τεχνολογία γεωτρήσεων. Στα βάθη αυτά τα φυσικά ενδιάμεσα ρευστά απουσιάζουν λόγω της πολύ μικρής διαπερατότητας και η εξαγωγή ενέργειας απαιτεί τη δημιουργία τεχνητών συνθηκών κυκλοφορίας ενδιάμεσου ρευστού.  
Τοποθεσίες κατάλληλες για εκμετάλλευση **Θερμών Ξηρών Πετρωμάτων**: Σε παλαιούς μεγάλους πλουτωνίτες, καλυμμένους με παχέα στρώματα θερμομονωτικών ιζημάτων.
  30. **Θερμοί Υδροφορείς** (υδροπερατά πετρώματα) που έχουν παγιδεύσει νερό και έχουν συσσωρεύσει γεωθερμική θερμότητα. Υδροφόροι ορίζοντες χαμηλής ενθαλπίας εντός ιζημάτων υψηλού πορώδους/διαπερατότητας, σε περιοχές κανονικής ως ελαφρώς υψηλής θερμικής ροής.
- Αντιστοιχείστε τα 3 πειράματα με τους 3 τύπους γεωθερμικών συστημάτων που προαναφέρθηκαν.

ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ		ΠΕΙΡΑΜΑ
1	«Υδροθερμικά συστήματα»	
2	«Θερμά και ξηρά πετρώματα»	
3	«Θερμοί υδροφορείς»	

- Ποια από τις παραπάνω τρεις προσομοιώσεις είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας;  
.....  
.....  
.....
- Με ποιο τρόπο θα μπορούσαν οι άλλοι δύο τρόποι να λειτουργήσουν ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας;  
Πηγή: <http://www.ypeka.gr/rescampaign2008/downloads/mythoi-geothermia.pdf>  
.....  
.....  
.....
- Συζητείστε την πρόταση: «Η γεωθερμική ενέργεια είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας;»  
.....  
.....  
.....

## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:..... Ημερομηνία:...../...../..... Όνομα:.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1

Αναζητείστε στο διαδίκτυο τα γεωθερμικά πεδία (γεωθερμικές περιοχές) στην Ελλάδα και τοποθετήστε τα σε «λευκό» χάρτη της Ελλάδας, χρησιμοποιώντας σημειακά σύμβολα.

Πηγές:

<http://www.ypeka.gr/rescampaign2008/downloads/mythoi-geothermia.pdf>

[http://portal.igme.gr/pls/portal/docs/PAGE/IGME\\_PORTAL/IGME\\_HOME\\_PAGE\\_EXT/RESEARCH/GEO\\_THERMICAL/GEOTHERMAL-FIELDS2007.PDF](http://portal.igme.gr/pls/portal/docs/PAGE/IGME_PORTAL/IGME_HOME_PAGE_EXT/RESEARCH/GEO_THERMICAL/GEOTHERMAL-FIELDS2007.PDF)



1. Ποιες περιοχές της χώρας θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τη γεωθερμία για να καλύψουν ενεργειακές τους ανάγκες;

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

2. Ποιες οι ωφέλειες που αποκομίζουν οι τοπικές κοινωνίες από τη χρήση της γεωθερμίας στην Ελλάδα;

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

3. Αναζητείστε στο διαδίκτυο και καταγράψτε τις εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας σε ένα ευρύ φάσμα οικονομικών δραστηριοτήτων και εφαρμογών, π.χ: ιατρικές θεραπείες, θέρμανση/ψύξη χώρων, αγροτικές χρήσεις (θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών, ιχθυοκαλλιέργειες, ξήρανση αγροτικών προϊόντων), βιομηχανική χρήση (αφαλάτωση νερού, χώνευση βιολογικής λάσπης, βιομηχανία χάρτου), παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Πηγές:

[http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_geothermal.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_geothermal.htm)

[http://nisyros.igme.gr/nisyros/index.php?option=com\\_content&task=view&id=42&Itemid=58](http://nisyros.igme.gr/nisyros/index.php?option=com_content&task=view&id=42&Itemid=58)

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

**ΕΡΓΑΣΙΑ 2**

Αναζητείστε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης της γεωθερμίας, διερευνείστε τις λύσεις για ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων και συγγράψτε ένα μικρό δοκίμιο

Πηγές:

[http://geo-energy.org/pdf/FINALforWEB\\_WhySupportGeothermal.pdf](http://geo-energy.org/pdf/FINALforWEB_WhySupportGeothermal.pdf)

<http://irakleitos.ntua.gr/dns/84.pdf>

<http://www.geothermal.org/what.html>

.....

.....

.....

## ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

### Εισαγωγή:

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

### Θεωρία:

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

### Πειραματική διαδικασία:

Αναφέρονται τα δεδομένα του .....  
προβλήματος, περιγράφεται η .....  
διαδικασία που .....  
ακολουθήθηκε, .....  
βιβλιογραφικές-διαδικτυακές .....  
πηγές, οι χάρτες, οι συσκευές .....  
που αξιοποιήθηκαν, .....  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
τις μετρήσεις. ....  
Επίσης συμπεριλαμβάνεται .....  
αναφορά στα προβλήματα που .....  
προέκυψαν. ....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Συμπεράσματα:

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....  
.....

### Βιβλιογραφία:

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

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

Ημερομηνία:.....

**Φύλλο Αξιολόγησης - 3.1.9**

1. Σε ποιες περιοχές της χώρας θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η γεωθερμία για κάλυψη ενεργειακών αναγκών; Αναφέρετε 3 τουλάχιστον περιοχές.

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

2. Πού μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας; Δώστε 3 παραδείγματα.

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

3. Η γεωθερμική ενέργεια θεωρείται ανανεώσιμη πηγή ενέργειας; Δικαιολογήστε την άποψή σας.

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

4. Καταγράψτε τους λόγους για τους οποίους η γεωθερμική ενέργεια θεωρείται καθαρή μορφή ενέργειας, ιδιαίτερα όταν συγκρίνεται με τις συμβατικές μορφές ενέργειας, με αμελητέες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εκμετάλλευσή της.

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

5. Αναφέρετε 2 πλεονεκτήματα και 2 μειονεκτήματα της χρήσης της γεωθερμίας.

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

## (8) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 4<sup>Ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΥΔΑΤΙΝΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4.2.3: Η σύσταση του νερού. Διαλύματα οξέων, βάσεων και αλάτων.**

*Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:*

1

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει το νερό σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος (ο κύκλος και η σύσταση του νερού, πιέσεις και δυνάμεις που ασκεί). Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: **[ΦΕ-ΦΥ]** στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική, **[ΦΕ-ΓΕ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Γεωλογία., **[ΦΕ-Χ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Χημεία
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
➤ Η σύσταση του νερού. Διαλύματα οξέων, βάσεων και αλάτων	Οι μαθητές να είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none"><li>• Να αντιληφθούν ότι εκτός από τα οξέα σύμφωνα με τον Αρρένιους, μπορούμε να ορίσουμε ως οξύ μια ουσία με ευρύτερο ορισμό (πρωτονιοδότες και πρωτονιοδέκτες) σύμφωνα με τη θεωρία των Μπρόνστεντ και Λόρυ</li><li>• Να περιγράψουν τις ιδιότητες του νερού ως οξύ και ως βάση κατά Μπρόνστεντ και Λόρυ</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup>: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν αν γνωρίζουν γιατί όταν κάποιος έχει ενοχλήσεις από το στομάχι του συστήνουν να πει διάλυμα σόδας, δηλαδή ανθρακικό νάτριο. Επίσης, γιατί στα τσιμπήματα από μέλισσες βάζουμε αμμωνία.

#### Βήμα 2<sup>ο</sup> : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν αν μπορεί να υπάρχουν άλατα τα οποία να εμφανίζουν ιδιότητες οξέος ή βάσεως. Στη συνέχεια καλούνται να αναφέρουν αν γνωρίζουν τρόπους προσδιορισμού της ποσότητας οξέων σε διάφορες ουσίες.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: κλίμακα pH, αναγνώριση οξέων, βάσεων και αλάτων.

#### Βήμα 3<sup>ο</sup> : Δραστηριότητες – Πειραματισμός



Κάθε μαθητής παρακολουθεί τις ενέργειες και τις επεξηγήσεις/παρατηρήσεις του καθηγητή και στη συνέχεια συμπληρώνει το φύλλο εργασίας. Ο καθηγητής αφού μετρήσει με ηλεκτρονικό πεχάμετρο το pH επτά διαλυμάτων, πραγματοποιεί δύο ογκομετρήσεις.

**1<sup>η</sup> ενέργεια:** Αρχικά ο καθηγητής καλεί τους μαθητές να κατατάξουν τις χημικές ενώσεις που αναγράφονται στο φύλλο εργασίας σε οξέα, βάσεις και άλατα. Στη συνέχεια γεμίζει κατά τα τρία τέταρτα καθένα από τα επτά ποτήρια ζέσεως των 100 mL με ένα διάλυμα σε κάθε ποτήρι από τα διαλύματα (0,1 M) NaOH, NaCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH, HCl, NH<sub>3</sub> και NH<sub>4</sub>Cl. Μετράει με το ηλεκτρονικό πεχάμετρο το pH κάθε διαλύματος και το ανακοινώνει στους μαθητές σε χρόνους τέτοιους ώστε οι μαθητές να προλαβαίνουν να συμπληρώνουν τις τιμές στον αντίστοιχο πίνακα του φύλλου εργασίας. Στη συνέχεια δίνεται χρόνος στους μαθητές να γράψουν πώς προκύπτουν οι τιμές pH των διαλυμάτων του Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> και του NH<sub>4</sub>Cl, και ο καθηγητής τους καθοδηγεί να διατυπώσουν τον ορισμό των Brønsted και Lowry για τα οξέα και τις βάσεις.

**2<sup>η</sup> ενέργεια:** Ο καθηγητής γεμίζει την προχοϊδα με διάλυμα 0,1 M του NaOH (πρότυπο διάλυμα) και την μηδενίζει. Παίρνει με το σιφώνιο 10 mL διαλύματος HCl 0,1M, στη συνέχεια τα μεταφέρει στην κωνική φιάλη των 100mL και ρίχνει 2 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Μετρά το pH του διαλύματος του οξέος με το ηλεκτρονικό πεχάμετρο και την ανακοινώνει στους μαθητές για να την συμπληρώσουν στο φύλλο εργασίας. Τοποθετεί την κωνική φιάλη κάτω από την προχοϊδα, στη συνέχεια προσθέτει, αργά αλλά σταθερά με συνεχή ανάδευση, διάλυμα NaOH μέχρις όγκου 9,80 mL. Εκεί σταματά, μετρά το pH, και συνεχίζει να ρίχνει μια μία σταγόνα και κάθε φορά που ρίχνει μια σταγόνα μετρά το pH μέχρι να αποκτήσει το διάλυμα μόνιμα χρώμα φούξια. Τότε ρίχνει μια σταγόνα ακόμα και μετρά ξανά το pH. Τελειώνει προσθέτοντας διάλυμα NaOH μέχρις όγκου 12 mL και μετρά για τελευταία φορά το pH. Όλες τις τιμές του pH τις οποίες μετρά τις ανακοινώνει ταυτόχρονα στους μαθητές για να τις σημειώνουν στο φύλλο εργασίας. Οι μαθητές με βάση τις τιμές τις οποίες έχουν σημειώσει σχεδιάζουν την καμπύλη ογκομέτρησης στο αντίστοιχο πλαίσιο.

**3<sup>η</sup> ενέργεια:** Ο καθηγητής γεμίζει την προχοϊδα με το διάλυμα 0,1 M του NaOH (πρότυπο διάλυμα) και τη μηδενίζει. Παίρνει με το σιφώνιο 10 mL γάλα, τα μεταφέρει στην κωνική φιάλη των 100mL, προσθέτει 10 mL αποσταγμένο νερό και ρίχνει 2 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Τοποθετεί τη κωνική φιάλη κάτω από την προχοϊδα και προσθέτει αργά αλλά σταθερά με συνεχή ανάδευση διάλυμα NaOH μέχρις ότου το διάλυμα αποκτήσει μόνιμα ροζ χρώμα (τελικό σημείο). Ο καθηγητής ανακοινώνει στους μαθητές την ένδειξη στην προχοϊδα. Οι μαθητές με βάση την ένδειξη αυτή συμπληρώνουν τον πίνακα 1 στο φύλλο εργασίας. Συγκρίνουν την τιμή την οποία προσδιόρισαν με τη θεωρητική, η οποία είναι 0,14-0,16 % w/v. Η οξύτητα του γάλακτος οφείλεται εκτός από το γαλακτικό οξύ, σε όξινα φωσφορικά άλατα και σε πρωτεΐνες. Παρόλα αυτά η οξύτητα του γάλακτος εκφράζεται σε %w/v γαλακτικό οξύ, αφού το γαλακτικό είναι το κυριότερο οξύ στο γάλα. Αυτό μπορεί να μην είναι απόλυτα σωστό, αλλά ο τρόπος αυτός έκφρασης των αποτελεσμάτων διευκολύνει τη σύγκριση μεταξύ διαφορετικών δειγμάτων.

**Παρατηρήσεις:** Εάν αγελαδινό γάλα έχει οξύτητα μικρότερη από 0,14 % w/v σε γαλακτικό οξύ είναι αμφίβολης κανονικότητας (ύποπτο για μαστίτιδα, προσθήκη νερού είτε σόδας). Εάν αγελαδινό γάλα έχει οξύτητα μεγαλύτερη από 0,18 %w/v σε γαλακτικό οξύ θεωρείται ότι έχει συμβεί σε κάποιο βαθμό ζύμωση. Σε 0,3 %w/v η γεύση του γάλακτος είναι ξινή, σε 0,6 % το γάλα πήζει.

#### **Βήμα 4<sup>ο</sup> : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

Ανακοινώνονται από τους μαθητές οι απαντήσεις τις οποίες έχουν δώσει στις ερωτήσεις των φύλλων εργασίας και γίνεται συζήτηση γύρω από αυτές. Διατυπώνονται οι σωστές απαντήσεις και γίνεται διόρθωση των λαθών τα οποία πιθανόν να έχουν γίνει.

#### **Βήμα 5<sup>ο</sup> : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Γίνεται ενίσχυση της συγκράτησης της νέας γνώσης, με ανακαιφαλαίωση – επισήμανση των κυριότερων σημείων του μαθήματος

#### **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Στη συγκεκριμένη ενότητα η αξιολόγηση γίνεται με φύλλο αξιολόγησης

**Τύποι της ενότητας:**  $n=C V$ ,  $C_B V_B = C_o V_o$

## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:...../...../.....Όνομα:.....

### Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>

Κατατάξτε τις ακόλουθες χημικές ενώσεις σε οξέα, βάσεις και άλατα.

HCl, NaOH, NaCl, CH<sub>3</sub>COOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> και NH<sub>4</sub>Cl.

Οξέα	Βάσεις	Άλατα

Παρακολουθείστε και καταγράψτε τις τιμές pH στα υδατικά διαλύματα 0,1 M των παραπάνω ουσιών.

Ένωση	pH	Ένωση	pH	Ένωση	pH
HCl		CH <sub>3</sub> COOH		NH <sub>3</sub>	
NaOH		Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		NH <sub>4</sub> Cl	
NaCl					

Σημειώστε σύντομα μια εξήγηση για τις τιμές pH στα διαλύματα του Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> και του NH<sub>4</sub>Cl

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

Από τις τιμές pH των διαλυμάτων Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> και NH<sub>4</sub>Cl προκύπτει το συμπέρασμα ότι όξινη ή αλκαλική συμπεριφορά μπορεί να έχουν και ουσίες οι οποίες κατατάσσονται στα άλατα. Για αυτό οι Brønsted και Lowry διεύρυναν τον ορισμό των οξέων και βάσεων για να συμπεριλάβουν τις περιπτώσεις αυτές, αλλά και της NH<sub>3</sub> η οποία ενώ δεν περιέχει υδροξύλιο συμπεριφέρεται ως βάση.

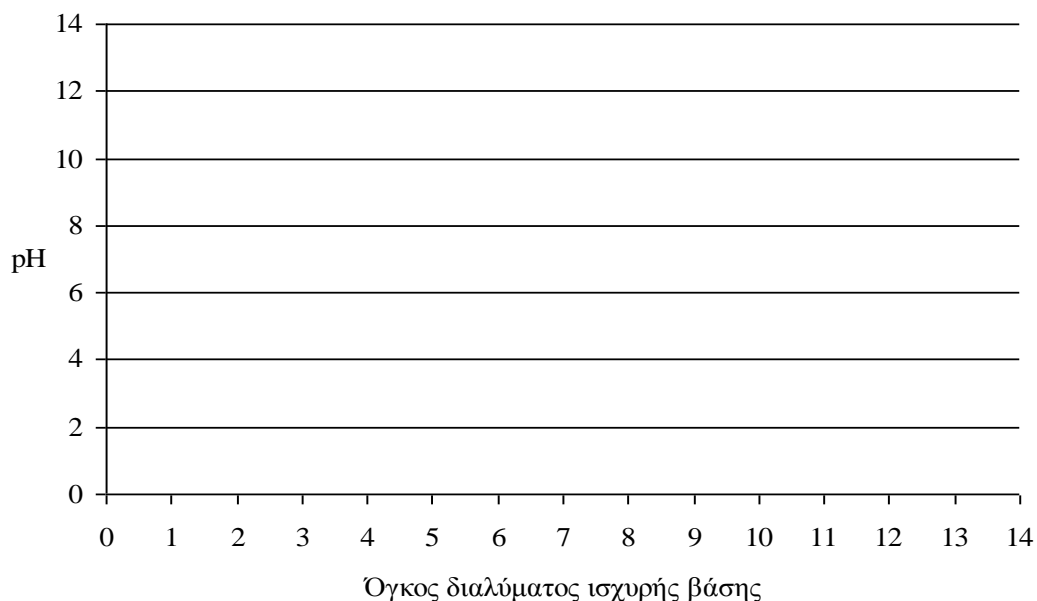
Έτσι οξύ κατά Brønsted και Lowry είναι η ουσία που μπορεί να ..... ένα ή περισσότερα ....., και βάση η ουσία που μπορεί να ..... ένα ή περισσότερα .....

### Δραστηριότητα 2<sup>η</sup>

Παρακολουθείστε την ογκομέτρηση υδατικού διαλύματος HCl από υδατικό διάλυμα NaOH. Σημειώστε την τιμή του pH του διαλύματος του HCl πριν την ογκομέτρηση και όταν έχουν προστεθεί σε αυτό 9,80 mL βάσης. Μετά σημειώνετε τις τιμές του pH ύστερα από την πτώση κάθε σταγόνας (0,05 mL) μέχρι η τιμή του pH να γίνει 7 (ισοδύναμο σημείο). Κάνετε μια καταγραφή με την πτώση μιας σταγόνας ακόμα και μετά όταν έχουν προστεθεί 12 mL.

Όγκος διαλύματος ισχυρής βάσης												
pH												

Με βάση τις παραπάνω τιμές σχεδιάστε την καμπύλη ογκομέτρησης διαλύματος ισχυρού οξέος (άγνωστης συγκέντρωσης) από διάλυμα (γνωστής συγκέντρωσης) ισχυρής βάσης (πρότυπο διάλυμα)..



Το σημείο της ογκομέτρησης, στο οποίο έχει εξουδετερωθεί πλήρως το οξύ από το πρότυπο διάλυμα της βάσης λέγεται ισοδύναμο σημείο. Το σημείο στο οποίο παρατηρείται χρωματική αλλαγή του δείκτη στο ογκομετρούμενο διάλυμα ονομάζεται τελικό σημείο. Όσο πιο κοντά είναι το ισοδύναμο σημείο με το τελικό σημείο τόσο πιο ακριβής είναι η ογκομέτρηση.

#### Δραστηριότητα 3<sup>η</sup>

Παρακολουθείστε την ογκομέτρηση φρέσκου γάλακτος από υδατικό διάλυμα NaOH (πρότυπο διάλυμα) και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα 1.

Πίνακας 1

Όγκος V δ/τος NaOH (mL) =
moles NaOH = C V =
moles CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH (στα 20 mL του διαλύματος της κωνικής φιάλης) =
moles CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH (στα 10 mL γάλακτος) =
moles CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH (στα 100 mL γάλακτος) =
Μάζα CH <sub>3</sub> CH(OH)COOH (στα 100 mL γάλακτος) =
% w/v γαλακτικού οξέος στο γάλα =

Τελειώνοντας συζητήστε μέσα στην τάξη τα αποτελέσματα στα οποία έχετε καταλήξει και διορθώστε πιθανά λάθη.

ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός .....  
 της δραστηριότητας .....  
 .....

**Θεωρία:**

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
 στο οποίο στηρίζεται η .....  
 δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:**

Αναφέρονται **τα δεδομένα** του .....  
 προβλήματος, περιγράφεται η .....  
**διαδικασία** που .....  
 ακολουθήθηκε, .....  
 περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
 τις **μετρήσεις** και τα .....  
**διαγράμματα**. Εφόσον το .....  
 φύλλο εργασίας περιλαμβάνει .....  
 ερωτήσεις για **σφάλματα**, .....  
**αποκλίσεις** κ.λ.π. πρέπει να .....  
 καταγραφούν οι απαντήσεις. ....  
 Επίσης **μπορεί** να συμπερι- .....  
 λαμβάνεται αναφορά στα .....  
 προβλήματα που προέκυψαν. ....  
 .....

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο- .....  
 λιασμός των αποτε- .....  
 λεσμάτων και τα τελικά .....  
 συμπεράσματα. ....  
 .....

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές .....  
 από κείμενα ή .....  
 φωτογραφίες που .....  
 αξιοποιούνται στην .....  
 παρούσα εργασία .....  
 .....

Τίτλος:  
 «.....»

Όνοματεπώνυμο:  
 .....  
 .....

Ημερομηνία:.....

**Φύλλο αξιολόγησης - 4.2.3**

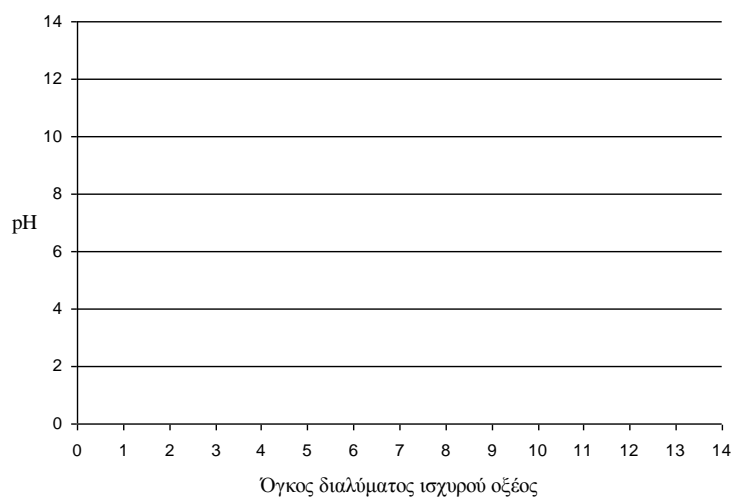
1. Κατατάξτε τις ακόλουθες χημικές ενώσεις σε οξέα, βάσεις και άλατα  
HI, KOH, KCl, HCOOH, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> και NH<sub>4</sub>Br

Οξέα	Βάσεις	Άλατα

2. Ποιες από τις παραπάνω ενώσεις έχουν σε υδατικά διαλύματα pH πάνω από 7 και ποιες κάτω από 7

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

Σχεδιάστε την καμπύλη εξουδετέρωσης δείγματος ισχυρής βάσης από ισχυρό οξύ



## (9) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 4<sup>Ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΑΠΕΙΛΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ: ΠΡΟΒΛΕΨΗ-ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4.4.1: Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις και οφέλη από φυσικές καταστροφές**

*Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:*

3

### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

#### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- Αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν οι απειλές και οι φυσικές καταστροφές, οι κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις και τα οφέλη στις κοινωνίες, οι επιδημίες, σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος. Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: [**ΦΕ-ΓΕ**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Γεωλογία, [**ΦΕ-ΦΥ**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική, [**ΦΕ-Β**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Βιολογία.
- Εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ</b>	<b>ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
<p>➤ Φυσικές καταστροφές (κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες, πρόληψη-αντιμετώπιση)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Σεισμοί</li><li>○ Τσουνάμι</li><li>○ Ηφαιστειακές εκρήξεις</li><li>○ Κατολισθήσεις</li><li>○ Πλημμύρες</li><li>○ Τυφώνες</li><li>○ Κυκλώνες</li><li>○ Πυρηνικά ατυχήματα</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Περιγράφουν τα είδη των φυσικών καταστροφών (σεισμοί, τσουνάμι, ηφαιστειακές εκρήξεις, κατολισθήσεις, πλημμύρες).</li><li>• Προσδιορίζουν τις αιτίες και τους κινδύνους που σχετίζονται με τις φυσικές καταστροφές.</li><li>• Αναφέρουν χαρακτηριστικά παραδείγματα σύγχρονων φυσικών καταστροφών και καταγράφουν τις οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις τους.</li><li>• Διερευνούν τα οφέλη από τις φυσικές καταστροφές.</li><li>• Υιοθετούν «κουλτούρα πρόληψης» για την προστασία από φυσικές καταστροφές.</li><li>• Προετοιμάζονται για να αντιμετωπίσουν τις φυσικές καταστροφές.</li><li>• Γνωρίζουν και εφαρμόζουν τρόπους αντιμετώπισης από τις φυσικές καταστροφές.</li><li>• Αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες ενημέρωσης της σχολικής κοινότητας και της τοπικής κοινωνίας σχετικά με τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν για να ελαχιστοποιήσουν τις αρνητικές συνέπειες από τις φυσικές καταστροφές.</li><li>• Συνδέουν τη γεωλογική και γεωμορφολογική δομή του Ελληνικού χώρου με τις φυσικές καταστροφές (σεισμοί, κατολισθήσεις,</li></ul>

	πλημμύρες,...). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Φαινόμενο El Nino</li> <li>• Φουκουσίμα – Τσερνόμπιλ</li> <li>• Ακτινοπροστασία</li> <li>• Ραδόνιο</li> </ul>
--	---

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup> Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές παρακολουθούν το βίντεο στη διεύθυνση: <http://www.oasp.gr/node/218>

Επίσης:

Τυφώνες: <https://www.youtube.com/watch?v=Fk34xieleWc>

Μια πτήση πάνω από το Τσερνόμπιλ: <https://www.youtube.com/watch?v=dleTpe4WQnI>

#### Βήμα 2<sup>ο</sup> Προβληματισμός - Προϋπάρχουσες Γνώσεις

Διατυπώνεται ερώτηση σχετικά με το τι είναι σεισμός και πώς πρέπει να τον αντιμετωπίζουμε. Στη συνέχεια προτείνεται να συζητηθούν και άλλες φυσικές καταστροφές και η συζήτηση να οδηγηθεί στο υπό ανάπτυξη θεματικό αντικείμενο της πρόληψης και αντιμετώπισης των φυσικών καταστροφών.

Εναλλακτικά μπορούν να δοθούν στους μαθητές άρθρα εφημερίδων με κείμενα και φωτογραφίες από μεγάλες φυσικές καταστροφές τόσο από τη χώρα μας όσο και από άλλες χώρες του κόσμου ως αφορμή για περαιτέρω συζήτηση.

Επιπλέον θέματα για συζήτηση:

- Γιατί ερήμωσε η περιοχή γύρω από το εργοστάσιο Πυρηνικής ενέργειας στο Τσερνόμπιλ;
- Τι διαφέρουν οι τυφώνες από τους κυκλώνες;

#### Βήμα 3<sup>ο</sup> Δραστηριότητες

1. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν βιβλιογραφική έρευνα. Αναζητούν τα είδη φυσικών καταστροφών, τα αίτια και τις επιπτώσεις τους. Ταξινομούν τις φυσικές καταστροφές ανάλογα με το αίτιο που τις προκάλεσε και ανάλογα με τη συχνότητα εμφάνισής τους.

Δημιουργούν εννοιολογικούς χάρτες για τις κυριότερες φυσικές καταστροφές (Φύλλο Εργασίας 1).

2. Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν βιβλιογραφική έρευνα για τους σεισμούς. Αναζητούν μύθους σχετικούς με τους σεισμούς, τις κλίμακες μέτρησης των σεισμών και τις ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας. Καταγράφουν τις επιπτώσεις των τελευταίων μεγάλων σεισμών που έγιναν στην Ελλάδα (Φύλλο Εργασίας 2).

3. Δραστηριότητα: Βιβλιογραφική αναζήτηση

- Των πιο καταστροφικών καιρικών φαινομένων και των αρχών της φυσικής που τα εξηγούν
- Των επιπτώσεων (ανθρώπινες απώλειες, οικονομική ζημία, χρονικό διάστημα) των πυρηνικών ατυχημάτων Τσερνόμπιλ και Φουκουσίμα

#### Βήμα 4<sup>ο</sup> Συμπεράσματα - Νέες Γνώσεις - Εφαρμογές

Αντιμετωπίζουν τους σεισμούς ως φυσικό φαινόμενο και δημιουργούν φυλλάδιο με μέτρα προστασίας.

Επιπτώσεις τυφώνων στην κλιματική αλλαγή

<http://www.kathimerini.gr/503975/article/epikairothta/kosmos/h-sxesh-twn-tyfwnwn-me-thn-klimatikh-allagh>

#### Βήμα 5<sup>ο</sup> Γενικεύσεις - Ερμηνείες - Διαθεματικότητα

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική αναζήτηση σε ένα από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και συνθέτουν μία σχετική αναφορά. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα ως εργασία για το σπίτι.

- «Μελέτη περίπτωσης με θέμα: «Τι συνέβη στη Ζάκυνθο και στην Κεφαλονιά μετά το σεισμό του 1953;»
- Σύντομο βιογραφικό (έως 10 γραμμές) για τον καθένα από τους Charles Francis Richter και Giuseppe Mercalli και τη συμβολή τους στην επιστήμη της σεισμολογίας.

- Πυρηνικά ατυχήματα ανά τον κόσμο - Ακτινοπροστασία  
<http://www.mapsofworld.com/world-maps/major-nuclear-disasters.html>
- Δραστηριότητα: Χωρισμός σε ομάδες υπερ και κατά της χρήσης της Πυρηνικής ενέργειας και ανταλλαγή επιχειρημάτων.
- Ραδόνιο.
- Φαινόμενο El Ninio

Τα παραπάνω θέματα είναι δυνατόν να δοθούν στους μαθητές είτε ως εργασία στο σπίτι είτε ως θέματα συνθετικών εργασιών.

#### 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

---

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στη σύνταξη των αναφορών και της βιβλιογραφικής αναζήτησης. Παρέχεται επίσης και ένα Φύλλο Αξιολόγησης.

##### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

---

**Φύλλο Εργασίας 1:** Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει το Φύλλο Εργασίας προϋποθέτουν δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο. Οι μαθητές εργάζονται ανά δύο κατά τη διάρκεια της αναζήτησης και στη συνέχεια εργάζονται ανά τέσσερις κατά τη διάρκεια της σύνθεσης συμπληρώνοντας το Φύλλο Εργασίας. Μετά το πέρας της συμπλήρωσης παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια.

Στην περίπτωση αδυναμίας πρόσβασης στο διαδίκτυο ο διδάσκων πρέπει να παρέχει στους μαθητές του την πληροφορία είτε με κεντρική προβολή στην τάξη είτε μοιράζοντας σε έντυπη μορφή τις αντίστοιχες πληροφορίες που έχει αναζητήσει ο ίδιος προηγουμένως στο διαδίκτυο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να δίνονται στους μαθητές περισσότερες από μία πηγές πληροφόρησης. Εκτιμώμενη διάρκεια του ΦΕ δύο τρίτα της ΔΩ.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό: Κατά τη διάρκεια των εργασιών του Φύλλου Εργασίας 1, οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν για την αναζήτηση της πληροφορίας, να μοιραστούν την πληροφορία, να συζητήσουν και να εξάγουν τα συμπεράσματά τους. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να διευκολύνει την αναζήτηση, να επεξηγεί, να λύνει απορίες και να συντονίζει τη συζήτηση.

