

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΕΝΗΛΙΚΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΔΙΑΡΚΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΕΝΗΛΙΚΩΝ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Επιστημονική ευθύνη και επιμέλεια
Κρυσταλλία Χαλκιά

*Επίκουρος Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Αθηνών
Υπεύθυνη για τον Επιστημονικό Γραμματισμό*

Ομάδα εργασίας

Ιωάννης Νικήτας Σ.Δ.Ε. Αχαρνών
Ασπασία Πηλίτση Σ.Δ.Ε. Νεάπολης Θεσσαλονίκης
Θεώνη Λάφη Σ.Δ.Ε. Πάτρας
Βαγγέλης Μανουσέλης Σ.Δ.Ε. Τυλίσου Ηρακλείου
Μαρία Τσοκανά Σ.Δ.Ε. Περιστερίου
Φραγγίσκος Δρεμπεντέρης Σ.Δ.Ε. Περιστερίου

ΑΘΗΝΑ 2003

Το παρόν έντυπο εκδόθηκε στο πλαίσιο της πράξης "Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας - Εκπαίδευση Ενηλίκων - Εξάπλωση του θεσμού" του ΕΠΕΑΕΚ, που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Ελληνικό Δημόσιο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Το σκεπτικό για τη διαμόρφωση προγράμματος σπουδών, **Λία Χαλκιά**.....7

A' ΜΕΡΟΣ

- Επιστημονικός γραμματισμός: Ο γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία, **Λία Χαλκιά**.....9

B' ΜΕΡΟΣ

- Πρόγραμμα σπουδών για τον Επιστημονικό γραμματισμό (εισαγωγικό σημείωμα από την Ομάδα εργασίας).....23

Θεματικές ενότητες

- Άτομα, μόρια και χημικά στοιχεία, **Ιωάννης Νικήτας Σ.Δ.Ε. Αχαρνών**25

- Τα κύτταρα, **Ασπασία Πηλίτση Σ.Δ.Ε. Νεάπολης**.....29

- Θερμοκήπια, **Βαγγέλης Μανουσέλης Σ.Δ.Ε. Τυλίσου Ηρακλείου**.....35

- Δυνάμεις και τα αποτελέσματά τους, **Β. Μανουσέλης Σ.Δ.Ε. Τυλίσου Ηρακλείου**.....42

- Από το ηλιακό μας σύστημα στο Σύμπαν, **Μαρία Τσοκανά Σ.Δ.Ε. Περιστερίου**....48

- Μεταφορικά μέσα ξηράς, **Φρ. Δρεμπεντέρης Σ.Δ.Ε.**.....57

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

Το σκεπτικό για τη διαμόρφωση προγράμματος σπουδών

Το αίτημα των ΣΔΕ για τη διαμόρφωση Προγράμματος Σπουδών σε κάθε γραμματισμό, αποτέλεσε αφορμή για τη διεξαγωγή γόνιμης συζήτησης και προβληματισμού μεταξύ των μελών της ομάδας του επιστημονικού γραμματισμού (καθηγητών ΣΔΕ από όλη την Ελλάδα και θεματικής υπευθύνου). Η συζήτηση αυτή διεξήχθη εκτενώς στη συνάντηση των ΣΔΕ τον Μάρτιο στην Αθήνα.

Εκεί, αποφασίσαμε ομόφωνα κάποιες προτάσεις με βάση τα παρακάτω δεδομένα:

α) ο επιστημονικός γραμματισμός ξεκίνησε στα σχολεία για πρώτη φορά την ακαδημαϊκή χρονιά 2002-2003 και επομένως οι διδακτικές προτάσεις (περιεχομένου και μεθοδολογίας) που δοκίμασαν (για την ακρίβεια δοκιμάζουν) οι εκπαιδευτικοί στα διάφορα σχολεία δεν έχουν αξιολογηθεί επαρκώς,

β) οι εκπαιδευτικοί προέρχονται από διαφορετικές ειδικότητες (φυσικοί, χημικοί, βιολόγοι, τεχνολόγοι), πράγμα που τους κάνει να ξεκινούν πολλές φορές τη διδασκαλία τους από διαφορετικές αφετηρίες, εξασφαλίζοντας μεν μιαν επιθυμητή ποικιλία θεμάτων μελέτης στα θέματα του επιστημονικού γραμματισμού στα ΣΔΕ, αλλά -ως εκ τούτου- μη επιτρέποντας την εύκολη σύγκλιση όλων σε ορισμένα μόνον θέματα,