**Φύλλο Εργασίας 2:** Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει το Φύλλο Εργασίας 2, προϋποθέτουν δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο. Οι μαθητές εργάζονται ανά δύο κατά τη διάρκεια της αναζήτησης και στη συνέχεια εργάζονται ανά τέσσερις κατά τη διάρκεια της σύνθεσης, συμπληρώνοντας το Φύλλο Εργασίας. Μετά το πέρας της συμπλήρωσης παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια.

Στην περίπτωση αδυναμίας πρόσβασης στο διαδίκτυο ο διδάσκων πρέπει να παρέχει στους μαθητές του την πληροφορία είτε με κεντρική προβολή στην τάξη είτε μοιράζοντας σε έντυπη μορφή τις αντίστοιχες πληροφορίες που έχει αναζητήσει ο ίδιος προηγουμένως στο διαδίκτυο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να δίνονται στους μαθητές περισσότερες από μια πηγές πληροφόρησης. Εκτιμώμενη διάρκεια του ΦΕ 2 ΔΩ.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό: Η **εργασία 5** να πραγματοποιηθεί μέσα στις τετράδες με την καταγραφή των τρόπων αντιμετώπισης του σεισμού από κάθε ομάδα (πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τον σεισμό). Το τελικό έντυπο καλό θα ήταν να συνδιαμορφωθεί στην ολομέλεια με την κατάθεση και σύνθεση όλων των απόψεων.



## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:..... Ημερομηνία:..... Ον/μα:.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1: «Φυσικές καταστροφές»

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας 1994-2003, **2.581** δις. άνθρωποι επηρεάστηκαν από φυσικά καταστροφικά γεγονότα.

Αναζητήστε τα αίτια των φυσικών καταστροφών και τις επιπτώσεις τους στον άνθρωπο και το περιβάλλον του στις παρακάτω πηγές:

<http://www.gscp.gr/ggpp/site/home/ws/promote/fisikes.csp>

[http://library.tee.gr/digital/m2173/m2173\\_makropoulos.pdf](http://library.tee.gr/digital/m2173/m2173_makropoulos.pdf)

<http://www.unisdr.org/who-we-are/what-is-drr>

Συμπληρώστε τον πίνακα.

Φυσική καταστροφή	Έχει αίτια	Προκαλεί επιπτώσεις

Στη συνέχεια ταξινομείστε τις φυσικές καταστροφές.

Αίτια	Φυσικές καταστροφές
Ενδογενή	
Εξωγενή	
Ανθρωπογενή	

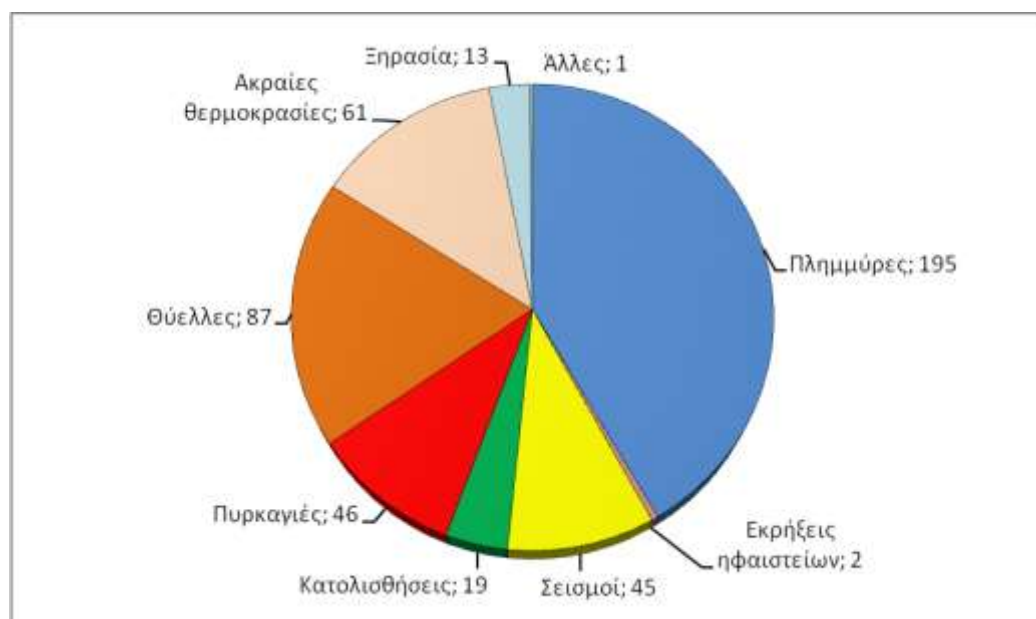
Ποιες από τις παραπάνω φυσικές καταστροφές συμβαίνουν στην Ευρώπη; (βλ. Σχ. 1)

.....

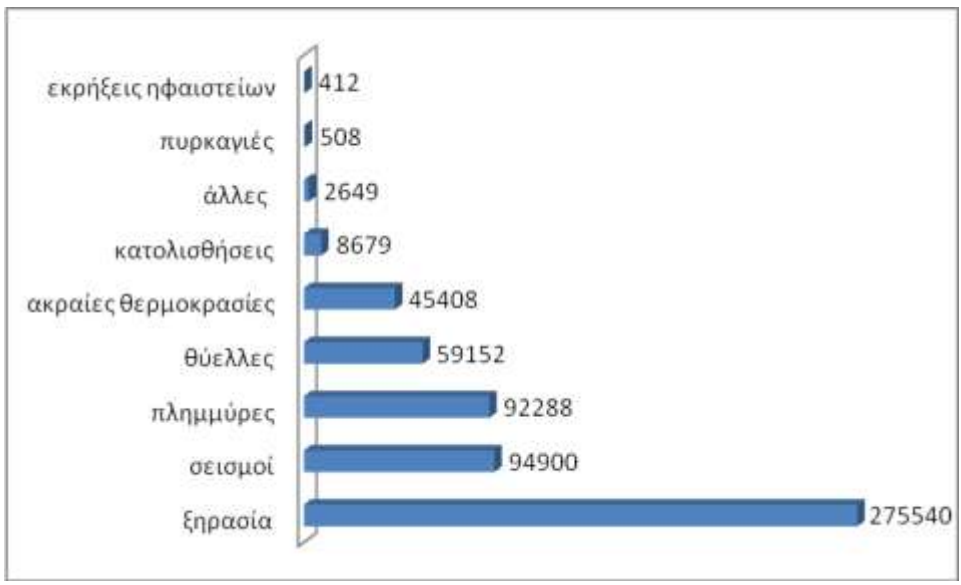
Ποιες από αυτές έχουν προκαλέσει τις μεγαλύτερες καταστροφές; (βλ. Σχ.2)

.....

.....



Σχ.1: Συνολικός αριθμός φυσικών καταστροφικών φαινομένων που έπληξαν την Ευρώπη από το 1994 έως 2003.



ΣΧ. 2: Συνολικός αριθμός ανθρώπων που έχασαν τη ζωή τους / ανά φυσικό φαινόμενο από το 1994 έως 2003.

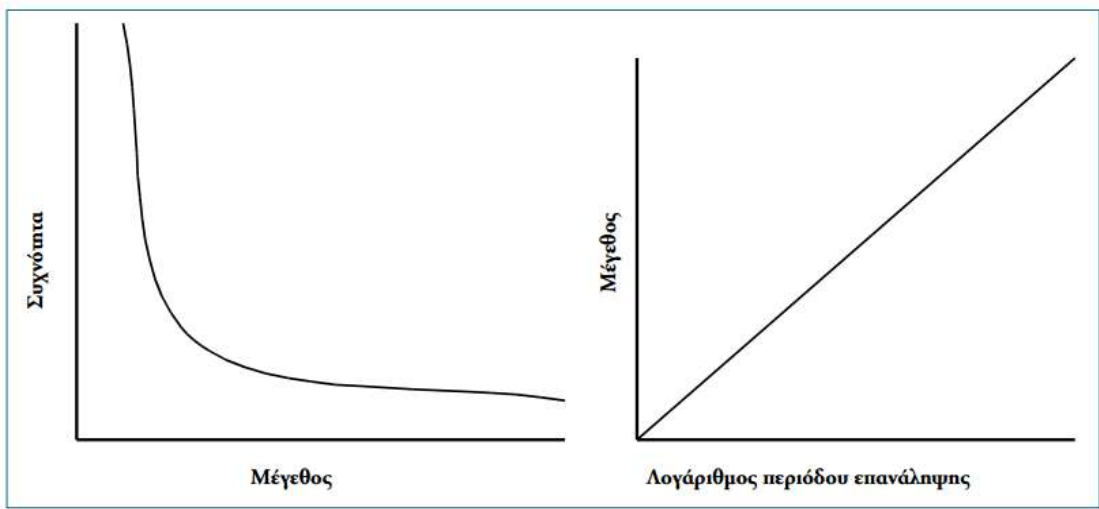
Αν ως φυσική καταστροφή ορίζεται:

- Η πιθανότητα εμφάνισης ενός δυνητικά καταστροφικού γεγονότος μέσα σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο και σε μία συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή.
- Μία φυσική ή ανθρωπογενής γεωλογική κατάσταση ή φαινόμενο κατά την οποία παρουσιάζεται πραγματικός ή δυνητικός κίνδυνος για την ανθρώπινη ζωή ή τις περιουσίες.

Συζητήστε για τους ανωτέρω ορισμούς και καταλήξτε στο δικό σας.

.....  
 .....

**ΕΡΓΑΣΙΑ 2: «Συσχέτιση μεγέθους, συχνότητας και περιόδου επανάληψης των φυσικών καταστροφικών φαινομένων»**



Συσχετισμός μεταξύ μεγέθους, συχνότητας και περιόδου επανάληψης των φυσικών φαινομένων. Πηγή: Λέκκας Ευθ., 2000, *Φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές*.

Αν ως **συχνότητα** ορίζεται ο αριθμός των συμβάντων συγκεκριμένου μεγέθους σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο και το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ δύο γεγονότων ίδιου μεγέθους ονομάζεται **περίοδος επανάληψης**, **σχολιάστε τις σχέσεις τους:**

.....  
 .....

**ΕΡΓΑΣΙΑ 3: «Συχνότητα εμφάνισης φυσικών καταστροφών»**

Στον πίνακα δίνονται καταστροφές και η συχνότητα εμφάνισής τους. Ταξινομήστε τις φυσικές καταστροφές ανάλογα με τη συχνότητα εμφάνισής τους.

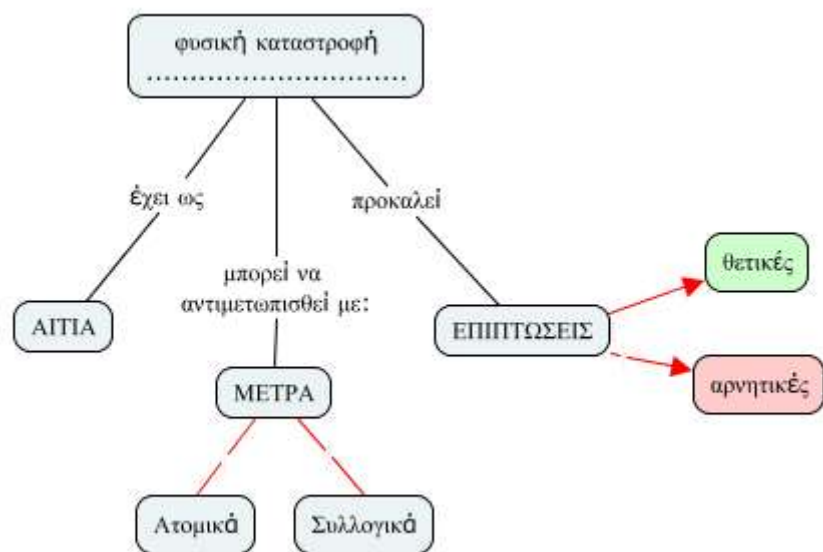
Συχνότητα εμφάνισης	Τύποι καταστροφών
Προοδευτική	
Σταδιακή	
Απότομη	
Εποχική	
Ημερήσια	
Ακανόνιστη	
Τυχαία	

ΠΙΝΑΚΑΣ: Ταξινόμηση των καταστροφών σύμφωνα με τη συχνότητά τους. Πηγή: Λέκκας Ευθ., 2000.

Τύπος καταστροφής	Συχνότητα εμφάνισης
Κεραυνός	Τυχαία
Χιονοστιβάδα	Εποχιακή/ημερήσια ή τυχαία
Σεισμός	Τυχαία
Κατολισθήση	Εποχιακή/ακανόνιστη
Ανεμοστρόβιλος	Εποχιακή
Εντονη βροχόπτωση	Εποχιακή/ημερήσια
Χαλάζι	Εποχιακή/ημερήσια
Τσουνάμι	Τυχαία
Καθίζηση	Απότομη ή σταδιακή
Ανεμοθύελλα	Εποχιακή
Παγετός	Εποχιακή/ημερήσια
Τυφώνας	Εποχιακή/ακανόνιστη
Χιονοθύελλα	Εποχιακή
Πυρκαγιά	Εποχιακή/τυχαία
Ηφαιστειακή έκρηξη	Ακανόνιστη
Ομίχλη	Εποχιακή/ημερήσια
Πλημμύρα	Εποχιακή
Παράκτια διάβρωση	Εποχιακή/ακανόνιστη
Ερημοποίηση	Προοδευτική
Ξηρασία	Εποχιακή/ακανόνιστη

**ΕΡΓΑΣΙΑ 4: Δημιουργήστε τον εννοιολογικό χάρτη κάθε φυσικής καταστροφής.**

- Σεισμός
- Ηφαιστειακή έκρηξη
- Πλημμύρες
- Κατολισθήσεις
- Ξηρασία
- Τυφώνας
- .....



## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:..... Ημερομηνία: .....Ον/μα:.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1: «Μύθοι για τους σεισμούς και τα ηφαίστεια»

1. Αναζητείστε τις μυθολογικές ερμηνείες των αρχαίων Ελλήνων για τους σεισμούς και τα ηφαίστεια στην παρακάτω πηγή: <http://www.oasp.gr/node/2032>  
.....  
.....
2. Αναζητείστε μύθους διαφόρων λαών από όλες τις ηπείρους (Ασία, Αμερική, Ευρώπη, Αφρική, Ωκεανία) για τους σεισμούς και τα ηφαίστεια.  
.....  
.....
3. Καταγράψτε τις διαφορές και τις ομοιότητες μεταξύ των αρχαιοελληνικών μύθων και των μύθων άλλων λαών για τους σεισμούς και τα ηφαίστεια.  
.....  
.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 2: «Πώς μετράμε τους σεισμούς;»

- Αναζητείστε στο διαδίκτυο τους όρους **μέγεθος** και **ένταση** σεισμού (<http://goo.gl/Cy0IzC>). Καταγράψτε για τον καθένα: Τι εκφράζει, πώς το υπολογίζουμε, ποια η κλίμακα που το μετράει.  
Μέγεθος σεισμού:.....  
Ένταση σεισμού: .....
- Μελετήστε τις πληροφορίες σχετικά με το σεισμό της Πάρνηθας (7-9-1999).

Τόπος	Μέγεθος	Ένταση	Επιπτώσεις
Θρακομακεδόνες, Φυλή, Άνω Λιόσια	5,9	IX	Γενική καταστροφή στις κακές κατασκευές. Σοβαρές βλάβες στην τοιχοποιία των καλών κατασκευών. Υπόγειοι αγωγοί σπάζουν.
Νέα Σμύρνη, Παλαιό Φάληρο	5,9	VI	Αισθητός από όλους. Πολλοί τρομοκρατούνται και τρέχουν έξω από τα κτήρια. Μετακίνηση ή ανατροπή πολυάριθμων μεγάλων αντικειμένων και επίπλων. Βλάβες σε σοβάδες και κεραμίδια. Βλάβες λίγες, ελαφρές.

Είναι δυνατό να παρατηρούνται μεγάλες διαφορές στις καταστροφές από γειτονιά σε γειτονιά της ίδιας πόλης μετά από ένα σεισμό; Αν ναι, πού μπορεί να οφείλεται αυτό;

.....  
.....

- Παρακολουθείστε το βίντεο και κατασκευάστε το δικό σας σειсмоγράφο ή σεισμική τράπεζα  
Πηγή:  
<http://racce.nhmc.uoc.gr/downloads/vid/vid.html>

### ΕΡΓΑΣΙΑ 3: «Ελλάδα και σεισμοί»

Δίνεται ο χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας (<http://www.oasp.gr/node/87>). Συγκρίνετε τη σεισμική επικινδυνότητα των περιοχών με τα επίκεντρα των σεισμών στην Ελλάδα ([http://www.oasp.gr/greece\\_earthquakes](http://www.oasp.gr/greece_earthquakes)). Αναζητείστε τους μεγάλους σεισμούς που έγιναν στη περιοχή του βρίσκεται το σχολείο σας και τη βαθμίδα σεισμικής επικινδυνότητας που ανήκει.

.....



**ΕΡΓΑΣΙΑ 4: «Οι επιπτώσεις των σεισμών»**

Στον πίνακα αναγράφονται μεγάλοι σεισμοί που έγιναν στην Ελλάδα την τελευταία δεκαετία.

Ημερομηνία	Περιοχή	Μέγεθος (σε Ρίχτερ)
15 Ιουνίου 1995	Αίγιο	6,1
7 Σεπτεμβρίου 1999	Πάρνηθα - Αθήνα	5,9
14 Αυγούστου 2003	Λευκάδα	6,2
30 Ιουλίου 2014	Κεφαλονιά	5,5

Αναζητήστε σε αρχεία εφημερίδων πληροφορίες για τους σεισμούς αυτούς.

Αναζητήστε τις επιπτώσεις τους και συμπληρώστε τον πίνακα.

Επιπτώσεις των σεισμών			
Στο φυσικό περιβάλλον	Στο δομημένο περιβάλλον	Στην οικονομία	Στον άνθρωπο

**ΕΡΓΑΣΙΑ 5: «Αντιμετώπιση των σεισμών»**

- Μελετήστε τρόπους αντιμετώπισης του σεισμού στο σχολείο.

Πηγή: <http://www.oasp.gr/inform/students>

- Δημιουργήστε το δικό σας ενημερωτικό φυλλάδιο, προκειμένου να ενημερώσετε τους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου σας.

Πηγές:

[http://home.asda.gr/PdfFiles/Publications/FysikoiKindynoi/05\\_Enimerotiko\\_filadio\\_2010.pdf](http://home.asda.gr/PdfFiles/Publications/FysikoiKindynoi/05_Enimerotiko_filadio_2010.pdf)

[http://www.elekkas.gr/images/stories/pdfdocs/books/FUSIKES\\_KATASTROFES\\_09.pdf](http://www.elekkas.gr/images/stories/pdfdocs/books/FUSIKES_KATASTROFES_09.pdf)

**ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ**

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

**Θεωρία:**

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:**

Τίθενται τα αρχικά ερωτήματα, .....  
περιγράφεται η διαδικασία .....  
που ακολουθήθηκε, οι .....  
βιβλιογραφικές και .....  
διαδικτυακές πηγές που .....  
αξιοποιήθηκαν, .....  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
τα δεδομένα, οι χάρτες και τα .....  
διαγράμματα. ....  
Συμπεριλαμβάνεται αναφορά .....  
στα προβλήματα που .....  
προέκυψαν. ....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....  
.....  
.....

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Αρχές Φυσικών Επιστημών*  
*Τάξη: Γ*  
*Τμήμα:*

*Τίτλος:*  
*«.....»*

*Όνοματεπώνυμο:*  
.....  
.....  
.....

*Ημερομηνία:.....*

1. Αναφέρετε τουλάχιστον 5 φυσικά φαινόμενα που είναι υπεύθυνα για φυσικές καταστροφές.

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

2. Αναφέρετε τουλάχιστον από μία φυσική καταστροφή με:

Ενδογενή αίτια: .....

Εξωγενή αίτια: .....

Ανθρωπογενή αίτια: .....

3. Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

- Η ένταση του σεισμού σε μια περιοχή εξαρτάται από:
  - Την απόσταση του επίκεντρου από την περιοχή και το βάθος της εστίας του σεισμού.
  - Την ποιότητα των κατασκευών και το έδαφος θεμελίωσης.
  - Όλα τα παραπάνω.
- Το μέγεθος του σεισμού:
  - Χαρακτηρίζει το σύνολο της ενέργειας που ελευθερώνεται από την εστία κατά τη διάρκεια της σεισμικής δόνησης.
  - Χαρακτηρίζει τις επιπτώσεις που επιφέρει ο σεισμός στους ανθρώπους.
  - Χαρακτηρίζει τις επιπτώσεις που επιφέρει ο σεισμός στις κατασκευές.

4. Καταγράψτε τέσσερις (4) τουλάχιστον επιπτώσεις μεγάλου σεισμού στην Ελλάδα.

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

## (10) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 4<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΑΠΕΙΛΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ: ΠΡΟΒΛΕΨΗ-ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

#### ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4.4.2: Επιδημίες

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας: 1+1(Εμβάθυνση)

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ** (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν οι απειλές και οι φυσικές καταστροφές, οι κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις και τα οφέλη στις κοινωνίες, οι επιδημίες, σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος. Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: [**ΦΕ-ΓΕ**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Γεωλογία, [**ΦΕ-ΦΥ**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική, [**ΦΕ-Β**] στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Βιολογία.
- εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Επιδημίες- Πανδημίες</li><li>➤ Αναδυόμενες και επανεμφανιζόμενες ασθένειες (παραδείγματα – τρόποι μετάδοσης – πρόληψη).</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ορίζουν τον όρο επιδημία και να τον διακρίνουν από τον όρο πανδημία.</li><li>• Αναφέρουν ιστορικά παραδείγματα επιδημιών, όπως η Ισπανική γρίπη.</li><li>• Διακρίνουν τις αναδυόμενες από τις επανεμφανιζόμενες ασθένειες.</li><li>• Κατατάσσουν τον αιμορραγικό πυρετό Ebola, το AIDS και τις διάφορες μορφές γρίπης, στις αναδυόμενες ασθένειες.</li><li>• Περιγράφουν αδρομερώς την αιτιολογία των ασθενειών αυτών, αναφέρουν τρόπους μετάδοσης και προφύλαξης από αυτές.</li><li>• Κατατάσσουν τη φυματίωση, την ελονοσία, τον κίτρινο πυρετό στις επανεμφανιζόμενες ασθένειες, να αναφέρουν τα παθογόνα αίτια γι' αυτές και τους τρόπους πρόληψης της μετάδοσής τους.</li><li>• Αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες για αλληλοενημέρωση με τις ενέργειες που πρέπει να κάνουν για να προλαμβάνουν τις αρνητικές συνέπειες από τις επιδημίες.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup> Έναυσμα ενδιαφέροντος

Ο εκπαιδευτικός με κεντρική έννοια τον όρο «Επιδημίες» ανακαλεί τις εμπειρίες και γνώσεις των μαθητών με καταγισμό ιδεών. Μετά από αυτό παρακολουθούν το βίντεο από την ιστοσελίδα του



Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.) <http://www.who.int/csr/disease/en/> για να ακολουθήσει το 2<sup>ο</sup> βήμα.

## **Βήμα 2<sup>ο</sup> Προβληματισμός - Προϋπάρχουσες Γνώσεις**

Διατυπώνεται ερώτηση σχετικά με το τι είναι επιδημίες και τι είναι πανδημίες. Αναφέρονται ιστορικά παραδείγματα επιδημιών, π.χ.: η ισπανική γρίπη. Γίνεται αναφορά στις αναδυόμενες και τις επανεμφανιζόμενες ασθένειες της εποχής μας και σε σχετικά παραδείγματα. Με συζήτηση οι μαθητές οδηγούνται στο θέμα της αιτιολογίας των ασθενειών, της μετάδοσης και της προφύλαξης. Επίσης αναφέρονται τα παθογόνα αίτια των επανεμφανιζόμενων ασθενειών και τους τρόπους πρόληψης της μετάδοσής τους. Προβάλλεται το βίντεο από τον οργανισμό TED-ed για τη διάδοση των επιδημιών: <https://www.youtube.com/watch?v=UG8YbNbdaco>. Εναλλακτικά μπορούν να δοθούν στους μαθητές άρθρα εφημερίδων με κείμενα και φωτογραφίες από πανδημίες π.χ.: πανώλη ως έναυσμα για περαιτέρω συζήτηση.

## **Βήμα 3<sup>ο</sup> Δραστηριότητες**

Οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες πραγματοποιούν βιβλιογραφική έρευνα. Διακρίνουν τις ασθένειες σε αναδυόμενες και επανεμφανιζόμενες και διερευνούν τους οικονομικούς, κοινωνικούς και βιολογικούς παράγοντες που ευθύνονται για τις διαστάσεις επιδημίας που απειλούν να πάρουν. Δημιουργούν εννοιολογικό χάρτη για αναδυόμενες και επανεμφανιζόμενες ασθένειες. (Φύλλο Εργασίας 1).

## **Βήμα 4<sup>ο</sup> Συμπεράσματα - Νέες Γνώσεις - Εφαρμογές**

Μαθαίνουν να προφυλάσσονται από τις μολυσματικές ασθένειες (Φύλλο εργασίας 1 – εργασία 1 και 2) Τη δεύτερη διδακτική ώρα, δηλαδή αυτή της εμβάθυνσης, συντάσσουν ταξιδιωτικό φυλλάδιο με μέτρα προστασίας.

## **Βήμα 5<sup>ο</sup> Γενικεύσεις - Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

- Οι μαθητές περιηγούνται στην ιστοσελίδα του Κέντρου Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων ΚΕΕΛΠΝΟ <http://www2.keelpno.gr/blog/?p=6010> και ενημερώνονται για τις επιδημίες στον κόσμο, καθώς και για τα μέτρα προφύλαξης των ταξιδιωτών σύμφωνα με την ταξιδιωτική Ιατρική.
- Οι μαθητές συζητούν για το AIDS όχι μόνο ως ιατρικό πρόβλημα, αλλά ως σύγχρονη κοινωνική μάστιγα, που έχει πάρει διαστάσεις πανδημίας και που αφορά τους νέους σε μεγάλο βαθμό. Αναδεικνύουν το ρόλο της βιολογικής έρευνας με τη βοήθεια της τεχνολογίας για την αντιμετώπισή του.

## **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Στη συγκεκριμένη ενότητα παρέχεται ένα Φύλλο Αξιολόγησης (4.4.2) με έμφαση στις γνώσεις και τις στάσεις για τους τρόπους μετάδοσης των ασθενειών και τα μέτρα προφύλαξης.

### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Φύλλο Εργασίας 1:** Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει το ΦΕ προϋποθέτουν δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο. Οι μαθητές εργάζονται ανά δύο κατά τη διάρκεια της αναζήτησης και στη συνέχεια εργάζονται ανά τέσσερις κατά τη διάρκεια της σύνθεσης συμπληρώνοντας το φύλλο εργασίας. Μετά το πέρας της συμπλήρωσης παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια.

Στην περίπτωση αδυναμίας πρόσβασης στο διαδίκτυο ο διδάσκων πρέπει να παρέχει στους μαθητές του την πληροφορία είτε με κεντρική προβολή στην τάξη είτε μοιράζοντας σε έντυπη μορφή τις αντίστοιχες πληροφορίες που έχει αναζητήσει ο ίδιος προηγουμένως στο διαδίκτυο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να δίνονται στους μαθητές περισσότερες από μια πηγές πληροφόρησης.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Προτείνεται η εργασία 1 και η εργασία 2 του Φύλλου εργασίας να γίνουν την 1<sup>η</sup> διδακτική ώρα. Κατά τη διάρκεια των εργασιών του Φ.Ε., οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν για την αναζήτηση της πληροφορίας, να μοιραστούν την πληροφορία, να συζητήσουν και να εξάγουν τα συμπεράσματά τους. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να διευκολύνει την αναζήτηση, να επεξηγεί, να λύνει απορίες και να συντονίζει τη συζήτηση.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Η **εργασία 3** προτείνεται να πραγματοποιηθεί τη 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα στο πλαίσιο της εμβάθυνσης και να συνεργαστούν οι μαθητές σε τετράδες. Η κάθε τετράδα καταγράφει τα μέτρα πρόληψης της μετάδοσης των ασθενειών και γίνεται συνδιαμόρφωση του εντύπου στην ολομέλεια.

## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:..... Ημερομηνία:..... Ον/μα:.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1: «Επιδημίες, Αναδυόμενες και επανεμφανιζόμενες ασθένειες»

1. Να περιηγηθείτε στην ιστοσελίδα του Εθνικού Κέντρου Πληροφόρησης Βιοτεχνολογίας (NCBI) για τις αναδυόμενες και τις επανεμφανιζόμενες ασθένειες: <http://goo.gl/SxLiOL> και να αναζητήσετε τη φύση και την αιτιολογία τους.

2. Να ταξινομήσετε και να καταγράψετε στον παρακάτω πίνακα τις ασθένειες: ελονοσία, κίτρινος πυρετός, AIDS, φυματίωση, Ebola (αιμορραγικός πυρετός) και διάφορες μορφές γρίπης, σε αναδυόμενες και επανεμφανιζόμενες, καθώς και τα αίτια που τις προκαλούν.

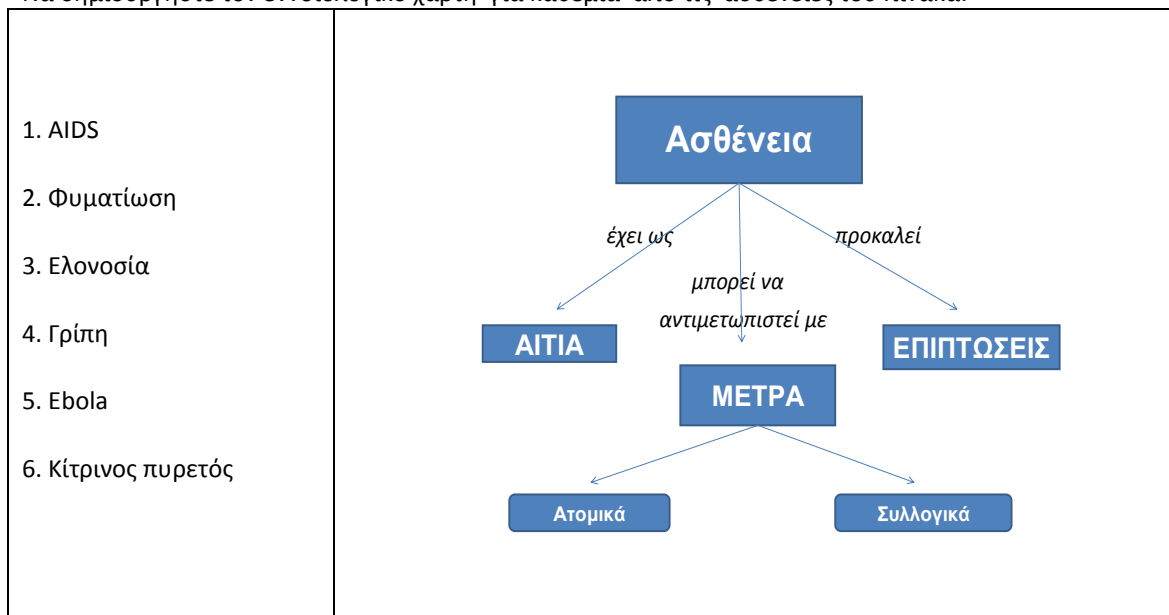
Αναδυόμενη ασθένεια	Επανεμφανιζόμενη ασθένεια	Αίτια

3. Να καταγράψετε τους άμεσους και έμμεσους τρόπους μετάδοσης των ασθενειών.