γ) η μεγάλη γεωγραφική διασπορά των σχολείων λειτουργεί αποτρεπτικά για την επίτευξη τακτών συνεδριάσεων της ομάδας, πράγμα απαραίτητο για την -έστω- και στοιχειώδη δημιουργία οποιουδήποτε προγράμματος σπουδών,

δ) η αδυναμία επίτευξης ενός δικτύου αποτελεσματικής ηλεκτρονικής αλληλογραφίας μεταξύ των μελών της ομάδας,

ε) η απειρία των συγκεκριμένων εκπαιδευτικών σχετικά με τον τρόπο σύνταξης των προγραμμάτων σπουδών,

στ) ο υπερβολικός φόρτος εργασίας των εκπαιδευτικών στα ΣΔΕ, δεν επιτρέπει την αφιέρωση μεγάλου αριθμού ωρών από τον ελεύθερο χρόνο των εκπαιδευτικών στην σύνταξη προγράμματος σπουδών. Μια τέτοια προϋπόθεση θεωρείται απαραίτητη ακόμη και για τη σύνταξη ενός πρωτόλειου προγράμματος σπουδών.

ζ) η ικανοποίηση των εκπαιδευτικών από το κείμενο των προδιαγραφών, διότι -όπως δήλωσαν- τους περιγράφει τη φιλοσοφία του επιστημονικού γραμματισμού στα ΣΔΕ, τους κινητοποιεί και τους αφήνει πολλά περιθώρια δημιουργίας.

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να τονιστεί ότι ένα εκτενές κείμενο, όπως αυτό των προδιαγραφών, καλύπτει πολλές από τις ανάγκες των ΣΔΕ, π.χ. το σχεδιασμό και την υλοποίηση συνδυαστικών project εντός των ορίων του επιστημονικού γραμματισμού ή διαθεματικών project μεταξύ διαφόρων πεδίων, που διατρέχουν διάφορες περιοχές γνώσης, παρέχοντας μιαν ολιστική προσέγγιση των θεμάτων που μελετώνται. Η εκτεταμένη μελέτη μιας θεματικής ενότητας, όπως αυτές που περιέχονται στα προγράμματα σπουδών του συμβατικού σχολείου ή όπως τα παραδείγματα που -τελικά- διαμόρφωσαν οι συνάδελφοι εκπαιδευτικοί των ΣΔΕ, μπορεί να βοηθήσει στην επεξεργασία ορισμένων βασικών θεμάτων που κρίνεται ότι θα χρειαστεί οι εκπαιδευόμενοι να γνωρίζουν σε βάθος.

Με δεδομένα τα παραπάνω αποφασίσαμε να επικεντρωθεί κάθε εκπαιδευτικός σε μία διδακτική ενότητα -ανάλογα με την ειδικότητά του- την οποία να αναπτύξει εκτενώς,

και ακολούθως σε μια επόμενη συνάντηση να συζητηθεί με τα άλλα μέλη της ομάδας και τη θεματική υπεύθυνη και να διαμορφωθεί ως τελική πρόταση. Στόχος μας ήταν να διατυπωθούν μερικά παραδείγματα θεματικών ενοτήτων που -μαζί με τις προδιαγραφές- να αποτελούν προτάσεις για την αναλυτική μελέτη ενός θέματος. Οποσδήποτε θέλουμε να τονίσουμε ότι αυτές οι προτάσεις δεν θέλουμε να αποτελέσουν δεσμεύσεις για τους μελλοντικούς συναδέλφους, αλλά κίνητρα για προβληματισμό πάνω σε κάποιους δοκιμασμένους δρόμους συναδέλφων τους στα ΣΔΕ.

Πράγματι, όλοι οι συνάδελφοι εργάστηκαν εντατικά (υπερεντατικά θα έπρεπε να τονίσω), με οδηγό το αντίστοιχο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών και τα προγράμματα σπουδών άλλων χωρών, κυρίως της Αγγλίας, και έφεραν τις προτάσεις τους προς συζήτηση σε μία συνάντηση που πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα με όλα τα μέλη της ομάδας στις 17 και 18 Απριλίου στο γραφείο της θεματικής υπεύθυνης. Με τη συζήτηση που πραγματοποιήθηκε εκεί και με την περαιτέρω επεξεργασία που ακολούθησε, καταλήξαμε στις προτάσεις που υπάρχουν στα files που ακολουθούν.

Ας επισημανθεί, ακόμη μια φορά, ότι οδηγός των εκπαιδευτικών ήταν κυρίως δοκιμασμένα προγράμματα της αλλοδαπής, τα οποία οι εκπαιδευτικοί τροποποίησαν σύμφωνα με τις εμπειρίες τους στα ΣΔΕ.