Άμεσοι τρόποι μετάδοσης	Έμμεσοι τρόποι μετάδοσης

### ΕΡΓΑΣΙΑ 2: «Εννοιολογικός χάρτης ασθενειών»

Να δημιουργήσετε τον εννοιολογικό χάρτη για καθεμία από τις ασθένειες του πίνακα:



### ΕΡΓΑΣΙΑ 3: «Έντυπο μέτρων πρόληψης από τις ασθένειες και Ταξιδιωτική Ιατρική»

Να περιηγηθείτε στην ιστοσελίδα του ΚΕΕΛΠΝΟ <http://www2.keelpno.gr/blog/?p=6010> και αφού συζητήσετε στην ομάδα σας να κάνετε καταγραφή των μέτρων πρόληψης της μετάδοσης των ασθενειών και μετά στην ολομέλεια να προτείνετε μέτρα πρόληψης για τις ασθένειες και να συντάξετε από κοινού αντίστοιχο έντυπο. Μία από τις ομάδες μπορεί να συντάξει φυλλάδιο με οδηγίες για ταξιδιώτες στην Αφρική.

ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός  
της δραστηριότητας

**Θεωρία:**

αναφέρεται το  
**θεωρητικό υπόβαθρο**  
στο οποίο στηρίζεται η  
δραστηριότητα

**Πειραματική διαδικασία:**

Τίθενται τα αρχικά ερωτήματα,  
περιγράφεται η διαδικασία  
που ακολουθήθηκε, οι  
βιβλιογραφικές και  
διαδικτυακές πηγές που  
αξιοποιήθηκαν,  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με  
τα δεδομένα, οι χάρτες και τα  
διαγράμματα.  
Συμπεριλαμβάνεται αναφορά  
στα προβλήματα που  
προέκυψαν.

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο-  
λιασμός των αποτε-  
λεσμάτων και τα τελικά  
συμπεράσματα.

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές  
από κείμενα ή  
φωτογραφίες που  
αξιοποιούνται στην  
παρούσα εργασία

Αρχές Φυσικών Επιστημών

Τάξη: Γ

Τμήμα:

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

.....

.....

.....

Ημερομηνία:.....

**Φύλλο Αξιολόγησης - 4.4.2**

1. Να δώσετε τον ορισμό της επιδημίας και να αναφέρετε τη διαφορά της από την πανδημία.

.....

2. Ο ιός του AIDS ανιχνεύεται στα υγρά του ανθρώπου. Σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις βρίσκεται στο αίμα, το σπέρμα και στις κολπικές εκκρίσεις, κάτι που προδιαγράφει και τον τρόπο μετάδοσής του. Να καταγράψετε τρεις πιθανούς τρόπους μετάδοσης.

.....

.....

.....

3. Ποιες από τις παρακάτω ασθένειες τις κατατάσσετε σε αναδυόμενες και ποιες σε επανεμφανιζόμενες.

α. AIDS .....

β. Φυματίωση .....

γ. Ελονοσία .....

δ. Ebola .....

ε. Κίτρινος πυρετός .....

4. Σε ένα πενθήμερο Συνέδριο πολλοί σύνεδροι μετά από την τρίτη ημέρα εμφάνισαν παρόμοια συμπτώματα γρίπης. Να υποδείξετε πιθανούς τρόπους μετάδοσης, αλλά και μέτρα πρόληψης στη συγκεκριμένη περίπτωση.

.....

.....

.....

.....

.....

## (11) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 5<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 5.4.1: Υλικά, Νέα υλικά**

**Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:**

1

### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

#### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ** (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζουν τα διάφορα υλικά προϊόντα, τα δομικά υλικά, τα βιομηχανικά ορυκτά και οι μεγάλες κατασκευές σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος (Επεξεργασία νερού, καθαρισμός και ποιότητα, τρόφιμα, ποιότητα τροφίμων και διατροφή, ανακύκλωση- διαχείριση απορριμμάτων, αξιοποίηση των μικροοργανισμών). Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: **[ΦΕ-Χ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Χημεία, **[ΦΕ-ΓΕ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Γεωλογία, **[ΦΕ-Β]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Βιολογία.
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού

### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
➤ Υλικά, νέα υλικά.	Οι μαθητές να είναι σε θέση να: <ul style="list-style-type: none"><li>• Περιγράψουν γενικές ιδιότητες των υλικών που κατασκευάζει ο άνθρωπος και τα αξιοποιεί για καθημερινή χρήση</li><li>• Καταγράψουν τρόπους αξιοποίησης των νέων υλικών αλλά και τρόπους ασφαλούς χρήσης του</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup>: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Γίνεται αρχικά αφορά στη χρήση διάφορων υλικών από την καθημερινή ζωή. Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν αν έχουν προβληματιστεί για θέματα όπως από τι υφάσματα κατασκευάζονται τα αλεξιπτώτα πως κατασκευάζονται αλεξίσφαιρα τζάμια, πως αντέχουν οι θαλαμίσκοι όταν εισέρχονται στην ατμόσφαιρα στους 8000 °C και άλλα.

#### Βήμα 2<sup>ο</sup> : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν χρήσεις διαφόρων υλικών και ποια ιδιότητά τους εκμεταλλευόμαστε σε αυτές τις χρήσεις. Ταξινομούν τα υλικά σε ποικιλία κατηγοριών με διαφορετικά κριτήρια κάθε φορά. Τέλος γνωρίζουν μερικά νέα υλικά με ενδιαφέρουσες ιδιότητες.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Οι έννοιες της πυκνότητας, της ελαστικότητας, της αγωγιμότητας, ηλεκτρικής και θερμικής, σκληρότητας και ορίου θραύσης.

#### Βήμα 3<sup>ο</sup> : Δραστηριότητες - Πειραματισμός

Οι μαθητές εργάζονται ατομικά, απαντούν στις ερωτήσεις οι οποίες τίθενται και συμπληρώνουν τα κενά στο φύλλο εργασίας. Στη συνέχεια χωρίζονται σε ομάδες και κάθε ομάδα εργάζεται σε συγκεκριμένα θέματα.

#### **Βήμα 4<sup>ο</sup> : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

Ανακοινώνονται από τους μαθητές οι απαντήσεις τις οποίες έχουν δώσει στις ερωτήσεις των φύλλων εργασίας και γίνεται συζήτηση γύρω από αυτές. Διατυπώνονται οι σωστές απαντήσεις και γίνεται διόρθωση των λαθών τα οποία τυχόν έχουν γίνει

#### **Βήμα 5<sup>ο</sup> : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Εκπαιδευτικό υλικό για ποικιλία υλικών

<http://www.eugenfound.edu.gr/frontoffice/portal.asp?cpage=node&cnode=125>

Ανάπτυξη ναοσύνθετων πολυμερών

[http://foodtechlab.deapt.uwg.gr/?page\\_id=349](http://foodtechlab.deapt.uwg.gr/?page_id=349)

Υλικά-κεραμικά

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1483>

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1485>

<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1490>

Ο αιώνας των πλαστικών:

[www.gcex.gr/wp-content/uploads/2012/01/Polimeri.pdf](http://www.gcex.gr/wp-content/uploads/2012/01/Polimeri.pdf)

Ο καθηγητής χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες και κάθε ομάδα πραγματοποιεί βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση σε ένα από τα θέματα τα οποία τους αναθέτει. Στη συνέχεια συνθέτουν μία σχετική αναφορά. Στην περίπτωση όπου δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα σαν θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι.

#### **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στη σύνταξη των αναφορών της βιβλιογραφικής – διαδικτυακής αναζήτησης.

Παρέχεται επίσης και ένα φύλλο αξιολόγησης.

##### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:...../...../.....Όνομα:.....

**Δραστηριότητα 1<sup>η</sup>.** Οι ψαράδες στα δίκτυα τους τοποθετούν στη μία πλευρά φελλούς και στην άλλη κομμάτια από μολύβι (μόλυβδο). Να εξηγήσετε σύντομα με ποιο κριτήριο έχουν επιλεγεί ο φελλός και το μολύβι (ή μόλυβδος).

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

**Δραστηριότητα 2<sup>η</sup>.** Συμπληρώστε τον ακόλουθο πίνακα επιλέγοντας υλικά: διαμάντι, φελιζόλ, χαλκός, ατσάλι, αλουμίνιο, ελεφαντόδοντο, πυρότουβλα, νάιλον, και την ιδιότητα για την οποία χρησιμοποιούμε το κάθε υλικό στη συγκεκριμένη εφαρμογή: θερμική αγωγιμότητα, θερμοχωρητικότητα, ευθραυστότητα, πυκνότητα, ηλεκτρική αγωγιμότητα, ελαστικότητα, σκληρότητα.

Εφαρμογή	Υλικό με το οποίο κατασκευάζεται	Ιδιότητα για την οποία το χρησιμοποιούμε
Τζάκια		
Πετονιές ψαρέματος		
Ελατήρια		
Άτρακτος αεροπλάνου		
Ηλεκτρικά καλώδια		
Σφαίρες μπιλιάρδου		
Θερμομόνωση τοίχων		
Εργαλεία κοπής τζαμιών		

**Δραστηριότητα 3<sup>η</sup>.** Να κατατάξετε τα υλικά: ακρυλάν, αλουμινόχαρτο, χαρτόνια, δρυς, εφημερίδες, χαλκός, πυλός, λάστιχα, μαόνι, νάιλον, πεύκο, πιάτα, πρόκες, τούβλα, χαρτοκιβώτια, στις ακόλουθες πέντε κατηγορίες υλικών:

Κατηγορία υλικού	Υλικά
Χαρτιά	
Πολυμερή	
Μέταλλα	
Ξύλο	
Κεραμικά	

**Δραστηριότητα 4<sup>η</sup>.** Να κατατάξετε τα ακόλουθα υλικά: πέτρα, μαλλί, πηλός, λινάρι, βαμβάκι, μαόνι, μάρμαρο, πεύκο, χαλκός, αλουμίνιο, ακρυλάν, ρεγιόν, φελιζόλ, πολυουρεθάνη, λάστιχα, ορλόν, νάιλον, PVC, Πλέξιγκλας, τεφλόν στις ακόλουθες δύο κατηγορίες:

Κατηγορία υλικού	Υλικά
φυσικά	
Συνθετικά	

**Δραστηριότητα 5<sup>η</sup>.** Οι θαλαμίσκοι διαστημικών σκαφών, στους οποίους βρίσκονται οι αστροναύτες, όταν επιστρέφουν στην ατμόσφαιρα της Γης, αντέχουν στη θερμοκρασία των 8000 °C η οποία αναπτύσσεται τη στιγμή της εισόδου. Ένα αλεξίσφαιρο τζάμι σταματά μια σφαίρα 9mm αν βληθεί ακόμα και από 3m απόσταση. Πιστεύεις ότι τα υλικά με τις παραπάνω ιδιότητες μπορεί να είναι φυσικά ή όχι και γιατί;

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



ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός  
της δραστηριότητας

**Θεωρία:**

αναφέρεται το  
**θεωρητικό υπόβαθρο**  
στο οποίο στηρίζεται η  
δραστηριότητα

**Πειραματική διαδικασία:**

Αναφέρονται **τα δεδομένα** του  
προβλήματος, περιγράφεται η  
**διαδικασία** που  
ακολουθήθηκε,  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με  
τις **μετρήσεις** και τα  
**διαγράμματα**. *Εφόσον* το  
φύλλο εργασίας περιλαμβάνει  
ερωτήσεις για **σφάλματα**,  
**αποκλίσεις** κ.λ.π. πρέπει να  
καταγραφούν οι απαντήσεις.  
Επίσης *μπορεί* να συμπερι-  
λαμβάνεται αναφορά στα  
προβλήματα που προέκυψαν.

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο-  
λιασμός των αποτε-  
λεσμάτων και τα τελικά  
συμπεράσματα.

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές  
από κείμενα ή  
φωτογραφίες που  
αξιοποιούνται στην  
παρούσα εργασία

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

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

Ημερομηνία:.....

**Φύλλο Αξιολόγησης - 5.4.1**

1. Ποιο είναι το πιο βασικό χαρακτηριστικό για να επιλέξουμε ένα υλικό κατασκευής ενός προϊόντος:

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

2. Μπορείτε να αναφέρεται ένα άλλο χαρακτηριστικό για να επιλέξουμε ένα υλικό το οποίο είναι εξίσου σημαντικό

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

3. Περιγράψτε σε τι διαφέρουν τα φυσικά υλικά από τα συνθετικά

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

## (12) ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ 5<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΥΓΕΙΑ. ΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ, ΠΡΟΛΗΨΗ, ΘΕΡΑΠΕΙΑ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 5.5.1:: Ασθένειες: Μολυσματικές, Κληρονομικές**

*Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:*

**1+1 (Εμβάθυνση)**

### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

#### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- Αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ** (Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στον ουσιαστικό ρόλο που παίζει η υγεία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή ως τις βασικές λειτουργίες του σύμπαντος (διατροφή, μόλυνσεις, τρόπος ζωής, φάρμακα, τεχνολογία και ιατρική). Στην ενότητα αυτή αναδεικνύονται επιπλέον συσχετίσεις: **[ΦΕ-ΦΥ]** στη διασύνδεση των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική, **[ΦΕ-Β]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Βιολογία και τη Χημεία **[ΦΕ-Χ]**, καθώς και **[ΦΕ-Τ]** στη διασύνδεση των Φυσικών Επιστημών με τη Τεχνολογία.
- Εμπλακούν στο καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού

### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ</b>	<b>ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ασθένειες: Μολυσματικές, Κληρονομικές</li><li>➤ Η ασθένεια είναι αποτέλεσμα διαταραχής της ομοιόστασης του οργανισμού – παραδείγματα ομοιοστατικών μηχανισμών.</li><li>➤ Οι ασθένειες μπορούν να διακριθούν σε μολυσματικές, γενετικές ή οφειλόμενες στον τρόπο ζωής.</li><li>➤ Οι μολυσματικές ασθένειες που απειλούν τον άνθρωπο οφείλονται, σε ιούς, βακτήρια και μύκητες.</li><li>➤ Τα βακτήρια απειλούν την υγεία μας λόγω των τοξινών που παράγουν.</li><li>➤ Οι ιοί αποτελούν ενδοκυτταρικά παράσιτα που παρεμβαίνουν στο γενετικό πρόγραμμα των κυττάρων, ώστε να αναπαράγουν το γενετικό τους υλικό και να συνθέσουν, με βάση αυτό, τις πρωτεΐνες τους.</li><li>➤ Πολλά νοσήματα ή η προδιάθεση για αυτά έχουν γενετική βάση (παραδείγματα – πρόληψη/έγκαιρη διάγνωση).</li></ul>	<p>Οι μαθητές να είναι σε θέση να:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ορίζουν την έννοια της ομοιόστασης.</li><li>• Ταυτίζουν την ασθένεια με διαταραχή της ομοιόστασης και να αναφέρουν παράγοντες που μπορούν να την προκαλέσουν.</li><li>• Διακρίνουν τις ασθένειες σε μολυσματικές, γενετικές ή οφειλόμενες στον τρόπο ζωής.</li><li>• Επισημαίνουν ότι η πλειονότητα των μικροβίων δεν είναι επιβλαβής, αλλά αντιθέτως ωφέλιμη για την υγεία του ανθρώπου, τη λειτουργία των οικοσυστημάτων ή χρήσιμη για την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών.</li><li>• Εξηγούν πώς η μειονότητα των μικροβίων που είναι απειλητικά για την υγεία μας, την διαταράσσουν με τις τοξίνες που παράγουν και να αναγνωρίζουν ότι οι μικροοργανισμοί αυτοί ευθύνονται για τις περισσότερες ασθένειες που ταλαιπωρούν τον άνθρωπο σήμερα.</li><li>• Εξηγούν, αδρομερώς, πώς οι ιοί θέτουν τον πρωτεϊνοσυνθετικό μηχανισμό και τον μηχανισμό διπλασιασμού του γενετικού υλικού των κυττάρων στα οποία έχουν εισβάλει, στην υπηρεσία τους.</li><li>• Αναγνωρίζουν νοσήματα όπως η θalasσαιμία, η δρεπανοκυτταρική αναιμία και η κυστική ίνωση, ως</li></ul>

	<p>νοσήματα που έχουν κληρονομικό υπόβαθρο και αναφέρουν τρόπους έγκαιρης διάγνωσης για την αποφυγή τους.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Συσχετίζουν τα καρδιαγγειακά νοσήματα και τους καρκίνους με τον τρόπο ζωής και τη διατροφή.</li> </ul>
--	---

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup> Έναυσμα ενδιαφέροντος

- Διατυπώνεται ερώτηση στους μαθητές σχετικά με το τι είναι ομοιόσταση και αν η διαταραχή της ομοιόστασης ταυτίζεται με την ασθένεια. Μετά προβάλλεται animation Ομοιόσταση: [http://www.mhhe.com/biosci/bio\\_animations/MH11%20Homeostasis\\_Web/index.html](http://www.mhhe.com/biosci/bio_animations/MH11%20Homeostasis_Web/index.html).

#### Βήμα 2<sup>ο</sup> Προβληματισμός – Προϋπάρχουσες Γνώσεις

- Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα παραγόντων που μπορούν να προκαλέσουν ασθένειες και να τις διακρίνουν διάκρισή τους σε μολυσματικές, γενετικές ή οφειλόμενες στον τρόπο ζωής, ανάλογα με τον παράγοντα που τις προκαλεί. Εστιάζοντας στις μολυσματικές ασθένειες διακρίνουν τις τρεις κατηγορίες οργανισμών, στους οποίους οφείλονται αυτές και αναφέρονται στα βακτήρια, που απειλούν την υγεία μας λόγω των τοξινών που παράγουν. Επίσης αναγνωρίζουν τον διαφορετικό τρόπο με τον οποίο οι ιοί είναι απειλητικοί για την υγεία του ανθρώπου, αφού αυτοί αποτελούν ενδοκυτταρικά παράσιτα, που παρεμβαίνουν στο γενετικό πρόγραμμα των κυττάρων, ώστε να αναπαράγουν το γενετικό τους υλικό και να συνθέσουν, με βάση αυτό, τις πρωτεΐνες τους. Γίνεται προβολή animation για τον κύκλο του HIV: [http://www.mheducation.ca/school/applets/abbio/ch14/hiv\\_hiv\\_replication.swf](http://www.mheducation.ca/school/applets/abbio/ch14/hiv_hiv_replication.swf).
- Επιπλέον αναφέρονται παραδείγματα νοσημάτων με γενετική βάση, όπως η θαλασσαιμία, η δρεπανοκυτταρική αναιμία και η κυστική ίνωση και συζητείται ο τρόπος πρόληψης και η σημασία της έγκαιρης διάγνωσης τους. Προβάλλεται animation: Τι προκαλεί τη β-θαλασσαιμία: <http://goo.gl/TVZd2c>.

#### Βήμα 3<sup>ο</sup> Δραστηριότητες

Την 1<sup>η</sup> διδακτική ώρα οι μαθητές συμπληρώνουν από το Φύλλο Εργασίας την ΕΡΓΑΣΙΑ 1. Τη 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα, στο πλαίσιο της εμβάθυνσης, οι μαθητές χωρισμένοι σε ομάδες διερευνούν είτε ποιες από τις καθημερινές τους συνήθειες θα άλλαζαν με προσανατολισμό την διασφάλιση της καλής υγείας είτε γιατί μια μολυσματική νόσος διαταράσσει την ικανότητα του οργανισμού μας να διατηρεί λειτουργικό και σταθερό εσωτερικό περιβάλλον.

#### Βήμα 4<sup>ο</sup> Συμπεράσματα – Νέες Γνώσεις - Εφαρμογές

Μαθαίνουν να συσχετίζουν τη διαταραχή της ομοιόστασης, δηλαδή την ασθένεια με μολυσματικούς παράγοντες, με το γενετικό/κληρονομικό υπόβαθρο και με τον τρόπο ζωής. Αξιοποιούν τις γνώσεις αυτές στην διαμόρφωση στάσης ζωής για τη σημασία που έχει η πρόληψη στην αποφυγή πολλών ασθενειών.

#### Βήμα 5<sup>ο</sup> Γενικεύσεις - Ερμηνείες - Διαθεματικότητα

- Οι μαθητές παρακολουθούν animation για την αθηροσκλήρωση: <https://www.healthwareservices.com/templates/animations/atherosclerosis.swf> και συζητούν για τη σημασία της πρόληψης.

### 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Στη συγκεκριμένη ενότητα το Φύλλο Αξιολόγησης δίνει έμφαση στις γνώσεις και τη στάση για τους τρόπους πρόληψης και αποφυγής ασθενειών.

#### Τύποι της ενότητας:

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

---

**Φύλλο εργασίας:** Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει το ΦΕ προϋποθέτουν δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο. Οι μαθητές εργάζονται ανά δύο κατά τη διάρκεια της αναζήτησης και στη συνέχεια εργάζονται ανά τέσσερις κατά τη διάρκεια της σύνθεσης συμπληρώνοντας από το Φύλλο Εργασίας την ΕΡΓΑΣΙΑ 1. Μετά το πέρας της συμπλήρωσης παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια.

Στην περίπτωση αδυναμίας πρόσβασης στο διαδίκτυο ο διδάσκων πρέπει να παρέχει στους μαθητές του την πληροφορία είτε με κεντρική προβολή στην τάξη είτε μοιράζοντας σε έντυπη μορφή τις αντίστοιχες πληροφορίες που έχει αναζητήσει ο ίδιος προηγουμένως στο διαδίκτυο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να δίνονται στους μαθητές περισσότερες από μια πηγές πληροφόρησης.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Κατά τη διάρκεια των εργασιών του Φ.Ε., οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν για την αναζήτηση της πληροφορίας, να μοιραστούν την πληροφορία, να συζητήσουν και να εξάγουν τα συμπεράσματά τους. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να διευκολύνει την αναζήτηση, να επεξηγεί, να λύνει απορίες και να συντονίζει τη συζήτηση.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Η ΕΡΓΑΣΙΑ 2 προτείνεται να πραγματοποιηθεί τη 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα στο πλαίσιο της εμβάθυνσης και οι μαθητές να συνεργαστούν σε τετράδες, για να διερευνήσουν και να καταγράψουν ποιες από τις καθημερινές τους συνήθειες θα άλλαζαν με προσανατολισμό την διασφάλιση της καλής υγείας και να συζητήσουν στην ολομέλεια.

Το ίδιο προτείνεται για την εναλλακτική διερευνητική εργασία «Γιατί μια μολυσματική νόσος διαταράσσει την ικανότητα του οργανισμού μας να διατηρεί λειτουργικό και σταθερό εσωτερικό περιβάλλον».

## Φύλλο Εργασίας

Τμήμα:..... Ημερομηνία:..... Ονομ/νο:.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1: «Η ομοιόσταση, οι ασθένειες, τα μέτρα πρόληψης»

1. Να παρακολουθήσετε animation για την Ομοιόσταση στον παρακάτω ιστότοπο:

[http://www.mhhe.com/biosci/bio\\_animations/MH11%20Homeostasis\\_Web/index.html](http://www.mhhe.com/biosci/bio_animations/MH11%20Homeostasis_Web/index.html) και να

επιλέξετε έναν από τους παρακάτω ορισμούς για την ομοιόσταση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

1. Ομοιόσταση είναι η ικανότητα του οργανισμού να διατηρεί λειτουργικό και σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον (θερμοκρασία, συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα κλπ), ανεξάρτητα από τις εξωτερικές μεταβολές.
2. Ομοιόσταση είναι η ικανότητα του οργανισμού να μεταβάλλει συνεχώς το εσωτερικό του περιβάλλον σε σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον, για να εξασφαλίσει την εύρυθμη λειτουργία του.
3. Ο οργανισμός αναπτύσσει ομοιοστατικούς μηχανισμούς για να ρυθμίζει τις λειτουργίες του σε ένα σταθερό περιβάλλον.

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

2. Να συζητήσετε ανά δύο και να καταγράψετε σύμφωνα με τις εμπειρίες σας, τα όρια αντοχής του ανθρώπινου οργανισμού σε

- αλλαγές στη θερμοκρασία
- σε αλλαγές στην πίεση
- αλλαγές στο διαθέσιμο οξυγόνο

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

3. Ανά δύο να σημειώσετε για τις ασθένειες του πίνακα, τον/τους παράγοντα/ες που τις προκαλεί/ούν.

Ασθένεια	Μολυσματικός παράγοντας (να τον προσδιορίσετε)	Κληρονομικό υπόβαθρο /γενετικό υλικό	Τρόπος ζωής/διατροφή
Φυματίωση			
Θαλασσαιμία			
Καρδιαγγειακό νόσημα			
Κυστική ίνωση			
AIDS			
Καρκίνος			
Αθηροσκλήρωση			

4. Να προτείνετε ανά δύο και να καταγράψετε τρόπους πρόληψης για την αποφυγή των ασθενειών, που αναφέρονται στον πίνακα.

Ασθένεια	Τρόπος/οι πρόληψης
Φυματίωση	
Θαλασσαιμία	
Καρδιαγγειακό νόσημα	
Κυστική ίνωση	
AIDS	
Καρκίνος	
Αθηροσκλήρωση	

**ΕΡΓΑΣΙΑ 2 «Οι καθημερινές μας συνήθειες και η υγεία μας»**

A). Να περιηγηθείτε στην ιστοσελίδα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για την προώθηση της υγείας των μαθητών [http://www.who.int/school\\_youth\\_health/gshi/en](http://www.who.int/school_youth_health/gshi/en) και αφού συζητήσετε σε τετράδες και να καταγράψετε ποιες από τις καθημερινές σας συνήθειες θα αλλάζατε με προσανατολισμό την διασφάλιση της καλής υγείας.

Εναλλακτικά προτείνεται η δραστηριότητα:

B). Να διερευνήσετε μέσα στις τετράδες γιατί μια μολυσματική νόσος διαταράσσει την ικανότητα του οργανισμού μας να διατηρεί λειτουργικό και σταθερό εσωτερικό περιβάλλον, να συζητήσετε στην ολομέλεια και να καταλήξετε σε κοινά συμπεράσματα.

**ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ**

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....  
.....

**Θεωρία:**

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:**

Τίθενται τα αρχικά ερωτήματα, .....  
περιγράφεται η διαδικασία .....  
που ακολουθήθηκε, οι .....  
βιβλιογραφικές και .....  
διαδικτυακές πηγές που .....  
αξιοποιήθηκαν, .....  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
τα δεδομένα, οι χάρτες και τα .....  
διαγράμματα. ....  
Συμπεριλαμβάνεται αναφορά .....  
στα προβλήματα που .....  
προέκυψαν. ....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....  
.....  
.....

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

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

Ημερομηνία:.....



**Φύλλο Αξιολόγησης - 5.5.1**

1. Να δώσετε τον ορισμό της ομοιόστασης και να προτείνετε δύο τρόπους αποκατάστασης της διαταραχής της.

.....  
.....

2. Να αναφέρετε τους τρεις παράγοντες διαταραχής της ομοιόστασης.

.....  
.....

3. Να απαντήσετε συνοπτικά στην ερώτηση γιατί μια μολυσματική νόσος διαταράσσει την ικανότητα του οργανισμού μας να διατηρεί λειτουργικό και σταθερό εσωτερικό περιβάλλον;

.....  
.....

4. Να προτείνετε τέσσερις τρόπους πρόληψης, που αφορούν τις καθημερινές μας συνήθειες, για την ασθένεια του καρκίνου.

.....  
.....

## (13) ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2.4.1: Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την εγκατάσταση διαστημικού σταθμού στον πλανήτη Άρη**

*Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:* 2

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση, (π.χ. Διαθεματική δραστηριότητα με θέμα: Αποίκηση στον πλανήτη Άρη) στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**] και με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**].
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ο πλανήτης Άρης.</li><li>➤ Ταξίδι προς τον Άρη.</li><li>➤ Συνθήκες στον Άρη.</li><li>➤ Οικονομικά στοιχεία.</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ερευνήσουν το πεδίο βαρύτητας του πλανήτη Άρη.</li><li>• Ερευνήσουν τρόπους μεταφοράς υλικών και ανθρώπων με διαστημόπλοια στον Άρη.</li><li>• Περιγράψουν παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπ' όψη για την εγκατάσταση διαστημικού σταθμού στον Άρη.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1ο: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές διαβάζουν άρθρα στο διαδίκτυο: «το σχέδιο Mars One» - <http://www.mars-one.com/about-mars-one> ή/ και «ταξίδι χωρίς επιστροφή» - <http://www.kathimerini.gr/788303/article/epikairothta/episthmh/ta3idi-ston-arh-xwris-epistrofh> ενώ παρακολουθούν και βίντεο «ο Άρης πριν 4 δισεκατομμύρια χρόνια» - [https://www.youtube.com/watch?v=Q2vGy6a\\_IBM](https://www.youtube.com/watch?v=Q2vGy6a_IBM) ή τη ταινία (ή μέρος της) «interstellar».



## Βήμα 2ο : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις

---

Ζητείται από τους μαθητές να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με την έκφραση: «η Γη δεν μας χωράει πια...». Διατυπώνεται ερώτηση για το αν υπάρχει ουσιαστικός λόγος για πραγματοποίηση διαστημικών ταξιδιών και αποίκησης σε άλλον πλανήτη, ώστε να διερευνηθούν οι απόψεις - γνώσεις των μαθητών και διατυπώνονται υποθέσεις από αυτούς προκειμένου να οδηγηθεί η συζήτηση στο υπό ανάπτυξη θεματικό αντικείμενο της εγκατάστασης διαστημικού σταθμού στον πλανήτη Άρη.

Στη συνέχεια προτείνεται να αναφερθούν από τους μαθητές γεγονότα ή καταστάσεις από τη καθημερινή ζωή, όπου παρατηρούν φαινόμενα, τα οποία δικαιολογούν τη πραγματοποίηση ενός τέτοιου σχεδίου.

## Βήμα 3ο : Δραστηριότητες - Πειραματισμός

---

1. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο εργαστήριο ΗΥ το εικονικό πείραμα:

- Βαρύτητα και τροχιά

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/gravity-and-orbits#related-simulations>

που υποστηρίζεται από το Φύλλο εργασίας 1.

2. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο εργαστήριο ΗΥ το εικονικό πείραμα:

- Το ηλιακό μου σύστημα

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/my-solar-system> που υποστηρίζεται από το ΦΕ 2.

Τα βήματα 1, 2 και 3 προβλέπεται να ολοκληρωθούν την πρώτη διδακτική ώρα της παρέμβασης. Αν υπάρχει η δυνατότητα πραγματοποίησης του εικονικού εργαστηρίου, αλλά δεν επαρκεί ο χρόνος για να ολοκληρωθεί, προτείνεται να πραγματοποιηθεί ένα εικονικό πείραμα, το οποίο διαλέγει ο διδάσκων. Επίσης, αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, είναι δυνατόν το ένα εργαστήριο να λειτουργεί συμπληρωματικά του άλλου. Αν δεν υπάρχει η δυνατότητα στο σχολείο πραγματοποίησης του εικονικού εργαστηρίου, δύναται ο διδάσκων να αναθέσει στους μαθητές (εργαζόμενοι ως ομάδες) βιβλιογραφική αναζήτηση – έρευνα σαν συνθετικές εργασίες.

## Βήμα 4ο : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές

---

### I. Προβλέψεις-ερμηνείες:

Οι μαθητές παρακολουθούν μια σειρά video (ή μέρος τους, όπως επιλέξει ο διδάσκων) που υπάρχουν στα links

<https://www.youtube.com/watch?v=XRCIzZHpFtY> ή/ και

[https://www.youtube.com/watch?v=14\\_TUmbQW2E](https://www.youtube.com/watch?v=14_TUmbQW2E) καθώς και

<https://www.youtube.com/watch?v=5wiUU2RNvK0>

Αναπτύσσεται συζήτηση για τον τρόπο μετάβασης στον πλανήτη Άρη και για τη μελέτη συνθηκών διαβίωσης μέσα και έξω από τον διαστημικό σταθμό στον Άρη.

### II. Λύση προβλήματος:

Οι μαθητές σχεδιάζουν και πραγματοποιούν τη δραστηριότητα που περιγράφεται στο ΠΣ

(«Το πεδίο βαρύτητας στον Άρη – μεταφορά υλικών και ανθρώπων με διαστημόπλοια» και «Υπολογισμός συνθηκών διαβίωσης μέσα και έξω από το σταθμό(πίεσεις, δυνάμεις, επικοινωνία με τη γη – ακτινοπροστασία και θερμομόνωση κλπ)»)

## Βήμα 5ο : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα

---

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση σε ένα από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και συνθέτουν μία σχετική αναφορά. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα σαν θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι.

Π.χ.: «Αποστολή στον Άρη»

<https://www.youtube.com/watch?v=FZYnlsLNz3c>

## 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

---

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στη σύνταξη των αναφορών της βιβλιογραφικής – διαδικτυακής αναζήτησης.

Παρέχεται επίσης και ένα φύλλο αξιολόγησης.

**Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

---

**Φύλλο εργασίας 1:** Σύντομη δραστηριότητα με χρήση προσομοιώσεων

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το ΦΕ και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των πειραμάτων στην ολομέλεια.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Την εφαρμογή, που θα χρησιμοποιηθεί, μπορείτε να τη βρείτε στο διαδίκτυο (PHET – Colorado), στη διεύθυνση <https://phet.colorado.edu/el/simulation/gravity-and-orbits#related-simulations>. Το συγκεκριμένο εικονικό πείραμα μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε περισσότερο για ποιοτική και λιγότερο για ποσοτική μελέτη κίνησης πλανήτη (ή/ και του δορυφόρου του) γύρω από τον ήλιο.

**Φύλλο εργασίας 2:** Σύντομη δραστηριότητα με χρήση προσομοιώσεων

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το ΦΕ και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των πειραμάτων στην ολομέλεια.

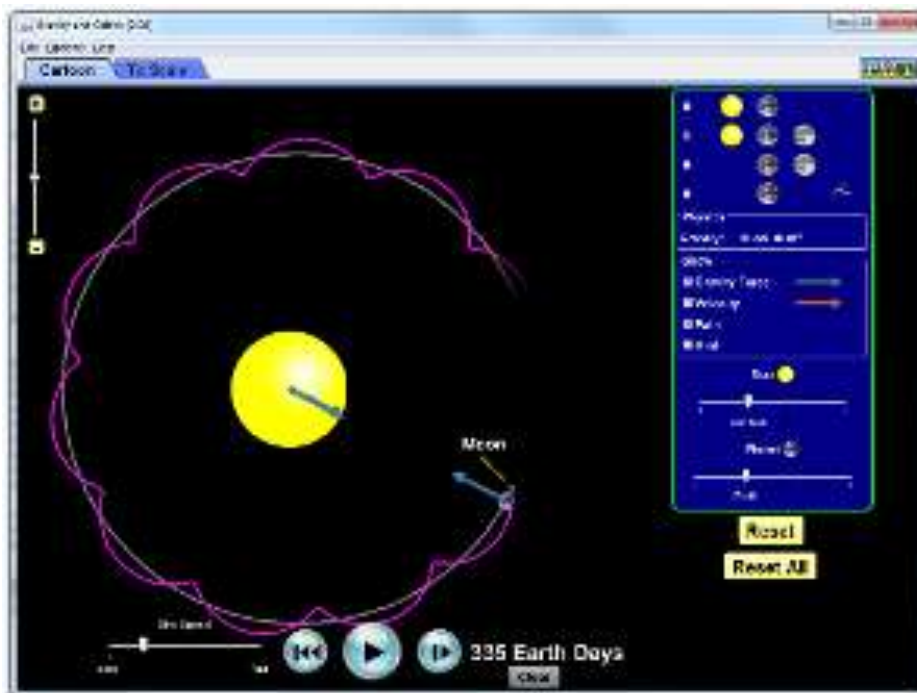
Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Την εφαρμογή, που θα χρησιμοποιηθεί, μπορείτε να τη βρείτε στο διαδίκτυο (PHET – Colorado), στη διεύθυνση <https://phet.colorado.edu/el/simulation/my-solar-system>. Το συγκεκριμένο εικονικό πείραμα μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε τόσο για ποιοτική, όσο και ποσοτική μελέτη κίνησης ενός πλανήτη (ή/ και δορυφόρου του) γύρω από το ήλιο.

# Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:../../.....Όνομα:.....

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: «Βαρύτητα και τροχιά»

Μπείτε στη διεύθυνση <https://phet.colorado.edu/el/simulation/gravity-and-orbits#related-simulations> και παρατηρήστε τη πειραματική διάταξη:



Επιλέξτε «To Scale» και «Ήλιος - Γη» και στη συνέχεια επιλέξτε το κατάλληλο μέγεθος για Ήλιο και Γη, καθώς και απόσταση Γης Ήλιου, ώστε η τροχιά της Γης να ολοκληρώνεται σε 365 ημέρες.

Αν επιλέξετε να εμφανίζονται οι δυνάμεις έλξης Ήλιου – Γης και τρέξετε τη προσομοίωση τι παρατηρείτε;

.....

Αν επιλέξετε «Ήλιος – Γη – Σελήνη» και επαναλάβετε τα αντίστοιχα βήματα τι παρατηρείτε;

.....

Περιγράψτε τη θέση και την απόσταση (δυνάμεις, τροχιά) ανάμεσα στον Ήλιο, τη Γη και τη Σελήνη:

.....

Καταγράψτε τους παράγοντες (μεταβλητές) που επηρεάζουν τη βαρύτητα (έλξη):

.....

Περιγράψτε πως θα μεταβληθεί η κίνηση του πλανήτη αν μειωθεί ή αυξηθεί η βαρύτητα:

.....

Αν στη θέση της Γης ήταν πλανήτης με χαρακτηριστικά του Άρη (μικρότερη μάζα, μεγαλύτερη απόσταση), τι θα άλλαζε στη κίνησή του γύρω από τον Ήλιο;

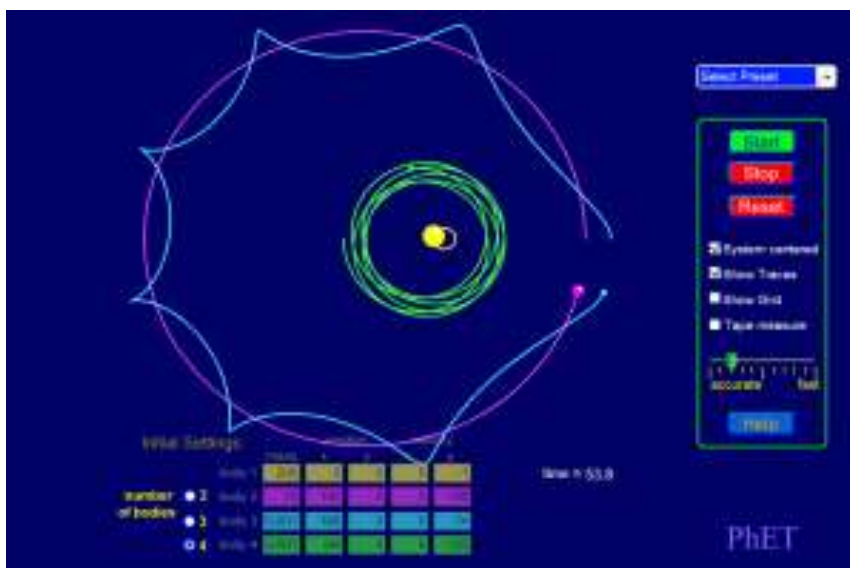
.....

## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:.....Ημερομηνία:...../...../.....Όνομα:.....

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: «Το ηλιακό μας σύστημα»

Τρέξτε τη προσομοίωση στη διεύθυνση <https://phet.colorado.edu/el/simulation/my-solar-system> και παρατηρήστε τη πειραματική διάταξη:



#### 1. Επιλέξτε «2 σώματα».

Επιλέξτε - προβλέψτε τις τιμές μάζας, απόστασης και ταχύτητας του Ήλιου και ενός πλανήτη, ώστε αυτός να πραγματοποιήσει κυκλική (περίπου) τροχιά γύρω από τον Ήλιο.

Τι συμβαίνει αν αυξήσετε ή ελαττώσετε τη μάζα του πλανήτη, διατηρώντας τα υπόλοιπα μεγέθη σταθερά;

.....  
.....

Συμφωνούν οι προβλέψεις σας; Δικαιολογήστε:

.....  
.....

Τι συμβαίνει αν αυξήσετε ή μειώσετε την αρχική απόσταση του πλανήτη από τον Ήλιο, διατηρώντας τα υπόλοιπα μεγέθη σταθερά;

.....  
.....

Συμφωνούν οι προβλέψεις σας; Δικαιολογήστε:

.....  
.....

Τι συμβαίνει αν αυξήσετε την αρχική απόσταση του πλανήτη από τον Ήλιο και μειώσετε τη μάζα του πλανήτη;

.....  
.....

#### 2. Επιλέξτε «3 σώματα».

Επιλέξτε τιμές, όπως στον παρακάτω πίνακα:

Σώμα 1 (Ήλιος)	$m = 600$	$x = -150, y = 0$	$v = 0$
Σώμα 2 (Γη)	$m = 1$	$x = 0, y = 0$	$v = 140$
Σώμα 3 (Άρης)	$m = 0,1$	$x = -72, y = 0$	$v = 120$

Επιλέξτε «Έναρξη». Τι παρατηρείτε;

.....  
.....

Συμφωνούν οι προβλέψεις σας; Δικαιολογήστε:

.....  
.....

**ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ**

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

**Θεωρία:**

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:**

Αναφέρονται **τα δεδομένα** του .....  
προβλήματος, περιγράφεται η .....  
**διαδικασία** που .....  
ακολουθήθηκε, .....  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
τις **μετρήσεις** και τα .....  
**διαγράμματα**. *Εφόσον* το .....  
φύλλο εργασίας περιλαμβάνει .....  
ερωτήσεις για **σφάλματα**, .....  
**αποκλίσεις** κ.λ.π. πρέπει να .....  
καταγραφούν οι απαντήσεις. ....  
Επίσης *μπορεί* να συμπερι- .....  
λαμβάνεται αναφορά στα .....  
προβλήματα που προέκυψαν. ....  
.....

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....  
.....

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

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

Ημερομηνία:.....

**Φύλλο Αξιολόγησης - 2.4.1**

1. Καταγράψτε τα πιθανά οφέλη της επιστήμης από τη μελέτη σχεδίου για εγκατάσταση διαστημικού σταθμού στον πλανήτη Άρη.

.....

2. Αναφέρετε τους λόγους για τους οποίους συμφωνείτε ή δεν συμφωνείτε με τη πραγματοποίηση ενός τέτοιου σχεδίου.

.....

3. Περιγράψτε λόγους (αν υπάρχουν) για τους οποίους είναι αδύνατη η υλοποίηση ενός τέτοιου σχεδίου.

.....

4. Αν τελικά είναι δυνατόν (έστω και δύσκολα) να υλοποιηθεί ένα τέτοιο σχέδιο, καταγράψτε τους λόγους για την επιλογή του Άρη και όχι κάποιου άλλου πλανήτη ή της Σελήνης.

.....

5. Περιγράψτε τους παράγοντες που πρέπει να μελετηθούν και ληφθούν υπ' όψη για τη μεταφορά στον Άρη υλικών και ανθρώπων.

.....

6. Περιγράψτε τους παράγοντες που πρέπει να μελετηθούν και ληφθούν υπ' όψη για την εγκατάσταση ανθρώπινου δυναμικού στον Άρη.

.....



## (14) ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΠΙΤΙ

#### ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 2.4.2: Δημιουργία βιοκλιματικού οικολογικού οικισμού/οικίας/αγροκτήματος

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

2

### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

#### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση, (π.χ. Διαθεματική δραστηριότητα με θέμα: Δημιουργία βιοκλιματικού οικολογικού οικισμού/οικίας/αγροκτήματος) στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**] και με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**].
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ</li><li>➤ Ιστορική προσέγγιση του θέματος και διερεύνηση των παραμέτρων που την καθορίζουν.</li><li>➤ Περιοχή επιλογής του οικισμού/χωριού/σπιτιού, προσανατολισμός.</li><li>➤ Περιγραφή διαφόρων περιβαλλόντων (συνήθη ή σε ακραίες κλιματικές συνθήκες).</li></ul>	<p>Οι μαθητές θα πρέπει να:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Εξετάσουν ιστορικά στοιχεία για την βιοκλιματική αρχιτεκτονική στο χώρο της Μεσογείου και ειδικά στην Ελλάδα</li><li>• Ερευνήσουν τις βασικές παραμέτρους της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής</li><li>• Καταγράψουν διαχρονικά τις βασικές παραμέτρους που καθορίζουν τη δημιουργία ενός οικισμού και την κατασκευή μιας κατοικίας ή αγροκτήματος.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup>: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Ζητείται από τους μαθητές να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με τι θα πρέπει να λάβει υπόψη του κάποιος όταν θέλει να κτίσει ένα σπίτι

#### Βήμα 2<sup>ο</sup> : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν τι γνωρίζουν για την φαινόμενη κίνηση του ήλιου μέσα σε μια ημέρα στις διάφορες εποχές.

Τους προτείνεται να μελετήσουν την πρώτη παράγραφο στο φύλλο εργασίας 1, να παρατηρήσουν τα σκίτσα και να εκφράσουν τις τυχόν απορίες τους γύρω από την φαινομενική κίνηση του ηλίου τις διάφορες εποχές. Γίνεται μια σύντομη συζήτηση γύρω από το θέμα αυτό.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Πως εξηγούνται οι εποχές, φαινόμενη κίνηση του Ήλιου, τι ονομάζουμε ορίζοντα και γωνιακή απόσταση, τι ονομάζουμε αίθριο σε μια κατοικία.

#### Βήμα 3<sup>ο</sup> : Δραστηριότητες - Πειραματισμός

Οι μαθητές εργάζονται ατομικά, απαντούν στις ερωτήσεις οι οποίες τίθενται και συμπληρώνουν τα κενά στα φύλλα εργασίας.

Το φύλλο εργασίας 1 προβλέπεται να ολοκληρωθεί την πρώτη διδακτική ώρα και το φύλλο εργασίας 2 τη δεύτερη διδακτική ώρα.

#### **Βήμα 4<sup>ο</sup> : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

Ανακοινώνονται από τους μαθητές οι απαντήσεις τις οποίες έχουν δώσει στις ερωτήσεις των φύλλων εργασίας και γίνεται συζήτηση γύρω από αυτές. Διατυπώνονται οι σωστές απαντήσεις και γίνεται διόρθωση πιθανών λαθών.

#### **Βήμα 5<sup>ο</sup> : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Βιοκλιματική αρχιτεκτονική στην Ελλάδα.

<http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/stef/mhx/2014/PromponasGeorgios/document-1415363926-932294-13450.tkl>

Βιοκλιματική αρχιτεκτονική στην Αρχαία Ελλάδα

<http://www.prooikein.gr/news/81-news.html>

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση σε ένα από τα παραπάνω προτεινόμενα θέματα. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα σα θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι.

#### **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

---

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στις απαντήσεις των φύλλων εργασίας και κατά ποσό έχουν διατυπωθεί σωστά γιατί δεν είναι ερωτήσεις κλειστού τύπου αλλά αναφοράς. Μπορεί να θεωρηθούν ταυτόχρονα και φύλλο αξιολόγησης.

##### **Τύποι της ενότητας:**

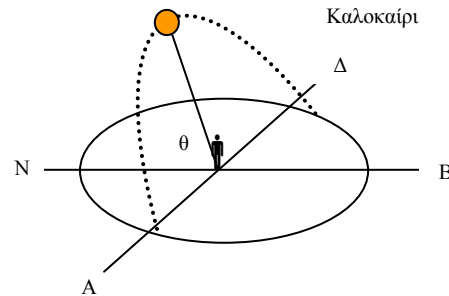
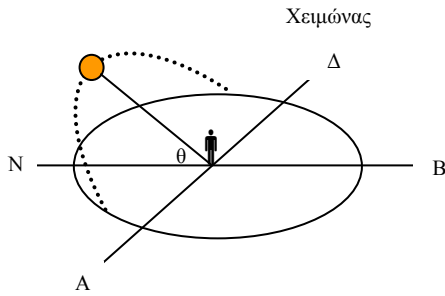
Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

# Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:..... Ημερομηνία:../...../..... Όνομα:.....

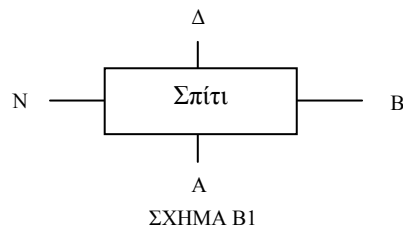
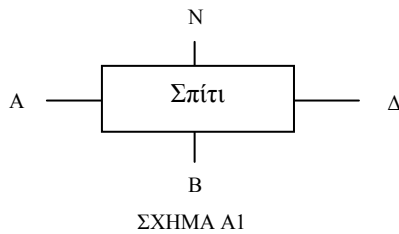
ΕΝΟΤΗΤΑ : «Ο προσανατολισμός, η ημέρα και οι εναλλαγές των εποχών»

Αν κοιτάξουμε τη θάλασσα από μια παραλία παρατηρούμε να ενώνεται με τον ουρανό με μια νοητή γραμμή που λέγεται ορίζοντας. Ο ήλιος ανατέλλει από την ανατολή και δύει στη δύση χωρίς όμως να ανεβαίνει στο υψηλότερο δυνατό σημείο με αποτέλεσμα για να βλέπουμε τον ήλιο πρέπει να κοιτάμε προς το νότο. Επίσης το ύψος από τον ορίζοντα στο οποίο φτάνει ο ήλιος; (γωνιακή απόσταση  $\theta$ ) διαφέρει το χειμώνα από το καλοκαίρι όπως φαίνεται στα παρακάτω σκίτσα

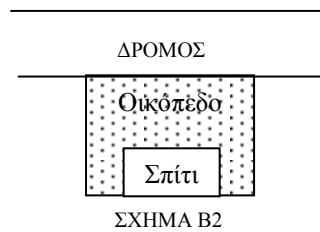


Απάντησε στις παρακάτω ερωτήσεις

Αν θέλεις να κτίσης ένα σπίτι προς ποια κατεύθυνση θα το κατασκευάσεις όπως στο σχήμα A1 ή όπως το σχήμα B1 και γιατί;



.....  
 Στο οικόπεδο το σπίτι θα το τοποθέτησης όπως στο σχήμα A2 ή όπως το σχήμα B2 και γιατί;

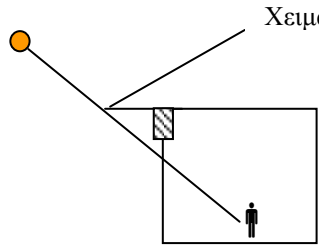
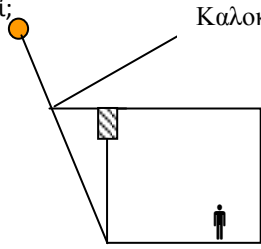


.....  
 Τα μεγάλα ανοίγματα, πόρτες παράθυρα τζαμαρίες θα τα βάλεις να «βλέπουν» προς το νοτιά ή προς το βοριά και γιατί;

.....  
 Προς το βοριά θα βάλεις να «βλέπουν» κανονικά ανοίγματα ή όσο γίνεται πιο μικρά και γιατί;

.....  
 .....

Τους τοίχους προς το νότιά θα τους βάλεις στην άκρη της σκεπής για μεγαλύτερο χώρο ή λίγο πιο μέσα και γιατί;



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

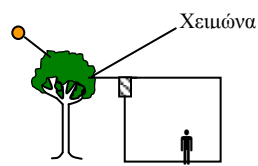
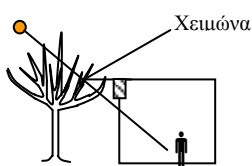
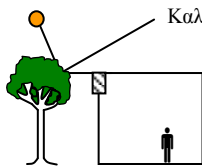
Θα εγκαταστήσεις ηλιακό θερμοσίφωνα ναι ή όχι; Αν ναι γιατί; Αν τον εγκαταστήσεις τους ηλιακούς συλλέκτες θα τους βάλεις να «βλέπουν» προς την ανατολή, το βοριά, τη δύση ή το νότο και γιατί;

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

Ο αέρας δρα ως μονωτικό υλικό στη θερμότητα και στο θόρυβο Στα παράθυρα και τις πόρτες θα τοποθετήσεις διπλά τζάμια ναι ή όχι; Αν ναι γιατί;

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

Αν φυτέψεις ένα δένδρο στη νότια πλευρά του σπιτιού θα είναι φυλλοβόλο ή αιθαλές και γιατί;



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

## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:.....Ημερομηνία:../...../.....Όνομα:.....

ΕΝΟΤΗΤΑ : «Ιστορική προσέγγιση βιοκλιματικής οικίας»

Οι αρχαιολογικές ανασκαφές που έγιναν σε ελληνικές πόλεις και οικισμούς μεταξύ του 500 π.Χ. και του 200 π.Χ. έδειξαν ότι τόσο οι αγροτικές όσο και οι αστικές κατοικίες ήταν κτισμένες κατά τον άξονα ανατολή-δύση δηλαδή είχαν νότιο προσανατολισμό. Πώς το σχολιάζεις αυτό;

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

Από περιγραφές αρχαίων συγγραφέων μαθαίνουμε ότι στις κατοικίες ο βόρειος τοίχος γινόταν παχύτερος και με τα ελάχιστα δυνατά ανοίγματα, ενώ η είσοδος ήταν συνήθως στην ανατολική πλευρά του κτηρίου. Με βάση τις γνώσεις σήμερα θεωρείς ότι ήταν σωστές αυτές οι επιλογές;

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

Συνήθως στο κέντρο του σπιτιού υπήρχε αίθριο γύρω από το οποίο ήταν κτισμένοι οι άλλοι χώροι του σπιτιού. Σε πολλά αρχαία σπίτια αναφέρεται η ύπαρξη ενός πηγαδιού στο αίθριο. Εξήγησε σύντομα το ρόλο που έπαιζε το αίθριο με το πηγάδι.

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

Στην βόρεια πλευρά του σπιτιού συνήθως ήταν φυτεμένα κάποια αειθαλή δέντρα, όπως ελιές. Στην νότια πλευρά συνήθως υπήρχαν φυλλοβόλα δένδρα ή μια κληματαριά. Ποιος πιστεύετε ότι ήταν ο λόγος ύπαρξης των δένδρων αυτών;

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

Οι περισσότεροι δρόμοι στην αρχαία Όλυθο ήταν χαραγμένοι με μεγάλο πλάτος και με προσανατολισμό από ανατολικά προς δυτικά ενώ υπάρχουν και λίγοι δρόμοι με προσανατολισμό από βοριά προς νότο οι οποίοι ήταν πολύ στενοί. Θεωρείς τη χάραξη αυτή σωστή και γιατί;

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

Κάνε μια σύντομη σύγκριση του τρόπου κατασκευής των σπιτιών στην αρχαία Ελλάδα με τα σημερινά.

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



## (15) ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3.2.1: Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την ενεργειακή επάρκεια του διαστημικού σταθμού στον Άρη**

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

2

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση (όπως ενεργειακή επάρκεια του διαστημικού σταθμού στον Άρη), στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**] και με τη Τεχνολογία [**ΦΕ-Τ**].
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➢ Παραγωγή ενέργειας.</li><li>➢ Αποθήκευση ενέργειας.</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Επιστούν τρόπους και μεθόδους για τη παροχή ενέργειας στο διαστημικό σταθμό.</li><li>• Περιγράψουν τρόπους και μεθόδους αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας στο διαστημικό σταθμό.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1ο: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές παρακολουθούν τα video: «Αποστολή στον Άρη»

<https://www.youtube.com/watch?v=YOSBzFSZUx4>

και «MARS One»

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

ή διαβάζουν άρθρα για την αποστολή ανθρώπων στον Άρη και εγκατάστασή τους εκεί



#### Βήμα 2ο : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις

Ζητείται από τους μαθητές να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με τις δυσκολίες που θα συναντήσουν οι πρώτοι άνθρωποι που θα εγκατασταθούν στον διαστημικό σταθμό στον Άρη. Διατυπώνεται ερώτηση για το ποιος είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που μπορεί να εξασφαλίσει

την επιβίωση στον διαστημικό σταθμό, ώστε να διερευνηθούν οι απόψεις - γνώσεις των μαθητών και διατυπώνονται υποθέσεις από αυτούς προκειμένου να οδηγηθεί η συζήτηση στο υπό ανάπτυξη θεματικό αντικείμενο της μελέτης για ενεργειακή επάρκεια του διαστημικού σταθμού στον Άρη.

Στη συνέχεια προτείνεται να αναφερθούν από τους μαθητές φαινόμενα ή καταστάσεις από τη ζωή στη Γη, που έχουν σχέση με τη παραγωγή και αποθήκευση ενέργειας.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Η έννοια της ενέργειας και μορφές της, μετατροπές ενέργειας.

### **Βήμα 3ο : Δραστηριότητες - Πειραματισμός**

---

1. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο σχολικό εργαστήριο:

- το πείραμα: Ηλιακή ενέργεια και μετατροπή της
- το εικονικό πείραμα: Γεννήτρια <https://phet.colorado.edu/el/simulation/generator>

που υποστηρίζονται από το ΦΕ 1.

2. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο σχολικό εργαστήριο: Κατασκευή Μπαταρίας που υποστηρίζεται από το ΦΕ 2.

Τα βήματα 1,2,3 προβλέπεται να ολοκληρωθούν την πρώτη διδακτική ώρα της παρέμβασης. Αν υπάρχει η δυνατότητα πραγματοποίησης του εικονικού εργαστηρίου, αλλά δεν επαρκεί ο χρόνος για να ολοκληρωθεί, προτείνεται να πραγματοποιηθεί μια από τις δυο δραστηριότητες, την οποία διαλέγει ο διδάσκων. Επίσης, αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, είναι δυνατόν το ένα εργαστήριο να λειτουργεί συμπληρωματικά του άλλου. Αν δεν υπάρχει η δυνατότητα στο σχολείο πραγματοποίησης του εικονικού εργαστηρίου, προτείνεται να πραγματοποιηθεί η δραστηριότητα 2 στο σχολικό εργαστήριο.

### **Βήμα 4ο : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

---

#### **I. Προβλέψεις-ερμηνείες:**

Οι μαθητές παρακολουθούν μια σειρά video (ή μέρος τους, όπως επιλέξει ο διδάσκων) που υπάρχουν στα links

<https://www.youtube.com/watch?v=9ueEYFh8iME> ή/ και

<https://www.youtube.com/watch?v=u9qHGZgQ0JE>

Αναπτύσσεται συζήτηση για τον τρόπο μετατροπής του περιβάλλοντος του Άρη σε φιλικό προς τον άνθρωπο μακροπρόθεσμα και κυρίως τους τρόπους παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας για να είναι δυνατή η επιβίωση των ανθρώπων στον διαστημικό σταθμό.

#### **II. Λύση προβλήματος:**

Οι μαθητές σχεδιάζουν και πραγματοποιούν τη δραστηριότητα που περιγράφεται στο ΠΣ («Εξασφάλιση της θέρμανσης και ψύξης, του φωτισμού του και της λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών (επικοινωνίας, ιατρικής φροντίδας, ...) του σταθμού.» και «Αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας.»)

### **Βήμα 5ο : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

---

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση σε ένα από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και συνθέτουν μία σχετική αναφορά. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα σαν θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι.

Π.χ.: «Αποικιώντας τον Άρη» <https://www.youtube.com/watch?v=i5D8e71c75U> ή

«Πως μπορούμε να μετατρέψουμε το περιβάλλον του Άρη»

<https://www.youtube.com/watch?v=pCH54ksSkhE>

### **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

---

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στη σύνταξη των αναφορών της βιβλιογραφικής – διαδικτυακής αναζήτησης. Παρέχεται επίσης και ένα φύλλο αξιολόγησης.

#### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

---

**Φύλλο εργασίας 1:** Σύντομη δραστηριότητα παρουσίασης στο σχολικό εργαστήριο.



Οι μαθητές παρακολουθούν αρχικά το πείραμα επίδειξης για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας και μετατροπή της σε ηλεκτρική και στη συνέχεια χρησιμοποιούν (αν είναι δυνατό) τη διαδικτυακή εφαρμογή ανά ομάδες στους υπολογιστές.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό:

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το ΦΕ και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των πειραμάτων στην ολομέλεια. Στο δεύτερο μέρος του ΦΕ η εφαρμογή, που θα χρησιμοποιηθεί, βρίσκεται στο website του University of Colorado, ακολουθώντας το παρακάτω link: <https://phet.colorado.edu/el/simulation/generator> και είναι εφαρμογή java.

**Φύλλο εργασίας 2:** Σύντομη δραστηριότητα κατασκευής.

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, ή παρουσιάζεται η διαδικασία κατασκευής με ένα πείραμα επίδειξης από τον εκπαιδευτικό. Σκοπός του ΦΕ είναι να δημιουργηθεί μια απλή μπαταρία από απλά υλικά. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και το παρακάτω video επίδειξης με χρήση κερμάτων Ψευδαργύρου και Χαλκού <https://www.youtube.com/watch?v=rldPfdHeROI>

Η έρευνα για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και της αποθήκευσης της σε μπαταρίες χαμηλού κόστους, συνεχίζεται <http://www.technologyreview.com/demo/524466/storing-the-sun/>

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Το ΦΕ ακολουθεί μια από τις πιο διαδεδομένες κατασκευές ηλεκτρικής στήλης με απλά υλικά. Σε αντίθεση με το πιο πάνω video προτείνεται να υλοποιηθεί η κατασκευή με κέρματα των 20 λεπτών (Κράμα Χαλκού) – Εμποτισμένοι με ξύδι δίσκοι βαμβακιού – Κομμάτια αλουμινόχαρτο.

Ενδεικτικά συμπληρωμένος ο πίνακας των μετρήσεων (Οι μετρήσεις μπορεί να αποκλίνουν ανάλογα με τα υλικά, την προετοιμασία του πειράματος κλπ)

Αριθμός Στρώσεων (X-B-A)	Μέτρηση Ηλεκτρικής Τάσης (V)
2	1.2
3	1.4
5	2.3
7	3.6

Επτά στρώσεις παράγουν την αναγκαία τάση προκειμένου να φωτοβολήσει ένα LED. Φυσικά ο αριθμός αυτός είναι ενδεικτικός και εξαρτάται από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του LED που διαθέτει ο εκπαιδευτικός, από τυχόν απώλειες κλπ.

Στο τελευταίο στάδιο (όταν ο αριθμός των στρώσεων είναι 7) το μανταλάκι δε θα μπορεί να κρατήσει όλες τις στρώσεις, οπότε η εφευρετικότητα των μαθητών θα κληθεί να λύσει αυτό το τεχνικό πρόβλημα.

Αν δε χρησιμοποιηθεί LED (αλλά επιλεγεί π.χ. κάποιος λαμπτήρας, ή κάποιο ολοκληρωμένο κύκλωμα παραγωγής ήχου) θα πρέπει να διερευνηθεί από τον εκπαιδευτικό ο αριθμός των στρώσεων που απαιτείται για να δώσει την απαραίτητη ηλεκτρική τάση.

## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:.../...../.....Όνομα:.....

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ: «Μετατροπές Ενέργειας»

#### ΕΡΓΑΣΙΑ 1

Σε προηγούμενη ενότητα είχε παρουσιαστεί η αρχή λειτουργίας ενός φωτοβολταϊκού στοιχείου

Περιγράψτε συνοπτικά την αρχή λειτουργίας του.....

Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αυτή η τεχνολογία και στον Άρη για παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος;  
Ναι ή όχι και γιατί;.....

#### ΕΡΓΑΣΙΑ 2

##### **Υλικά**

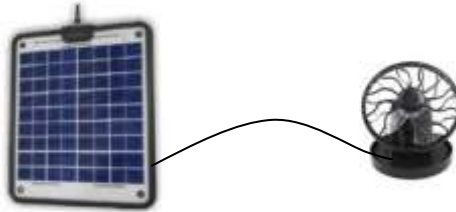
Φωτοβολταϊκή πλακέτα

Μικρός ανεμιστήρας

Διαφάνειες σε διάφορα χρώματα

Κινητήρας

Καλώδια – υλικά στήριξης



Συνδέετε σε κύκλωμα το φωτοβολταϊκό πλαίσιο με τον κινητήρα. Στον άξονα του κινητήρα συνδέεται το ανεμιστήρακι. Όταν οι ακτίνες του ήλιου πέφτουν στο φωτοβολταϊκό πλαίσιο ο ανεμιστήρας περιστρέφεται.

Περιγράψτε τις μετατροπές ενέργειας που πραγματοποιούνται.

Αν δοκιμάσετε να τοποθετήσετε πάνω από τη φωτοβολταϊκή πλακέτα διάφορες διαφάνειες με διαφορετικά χρώματα, θα αλλάξει κάτι στη λειτουργία του ανεμιστήρα; Περιγράψτε:

Αν πραγματοποιήσετε το πείραμα με φυσικό φωτισμό και με τεχνητό (λαμπτήρες αίθουσας) θα αλλάξει κάτι στη λειτουργία του ανεμιστήρα; Ναι ή όχι και γιατί;

#### ΕΡΓΑΣΙΑ 2

Οι μαθητές επισκέπτονται το website του University of Colorado, ακολουθώντας το link: <https://phet.colorado.edu/el/simulation/generator> και παρατηρούν τη πειραματική διάταξη:

Επιλέξτε την καρτέλα «Κινούμενο πηνίο» και στον δείκτη δεξιά τη «Λάμπα» και «2 σπείρες».

Μετακινήστε το μαγνήτη προς το πηνίο και τη λάμπα αργά στην αρχή και μετά γρήγορα.

Τι παρατηρείτε;

Αυξήστε τον αριθμό των σπειρών και την επιφάνεια των σπειρών και επαναλάβετε τη διαδικασία Τι παρατηρείτε;

Επιλέξτε τον δείκτη δεξιά το «Βολτόμετρο» και επαναλάβετε τη διαδικασία 4 και 5. Τι παρατηρείτε;

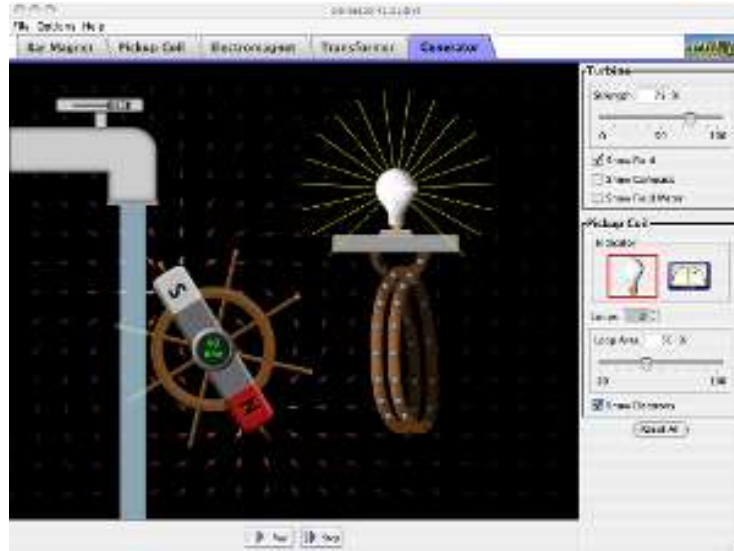
Πως ονομάζεται το φαινόμενο αυτό; Τι δημιουργείται (παράγεται);

.....  
.....

**ΕΡΓΑΣΙΑ 3**

Επιλέξτε την καρτέλα «Γεννήτρια». και τον δείκτη δεξιά τη «Λάμπα» και «2 σπείρες».  
Αυξήστε αργά τη ροή του νερού πάνω αριστερά. Τι παρατηρείτε;

.....  
.....



Αυξήστε τον αριθμό των σπειρών και την επιφάνεια των σπειρών και μεταβάλλετε πάλι τη ροή του νερού. Τι παρατηρείτε;

.....  
.....

Επιλέξτε τον δείκτη δεξιά το «Βολτόμετρο» και επαναλάβετε τις δύο προηγούμενες διαδικασίες. Τι παρατηρείτε;

.....  
.....

Τι δημιουργεί (παράγει) η διάταξη αυτή; Περιγράψτε τις μετατροπές ενέργειας που πραγματοποιούνται;

.....  
.....

## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:.....Ημερομηνία:...../...../.....Όνομα:.....

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: «Κατασκευή μπαταρίας»

#### ΕΡΓΑΣΙΑ 1

Ποια τα κοινά και ποιες οι διαφορές μιας μπαταρίας και μιας γεννήτριας;

.....

Μπορείτε να αναφέρετε μερικά είδη μπαταριών;.....

Από τι υλικό είναι κατασκευασμένα τα κέρματα των 5-10-20 λεπτών;.....

#### ΕΡΓΑΣΙΑ 2

##### Υλικά

Φύλλο Αλουμινίου – Αλουμινόχαρτο

Ξύδι

Δίσκος από βαμβάκι ή χαρτόνι

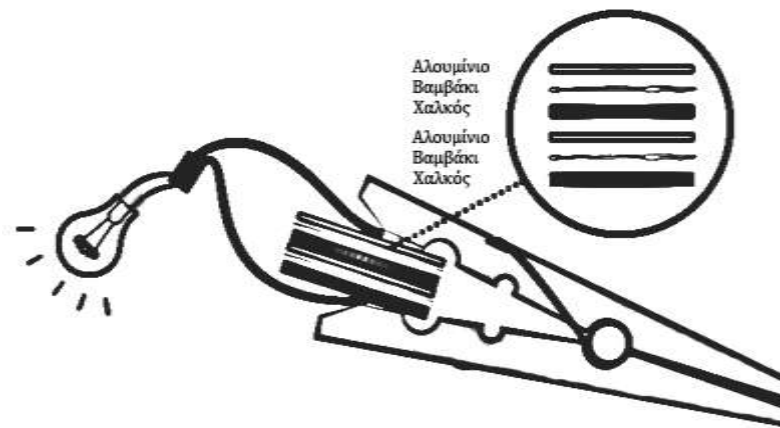
Φύλλο Χαλκού ή κέρματα χαλκού

Καλώδια

Μανταλάκι

Μικρός λαμπτήρας ή LED

Πολύμετρο



Αν χρησιμοποιήσετε κέρματα χαλκού (των 10-20-50 λεπτών) τότε κόβετε και το φύλλο αλουμινίου και το δίσκο από βαμβάκι σε αντίστοιχο σχήμα.

Εμποτίζετε το βαμβάκι (ή το χαρτόνι) σε ξύδι. Προσοχή να μη στάζουν – αλλά να είναι βρεγμένα. Βάζετε εναλλάξ όπως στο σχήμα Κέρμα – Βαμβάκι – Αλουμίνιο – Χαλκό – Βαμβάκι- Αλουμίνιο

Στα άκρα των στρώσεων συνδέετε 2 καλώδια και τα ακινητοποιείτε με το μανταλάκι – όπως φαίνεται στο σχήμα.

Στην άλλη άκρη των καλωδίων συνδέετε ένα πολύμετρο (σε λειτουργία βολτόμετρου) και συμπληρώνεται τον πίνακα

Αριθμός Στρώσεων (Χ-Β-Α)	Μέτρηση Ηλεκτρικής Τάσης
2	
3	
5	
7	

Τι παρατηρείτε για την ηλεκτρική τάση που μετράει το βολτόμετρο;.....

Αν συνδέσετε ένα LED στα άκρα των καλωδίων: Τι παρατηρείτε θα ανάψει ο λαμπτήρας; Δικαιολογήστε: .....

Πόσες στρώσεις χρειάζονται για να καταφέρετε να ανάψετε το LED;

.....

Μια αντίστοιχης λογικής διάταξη πως θα μπορούσε να υποστηρίξει τις ενεργειακές ανάγκες της αποστολής στο Άρη;

.....

## ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

### Εισαγωγή:

αναφέρεται ο σκοπός  
της δραστηριότητας

### Θεωρία:

αναφέρεται το  
**θεωρητικό υπόβαθρο**  
στο οποίο στηρίζεται η  
δραστηριότητα

### Πειραματική διαδικασία:

Αναφέρονται **τα δεδομένα** του  
προβλήματος, περιγράφεται η  
**διαδικασία** που  
ακολουθήθηκε,  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με  
τις **μετρήσεις** και τα  
**διαγράμματα**. *Εφόσον* το  
φύλλο εργασίας περιλαμβάνει  
ερωτήσεις για **σφάλματα**,  
**αποκλίσεις** κ.λ.π. πρέπει να  
καταγραφούν οι απαντήσεις.  
Επίσης *μπορεί* να συμπερι-  
λαμβάνεται αναφορά στα  
προβλήματα που προέκυψαν.

### Συμπεράσματα:

Αναγράφεται ο σχο-  
λιασμός των αποτε-  
λεσμάτων και τα τελικά  
συμπεράσματα.

### Βιβλιογραφία:

αναγράφονται οι πηγές  
από κείμενα ή  
φωτογραφίες που  
αξιοποιούνται στην  
παρούσα εργασία

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

.....

.....

.....

Ημερομηνία:.....

Φύλλο Αξιολόγησης - 3.2.1

1. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στον διαστημικό σταθμό μια διάταξη ανάλογη αυτής που χρησιμοποιήσατε στο ΦΕ1; Δικαιολογήστε την άποψή σας:  
.....  
.....  
.....
2. Περιγράψτε, συνοπτικά, άλλους δυνατούς τρόπους παραγωγής ενέργειας στον διαστημικό σταθμό στον Άρη:  
.....  
.....  
.....
3. Οι ΑΠΕ (Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας) θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την ενεργειακή επάρκεια του διαστημικού σταθμού; Δικαιολογήστε την άποψή σας:  
.....  
.....  
.....
4. Λαμβάνοντας υπ' όψη τις ιδιαίτερες συνθήκες (περιβάλλον, ατμόσφαιρα κλπ) του Άρη, ποιες ΑΠΕ θα μπορούσα να χρησιμοποιηθούν και με τρόπο;  
.....  
.....  
.....
5. Αν τελικά ήταν επιτυχής η παραγωγή ενέργειας (ηλεκτρική, θερμική κλπ) στον διαστημικό σταθμό, περιγράψτε τρόπους αποθήκευσής της:  
.....  
.....  
.....

## 16) ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΠΙΤΙ

ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 3.2.2: Δημιουργία βιοκλιματικού οικολογικού οικισμού/οικίας/αγροκτήματος

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

2

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση (όπως δημιουργία βιοκλιματικού οικολογικού οικισμού/οικίας/αγροκτήματος), στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**] και με τη Τεχνολογία [**ΦΕ-Τ**].
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
➤ Η Ενέργεια: Εξειδικεύουν με τη μελέτη της ενεργειακής επάρκειας του «ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΙΟΥ»	<b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Καθορίζουν παραμέτρους που συμβάλλουν διαχείριση των πόρων και την ενεργειακή επάρκεια ενός οικισμού.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup>: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν τι γνωρίζουν για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κατά πόσο έχουν ενδιαφερθεί να μάθουν πληροφορίες για αυτές και αν θεωρούν σκόπιμο να ασχοληθεί κάποιος με αυτές.

#### Βήμα 2<sup>ο</sup>: Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις

Ζητείται από τους μαθητές να υπολογίσουν διάφορα μεγέθη τα οποία σχετίζονται με τις εγκαταστάσεις θέρμανσης των κτηρίων και τις επιπτώσεις αυτών στο περιβάλλον. Με βάση τις τιμές των μεγεθών που έχουν υπολογίσει, μπορούν να εξαγάγουν συμπεράσματα για ποια μορφή ενέργειας είναι πιο συμφέρουσα σε κάθε περίπτωση και τι επιπτώσεις θα έχει στο περιβάλλον.

Στη συνέχεια τους ζητείται να ξεχωρίσουν ποιες μορφές ενέργειας είναι ανανεώσιμες και ποιες όχι.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Η έννοια της ενέργειας και μορφές της, μετατροπές ενέργειας, ανανεώσιμες μορφές ενέργειας.

#### Βήμα 3<sup>ο</sup>: Δραστηριότητες - Πειραματισμός

Οι μαθητές εργάζονται ατομικά, απαντούν στις ερωτήσεις οι οποίες τίθενται και συμπληρώνουν τα κενά στα φύλλα εργασίας.

Το φύλλο εργασίας 1 προβλέπεται να ολοκληρωθεί την πρώτη διδακτική ώρα και το φύλλο εργασίας 2 τη δεύτερη.

#### Βήμα 4<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές

Ανακοινώνονται από τους μαθητές οι απαντήσεις τις οποίες έχουν δώσει στις ερωτήσεις των φύλλων εργασίας και γίνεται συζήτηση γύρω από αυτές. Διατυπώνονται οι σωστές απαντήσεις και γίνεται διόρθωση πιθανών λαθών.

#### **Βήμα 5<sup>ο</sup> : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Ενεργειακή απόδοση του βιοκλιματικού σχεδιασμού στην Ελλάδα.

[www.cres.gr/kape/education/bioclimate\\_brochure.pdf](http://www.cres.gr/kape/education/bioclimate_brochure.pdf)

[http://www.teicm.gr/repository/repository/sygg\\_yliko/didaktiko%20yliko%20gia%20pylh/Tmhma\\_Politi\\_kwn\\_Domikwn\\_Ergwn/KWNSTANTINOS%20TRAGOYDAS/PERIBALLONTIKH%20DIAXEIRHSH%20ERGWN/ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ\\_ΚΤΗΡΙΟΝ.pdf](http://www.teicm.gr/repository/repository/sygg_yliko/didaktiko%20yliko%20gia%20pylh/Tmhma_Politi_kwn_Domikwn_Ergwn/KWNSTANTINOS%20TRAGOYDAS/PERIBALLONTIKH%20DIAXEIRHSH%20ERGWN/ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ_ΚΤΗΡΙΟΝ.pdf)

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση σε ένα από τα παραπάνω προτεινόμενα θέματα. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα σαν θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι.

#### **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Στη συγκεκριμένη ενότητα σημαντικό βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στις απαντήσεις των φύλλων εργασίας και κυρίως στη σωστή διατύπωση, γιατί δεν είναι ερωτήσεις κλειστού τύπου, αλλά αναφοράς. Μπορεί να θεωρηθούν ταυτόχρονα και φύλλο αξιολόγησης.

##### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.



## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:../...../.....Όνομα:.....

**ΕΝΟΤΗΤΑ:** «Ενέργεια από τη λειτουργία ηλιοσυλλεκτών, φωτοβολταϊκών- Επιλογή καυσίμων: πετρέλαιο, αέριο ή ξύλα για καύσιμα; Πιθανές άλλες λύσεις»



**Δραστηριότητα 1:** Ο Σενέκας το 61 μ.Χ. έγραψε: «Μόλις έφυγα μακριά από τον πνιγερό αέρα της Ρώμης και από τη βρωμιά των καπνοδόχων που κάπνιζαν, διαχέοντας ολόγυρα θανατηφόρα αέρια και αιθάλη, ένιωσα να αλλάζει η διάθεσή μου» Γράψτε ένα σύντομο σχόλιο για τα λόγια του ρωμαίου φιλοσόφου σε σχέση με την σημερινή κατάσταση.

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

**Δραστηριότητα 2:** Παρατηρήστε τον ακόλουθο πίνακα 1 και τις εξηγήσεις σε αυτόν. Συμπληρώστε στο παρακάτω διάστικτο ποιον από τους παρακάτω τρόπους θέρμανσης δεν θα χρησιμοποιούσατε και γιατί;

Πίνακας 1: Δείκτες εκπομπών ανά τύπο καυσίμου και τεχνολογία θέρμανσης

Τύπο καυσίμου και τεχνολογία θέρμανσης	Βαθμός απόδοσης	CO (gr/kWh <sub>th</sub> )	PM10 (mg/kWh <sub>th</sub> )
Λέβητας πετρελαίου	0,87	0,17	13,1
Λέβητας Φ.Α.	0,87	0,13	2,1
Αντλία θερμότητας	3,00	Μη διαθέσιμο	74,3
Τζάκι	0,25	58	2160,0
Λέβητας βιομάζας (Pellet ξύλου)	0,75	1,4	144,0

Εξηγήσεις επί του πίνακα

**Αιωρούμενα σωματίδια PM10:** Είναι αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο πιο μικρή από 10μm ή 10<sup>-5</sup>m, τα οποία αποτελούνται από πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες, μικροσκοπικά κομμάτια άνθρακα, ανόργανες και οργανικές ουσίες και εκπέμπονται κυρίως από τα καυσαέρια των αυτοκινήτων. Αυτά τα σωματίδια ενοχοποιούνται για σειρά ασθενειών κυρίως του αναπνευστικού συστήματος και την πρόκληση πρόωρων θανάτων σε ολόκληρο τον κόσμο.

**Μονοξείδιο του άνθρακα CO:** Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ένα τοξικό αέριο, αλλά επειδή είναι άχρωμο, άοσμο, άγευστο και αρχικά μη-ερεθιστικό, είναι πολύ δύσκολο ανιχνεύσιμο Το μονοξείδιο του άνθρακα σωστά έχει χαρακτηριστεί ως «σιωπηλός δολοφόνος». Κανένα άλλο αέριο δεν συνδυάζει μια τόσο μεγάλη τοξικότητα με μια τόσο «ύπουλη» δράση

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

**Δραστηριότητα 3:** Ένας ηλεκτρικός θερμοσίφωνα 3kW σε 18 λεπτά (0,3h) καταναλώνει ενέργεια 3x0,3= ..... kWh. Αν χρησιμοποιηθεί 300 φορές σε ένα χρόνο καταναλώνει ενέργεια ..... x300= ..... kWh. Με μέση τιμή της kWh 0,2€ το κόστος λειτουργίας για ένα χρόνο είναι ..... x1,2= .....€. Κάντε τους παραπάνω υπολογισμούς, συγκρίνετε το αποτέλεσμα με τα 810€ η οποία είναι τη μέση τιμή ενός ηλιακού θερμοσίφωνα και υπολογίστε σε πόσα χρόνια θα έχει αποσβεστεί το κόστος εγκατάστασης ηλιακού θερμοσίφωνα. Στους τόπους παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος για την παραγωγή 1 kWh εκλύονται 1,2kg CO<sub>2</sub>. Υπολογίστε τα kg CO<sub>2</sub> τα οποία παράγονται για τη λειτουργία ενός θερμοσίφωνα το χρόνο. Για να απορροφηθεί 1kg CO<sub>2</sub> πρέπει να υπάρχει στην περιοχή 1,5 m<sup>2</sup> δάσους. Υπολογίστε πόσα m<sup>2</sup> δάσους πρέπει να υπάρχουν στην περιοχή για να απορροφά το CO<sub>2</sub> το οποίο παράγεται για τη λειτουργία ενός ηλεκτρικού θερμοσίφωνα για ένα χρόνο

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

## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:.....Ημερομηνία:../...../.....Όνομα:.....

**ΕΝΟΤΗΤΑ:** «Ενέργεια από τη λειτουργία ηλιοσυλλεκτών, φωτοβολταϊκών- Επιλογή καυσίμων: πετρέλαιο, αέριο ή ξύλα για καύσιμα; Πιθανές άλλες λύσεις»

**Δραστηριότητα 1:** Ένας κοινός λέβητας πετρελαίου με καλή συντήρηση έχει απόδοση γύρω στο 90% και μας δίνει περίπου 10,5 kWh θερμική ενέργεια για κάθε 1 L πετρελαίου. Ένα σπίτι 120 m<sup>2</sup> με καλή μόνωση απαιτεί για θέρμανση όλο το χειμώνα περίπου 12600 kWh. Άρα απαιτείται να καταναλώσει ...../..... = ..... L πετρελαίου. Στο γεωγραφικό πλάτος 40°, το ποσό της ηλιακής ακτινοβολίας που τελικά παίρνουμε για τους χειμερινούς μήνες (Νοέμβριο έως Μάρτη) είναι περίπου 350 kWh/m<sup>2</sup>. Υπολογίστε πόσα m<sup>2</sup> με ηλιακούς συλλέκτες πρέπει να καλυφτούν για να εξασφαλίσουμε τη θέρμανση του σπιτιού αυτού για όλο τον χειμώνα; Αν το σπίτι έχει επιφάνεια κεραμοσκεπής με νότιο προσανατολισμό 40 m<sup>2</sup> μπορεί να χωρέσουν οι απαιτούμενοι ηλιακοί συλλέκτες στη κεραμοσκεπή αυτή; Αν το κόστος μιας τέτοιας εγκατάστασης είναι περίπου 5100€ και η τιμή 1 L πετρελαίου 0,85€, σε πόσα χρόνια θα έχει αποσβεστεί το κόστος εγκατάστασης;

**Δραστηριότητα 2:** Για να θερμάνουμε το παραπάνω σπίτι όλο το χειμώνα είδαμε ότι απαιτούνται περίπου 12600 kWh. Συμπληρώστε τον ακόλουθο πίνακα 2 αφού λάβετε υπόψη σας τις σημειώσεις οι οποίες ακολουθούν.

1<sup>η</sup> σημείωση: Στο φυσικό αέριο η χρέωση γίνεται με τις kWh θερμότητας οι οποίες καταναλώνονται.

2<sup>η</sup> σημείωση: Στις συσκευές οι οποίες καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια αυτή υπολογίζεται διαιρώντας την θερμική ενέργεια δια του συντελεστή της συσκευής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Είδος θέρμανσης	Απόδοση και συντελεστές	Απαιτούμενη ποσότητα	Κόστος μονάδος	Συνολικό κόστος
Πετρέλαιο	10,5 kWh/L	..... L	0,85€/L	..... €
Φυσικό αέριο	Συντελεστής 1	..... kWh	0,068€/kWh	..... €
Κλιματισμός με inverter	Συντελεστής 4	..... kWh	0,2€/kWh	..... €
Πέλλετ	4 kWh/ kg	..... kg	0,27€/kg	..... €
Αντλία θερμότητας	Συντελεστής 3	..... kWh	0,2€/kWh	..... €

**Δραστηριότητα 3:** Στα νησιά του Αιγαίου συχνά αλλά κυρίως το καλοκαίρι αναπτύσσονται ισχυροί βόρειοι άνεμοι Τι έργα υποδομής θα προτείνατε να γίνουν συνολικά από τους Δήμους αλλά και ατομικά από τον καθένα για να εκμεταλλευτούν ενεργειακά αυτό το φυσικό φαινόμενο;

**Δραστηριότητα 4:** Στις παρακάτω πηγές ενέργειας σημειώστε Α σε αυτές τις οποίες θεωρείται ότι είναι ανανεώσιμες ένα Μ σε αυτές τις οποίες θεωρείται ότι είναι μη ανανεώσιμες

Πηγές ενέργειας	Α ή Μ	Πηγές ενέργειας	Α ή Μ
Αιολική		Πέλλετ	
Γαιάνθρακες		Πετρέλαιο	
Γεωθερμική		Πυρηνική	
Ηλιακή		Υδροηλεκτρική	
Ξύλα		Φυσικό αέριο	

ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

**Θεωρία:**

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:**

Αναφέρονται **τα δεδομένα** του .....  
προβλήματος, περιγράφεται η .....  
**διαδικασία** που .....  
ακολουθήθηκε, .....  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
τις **μετρήσεις** και τα .....  
**διαγράμματα**. Εφόσον το .....  
φύλλο εργασίας περιλαμβάνει .....  
ερωτήσεις για **σφάλματα,** .....  
**αποκλίσεις** κ.λ.π. πρέπει να .....  
καταγραφούν οι απαντήσεις. ....  
Επίσης **μπορεί** να συμπερι- .....  
λαμβάνεται αναφορά στα .....  
προβλήματα που προέκυψαν. ....  
.....

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....

Αρχές Φυσικών Επιστημών

Τάξη: Γ

Τμήμα:

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

.....

.....

.....

Ημερομηνία:.....

## (17) ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ 4<sup>Ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4.5.1: Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για το φυσικό περιβάλλον και τις συνθήκες στον πλανήτη Άρη (I)**

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

2

### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

#### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση (όπως μελέτη συνθηκών και περιβάλλοντος στον Άρη – πως μπορεί να γίνει πιο φιλικό περιβάλλον), στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον στη Γη με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**] και με τη Τεχνολογία [**ΦΕ-Τ**].
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Φυσικό περιβάλλον και συνθήκες.</li><li>➤ Μελέτη φυσικού περιβάλλοντος.</li><li>➤ Μορφές νερού.</li><li>➤ Αλλαγή του φυσικού περιβάλλοντος.</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Οργανώνουν τρόπο μελέτης του φυσικού περιβάλλοντος του πλανήτη Άρη.</li><li>• Επισοούν και περιγράφουν τρόπους μετακίνησης στον Άρη.</li><li>• Οργανώνουν έρευνα και μελέτης της ατμόσφαιράς, του βαρυτικού πεδίου και της κοσμικής ακτινοβολίας στον Άρη.</li><li>• Εκτιμούν την ύπαρξη ή όχι "ημέρας" και "νύχτας", καθώς και εποχών στον Άρη.</li><li>• Συσχετίζουν την ύπαρξη νερού στον Άρη με το φαινόμενο της διάβρωσης.</li><li>• Περιγράφουν τρόπους αλλαγής του φυσικού περιβάλλοντος του Άρη.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1ο: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές διαβάζουν άρθρα για την αποστολή ανθρώπων στον Άρη και εγκατάστασή τους εκεί

Οι μαθητές παρακολουθούν τα video (παραγωγή BBC): «Άρης, το νέο σπίτι της ανθρωπότητας»

<https://www.youtube.com/watch?v=X2DNJOPMRKA>

και <https://www.youtube.com/watch?v=t1V63LnUFeo>

Εναλλακτικά διαβάζουν άρθρα από τον ελληνικό και διεθνή τύπο:



«Μεθάνιο, συγκλονιστική ανακάλυψη από τη NASA, βρέθηκαν ίχνη ζωής στον πλανήτη Άρη» <http://www.imerisia.gr/article.asp?catid=26514&subid=2&pubid=113411245>, «Ζωή στον Άρη, μεταμορφώνοντας σε Γη τον κόκκινο πλανήτη» <http://www.scienceinschool.org/print/582>

## **Βήμα 2ο : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις**

---

Ζητείται από τους μαθητές να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με τις συνθήκες και το περιβάλλον στον πλανήτη Άρη (ομοιότητες – διαφορές με αυτό της Γης) και τις δυσκολίες που θα πρέπει να ξεπεράσουν οι άποικοι που θα εγκατασταθούν στον διαστημικό σταθμό στον Άρη. Διατυπώνεται ερώτηση για το αν υπάρχει τρόπος να γίνει το περιβάλλον του Άρη πιο φιλικό προς τον άνθρωπο, ώστε να διερευνηθούν οι απόψεις - γνώσεις των μαθητών και διατυπώνονται υποθέσεις από αυτούς προκειμένου να οδηγηθεί η συζήτηση στο υπό ανάπτυξη θεματικό αντικείμενο της μελέτης του φυσικού περιβάλλοντος του Άρη.

Στη συνέχεια προτείνεται να αναφερθούν από τους μαθητές φαινόμενα ή καταστάσεις από τη μελέτη του φυσικού περιβάλλοντος στη Γη, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν οδηγό και για το περιβάλλον του Άρη.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Ο ρόλος της ατμόσφαιρας σε έναν πλανήτη (π.χ. Γη), βαρυτικό πεδίο, ο ρόλος του νερού στη ζωή και στο φυσικό περιβάλλον.

## **Βήμα 3ο : Δραστηριότητες - Πειραματισμός**

---

1. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν τη δραστηριότητα:

- Ο πλανήτης Άρης

που υποστηρίζεται από το Φύλλο εργασίας 1.

2. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο εργαστήριο ΗΥ το εικονικό πείραμα:

- Φαινόμενο θερμοκηπίου

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/greenhouse>

που υποστηρίζεται από το Φύλλο εργασίας 2.

Τα βήματα 1-2-3 προβλέπεται να ολοκληρωθούν την πρώτη διδακτική ώρα της παρέμβασης. Αν υπάρχει η δυνατότητα πραγματοποίησης του εικονικού εργαστηρίου, αλλά δεν επαρκεί ο χρόνος για να ολοκληρωθεί, προτείνεται να πραγματοποιηθεί μια από τις δυο δραστηριότητες, την οποία διαλέγει ο διδάσκων. Επίσης, αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, είναι δυνατόν η μια δραστηριότητα να λειτουργεί συμπληρωματικά της άλλης. Αν δεν υπάρχει η δυνατότητα στο σχολείο πραγματοποίησης του εικονικού εργαστηρίου, προτείνεται να πραγματοποιηθεί η δραστηριότητα 1.

## **Βήμα 4ο : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

---

### **I. Προβλέψεις-ερμηνείες:**

Οι μαθητές παρακολουθούν μια σειρά video (ή μέρος τους, όπως επιλέξει ο διδάσκων) που υπάρχουν στα links

<https://www.youtube.com/watch?v=7gV7LX0tLDw> ή/ και

<https://www.youtube.com/watch?v=xELEOK6bt9s>

Αναπτύσσεται συζήτηση για τον τρόπο μελέτης του φυσικού περιβάλλοντος του Άρη και τρόπο μετατροπής του περιβάλλοντος του Άρη σε φιλικό προς τον άνθρωπο, ώστε να είναι δυνατή η επιβίωση των ανθρώπων στον διαστημικό σταθμό και στον Άρη.

### **II. Λύση προβλήματος:**

Οι μαθητές σχεδιάζουν και πραγματοποιούν τη δραστηριότητα που περιγράφεται στο ΠΣ (π.χ. «Οι θερμοκρασίες στον Άρη – τρόποι μέτρησης / υπολογισμοί για το βαρυτικό πεδίο, της ατμοσφαιρικής πίεσης, της ηλιακής και της κοσμικής ακτινοβολίας.» και «Είναι εφικτό ο Άρης να γίνει κατοικήσιμος στο μέλλον με τη βοήθεια της τεχνολογίας (τήξη του παγωμένου νερού, απελευθέρωση του CO<sub>2</sub>);»)

## **Βήμα 5ο : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

---

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση σε ένα από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και συνθέτουν μία σχετική αναφορά. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα σαν θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι.

Π.χ. «Πως θα μετατρέψουμε το περιβάλλον του Άρη»

<https://www.youtube.com/watch?v=pCH54ksSkhE> ή/ και

«Ζωή στον Άρη» <http://www.scienceinschool.org/print/582>

---

#### 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

---

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στη σύνταξη των αναφορών της βιβλιογραφικής – διαδικτυακής αναζήτησης.

Παρέχεται επίσης και ένα φύλλο αξιολόγησης.

##### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

---

**Φύλλο εργασίας 1:** Διερευνητική δραστηριότητα, όπου οι μαθητές, ατομικά ή ομαδικά, διατυπώνουν επιστημονικές ερωτήσεις, επεξηγήσεις και αναλύσεις των ευρημάτων τους τεκμηριώνοντάς τα και αξιολογώντας τα.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Δραστηριότητα με εκτιμώμενη χρονική διάρκεια 1 ΔΩ. Ο διδάσκων ενθαρρύνει και κατευθύνει τους μαθητές προς αναζήτηση της λύσης του προβλήματος σχετικά με τα ζητούμενα στοιχεία του πλανήτη Άρη, λαμβάνοντας υπ' όψη τα δεδομένα στοιχεία.

**Φύλλο εργασίας 2:** Σύντομη δραστηριότητα με χρήση προσομοιώσεων

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το ΦΕ και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των πειραμάτων στην ολομέλεια.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Την εφαρμογή, που θα χρησιμοποιηθεί, μπορείτε να τη βρείτε στο website του University of Colorado, ακολουθώντας το παρακάτω link: <https://phet.colorado.edu/el/simulation/greenhouse> και είναι εφαρμογή java.

# Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:../...../.....Όνομα:.....

## ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: «Ο πλανήτης Άρης»

### Δεδομένα στοιχεία για τον Άρη

- Μέγεθος: το 50% περίπου της Γης
- Μάζα: το 11% περίπου της Γης
- Βαρύτητα: το 38% περίπου της Γης
- Ατμοσφαιρική πίεση (επιφάνεια): το 0,6% της Γης
- Χρονική διάρκεια περιφοράς γύρω από τον Ήλιο: 687 ημέρες
- Χρονική διάρκεια περιστροφής γύρω από τον άξονά του: 24 ώρες περίπου
- Σύσταση ατμόσφαιρας: 95.3% CO<sub>2</sub>, 2.7% N<sub>2</sub>, 1.6% Ar, 0.13 O<sub>2</sub> κλπ
- Επιφάνεια πλούσια σε Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- Έλλειψη μαγνητικού πεδίου
- Πολύ ψηλά βουνά (Όλυμπος, 25000 m περίπου, το ψηλότερο στο ηλιακό σύστημα)
- Ταχύτητα περιφοράς γύρω από τον Ήλιο και περιστροφής γύρω από τον άξονά του παρόμοια της Γης



1. Εξηγείστε γιατί ο Άρης θεωρείται γήινος πλανήτης:

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

2. Περιγράψτε πιθανούς λόγους για τους οποίους ο Άρης έχει ψηλά βουνά (πολύ ψηλότερα της Γης):

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

3. Εξηγείστε αν ο Άρης έχει εποχές και μέρα νύχτα:

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

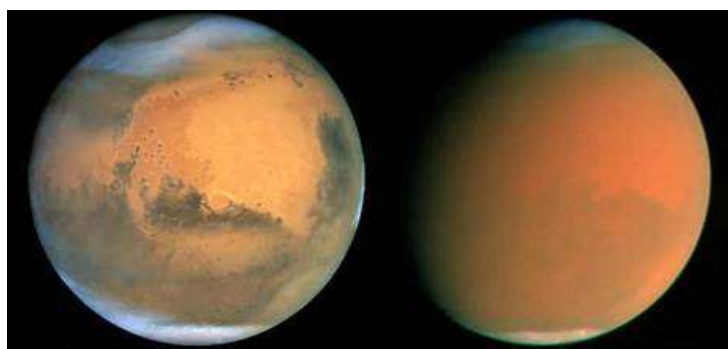
4. Εξηγείστε γιατί ο Άρης ονομάζεται «κόκκινος πλανήτης»:

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

5. Εξηγείστε αν ο ήχος διαδίδεται στην ατμόσφαιρα του Άρη όπως στην ατμόσφαιρα της Γης:

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

Οι παρακάτω φωτογραφίες της ίδιας επιφάνειας του Άρη τραβήχτηκαν από το διαστημικό τηλεσκόπιο Hubble, στις 26/6/2001 και 4/9/2001 αντίστοιχα.



NASA - Cornell - SSI - STScI - AURA

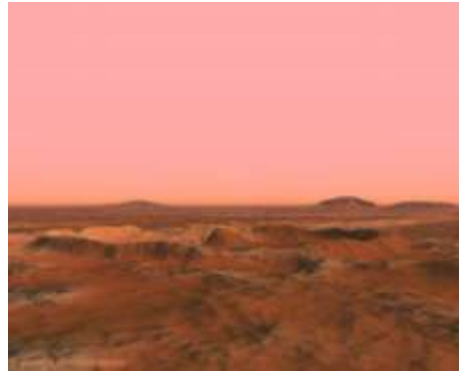
6. Περιγράψτε πιθανούς λόγους για τους οποίους η επιφάνεια του Άρη φαίνεται τόσο διαφορετική:

.....

.....  
.....  
7. Η πίεση στην επιφάνεια του Άρη σε τι βάθος ή υψόμετρο (περίπου) αντιστοιχεί με τη πίεση στη Γη;

.....  
.....

8. Η παρακάτω φωτογραφία τραβήχτηκε από το διαστημικό όχημα *Curiosity*, που βρίσκεται στην επιφάνεια του Άρη και δείχνει ένα τοπίο κάποιο πρωινό στον Άρη. Περιγράψτε πιθανούς λόγους για τους οποίους ο ουρανός έχει αυτό το χρώμα:



.....  
.....

9. Περιγράψτε πιθανούς λόγους για τους οποίους η επιφάνεια του Άρη έχει κρατήρες από τη πτώση μετεωριτών:

.....  
.....

10. Περιγράψτε πιθανούς λόγους για τους οποίους ο Άρης δεν παρουσιάζει γεωλογική δραστηριότητα (σεισμοί, εκρήξεις ηφαιστειών):

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

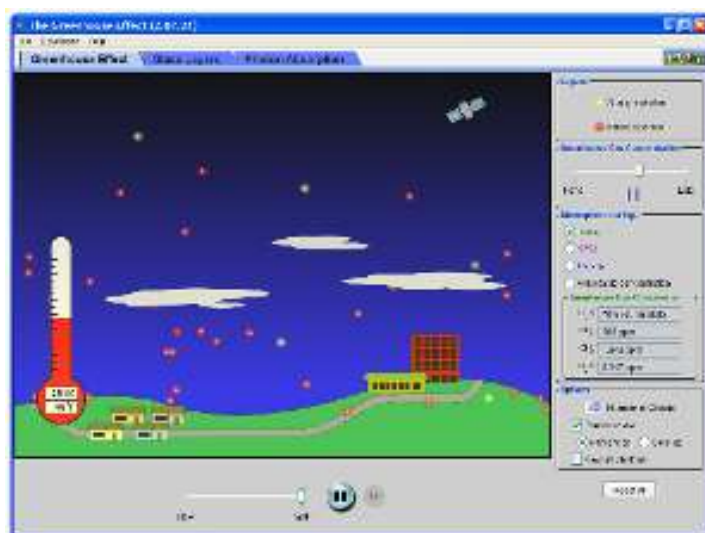


## Φύλλο Εργασίας 2

Τμήμα:.....Ημερομηνία:...../...../.....Όνομα:.....

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: «Φαινόμενο θερμοκηπίου»

Οι μαθητές επισκέπτονται το website του University of Colorado, ακολουθώντας το link: <https://phet.colorado.edu/el/simulation/greenhouse> και παρατηρούν τη πειραματική διάταξη:



#### ΕΡΓΑΣΙΑ 1:

Επιλέξτε την καρτέλα «φαινόμενο θερμοκηπίου» και στη συνέχεια επιλέξτε για την ατμόσφαιρα «Σήμερα» και «αριθμός νεφών 0».

Ξεκινήστε τη προσομοίωση. Τι παρατηρείτε για τη θερμοκρασία (κάτω αριστερά);

.....

Ποια είναι η συγκέντρωση των αερίων θερμοκηπίου (καθόλου – μέτρια – πολύ);

.....

Επιλέξτε «μεταβλητή συγκέντρωση» και ξεκινήστε τη προσομοίωση με «καθόλου» συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου. Τι παρατηρείτε για τη θερμοκρασία;

.....

Αυξήστε λίγο (μέχρι το  $\frac{1}{4}$ ) τη συγκέντρωση των αερίων θερμοκηπίου. Τι παρατηρείτε για τη θερμοκρασία; Συγκρίνατε τη θερμοκρασία που μετρήσατε σε προηγούμενο βήμα.

.....

Διατηρώντας χαμηλή τη συγκέντρωση αερίων θερμοκηπίου προσθέστε διαδοχικά 1, 2, 3 αριθμούς νεφών. Τι παρατηρείτε για τη θερμοκρασία σε κάθε περίπτωση;

.....

#### ΕΡΓΑΣΙΑ 2

Επιλέξτε «Στρώματα γυαλιού» και στη συνέχεια επιλέξτε «πλήθος υαλοπινάκων 0» και ξεκινήστε τη προσομοίωση. Τι παρατηρείτε για τη θερμοκρασία;

.....

Προσθέστε διαδοχικά «1, 2, 3 υαλοπίνακες». Ξεκινήστε τη προσομοίωση. Τι παρατηρείτε για τη θερμοκρασία σε κάθε περίπτωση;

.....

#### ΕΡΓΑΣΙΑ 3

Επιλέξτε «απορρόφηση φωτονίου» και στη συνέχεια Επιλέξτε «ορατό φωτόνιο» και διαδοχικά τα αέρια (πάνω δεξιά). Τι παρατηρείτε;

.....

Επιλέξτε «υπέρυθρο φωτόνιο» και διαδοχικά τα αέρια (πάνω δεξιά). Τι παρατηρείτε;

.....

Καταγράψτε ποια αέρια συμβάλουν στο φαινόμενο θερμοκηπίου:

.....

ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός  
της δραστηριότητας

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

**Θεωρία:**

αναφέρεται το  
**θεωρητικό υπόβαθρο**  
στο οποίο στηρίζεται η  
δραστηριότητα

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

**Πειραματική διαδικασία:**

Αναφέρονται **τα δεδομένα** του  
προβλήματος, περιγράφεται η  
**διαδικασία** που  
ακολουθήθηκε,  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με  
τις **μετρήσεις** και τα  
**διαγράμματα**. *Εφόσον* το  
φύλλο εργασίας περιλαμβάνει  
ερωτήσεις για *σφάλματα*,  
*αποκλίσεις* κ.λ.π. πρέπει να  
καταγραφούν οι απαντήσεις.  
Επίσης *μπορεί* να συμπερι-  
λαμβάνεται αναφορά στα  
προβλήματα που προέκυψαν.

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

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο-  
λιασμός των αποτε-  
λεσμάτων και τα τελικά  
συμπεράσματα.

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

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές  
από κείμενα ή  
φωτογραφίες που  
αξιοποιούνται στην  
παρούσα εργασία

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

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

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

Ημερομηνία:.....

**Φύλλο Αξιολόγησης - 4.5.1**

1. Ποια είναι τα βασικότερα μεγέθη για τη μελέτη της ατμόσφαιρας του Άρη;

.....  
.....

2. Πως επιδρά η βαρύτητα στην ατμόσφαιρα του Άρη;

.....  
.....

3. Περιγράψτε το ρόλο των αερίων θερμοκηπίου στη θέρμανση της ατμόσφαιρα:

.....  
.....

4. Περιγράψτε λόγους για τους οποίους τα αέρια θερμοκηπίου επιδρούν στη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας:

.....  
.....

5. Αναπτύξτε την άποψή σας στην ερώτηση: «Είναι δυνατόν η χρήση γυαλιού να επιδράσει στη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας, όπως και τα αέρια θερμοκηπίου;»:

.....  
.....

6. Ποια αέρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το φαινόμενο θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα του Άρη; Δικαιολογήστε την άποψή σας:

.....  
.....

7. Περιγράψτε τρόπους με τους οποίους θα ήταν δυνατόν να ενισχυθεί το φαινόμενο θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα του Άρη:

.....  
.....

## (18) ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ 4<sup>Ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4.5.1: Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη των φυσικών χαρακτηριστικών και των φυσικών διαδικασιών που συμβαίνουν στους πλανήτες Γη και Άρη (II)**

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

2

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- Αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μία εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση (των φυσικών χαρακτηριστικών και διεργασιών που συμβαίνουν στους πλανήτες Γη και Άρη και επομένως τον εντοπισμό των ομοιοτήτων και των διαφορών που εμφανίζουν), στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**] και με την Τεχνολογία [**ΦΕ-Τ**].
- Εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Μορφές νερού</li><li>➤ Το ανάγλυφο</li><li>➤ Ποικιλία πετρωμάτων και εδαφών</li><li>➤ Αλλαγή του φυσικού περιβάλλοντος</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Συσχετίζουν την ύπαρξη νερού στον Άρη με την παρουσία ιζηματογενών πετρωμάτων.</li><li>• Εντοπίζουν στοιχεία αιολικής διάβρωσης των πετρωμάτων.</li><li>• Εντοπίζουν ποικιλία πετρωμάτων και εδαφών.</li><li>• Παρατηρούν το ανάγλυφο.</li><li>• Περιγράφουν τρόπους αλλαγής του φυσικού περιβάλλοντος του Άρη.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1<sup>ο</sup>: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές παρακολουθούν το βίντεο: «Γεγονότα πλανητών: Η Γη σε αντιπαραβολή με τον Άρη»

<https://www.youtube.com/watch?v=Berm7V8y74o>

ή διαβάζουν άρθρα για τη γεωλογία του πλανήτη Άρη από τις πηγές:

<http://mars.jpl.nasa.gov/MPF/science/geology.html>

<http://mars.nasa.gov/programmissions/science/goal3/>

<http://mars.nasa.gov/mer/science/goal3-results.html>

#### Βήμα 2<sup>ο</sup> : Προβληματισμός - Διατύπωση υποθέσεων - Προϋπάρχουσες γνώσεις

Μπορεί να υπάρχει ζωή στον Άρη; Αυτό αποτελεί ένα από τα ερωτήματα που έχει απασχολήσει τους ανθρώπους για αιώνες. Ζητείται από τους μαθητές να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με τις φυσικές διαδικασίες που συνέβαλαν στη δημιουργία κατάλληλου περιβάλλοντος για την ύπαρξη ζωής στη Γη. Διατυπώνεται ερώτημα αν αυτές οι φυσικές διαδικασίες είναι δυνατόν να συμβαίνουν στον Άρη, δημιουργώντας το κατάλληλο περιβάλλον για την ανάπτυξη της ζωής, ώστε να διερευνηθούν οι

απόψεις - γνώσεις των μαθητών και διατυπώνονται υποθέσεις, προκειμένου να οδηγηθεί η συζήτηση στο υπό ανάπτυξη θεματικό αντικείμενο της μελέτης των φυσικών διεργασιών που συμβαίνουν στη Γη και στον Άρη.

Στη συνέχεια προτείνεται να αναφερθούν από τους μαθητές φυσικές διεργασίες που διαμόρφωσαν την επιφάνεια της Γης, όπως είναι οι σεισμοί, τα ηφαίστεια, οι πλημμύρες, η διάβρωση του νερού και του ανέμου και η ορογένεση. Επίσης ζητείται από τους μαθητές να κάνουν υποθέσεις εάν οι ίδιες συνθήκες μπορούν να συμβούν σε άλλους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος, και ιδιαίτερα στον Άρη. Η απάντηση είναι «πιθανόν». Τόσο η Γη όσο και ο Άρης έχουν ατμόσφαιρα, νερό και έχουν δεχθεί τη δράση της πτώσης μετεωριτών. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν σημαντικές διαφορές που μπορεί να επηρεάσουν τις φυσικές διεργασίες. Χρησιμοποιώντας τη Γη ως μέτρο αναλογίας, επιχειρούν να αντιλήθουν περισσότερα στοιχεία σχετικά με τις διεργασίες διαμόρφωσης της επιφάνειας του Άρη.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Η κυρίαρχη θεωρία υποθέτει ότι οι δύο πλανήτες -Γη και Άρης- σχηματίστηκαν από τα θραύσματα της έκρηξης ενός αστέρα που βρισκόταν στη θέση που σήμερα βρίσκεται ο Ήλιος. Για μια περίοδο εκατομμυρίων ετών τα θραύσματα συνενώθηκαν σε πολλά μεγαλύτερα συσσωματώματα θραυσμάτων, τα οποία στη συνέχεια σχημάτισαν τους πλανήτες, τους αστεροειδείς και τους κομήτες που σήμερα συγκροτούν το ηλιακό μας σύστημα. Το γεγονός αυτό θεμελιώνει τις πιθανές διασυνδέσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών και των φυσικών διεργασιών διαμόρφωσης της επιφάνειάς τους. Όμως οι παράγοντες της διάβρωσης (άνεμος, νερό, πάγος), παρήγαγαν διαφορετικές μορφές αναγλύφου.

### **Βήμα 3<sup>ο</sup>: Δραστηριότητες - Πειραματισμός**

1. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες. Αρχικά με το 1<sup>ο</sup> ζεύγος εικόνων (Εικόνα 1: Ηφαίστειο Όλυμπος στον Άρη και Εικόνα 2: Χαβάη-Νήσος Μάουι στη Γη), προκειμένου να αναγνωρίσουν στις εικόνες αυτές χαρακτηριστικά των πλανητών που έχουν διαμορφωθεί από παρόμοιες φυσικές διεργασίες, να εξοικειωθούν και να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα. Μελετούν το Υπόδειγμα Φύλλου Εργασίας.
2. Στους μαθητές δίνονται οι Εικόνες 3-12 (μία σειρά εικόνων σε κάθε ομάδα). Αρχικά ταξινομούν τις εικόνες σε ζεύγη, βασιζόμενοι σε συγκρίσεις των φυσικών διεργασιών που σχημάτισαν τα χαρακτηριστικά που απεικονίζονται σε κάθε εικόνα. Θα πρέπει να λάβουν υπ' όψιν ότι σε κάθε ζεύγος η μία εικόνα απεικονίζει τη Γη και η άλλη τον Άρη. Όταν διαμορφωθούν όλα τα ζεύγη, οι μαθητές απαντούν στις ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας 1, σχετικά με τις ομοιότητες και τις διαφορές των χαρακτηριστικών που παρατηρούνται σε κάθε εικόνα, αναγνωρίζοντας τελικά τον πλανήτη που απεικονίζεται σε κάθε εικόνα.

Το Βήμα 1<sup>ο</sup> και 2<sup>ο</sup> και το Υπόδειγμα Φύλλου Εργασίας (Εικόνα 1 και Εικόνα 2) του 3<sup>ου</sup> Βήματος, προβλέπεται να ολοκληρωθούν την πρώτη διδακτική ώρα της παρέμβασης, ενώ το Βήμα 3<sup>ο</sup> (αναγνώριση των Εικόνων 3-12) τη δεύτερη διδακτική ώρα.

### **Βήμα 4<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα - Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

#### **I. Προβλέψεις-ερμηνείες:**

Οι μαθητές συζητούν και υποστηρίζουν τις απαντήσεις που έδωσαν. Ενθαρρύνονται προκειμένου να επεκτείνουν τη συζήτηση και σε άλλες περιοχές της Γης που ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί από παρόμοιες διεργασίες με αυτές του Άρη. Προτείνεται να αναφερθούν παραδείγματα συγκεκριμένων φυσικών διεργασιών όπως η ηφαιστειακή δραστηριότητα (νησιά Χαβάη), διάβρωση νερού (Grand Canyon), πλημμύρες σε δέλτα ποταμών (Μισισσιπής), τεκτονική δραστηριότητα, πτώση μετεωριτών (Κίνα), κ.ά.

#### **II. Λύση προβλήματος:**

Οι μαθητές σχεδιάζουν και πραγματοποιούν μέρος της δραστηριότητας που περιγράφεται στο Π.Σ. Παρατήρηση εικόνων με τα ψηλότερα σημεία του αναγλύφου του Άρη -ψηλότερο όρος Όλυμπος 22.000m-, παρατήρηση εικόνων με ιζηματογενή πετρώματα στον Άρη που υποδηλώνουν την ύπαρξη νερού στον πλανήτη και παρατήρηση εικόνων με πετρώματα του Άρη που υποδηλώνουν αιολική διάβρωση.

### **Βήμα 5<sup>ο</sup>: Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση στο προτεινόμενο θέμα του Προγράμματος Σπουδών «Είναι εφικτό ο Άρης να γίνει κατοικήσιμος στο μέλλον με τη βοήθεια της τεχνολογίας (τήξη του παγωμένου νερού, απελευθέρωση του CO<sub>2</sub>);» και συζητούν σε ολομέλεια. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα ως θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι.

Πηγή: «Ζωή στον Άρη: μεταμορφώνοντας σε Γη τον Κόκκινο Πλανήτη»  
<http://www.scienceinschool.org/print/582>

#### 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στην ταξινόμηση των εικόνων, στην αναγνώριση των παρόμοιων φυσικών διεργασιών και στον εντοπισμό των ομοιοτήτων και των διαφορών μεταξύ των δύο πλανητών, καθώς και στη σύνταξη των αναφορών της βιβλιογραφικής – διαδικτυακής αναζήτησης.

##### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Φύλλο Εργασίας 1:** Δραστηριότητα που αφορά το 1<sup>ο</sup> ζεύγος εικόνων (Εικόνα 1 και Εικόνα 2). Να υλοποιηθεί την πρώτη διδακτική ώρα. Συνιστά παράδειγμα για την αναγνώριση ορισμένων ομοιοτήτων μεταξύ των δύο πλανητών.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό: Δραστηριότητα με εκτιμώμενη χρονική διάρκεια 15 λεπτών. Ο διδάσκων μπορεί να προβάλει τις εικόνες με τη βοήθεια προβολέα ή να τις ενσωματώσει στο Φύλλο Εργασίας που θα δοθεί στους μαθητές, έγχρωμα εκτυπωμένες.

**Εικόνα 1:** Όρος Όλυμπος- Άρης

**Εικόνα 2:** Χαβάη-Νήσος Μάουι - Γη

**Φύλλο Εργασίας 2:** Δραστηριότητα ταξινόμησης των εικόνων 3-12, αναγνώριση των χαρακτηριστικών που έχουν διαμορφωθεί από παρόμοιες φυσικές διεργασίες.

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το Φύλλο Εργασίας και το παρουσιάζουν στην ολομέλεια.

Οδηγίες προς τον εκπαιδευτικό:

Οι εικόνες 3-12 μοιράζονται τυχαία στους μαθητές και ταξινομούνται σε 5 ζεύγη, ως εξής:

**Ζεύγος Α:** Εικόνα 3 (τοπίο «2 κορυφών στον Άρη»)

Εικόνα 7 (ερημική περιοχή - Γη)

Και στις 2 εικόνες αναγνωρίζεται η διαβρωτική δύναμη του ανέμου. Τα περιβάλλοντα είναι ξηρά και χωρίς βλάστηση.

**Ζεύγος Β:** Εικόνα 4 (κρατήρας - Άρης)

Εικόνα 6 (κρατήρας - Γη)

Και στις 2 εικόνες αναγνωρίζεται η επίδραση των μετεωριτών στη δημιουργία μοναδικών μορφών αναγλύφου. Η βλάστηση στη Γη επηρεάζει κάποιους κρατήρες.

**Ζεύγος Γ:** Εικόνα 5 (περιοχή με αυλακώσεις στον Άρη)

Εικόνα 11 (Υεμένη – Γη)

Και στις 2 εικόνες αναγνωρίζεται η δύναμη του νερού που δημιουργεί χαρακτηριστικές μορφές- διακλαδώσεις.

**Ζεύγος Δ:** Εικόνα 8 (Grand Canyon – Γη)

Εικόνα 9 (Candor Chasma - Άρης)

Και στις 2 εικόνες η ροή του νερού δημιουργεί φαράγγια.

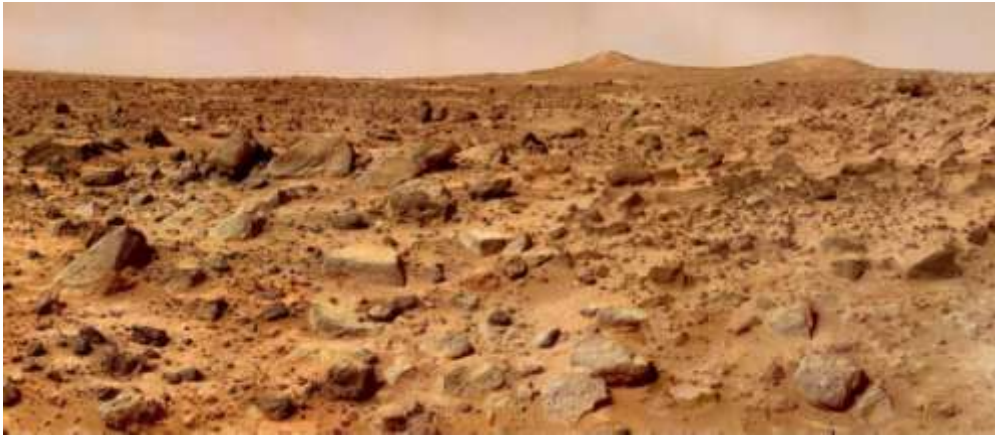
**Ζεύγος Ε:** Εικόνα 10 (Βόρειος Πόλος – Άρης)

Εικόνα 12 (Ανταρκτική – Γη)

Και στις δύο εικόνες οι πολικές περιοχές του Άρη και της Γης καλύπτονται από στρώματα πάγου. Στους πόλους της Γης η μοναδική ουσία που μπορεί να παγώσει είναι ο νερό, ενώ στον Άρη που είναι ψυχρότερος, παγώνει επίσης και το διοξείδιο του άνθρακα.

Το σχέδιο μαθήματος καθώς και το εποπτικό υλικό στηρίζεται σε σενάριο με τίτλο: «Ποιες είναι οι ομοιότητες των φυσικών διεργασιών που συμβαίνουν στη Γη και στον Άρη;»

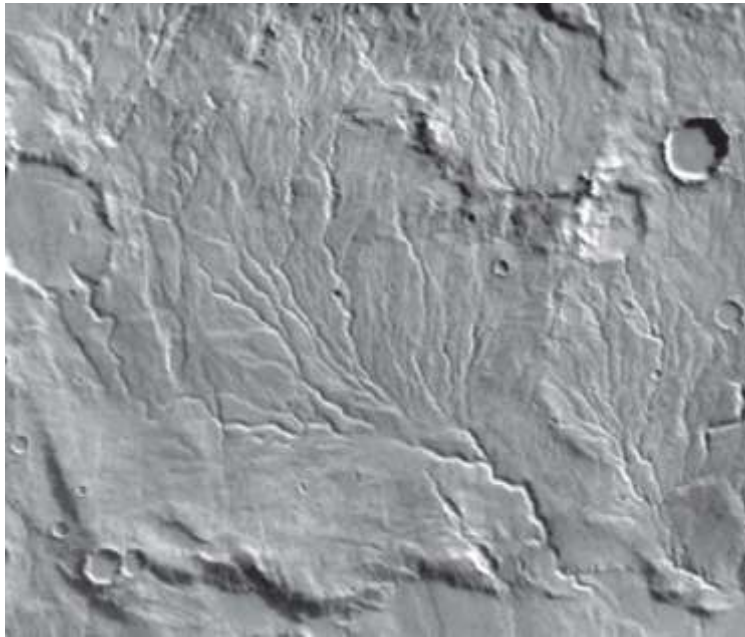
Πηγή: [http://er.jsc.nasa.gov/seh/Mission\\_Geography/5-8/Module\\_2/II-2-3.pdf](http://er.jsc.nasa.gov/seh/Mission_Geography/5-8/Module_2/II-2-3.pdf)



**Εικόνα 3**



**Εικόνα 4**



Εικόνα 5



Εικόνα 6



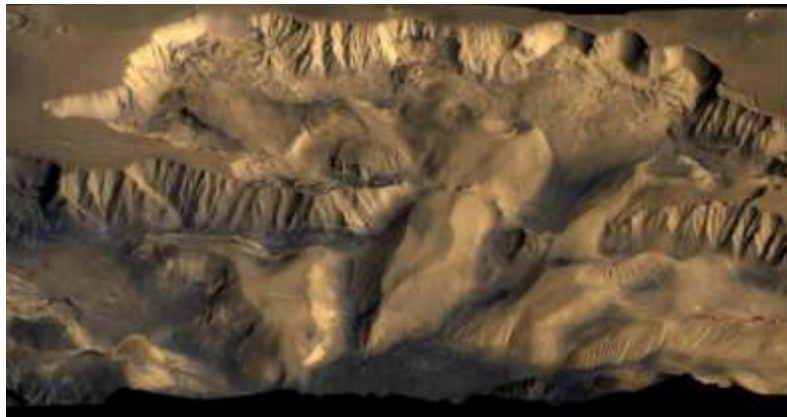
Εικόνα 7

---

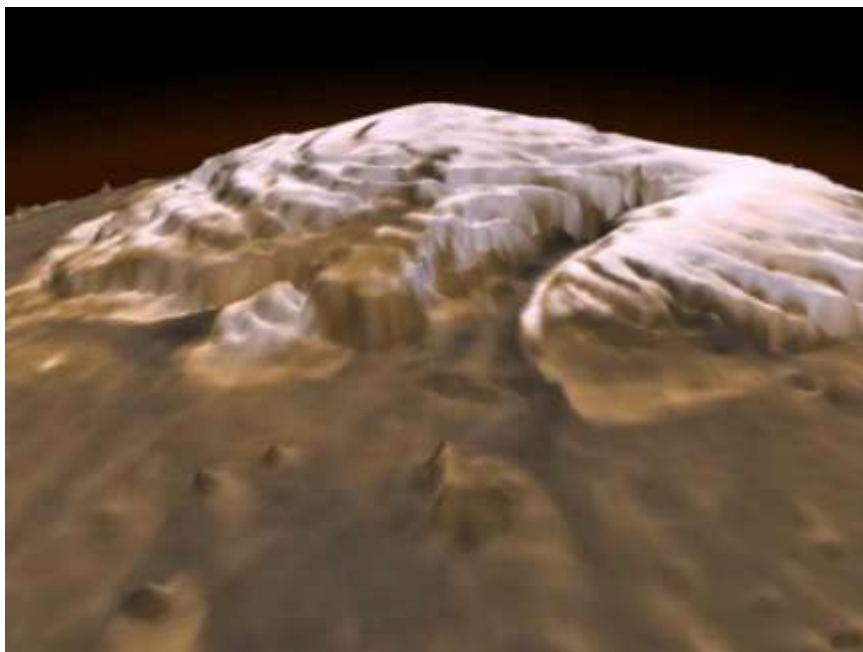




Εικόνα 8



Εικόνα 9

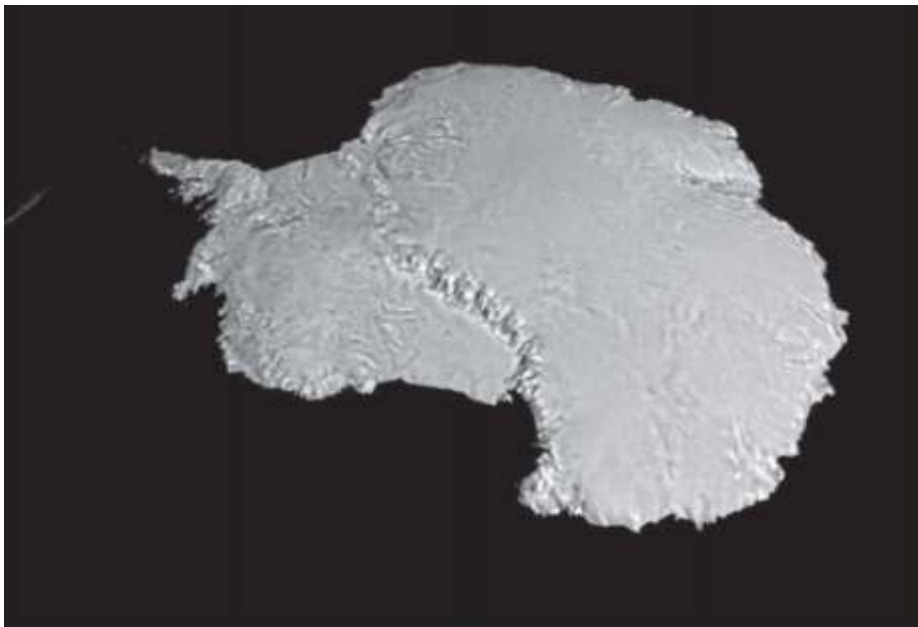


Εικόνα 10



Εικόνα 11

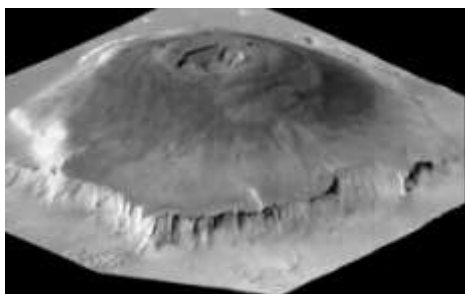
---



Εικόνα 12

## Υπόδειγμα Φύλλου Εργασίας

Τμήμα: ..... Ημερομηνία: .../...../.....Όνομα: .....



Εικόνα 1 (Ηφαίστειο Όλυμπος, Άρης)



Εικόνα 2 (Χαβάη-Νήσος Μάουι, Γη)

1. Αναγνωρίστε τις ομοιότητες των δύο εικόνων.  
.....  
.....
2. Αναγνωρίστε τις διαφορές των δύο εικόνων.  
.....  
.....
3. Αναγνωρίστε παρόμοια φυσικά χαρακτηριστικά που παρατηρείτε στις δύο εικόνες: ηφαίστεια, καλντέρα, βουνά.  
.....  
.....
4. Υποθέστε σχετικά με τις φυσικές διαδικασία/ες που σχημάτισαν τα χαρακτηριστικά που αναγνωρίσατε στο ερώτημα 3: ηφαιστειακή δραστηριότητα, τεκτονική δράση, διάβρωση.  
.....  
.....
5. Αναγνωρίζετε κάποιο χαρακτηριστικό στη μορφολογία που οφείλεται στη δράση του νερού;  
.....  
.....
6. Ποια κατηγορία πετρωμάτων αναμένεται να υπάρχει στην περιοχή εφόσον διαπιστώσατε παρουσία νερού στη δημιουργία του αναγλύφου στην προηγούμενη εικόνα; Ιζηματογενή πετρώματα  
.....  
.....
7. Αναγνωρίζετε κάποιο χαρακτηριστικό στη μορφολογία που οφείλεται στη δράση του ανέμου;  
.....  
.....
8. Υπάρχει κάποιο χαρακτηριστικό στις εικόνες που να σας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι στην περιοχή υπάρχουν πυριγενή πετρώματα; Ναι, στην εικόνα 1 και 2 η παρουσία των ηφαιστειών.  
.....  
.....
9. Ποια εικόνα απεικονίζει τη Γη; (Εικόνα 2)
10. Ποια εικόνα απεικονίζει τον Άρη; (Εικόνα 1)
11. Προαιρετικά αναζητήστε πληροφορίες για το ηφαίστειο Όλυμπος στον Άρη.

## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα: ..... Ημερομηνία: .../.../.....Όνομα: .....

Ζεύγος εικόνων: ..... Εικόνα ..... Εικόνα .....

1. Αναγνωρίστε τις ομοιότητες μεταξύ των εικόνων:  
.....  
.....
2. Αναγνωρίστε τις διαφορές μεταξύ των εικόνων:  
.....  
.....
3. Αναγνωρίστε τα παρόμοια φυσικά χαρακτηριστικά που παρατηρείτε στις δύο εικόνες;  
.....  
.....
4. Υποθέστε σχετικά με τις φυσικές διαδικασίες που μορφοποίησαν τα παρόμοια χαρακτηριστικά που αναγνωρίσατε στο ερώτημα 3:  
.....  
.....
5. Αναγνωρίζετε κάποιο χαρακτηριστικό στη μορφολογία που οφείλεται στη δράση του νερού;  
.....  
.....
6. Ποια κατηγορία πετρωμάτων αναμένεται να υπάρχει στην περιοχή εφόσον διαπιστώσατε παρουσία νερού στη δημιουργία του ανάγλυφου στην προηγούμενη εικόνα;  
.....  
.....
7. Αναγνωρίζετε κάποιο χαρακτηριστικό στη μορφολογία που οφείλεται στη δράση του ανέμου;  
.....  
.....
8. Υπάρχει κάποιο χαρακτηριστικό στις εικόνες που να σας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι στην περιοχή υπάρχουν πυριγενή πετρώματα;  
.....  
.....
9. Ποια εικόνα απεικονίζει τη Γη;  
.....  
.....
10. Ποια εικόνα απεικονίζει τον Άρη;  
.....  
.....
11. Προαιρετικά αναζητήστε πληροφορίες για το τοπίο από τον Άρη που παρουσιάζεται στις εικόνες που μελετήσατε.

ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

**Θεωρία:**

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:**

Αναφέρονται τα δεδομένα του .....  
προβλήματος, περιγράφεται η .....  
διαδικασία που .....  
ακολουθήθηκε, οι πηγές και οι .....  
εικόνες που αξιοποιήθηκαν. ....  
Επίσης συμπεριλαμβάνεται .....  
αναφορά στα προβλήματα που .....  
προέκυψαν. ....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....  
.....  
.....

Αρχές Φυσικών Επιστημών

Τάξη: Γ

Τμήμα:

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

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

Ημερομηνία:.....

Φύλλο Αξιολόγησης - 4.5.1

1. Αναφέρετε κοινά χαρακτηριστικά στη μορφολογία μεταξύ Γης και Άρη.

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

2. Πώς επιβεβαιώνεται η παρουσία του νερού στον Άρη;

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

3. Υπάρχουν ιζηματογενή πετρώματα στον Άρη;  ΝΑΙ ,  ΟΧΙ .

Δώστε ένα επιχείρημα που να επιβεβαιώνει την απάντησή σας. ....

.....  
.....

4. Υπάρχουν πυριγενή πετρώματα στον Άρη;  ΝΑΙ ,  ΟΧΙ .

Δώστε ένα επιχείρημα που να επιβεβαιώνει την απάντησή σας. ....

.....  
.....

5. Συγκρίνατε το ύψος των Ιμαλάιων με το όρος Όλυμπος στον Άρη.

.....  
.....

6. Στους πόλους της Γης και του Άρη υπάρχουν παγετώνες από νερό και CO<sub>2</sub> αντίστοιχα. Τι θα συμβεί αν λειώσουν οι πάγοι στη Γη και στον Άρη; Αναφέρετε από μία πιθανή συνέπεια. α) Για τη Γη: .....

..... β) Για τον Άρη: .....

## (19) – ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ 4<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΠΙΤΙ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 4.5.2: Μελέτη βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης σε μια βιοκλιματική κατοικία , με τη συνδρομή φυτικών και ζωικών οργανισμών.**

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

2

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ.** Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση (των φυσικών χαρακτηριστικών και διεργασιών που συμβαίνουν στους πλανήτες Γη και Άρη και επομένως τον εντοπισμό των ομοιοτήτων και των διαφορών που εμφανίζουν), στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**] και με τη Τεχνολογία [**ΦΕ-Τ**].
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη *περιεχομένου και ειδικών* διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Η συμβολή των φυτών και των ζώων στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης σε μια βιοκλιματική κατοικία.</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τη συμβολή των φυτικών και ζωικών οργανισμών στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης σε μια βιοκλιματική κατοικία.</li><li>• Να προβλέπουν χώρους και συνθήκες φιλοξενίας ζώων, καθώς και χώρους και υλικά καλλιέργειας φυτών με χαμηλό κόστος και να αιτιολογούν.</li></ul>

#### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

##### Βήμα 1<sup>ο</sup>: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Εκπαιδευτική τηλεόραση

<http://webtv.nerit.gr/tag/vioklimatiki-architektoniki/>

Σειρά οικολογικού ντοκιμαντέρ 13 επεισοδίων, που εξετάζει τα βασικότερα περιβαλλοντικά ζητήματα, εστιάζοντας στην καθημερινότητα και τον οικολογικό τρόπο διαβίωσης. Στα επεισόδια αναλύονται επίκαιρες θεματικές, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η βιολογική γεωργία και κτηνοτροφία, η βιοκλιματική αρχιτεκτονική, η πράσινη επιχειρηματικότητα και η αγροτική βιοποικιλότητα.

Μετά από την επιλογή και παρακολούθηση της αντίστοιχης θεματικής περιοχής (βιολογική γεωργία, κτηνοτροφία, βιοποικιλότητα) οι μαθητές περιγράφουν και σχολιάζουν την εικόνα στο Φύλλο εργασίας 1.

## **Βήμα 2° : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις**

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν συνθήκες υγιεινής διαβίωσης σε μια βιοκλιματική κατοικία και να προτείνουν τρόπους με τους οποίους οι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί θα μπορούσαν να συμβάλουν στην εξασφάλιση υγιεινών συνθηκών διαβίωσης. Για τις υγιεινές συνθήκες διαβίωσης οι μαθητές αναφέρονται στην καλλιέργεια φυτών εσωτερικού χώρου, που λειτουργούν ως φίλτρα καθαρισμού του αέρα. Επίσης αναφέρονται στον πολλαπλό ρόλο που έχει η καλλιέργεια φυτών εξωτερικού χώρου στην αντιανεμική προστασία, όταν αυτά καλλιεργηθούν στην πλευρά της κατοικίας, που είναι περισσότερο εκτεθειμένη σε ανέμους, στη σκίαση και στη μείωση του θορύβου, ως ηχοπετάσματα. Η δημιουργία πράσινης στέγης συμβάλλει στη διαμόρφωση ευνοϊκού μικροκλίματος, μειώνοντας την υπερθέρμανση το καλοκαίρι και παρέχοντας μια καλύτερη θερμική μόνωση το χειμώνα.

Στη συνέχεια ζητείται να προβλέψουν οι μαθητές χώρο και υλικά, για την καλλιέργεια φυτών και την εκτροφή ζώων. Οι μαθητές προτείνουν εναλλακτικές μεθόδους φυσικής λίπανσης των φυτών με προϊόντα φιλικά στον άνθρωπο και το περιβάλλον, όπως τη δημιουργία «γωνιάς» κομποστοποίησης, δηλαδή μετατροπής της νεκρής οργανικής ύλης σε ανόργανη από τους αποικοδομητές και την εκτροφή γαιοσκωλήκων για την παραγωγή οργανικού λιπάσματος μέσα από την καταλυτική τους δράση.

Προαπαιτούμενες γνώσεις: Ο ρόλος της φωτοσύνθεσης και της κυτταρικής αναπνοής για τη ζωή και η σχέση των δύο αυτών διαδικασιών για τη διατήρηση της ισορροπίας ανάμεσα στο διοξείδιο του άνθρακα και το οξυγόνο. Ο ρόλος των αποικοδομητών στη θρέψη των φυτών.

## **Βήμα 3° : Δραστηριότητες – Πειραματισμός**

1. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες. Αρχικά περιγράφουν και σχολιάζουν τους εξωτερικούς χώρους φυτικής κάλυψης στη βιοκλιματική κατοικία στην εικόνα του Φύλλου Εργασίας 1.
2. Χρησιμοποιώντας ως υπόδειγμα την εικόνα αυτή υποθέτουν πιθανούς λόγους, για τους οποίους έχουν επιλεγεί οι συγκεκριμένοι χώροι φυτοκάλυψης. Επίσης αιτιολογούν την επιλογή φυτών με πυκνότερο φύλλωμα για περισσότερη σκίαση και μεγαλύτερη αντιανεμική προστασία.
3. Οι μαθητές συζητούν για τη συμβολή της πράσινης στέγης στη διαμόρφωση ευνοϊκού μικροκλίματος, ειώντας την υπερθέρμανση το καλοκαίρι και παρέχοντας μια καλύτερη θερμική μόνωση το χειμώνα. Αναφέρουν κριτήρια, με τα οποία θα πρότειναν κάποιο χώρο στη βιοκλιματική κατοικία της εικόνας 1. για τη δημιουργία γωνιάς κομποστοποίησης, προκειμένου να εξασφαλιστεί φυσική λίπανση των φυτών. Αναπτύσσουν προβληματισμό αν η δημιουργία φυτικού φράχτη μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της βιοποικιλότητας και υποθέσετε με ποιους τρόπους γίνεται αυτό.
4. Τέλος γνωρίζοντας ότι τα φυτά εσωτερικού χώρου λειτουργούν ως φίλτρα καθαρίζοντας την ατμόσφαιρα, προτείνουν ποιους χώρους του σπιτιού θα επέλεγαν και ποιούς χώρους θα απέφευγαν για να τοποθετήσουν τα φυτά, αιτιολογώντας την απάντησή τους.

## **Βήμα 4° : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

Οι μαθητές συζητούν και υποστηρίζουν τις απαντήσεις που έδωσαν.

## **Βήμα 5° : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Οι μαθητές αναλαμβάνουν διαθεματική εργασία για το σπίτι, στην οποία προτείνουν και σχεδιάζουν χώρους φυτοκάλυψης και κομποστοποίησης σε μια βιοκλιματική κατοικία, αιτιολογώντας τα κριτήρια επιλογών τους. Τα συμπεράσματα και τις προτάσεις τους τα συζητούν στην ολομέλεια τη δεύτερη διδακτική ώρα.

## **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

Στη συγκεκριμένη ενότητα δίνεται έμφαση στην αξιολόγηση ανάπτυξης κριτηρίων από τους μαθητές για την επιλογή φυτών και ζώων σε μια βιοκλιματική κατοικία, σύμφωνα με το Φύλλο Αξιολόγησης 4.5.2.

### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.



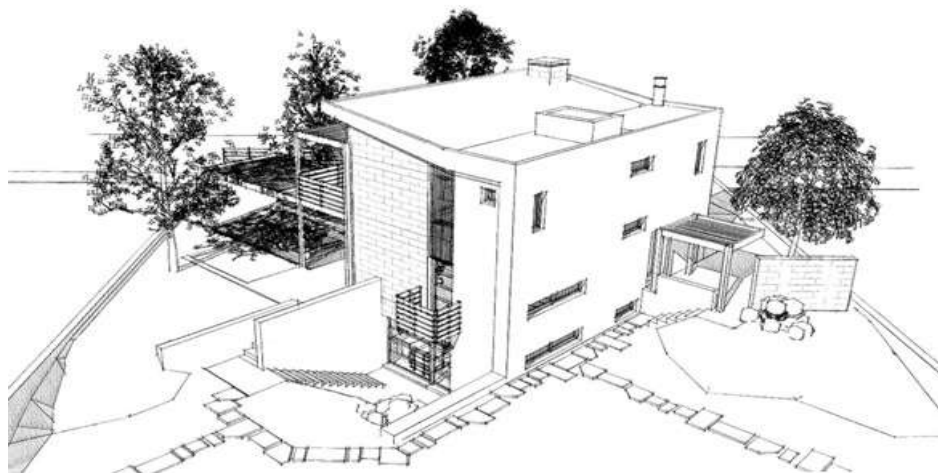
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

---

**Φύλλο εργασίας:** Οι ερωτήσεις στο Φύλλο Εργασίας 1. ταξινομούνται σε ομάδες. Οι μαθητές επεξεργάζονται σε τετράδες την κάθε ομάδα ερωτήσεων και καταλήγουν σε κοινά συμπεράσματα. Παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια, προκειμένου να καταλήξουν σε κοινές προτάσεις. Με αυτό τον τρόπο ενισχύεται η διεύρυνση των πιθανών απαντήσεων και η συνεργασία ανάμεσα στα μέλη των τετράδων, αλλά και στην ολομέλεια.

## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα: ..... Ημερομηνία: .../...../.....Όνομα: .....



**Εικόνα 1.** Μια βιοκλιματική κατοικία

1. Να περιγράψετε και να σχολιάσετε τη θέση των χώρων φυτικής κάλυψης στη βιοκλιματική κατοικία της εικόνας 1.  
.....
2. Στη μια πλευρά της κατοικίας έχουν καλλιεργηθεί περισσότερα δέντρα. Να προτείνετε τρεις πιθανούς λόγους, που να αιτιολογούν αυτό το σχεδιασμό φυτοκάλυψης.  
.....
3. Ανάμεσα σε φυτά με πυκνό και σε φυτά με αραιό φύλλωμα, ποια θα προτείνετε για την εξασφάλιση καλύτερης σκίασης και μεγαλύτερης αντιανεμικής προστασίας και γιατί;  
.....
4. Να αναφέρετε τι μπορεί επιπλέον να προσφέρει η κατασκευή πράσινης στέγης σε μια βιοκλιματική κατοικία;  
.....
5. Να αναπτύξετε κριτήρια, με τα οποία θα επιλέγατε κάποιο χώρο στη βιοκλιματική κατοικία της εικόνας 1. για τη δημιουργία γωνιάς κομποστοποίησης, προκειμένου να εξασφαλίσετε τη φυσική λίπανση των φυτών.  
.....
6. Η δημιουργία φυτικού φράχτη μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της βιοποικιλότητας. Να υποθέσετε με ποιους τρόπους γίνεται αυτό.  
.....
7. Τα φυτά εσωτερικού χώρου λειτουργούν ως φίλτρα καθαρίζοντας την ατμόσφαιρα. Σε ποιο/ούς εσωτερικό/ούς χώρο/ους του σπιτιού θα προτείνετε να τοποθετηθούν φυτά. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.  
.....

### ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

**Θεωρία:**

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:**

Αναφέρονται τα δεδομένα του .....  
προβλήματος, περιγράφεται η .....  
διαδικασία που .....  
ακολουθήθηκε, οι πηγές και οι .....  
εικόνες που αξιοποιήθηκαν. ....  
Επίσης συμπεριλαμβάνεται .....  
αναφορά στα προβλήματα που .....  
προέκυψαν .....  
.....

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

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

Ημερομηνία:.....

Φύλλο Αξιολόγησης - 4.5.2

1. Τα φυτά φωτοσυνθέτουν κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ κάνουν κυτταρική αναπνοή συνεχώς. Για ποιο λόγο θα αποφεύγατε να τοποθετήσετε φυτά εσωτερικού χώρου σε ένα υπνοδωμάτιο;  
.....
2. Να αιτιολογήσετε γιατί ο εμπλουτισμός του εδάφους με κομπόστ μοιάζει κατά κάποιο τρόπο με την ανακύκλωση.  
.....
3. Οι γαιοσκώληκες τρέφονται με νεκρή οργανική ύλη. Κάνουν ανασκαφές στο χώμα και βοηθούν τον αερισμό του, ώστε οι ρίζες των φυτών να έχουν πιο εύκολα οξυγόνο και υγρασία, πράγμα που βοηθάει στην ανάπτυξη των φυτών. Για ποιο λόγο θα προτεινάτε τη χρήση γαιοσκωλήκων σε κάδο κομποστοποίησης;  
.....
4. Να καταγράψετε πέντε λόγους για τους οποίους θα διαμορφώνατε εξωτερικούς χώρους φυτοκάλυψης σε μια βιοκλιματική κατοικία.  
.....

## (20) – ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ 5<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 5.6.1: Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και εκπαιδευτικά πειράματα για την καθημερινή ζωή στο διαστημικό σταθμό του πλανήτη Άρη (I)**

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

2

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

**Αρχικά**, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

**Στη συνέχεια**, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

**Οι μαθητές θα πρέπει να:**

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση (όπως μελέτη συνθηκών διαβίωσης στον Άρη – μέσα και έξω από τον διαστημικό σταθμό), στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον στη Γη με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**] και με τη Τεχνολογία [**ΦΕ-Τ**].
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Κινήσεις – Μετακινήσεις.</li><li>➤ Συνθήκες διαβίωσης.</li><li>➤ Διατροφή.</li><li>➤ Υγεία.</li></ul>	<p><b>Οι μαθητές θα πρέπει να:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Επισκοπών και περιγράφουν τρόπους φωτισμού, θέρμανσης, ψύξης, επικοινωνίας και καταγραφής των εσωτερικών συνθηκών και των υλικών (πίεσης, οξυγόνου, υγρασίας του αέρα, νερού, ...).</li><li>• Περιγράφουν τρόπους παρασκευής οξυγόνου και νερού.</li><li>• Οργανώνουν έρευνα για προσδιορισμό τρόπων σύνθεσης τροφίμων – ανακύκλωσης, διαχείρισης / απομάκρυνσης απορριμμάτων.</li><li>• Οργανώνουν έρευνα και επιλέγουν τρόπους καλλιέργειας φυτών και εκτροφής ζώων.</li><li>• Οργανώνουν και σχεδιάζουν σύστημα παρακολούθησης της σωματικής και ψυχικής υγείας των ανθρώπων.</li></ul>

### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

#### Βήμα 1ο: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές παρακολουθούν τα video : «Συλλογή και επεξεργασία δειγμάτων από την επιφάνεια του Άρη»

<https://www.youtube.com/watch?v=45aOjP7o9fA>

Και «Επικοινωνία από τον Άρη στη Γη»

<https://www.youtube.com/watch?v=MqTPwz2QCKc>

Εναλλακτικά διαβάζουν άρθρα:

«Μετακινήσεις στον πλανήτη Άρη» <http://www.mars->



[one.com/technology/the-rover](http://www.mars-one.com/technology/the-rover), «Επικοινωνία από τον Άρη στη Γη» <http://www.mars-one.com/technology/communications-system>

## **Βήμα 2ο : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις**

Ζητείται από τους μαθητές να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με τις συνθήκες διαβίωσης στον πλανήτη Άρη(μέσα και έξω από το σταθμό) και τις δυσκολίες που θα πρέπει να ξεπεράσουν οι άποικοι που θα εγκατασταθούν στον διαστημικό σταθμό στον Άρη. Διατυπώνεται ερώτηση για το αν υπάρχει τρόπος να ικανοποιηθούν οι βασικές ανάγκες διαβίωσης (θέρμανση, φωτισμός, επικοινωνία, νερό κλπ), ώστε να διερευνηθούν οι απόψεις - γνώσεις των μαθητών και διατυπώνονται υποθέσεις από αυτούς προκειμένου να οδηγηθεί η συζήτηση στο υπό ανάπτυξη θεματικό αντικείμενο της μελέτης των συνθηκών διαβίωσης (καθημερινή ζωή) στον διαστημικό σταθμό του πλανήτη Άρη.

Στη συνέχεια προτείνεται να αναφερθούν από τους μαθητές φαινόμενα ή καταστάσεις από τη μελέτη των συνθηκών διαβίωσης στη Γη, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν οδηγό και για τη διαβίωση στο περιβάλλον του Άρη.

## **Βήμα 3ο : Δραστηριότητες - Πειραματισμός**

1. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν τη δραστηριότητα:

- Αρχή της λειτουργίας του θερμοσίφωνα

που υποστηρίζεται από το Φύλλο εργασίας 1.

2. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες πραγματοποιούν στο εργαστήριο ΗΥ το εικονικό πείραμα:

- Ραδιοκύματα

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/radio-waves>

που υποστηρίζεται από το Φύλλο εργασίας 2.

Τα βήματα 1-2-3 προβλέπεται να ολοκληρωθούν την πρώτη διδακτική ώρα της παρέμβασης. Αν υπάρχει η δυνατότητα πραγματοποίησης του εικονικού εργαστηρίου, αλλά δεν επαρκεί ο χρόνος για να ολοκληρωθεί, προτείνεται να πραγματοποιηθεί μια από τις δυο δραστηριότητες, την οποία διαλέγει ο διδάσκων. Επίσης, αν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος, είναι δυνατόν η μια δραστηριότητα να λειτουργεί συμπληρωματικά της άλλης. Αν δεν υπάρχει η δυνατότητα στο σχολείο πραγματοποίησης του εικονικού εργαστηρίου, προτείνεται να πραγματοποιηθεί η δραστηριότητα 1.

## **Βήμα 4ο : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

### **I. Προβλέψεις-ερμηνείες:**

Οι μαθητές παρακολουθούν μια σειρά video (ή μέρος τους, όπως επιλέξει ο διδάσκων) που υπάρχουν στα links

<https://www.youtube.com/watch?v=803Oa0CpJ4s>,

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_eID-Mj0SgU](https://www.youtube.com/watch?v=_eID-Mj0SgU) ή/ και

<https://www.youtube.com/watch?v=5NZjSPe4eAM>

Αναπτύσσεται συζήτηση για τον τρόπο μελέτης των συνθηκών διαβίωσης μέσα και έξω από τον διαστημικό σταθμό στον Άρη με σκοπό τη δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος στον διαστημικό σταθμό του Άρη.

### **II. Λύση προβλήματος:**

Οι μαθητές σχεδιάζουν και πραγματοποιούν τη δραστηριότητα που περιγράφεται στο ΠΣ (π.χ. «Περιγραφή κινήσεων μέσα στο σταθμό (σε μικρότερη από τη γήινη βαρύτητα) και μετακινήσεων ανθρώπων» και «Τρόποι φωτισμού, θέρμανσης, ψύξης, επικοινωνίας.» κλπ.)

## **Βήμα 5ο : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση σε ένα από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και συνθέτουν μία σχετική αναφορά. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα σαν θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι.

Π.χ. «Οι επιπτώσεις της ακτινοβολίας στην υγεία» <https://www.youtube.com/watch?v=tq6FDyFeCN0>,

«Η κοσμική ακτινοβολία» <https://www.youtube.com/watch?v=IGkn4v8ar4M> ή/ και

«Laser: επανάσταση στις επικοινωνίες του διαστήματος»

<https://www.youtube.com/watch?v=V15jnExnixa>

#### 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

---

Στη συγκεκριμένη ενότητα μεγάλο βάρος στην αξιολόγηση θα πρέπει να δοθεί στη σύνταξη των αναφορών της βιβλιογραφικής – διαδικτυακής αναζήτησης.

Παρέχεται επίσης και ένα φύλλο αξιολόγησης.

##### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

#### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

---

**Φύλλο εργασίας 1:** Πείραμα επίδειξης, όπου οι μαθητές, παρακολουθούν, διατυπώνουν επιστημονικές ερωτήσεις και συμπεραίνουν.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Δραστηριότητα με εκτιμώμενη χρονική διάρκεια μικρότερη της 1 ΔΩ. Ο διδάσκων πρέπει να έχει ετοιμάσει τη δραστηριότητα και κατά τη διάρκειά της ενθαρρύνει και κατευθύνει τους μαθητές προς διατύπωση των απόψεών τους και των γνώσεών τους για την εξήγηση του φαινομένου και τη προσαρμογή του στις συνθήκες του διαστημικού σταθμού στον Άρη.

**Φύλλο εργασίας 2:** Σύντομη δραστηριότητα με χρήση προσομοιώσεων

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, συμπληρώνουν το ΦΕ και το παρουσιάζουν μετά το πέρας των πειραμάτων στην ολομέλεια.

Οδηγίες για τον εκπαιδευτικό: Την εφαρμογή, που θα χρησιμοποιηθεί, μπορείτε να τη βρείτε στο website του University of Colorado, ακολουθώντας το παρακάτω link: <https://phet.colorado.edu/el/simulation/radio-waves> και είναι εφαρμογή java. Η δραστηριότητα μπορεί να συνεισφέρει στη κατανόηση του τρόπου δημιουργίας και διάδοσης των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων (ραδιοκύματα), που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις επικοινωνίες.

# Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:../...../.....Όνομα:.....

## ΠΕΙΡΑΜΑ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ: «Αρχή της λειτουργίας του θερμοσίφωνα»

### ΕΡΓΑΣΙΑ 1

Περιγράψτε την αρχή λειτουργίας του Ηλιακού θερμοσίφωνα.

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

Για ποιο λόγο χρησιμοποιούμε μαύρο χρώμα για να καλύψουμε κάποιες επιφάνειες του;

.....  
.....

Μπορεί να αποτελέσει έναν τρόπο θέρμανσης για το σταθμό στον Άρη μια παραλλαγή του ηλιακού θερμοσίφωνα;

.....  
.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 2

#### **Υλικά**

Δύο θερμομέτρα οινοπνεύματος

Λευκή και μαύρη κολλητική ταινία

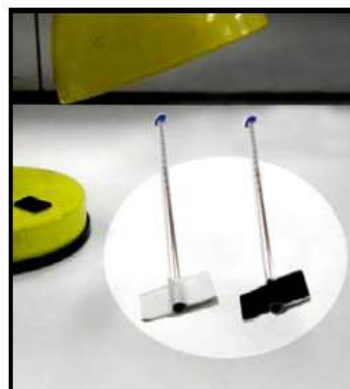
Λαμπτήρας πυρακτώσεως

Χρησιμοποιήστε τα δύο θερμομέτρα οινοπνεύματος, αφού σιγουρευτείτε πρώτα ότι έχουν την ίδια αρχική θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος)

Καλύψτε το ένα θερμομέτρο με λευκή κολλητική ταινία και το άλλο με μαύρη. Τοποθετήστε τα θερμομέτρα κοντά στη λυχνία πυράκτωσης για 4-5 λεπτά (να ισαπέχουν από αυτή).

Ποιο θα έχει τη μεγαλύτερη ένδειξη; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....  
.....



### ΕΡΓΑΣΙΑ 2

Παρακολουθήστε (ή υλοποιήστε την κατασκευή 1 - <http://goo.gl/3h0ygp>) . και στη συνέχεια απαντήστε τα εξής:

Ποια η αρχή λειτουργίας του Ηλιακού Θερμοσίφωνα;

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

Τι εξυπηρετεί το μαύρο χρώμα που χρησιμοποιήθηκε κατά την κατασκευή του;



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



Πώς διαδίδεται η θερμότητα και επιτυγχάνεται η θέρμανση του νερού στη δεξαμενή;

.....

Γιατί παρατηρούνται μετακινήσεις θερμού-ψυχρού νερού μέσα στις σωληνώσεις;

.....

### ΕΡΓΑΣΙΑ 3

Παρακολουθήστε (ή υλοποιήστε την κατασκευή 2 - <http://goo.gl/uTMjag>) . και στη συνέχεια απαντήστε τα εξής:

Σε τι διαφέρει η κατασκευή 2 από την κατασκευή 1;

.....

Ποια από τις δύο πιστεύετε θα είναι πιο αποδοτική και γιατί;

.....

Τι προσαρμογές θα προτείνατε να γίνουν και στις δύο κατασκευές για να μπορούν να δουλέψουν στην επιφάνεια του Άρη;

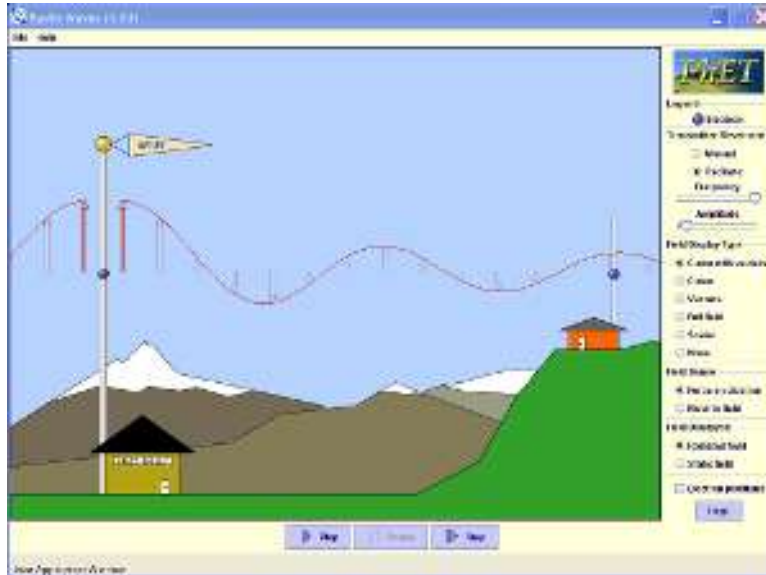
.....

## Φύλλο εργασίας 2

Τμήμα:.....Ημερομηνία:...../...../.....Όνομα:.....

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: «Ραδιοκύματα»

Οι μαθητές επισκέπτονται το website του University of Colorado, ακολουθώντας το link: <https://phet.colorado.edu/el/simulation/radio-waves> και παρατηρούν τη πειραματική διάταξη:



#### ΕΡΓΑΣΙΑ 1:

Επιλέξτε «καμπύλη με διανύσματα» και «με το χέρι». Μετακινήστε το ηλεκτρόνιο (αργά, απότομα) στη κεραία του πομπού. Τι παρατηρείτε;

.....  
.....

Επιλέξτε «ταλάντωση», δοκιμάστε διάφορες τιμές συχνότητας και πλάτους ώστε να είναι κάθε φορά διακριτό το ηλεκτρομαγνητικό κύμα που παράγεται. Τι παρατηρείτε;

.....  
.....

#### ΕΡΓΑΣΙΑ 2:

Επιλέξτε «πλήρες πεδίο» και επαναλάβετε την ΕΡΓΑΣΙΑ 1. Τι παρατηρείτε;

.....  
.....

#### ΕΡΓΑΣΙΑ 3:

Επιλέξτε «θέσεις ηλεκτρονίου» και επαναλάβετε την ΕΡΓΑΣΙΑ 1 και ΕΡΓΑΣΙΑ 2. Τι παρατηρείτε σε σχέση με τις προηγούμενες παρατηρήσεις σας; Υπάρχει κάτι διαφορετικό; Παρατηρείτε κάτι περισσότερο;

.....  
.....

Θα μπορούσαν τα ραδιοκύματα να χρησιμοποιηθούν σε σύστημα επικοινωνίας του διαστημικού σταθμού στον Άρη; Δικαιολογήστε τις απόψεις σας:

.....  
.....

ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

**Εισαγωγή:**

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

**Θεωρία:**

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

**Πειραματική διαδικασία:**

Αναφέρονται τα δεδομένα του .....  
προβλήματος, περιγράφεται η .....  
**διαδικασία** που .....  
ακολουθήθηκε, .....  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
τις **μετρήσεις** και τα .....  
**διαγράμματα**. Εφόσον το .....  
φύλλο εργασίας περιλαμβάνει .....  
ερωτήσεις για **σφάλματα**, .....  
**αποκλίσεις** κ.λ.π. πρέπει να .....  
καταγραφούν οι απαντήσεις. ....  
Επίσης *μπορεί* να συμπερι- .....  
λαμβάνεται αναφορά στα .....  
προβλήματα που προέκυψαν. ....  
.....

**Συμπεράσματα:**

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....

**Βιβλιογραφία:**

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....

Αρχές Φυσικών Επιστημών

Τάξη: Γ

Τμήμα:

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

.....

.....

.....

Ημερομηνία:.....

Φύλλο Αξιολόγησης - 5.6.1

1. Ποια χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχει η περιοχή της επιφάνειας του Άρη, που θα επιλεγεί για τον διαστημικό σταθμό; Δικαιολογήστε τις απόψεις σας:

.....  
.....

2. Θεωρείτε ότι η κοσμική ακτινοβολία είναι πιο επικίνδυνη στον Άρη από τη Γη; Δικαιολογήστε τις απόψεις σας:

.....  
.....

3. Περιγράψτε τρόπους προστασίας από τη κοσμική ακτινοβολία στον πλανήτη Άρη:

.....  
.....

4. Για την επικοινωνία του διαστημικού σταθμού στον Άρη με τη Γη προτείνεται να χρησιμοποιηθεί δορυφόρος, που θα περιστρέφεται γύρω από τον Άρη και θα βρίσκεται διαρκώς πάνω από το σταθμό. Εξηγήστε αν θα είναι δυνατή η συνεχής επικοινωνία με τη Γη:

.....  
.....

5. Κάθε 26 μήνες ο Άρης και η Γη έχουν ανάμεσά τους (σε ευθεία γραμμή) τον Ήλιο με αποτέλεσμα για περίπου 6 εβδομάδες να μην υπάρχει οπτική επαφή Άρη - Γης. Περιγράψτε τρόπους επικοινωνίας Άρη - Γης σε αυτή τη περίπτωση :

.....  
.....

6. Περιγράψτε πιθανούς τρόπους παραγωγής νερού στον διαστημικό σταθμό του Άρη:

.....  
.....

7. Περιγράψτε πιθανούς τρόπους με τους οποίους θα ήταν δυνατόν να υπάρχει θέρμανση στον διαστημικό σταθμό του Άρη:

.....  
.....

8. Περιγράψτε πιθανούς τρόπους παραγωγής οξυγόνου μέσα στον διαστημικό σταθμό του Άρη:

.....  
.....

## (21) ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ 5<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### 1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΤΑΞΙΔΙ ΣΤΟΝ ΑΡΗ

**ΥΠΟΕΝΟΤΗΤΑ 5.6.1: Συγκέντρωση πληροφορίας, μελέτη και ανάλυση κειμένου για το νερό ως βασικό αβιοτικό παράγοντα της ζωής. (II)**

Προτεινόμενες ώρες διδασκαλίας:

1

#### 2. Α. ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Αρχικά, το ΠΣ παρέχει τους ευρύτερους στόχους του κεφαλαίου.

Στη συνέχεια, το ΠΣ παρέχει τους παρακάτω γενικούς στόχους της ενότητας:

##### ΟΙ ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- αντιλαμβάνονται το εύρος, να αξιοποιούν και να ερμηνεύουν τις διασυνδέσεις και τις αναπαραστάσεις μεταξύ των πεδίων της προσέγγισης **ΦΕ.Τ.ΕΜ.ΜΑ.Γ**. Στην ενότητα αυτή πρωτίστως πρέπει να δοθεί σημασία στο ρόλο της επιστημονικής μεθοδολογίας σε μια εκπαιδευτική διαδικασία με διερεύνηση (όπως μελέτη συνθηκών διαβίωσης στον Άρη – μέσα και έξω από τον διαστημικό σταθμό), στην επιστημονική έρευνα και δεοντολογία σε όλο το φάσμα της εμπειρίας τους (δεξιότητες και στάσεις) και των γνώσεών τους από την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον στη Γη με τις συσχετίσεις των Φυσικών επιστημών με τη Φυσική [**ΦΕ-ΦΥ**], με τη Χημεία [**ΦΕ-Χ**], με τη Βιολογία [**ΦΕ-Β**], με τη Γεωλογία [**ΦΕ-ΓΕ**] και με τη Τεχνολογία [**ΦΕ-Τ**].
- εμπλακούν στον καταμερισμό του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

#### 2. Β. ΟΙ ΕΙΔΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το ΠΣ παρέχει την παράλληλη ανάπτυξη περιεχομένου και ειδικών διδακτικών στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Το νερό ως ο βασικός αβιοτικός παράγοντας της ζωής.</li></ul>	<p>Οι μαθητές θα πρέπει να:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Αναγνωρίζουν τη σημασία του νερού στην εμφάνιση και ύπαρξη ζωής.</li><li>• Να συγκρίνουν τις συνθήκες στη Γη με αυτές στον Άρη και να αποφαίνονται σχετικά.</li></ul>

#### 3. Η ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

##### Βήμα 1ο: Έναυσμα ενδιαφέροντος

Οι μαθητές διαβάζουν το άρθρο για τη «Ζωή στον Άρη: μεταμορφώνοντας σε Γη τον Κόκκινο Πλανήτη» από την πηγή:

<http://www.scienceinschool.org/print/582>

##### Βήμα 2ο : Προβληματισμός – Διατύπωση υποθέσεων – Προϋπάρχουσες γνώσεις

Ζητείται από τους μαθητές να αναφέρουν διαδικασίες και φαινόμενα ζωής, τα οποία απαιτούν το νερό. Στη συνέχεια προτείνεται να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με τις συνθήκες ύπαρξης ζωής και διαβίωσης στη Γη και να τις συγκρίνουν με αυτές στον πλανήτη Άρη.

Προσπαιτούμενες γνώσεις: Η ατμόσφαιρα και η επιφάνεια του Άρη, σύσταση του νερού και του αέρα.

##### Βήμα 3ο : Δραστηριότητες - Πειραματισμός

1. Οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες απαντούν στις ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας 1.

2. Να γίνει σχολιασμός με τη βοήθεια σχετικού υλικού, του θέματος ότι:

- Το νερό είναι υγρό στους 0-100 °C
- Σύγκριση H<sub>2</sub>O με H<sub>2</sub>S και HF κάνοντας απλή αντικατάσταση του O με S και με F.

## **Βήμα 4ο : Συμπεράσματα – Νέες γνώσεις - Εφαρμογές**

---

### **I. Προβλέψεις-ερμηνείες:**

Οι μαθητές διαβάζουν το άρθρο για τη «Ζωή στον Άρη: μεταμορφώνοντας σε Γη τον Κόκκινο Πλανήτη» από την πηγή: <http://www.scienceinschool.org/print/582> και αναπτύσσουν συζήτηση για τις προϋποθέσεις εμφάνισης ζωής στον πλανήτη Άρη, όπως τη γνωρίζουμε στη Γη.

### **II. Λύση προβλήματος:**

Οι μαθητές αλληλεπιδρούν σε τετράδες και συμπληρώνουν τις ερωτήσεις στο Φύλλο Εργασίας. Κατόπιν ανταλλάσσουν τις απόψεις τους στην ολομέλεια.

## **Βήμα 5ο : Γενικεύσεις – Ερμηνείες - Διαθεματικότητα**

---

Οι μαθητές πραγματοποιούν βιβλιογραφική - διαδικτυακή αναζήτηση σε ένα από τα προτεινόμενα θέματα του Προγράμματος Σπουδών και συνθέτουν μία σχετική αναφορά. Εφόσον δεν υπάρχει χρόνος είναι δυνατόν να προταθεί η παραπάνω δραστηριότητα σαν θεματική εργασία ή εργασία στο σπίτι. Π.χ. «Νερό, διοξείδιο του άνθρακα και τι άλλο ακόμα για να ευνοηθεί η ζωή στον Άρη».

## **4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ**

---

Παρατίθεται φύλλο αξιολόγησης, που συνοψίζει τα βασικά σημεία της θεματικής. .

### **Τύποι της ενότητας:**

Στην παρούσα ενότητα δεν περιλαμβάνονται τύποι.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

---

### **Φύλλο εργασίας 1:**

Οι μαθητές προτείνεται να συνεργαστούν σε τετράδες και όπου υποδεικνύεται να αλληλεπιδρούν στην ολομέλεια.

Ο διδάσκων πρέπει να έχει ετοιμάσει τη δραστηριότητα, ειδικά την ανάλυση του αποσπάσματος και κατά τη διάρκειά της ενθαρρύνει και κατευθύνει τους μαθητές προς διατύπωση των απόψεών τους και των γνώσεών τους για το ρόλο του νερού στην εμφάνιση και ύπαρξη της ζωής.

## Φύλλο Εργασίας 1

Τμήμα:.....Ημερομηνία:../...../.....Όνομα:.....

1. Να συγκρίνετε ένα κύτταρο ενός πολυκύτταρου οργανισμού και έναν μονοκύτταρο οργανισμό, όπως η αμοιβάδα. Ποιο είναι το κοινό περιβάλλον, μέσα στο οποίο ζουν;

.....  
.....

2. Τι προσφέρει το περιβάλλον αυτό στο μεταβολισμό των δύο κυττάρων;

.....  
.....

3. Ποιο είναι το κύριο συστατικό του εσωτερικού τους περιβάλλοντος, το οποίο αποτελεί περίπου το 80%;

.....  
.....

4. Να αναφέρετε τις δύο βασικές λειτουργίες της ζωής στον πλανήτη Γη, στις οποίες συμμετέχει το νερό.

.....  
.....

5. Να ερμηνεύσετε τη φράση: « Η Χημεία της ζωής είναι υγρή».

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

6. Να διαβάσετε το απόσπασμα, που ακολουθεί και να υπογραμμίσετε λέξεις-κλειδιά, που δεν επιτρέπουν τη ζωή στον πλανήτη Άρη, όπως τη γνωρίζουμε εμείς.

«Ο Άρης έχει παγωμένο διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub> πάγος) στις άκρες των πόλων, το οποίο έχει απορροφηθεί από το έδαφος, και το οποίο θα απελευθερωνόταν αν ο πλανήτης θερμαινόταν. Η θέρμανση, επίσης, θα προκαλούσε την τήξη του παγωμένου νερού που έχει παρατηρηθεί στους πόλους. Επομένως, ο Άρης φαίνεται ότι διαθέτει τα δύο συστατικά-κλειδιά για τη διατήρηση της ζωής. Εκτός από αυτό, αν ο Άρης θερμανθεί με κάποια μέθοδο, θα υπάρξει θετική ανάδραση στην απελευθέρωση του διοξειδίου του άνθρακα από τους πόλους και από το εδαφικό κάλυμμα, συμπύκνωση της ατμόσφαιρας, περαιτέρω θέρμανση του πλανήτη, απελευθέρωση νερού, και ως επακόλουθο, συνθήκες που επιτρέπουν το υγρό νερό να διατηρηθεί στην επιφάνεια».

7. Να συζητήσετε και να εξηγήσετε τι σημαίνει «θετική ανάδραση» με βάση το περιεχόμενο του αποσπάσματος. Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα μια τέτοιας θετικής ανάδρασης για τον Άρη.

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

8. Να συζητήσετε στην τετράδα σας και να προσθέσετε μερικές ακόμη προτάσεις, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν συνέχεια του παραπάνω αποσπάσματος.

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

## ΣΧΕΔΙΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

### Εισαγωγή:

αναφέρεται ο σκοπός .....  
της δραστηριότητας .....  
.....

### Θεωρία:

αναφέρεται το .....  
**θεωρητικό υπόβαθρο** .....  
στο οποίο στηρίζεται η .....  
δραστηριότητα .....

### Πειραματική διαδικασία:

Αναφέρονται **τα δεδομένα** του .....  
προβλήματος, περιγράφεται η .....  
**διαδικασία** που .....  
ακολουθήθηκε, .....  
περιλαμβάνονται οι πίνακες με .....  
τις **μετρήσεις** και τα .....  
**διαγράμματα**. Εφόσον το .....  
φύλλο εργασίας περιλαμβάνει .....  
ερωτήσεις για **σφάλματα**, .....  
**αποκλίσεις** κ.λ.π. πρέπει να .....  
καταγραφούν οι απαντήσεις. ....  
Επίσης **μπορεί** να συμπερι- .....  
λαμβάνεται αναφορά στα .....  
προβλήματα που προέκυψαν. ....  
.....

### Συμπεράσματα:

Αναγράφεται ο σχο- .....  
λιασμός των αποτε- .....  
λεσμάτων και τα τελικά .....  
συμπεράσματα. ....  
.....

### Βιβλιογραφία:

αναγράφονται οι πηγές .....  
από κείμενα ή .....  
φωτογραφίες που .....  
αξιοποιούνται στην .....  
παρούσα εργασία .....  
.....

Αρχές Φυσικών Επιστημών

Τάξη: Γ

Τμήμα:

Τίτλος:

«.....»

Όνοματεπώνυμο:

.....

.....

.....

Ημερομηνία:.....



1. Να αναφέρετε τις βασικές ιδιότητες του νερού, που το καθιστούν βασικό παράγοντα της ζωής.

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

2. Να συγκρίνετε τις αντιδράσεις συμπύκνωσης και υδρόλυσης στα κύτταρα και να αναφέρετε δύο παραδείγματα.

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

3. Με ποια μορφή θα πρέπει να βρίσκεται το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα στον Άρη για να ευνοηθεί η ζωή, όπως τη γνωρίζουμε στη Γη; Να δικαιολογήστε την απάντησή σας.

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


4. Με ποια έννοια ένας «υγρός» πλανήτης θα μπορούσε να είναι κατοικήσιμος; Να δικαιολογήστε τις απόψεις σας:

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

**3 – ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ/ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΜΕ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΤΙΣ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΑΡΧΕΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

Θέμα: Υπερθέρμανση του Πλανήτη

α	<p>ΕΝΑΥΣΜΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ <sup>(α)</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ενδεικτικά δημοσιεύματα:             <table border="1" data-bbox="259 472 533 571"> <tr> <td>ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ;</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="600 472 1173 571"> <tr> <td>ΑΣΥΝΗΘΙΣΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ – Μεγάλες θερμοκρασίες στην Κεντρική Ευρώπη</td> </tr> </table> </li> </ul> <p>Το <b>2014</b>, είναι το <b>θερμότερο έτος στη Γη από το 1880</b> όταν ξεκίνησε η τήρηση μετεωρολογικών στοιχείων, σύμφωνα με τις διαφορετικές μετρήσεις που διενήργησαν η <b>Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας των ΗΠΑ (NOAA)</b> και η <b>NASA</b>.</p> <table border="1" data-bbox="282 791 757 852"> <tr> <td>ΚΙΝΔΥΝΕΥΟΥΝ ΟΙ ΠΟΛΙΚΕΣ ΑΡΚΟΥΔΕΣ;</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="779 791 1133 887"> <tr> <td>ΛΙΩΝΟΥΝ ΟΙ ΠΑΓΟΙ ΣΤΟΥΣ ΠΟΛΟΥΣ;</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul> <p>Ενδεικτικές κινηματογραφικές ταινίες: «Μετά την επόμενη μέρα» (Αμερικανική κινηματογραφική ταινία)</p> <p>Εκθέσεις του Ινστιτούτου Worldwatch από όλο τον κόσμο δείχνουν ότι το λιώσιμο των πάγων του πλανήτη επιταχύνθηκε κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90, που ήταν η θερμότερη, συγκριτικά με τις προηγούμενες για τις οποίες υπάρχουν στοιχεία. <a href="http://www.tovima.gr/relatedarticles/article/?aid=120887">http://www.tovima.gr/relatedarticles/article/?aid=120887</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planet Earth Million Years In The Future - Global Warming and Climate Change Facts <a href="http://www.youtube.com/watch?v=1JsTXSPcGUY">http://www.youtube.com/watch?v=1JsTXSPcGUY</a></li> <li>• Η απάτη της κλιματικής αλλαγής <a href="http://www.youtube.com/watch?v=DKnVEF1ALM">http://www.youtube.com/watch?v=DKnVEF1ALM</a></li> </ul> <p>Δύο νέες μελέτες δείχνουν ότι η <b>οξίνιση των ωκεανών</b>, δηλαδή η αύξηση της οξύτητας των υδάτων λόγω της απορρόφησης υπερβολικών ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα, έχει τεράστιο αρνητικό αντίκτυπο στη θαλάσσια ζωή και συγκεκριμένα σε είδη όπως τα μύδια και οι γαρίδες <a href="http://www.econews.gr/2014/12/29/klima-mydia-garides-119686/">http://www.econews.gr/2014/12/29/klima-mydia-garides-119686/</a></p> <p>Για αύξηση της συχνότητας, αλλά και της έντασης, των ακραίων καιρικών φαινομένων προειδοποίησε η Διακυβερνητική Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) <a href="http://tvxs.gr/news/klimatiki-allagi/i-ipcc-proeidopoiei-gia-klimatiki-allagi-kai-akraia-kairika-fainomena">http://tvxs.gr/news/klimatiki-allagi/i-ipcc-proeidopoiei-gia-klimatiki-allagi-kai-akraia-kairika-fainomena</a></p>	ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ;	ΑΣΥΝΗΘΙΣΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ – Μεγάλες θερμοκρασίες στην Κεντρική Ευρώπη	ΚΙΝΔΥΝΕΥΟΥΝ ΟΙ ΠΟΛΙΚΕΣ ΑΡΚΟΥΔΕΣ;	ΛΙΩΝΟΥΝ ΟΙ ΠΑΓΟΙ ΣΤΟΥΣ ΠΟΛΟΥΣ;
ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΞΗΡΑΣΙΑΣ;					
ΑΣΥΝΗΘΙΣΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ – Μεγάλες θερμοκρασίες στην Κεντρική Ευρώπη					
ΚΙΝΔΥΝΕΥΟΥΝ ΟΙ ΠΟΛΙΚΕΣ ΑΡΚΟΥΔΕΣ;					
ΛΙΩΝΟΥΝ ΟΙ ΠΑΓΟΙ ΣΤΟΥΣ ΠΟΛΟΥΣ;					

β	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΠΡΟΫΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ, ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ <sup>(β)</sup>			
	<p>Φυσική</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θερμότητα από τον ήλιο με ακτινοβολία</li> <li>• φαινόμενο θερμοκηπίου (;)</li> </ul>	<p>Χημεία</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• σύσταση της ατμόσφαιρας</li> <li>• αύξηση διοξειδίου του άνθρακα από καύσεις ορυκτών καυσίμων στα μέσα μεταφοράς</li> <li>• αύξηση διοξειδίου του άνθρακα από καύσεις ορυκτών καυσίμων για θέρμανση και ζεστό νερό</li> <li>• αύξηση διοξειδίου του άνθρακα από μεγάλες πυρκαγιές</li> <li>• Παραγωγή μεθανίου από σήψη οργανικών αποβλήτων</li> </ul>	<p>Γεωλογία</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αλλαγή του κλίματος στη διάρκεια του γεωλογικού χρόνου</li> <li>• Παγετώδεις - Μεσοπαγετώδεις περίοδοι</li> </ul>	<p>Βιολογία</p> <p>Φαινόμενο του θερμοκηπίου</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρέμβαση του ανθρώπου στον κύκλο (βιογεωχημικό) του άνθρακα</li> <li>• Βιοποικιλότητα</li> </ul>
γ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ <sup>(γ)</sup>			
	<p>Φυσική</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (πείραμα) διάγραμμα θερμοκρασίας ~ ~ ποσότητα CO<sub>2</sub> στον αέρα</li> </ul>  <p>(+)</p> <p>Φύλλο Εργασίας:  <a href="http://micro-kosmos.uoa.gr/gr/a_gymnasiou/pdf/FE_09.pdf">http://micro-kosmos.uoa.gr/gr/a_gymnasiou/pdf/FE_09.pdf</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> </ul>	<p>Χημεία</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (πείραμα) Σε κύλινδρο συλλογής αερίων τοποθετούμε περίπου 30mL από διαυγές ασβεστόνερο. Σε λεπτό και μακρύ σύρμα στερεώνουμε ένα κομμάτι μπαμπάκι. Ποτίζουμε το μπαμπάκι με αιθανόλη, το αναφλέγουμε και το βυθίζουμε στο κύλινδρο συλλογής αερίων όσο βαθιά γίνεται αλλά να μην έλθει σε επαφή με το ασβεστόνερο. Όταν σβήσει το βγάζουμε, σκεπάζουμε τον κύλινδρο και τον ανακινούμε. Παρατηρούμε το θόλωμα του ασβεστόνερου το οποίο αποδεικνύει την παρουσία CO<sub>2</sub> από την καύση της αιθανόλης.</li> <li>• Από την ηλεκτρονική διεύθυνση <a href="https://phet.colorado.edu/el/simulation/greenhouse">https://phet.colorado.edu/el/simulation/greenhouse</a></li> </ul>	<p>Γεωλογία</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (βιβλιογραφική / διαδικτυακή αναζήτηση) Παλαιοκλιματικές αλλαγές <a href="http://goo.gl/xAe4YF">http://goo.gl/xAe4YF</a></li> <li>• Μελέτη διαγράμματος διακύμανσης της θερμοκρασίας κατά το τεταρτογενές (παγετώδεις-θερμές περίοδοι). <a href="http://geologikathemata.blogspot.gr/2013/05/ice-age.html">http://geologikathemata.blogspot.gr/2013/05/ice-age.html</a></li> </ul>	<p>Βιολογία</p> <p>Διαδικτυακή αναζήτηση</p> <p>ΥΠΕΚΑ, Κλιματική Αλλαγή:  <a href="http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=226&amp;language=el-GR">http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=226&amp;language=el-GR</a></p> <p>Διατύπωση ερευνητικού ερωτήματος:  «Υπάρχουν επιπτώσεις (επιβλαβείς και θετικές) για τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα από τη διαταραχή του φαινομένου του θερμοκηπίου και ποια μέτρα/δράσεις βοηθούν στην προσαρμογή;»</p>

		<p>Κατεβάζουμε την προσομοίωση «Το φαινόμενο του θερμοκηπίου». Σχεδιάζουμε με φύλλο εργασίες διάφορες δραστηριότητες και ζητάμε από τους μαθητές να μελετήσουν διάφορες περιπτώσεις και να απαντήσουν σε ερωτήσεις</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (βιβλιογραφική / διαδικτυακή αναζήτηση). Ζητάμε από τους μαθητές να αναζητήσουν στο διαδίκτυο πληροφορίες και να απαντήσουν διάφορες ερωτήσεις όπως:</li> </ul> <p>Να αναφέρεται 6-8 επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος Γράψτε 2 ακραία καιρικά φαινόμενα τα οποία πρέπει να περιμένει η Ευρώπη τα επόμενα χρόνια. Μπορούμε να κάνουμε κάτι τώρα για να αντιστρέψουμε την κατάσταση ή είναι πολύ αργά. Αν ναι τι μπορεί να κάνει ο καθένας σε προσωπικό επίπεδο. Γράψε 2 παραδείγματα προσωπικών ενεργειών. Ενδεικτικές ιστοσελίδες: <a href="http://envifriends.blogspot.gr/2010/03/blog-post.html">http://envifriends.blogspot.gr/2010/03/blog-post.html</a> <a href="http://www.eea.europa.eu/themes/climate">http://www.eea.europa.eu/themes/climate</a> <a href="http://www.econews.gr/2014/12/11/aiolika-fotovoltaika-ilektroparagogi-119392/">http://www.econews.gr/2014/12/11/aiolika-fotovoltaika-ilektroparagogi-119392/</a></p>		
δ	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΝΕΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ <sup>(δ)</sup>			
<p>Φυσική</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• εγκλωβισμός θερμότητας στην</li> </ul>	<p>Χημεία</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Με βάση τις απαντήσεις στα παραπάνω</li> </ul>	<p>Γεωλογία</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Αύξηση μέσης θερμοκρασίας του</li> </ul>	<p>Βιολογία</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαταραχή του φαινομένου του</li> </ul>	

ατμόσφαιρα	<p>ερωτήματα ζητάμε από τους μαθητές να καταγράψουν 10 ενέργειες τις οποίες πρέπει να εφαρμόσουν στην καθημερινή τους ζωή για να συμβάλουν και αυτοί από τη μεριά τους στην αντιστροφή του φαινομένου της υπερθέρμανσης του πλανήτη</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να προσπαθήσουν να μεταφέρουν τις ενέργειες αυτές και στο οικείο τους περιβάλλον. Δηλαδή να πείσουν τους συγγενείς και τους φίλους τους να τις εφαρμόζουν και αυτοί.</li> </ul>	<p>πλανήτη</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Λιώσιμο πάγων / άνοδος στάθμης της θάλασσας</li> <li>• Ερημοποίηση</li> <li>• Δράση για το κλίμα: <a href="http://goo.gl/ZfS9oc">http://goo.gl/ZfS9oc</a></li> </ul>	<p>θερμοκηπίου</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτεταμένη ξηρασία, Μείωση πρωτογενούς παραγωγής και βιοποικιλότητας</li> <li>• Μετάδοση μολυσματικών ασθενειών</li> <li>• Λειψυδρία</li> <li>• Μετακινήσεις ανθρώπινων πληθυσμών – περιβαλλοντικοί πρόσφυγες</li> <li>• Δράση για την προστασία των δασών <a href="http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=707&amp;language=el-GR">http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=707&amp;language=el-GR</a></li> </ul>
ε	ΓΕΝΙΚΕΥΣΕΙΣ, ΕΡΜΗΝΕΙΣ, ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ <sup>(ε)</sup>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπερθέρμανση του πλανήτη / κλιματική αλλαγή</li> <li>• Επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τη χρήση κλιματιστικών, οικονομικές επιπτώσεις, ...</li> <li>• Χρήση ΑΠΕ</li> <li>• Δημιουργία βιοκλιματικών οικισμών</li> <li>• Παγκόσμιος φόρος CO<sub>2</sub></li> <li>• Κινηματογραφικές ταινίες: «Ο άνθρωπος που έπεσε στη γη» (1976), «Interstellar» (2014), ...</li> <li>• Διαταραχές στη δημόσια υγεία, αγροτική παραγωγή, διαθεσιμότητα γης, διαθεσιμότητα και ποιότητα υδατικών πόρων, ισορροπία φυσικών οικοσυστημάτων.</li> <li>• Πιθανά οφέλη σε κάποιες γεωγραφικές περιοχές.</li> <li>• Προσφορά και ζήτηση ενέργειας (απεξάρτηση από τη χρήση του άνθρακα, αξιοποίηση ήπιων μορφών ενέργειας).</li> <li>• Μετανάστευση ανθρώπινων πληθυσμών, πιθανές συγκρούσεις, ανασφάλεια.</li> </ul>			

<sup>(\*)</sup> Η Επιστημονική / Εκπαιδευτική Μέθοδος με Διερεύνηση (ή το ερευνητικά εξελισσόμενο διδακτικό πρότυπο) είναι μια εκπαιδευτική εκδοχή της ιστορικά καταξιωμένης επιστημονικής μεθόδου για την έρευνα και εφαρμόζεται –εκτός των άλλων μαθημάτων και εκπαιδευτικών βαθμίδων– στο μάθημα "Φυσικά – Ερευνώ και Ανακαλύπτω" της Ε' και Στ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Επισημαίνεται ότι σε όλα τα μεθοδολογικά βήματα της μεθόδου είναι ευκαίιο να αξιοποιούνται κατά κύριο λόγο –και στο βαθμό που είναι δυνατό– οι εκπαιδευτικές ψηφιακές τεχνολογίες οι οποίες δεν περιορίζονται στην πληροφόρηση και την επικοινωνία, αλλά και στις προσομοιώσεις και δυναμικές οπτικοποιήσεις των διαδικασιών του μικροκόσμου, για την ερμηνεία των φυσικών φαινομένων του μακροκόσμου. Ειδικότερα, στο βήμα του πειραματισμού, πρέπει να αξιοποιείται (και) ο πειραματισμός μέσω διασύνδεσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή με αισθητήρες και απτήρες, όπου και όταν είναι δυνατόν.

- <sup>(α)</sup> ΕΝΑΥΣΜΑ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ: Παρώθηση του ενδιαφέροντος των μαθητών με αναφορές (ένθετα κείμενα, εικόνες, εικονοσκοπήσεις, ...) σε φαινόμενα του πραγματικού φυσικού κόσμου και σε εφαρμογές της τεχνολογίας,
- <sup>(β)</sup> ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΣ, ΠΡΟΫΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ, ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ: Ανάπτυξη προβληματισμού για τη διερεύνηση του θέματος, υπενθύμιση και συσχέτιση / αξιοποίηση προϋπαρχουσών γνώσεων (που απαιτούνται για τη μελέτη της ενότητας) και διατύπωση υποθέσεων για την επίλυση των προβλημάτων που ανακύπτουν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία,
- <sup>(γ)</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ: Ενεργοποίηση των μαθητών με δραστηριότητες (όπως αναζήτηση πρόσθετης πληροφορίας, εικονοσκοπήσεων και προσομοιώσεων αλλά και εφαρμοζόμενων πρακτικών –κυρίως– από το διαδίκτυο) ή/και πραγματικό πείραματισμό από τους μαθητές, όπου απαιτείται και είναι εφικτός στο σχολικό εργαστήριο, με τη χρήση είτε παραδοσιακών είτε ψηφιακών τεχνολογιών (σε αδυναμία εκτέλεσης πραγματικού πείραματισμού προτείνεται ο εικονικός πείραματισμός μέσω του ηλεκτρικού υπολογιστή),
- <sup>(δ)</sup> ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΝΕΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ, ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ: Καταγραφή αναμενόμενων συμπερασμάτων / νέων γνώσεων και δεξιοτήτων, εφαρμογές τους και
- <sup>(ε)</sup> ΓΕΝΙΚΕΥΣΕΙΣ, ΕΡΜΗΝΕΙΕΣ, ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ: Γενίκευση με εφαρμογές στην καθημερινή ζωή και στην τεχνολογία για εμπέδωση, ερμηνείες (πχ. με προσομοιώσεις ή περιγραφές των διαδικασιών του μικροκόσμου), διεπιστημονική συσχέτιση (με όλους τους κλάδους των φυσικών επιστημών) και διαθεματική μελέτη (με αναφορές σε ιστορικές πληροφορίες, σε λογοτεχνικά έργα, σε καλλιτεχνικές αναπαραστάσεις και κινηματογραφικές ή τηλεοπτικές ταινίες ή/και σε οικονομικές παραμέτρους, ...).

#### 4 – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Serway , R. A., & Jewett, Jr., J. W. (2013). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics* (9 εκδ.). Belmont, USA: Thomson Learning Academic Resource Center.

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *Fundamentals of physics extended*. John Wiley & Sons.

Hewitt, P. G. (1992). *Οι έννοιες της Φυσικής* (Τόμ. II). (Ε. Σηφάκη, Μεταφρ.) Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

##### **Σχολικά Εγχειρίδια**

Η Φυσική με πειράματα - Σχολικό Εγχειρίδιο Α' Γυμνασίου : <http://goo.gl/OVfYyE>

##### **Ιστοσελίδες:**

Πανελλήνια Ένωση Υπευθύνων ΕΚΦΕ: <http://panekfe.gr/ekfe/support/lab-manuals>

University of Colorado : <http://phet.colorado.edu>

Encyclopedia Larousse : <http://www.larousse.fr/encyclopedie>