Η επιλογή των θεματικών ενοτήτων έγινε με βάση τα εξής κριτήρια: α) να αντιπροσωπεύονται οι πιο χαρακτηριστικές περιοχές του φάσματος των φυσικών επιστημών (Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Αστρονομία), καθώς και η Τεχνολογία, και β) να αντιπροσωπεύονται δομές ύλης σε διαφορετικά επίπεδα (μικρόκοσμος, μακρόκοσμος, megάκοσμος). Τελικά, οι θεματικές ενότητες που επελέγησαν προκειμένου να διατυπωθεί το αναλυτικό τους πρόγραμμα είναι:

1. από το μικρόκοσμο, η θεματική ενότητα: τα άτομα, τα μόρια και τα χημικά στοιχεία,
2. από τις επιστήμες ζωής, η θεματική ενότητα: το κύτταρο,
3. από το μακρόκοσμο (ο κόσμος της καθημερινής ζωής), η θεματική ενότητα: η θερμότητα (με αναφορές και σύνδεση με το μικρόκοσμο), και
4. από το μακρόκοσμο, η θεματική ενότητα: οι δυνάμεις,
5. από το megάκοσμο, η θεματική ενότητα: το ηλιακό σύστημα,
6. από την Τεχνολογία, η θεματική ενότητα: τα μέσα μεταφοράς ξηράς.

Έτσι, το κείμενο των προδιαγραφών, μαζί με το αναλυτικό πρόγραμμα αυτών των ενοτήτων και τη συλλογιστική του παρόντος κειμένου, αποτελούν την πρόταση της ομάδας μας για το πρόγραμμα σπουδών του επιστημονικού αλφαριθμητισμού.

*Η θεματική υπεύθυνη του επιστημονικού γραμματισμού
Αία Χαλκιά*

Επιστημονικός γραμματισμός¹ : Ο γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία

Κρυσταλλία Χαλκιά

Αναγκαιότητα (Γιατί είναι σημαντικός ο “επιστημονικός γραμματισμός”;) Ο άνθρωπος, ήδη από τον 6^ο π.χ. αιώνα με τους Ίωνες φιλοσόφους, προκειμένου να κατανοήσει και περιγράψει τον περίπλοκο κόσμο που τον περιέβαλε ανέπτυξε συγκεκριμένα εργαλεία σκέψης, τα οποία περιγράφονται ως ο επιστημονικός τρόπος σκέψης. Σε μια προσπάθεια να ανακαλύψει και να περιγράψει τις βαθύτερες δομές λειτουργίας του κόσμου μας, κατάφερε να κατακτήσει έναν κώδικα επικοινωνίας με τη φύση. Ο διάλογος με τη φύση συνεχίζεται έως σήμερα και έχει δώσει στην ανθρωπότητα σημαντικές θεωρίες, οι οποίες περιγράφουν τον κόσμο μας και χαρακτηρίζονται από φαντασία, τόλμη και εφευρετικότητα. Οι επιστημονικές κατακτήσεις και ο επιστημονικός τρόπος σκέψης θεωρείται ότι αποτελούν μια από τις βασικότερες συνιστώσες του πολιτισμού, στις οποίες κάθε σύγχρονος πολίτης πρέπει να εκτεθεί, προκειμένου να κατανοήσει το σύγχρονο πολιτισμό σε όλη τη συνθετότητά του. Ταυτόχρονα η τεχνολογία, σε διαλεκτική σχέση με τις φυσικές επιστήμες, συνεχώς τροποποιεί και διαμορφώνει το περιβάλλον στο οποίο ζούμε. Συμβάδισε με τη δημιουργία του ίδιου του ανθρώπου και έχει κριθεί καθοριστική για τη μορφολογική εξέλιξή του. Πράγματι, η διάπλαση και η μορφοποίηση του ανθρώπου – διεύρυνση της κρανιακής κοιλότητας, τελική διαμόρφωση του σκελετού του – επηρεάστηκε αποφασιστικά από την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το περιβάλλον του. Ο άνθρωπος συνεχώς μεταλλάσσει το περιβάλλον του και μεταλλάσσεται και ο ίδιος ως μέρος αυτού του περιβάλλοντος (Μοσκοβίτσι 1998). Η Τεχνολογία αποτελεί οργανικό κομμάτι του πολιτισμού μας, εφόσον εξελίσσεται σε συνάρτηση με τις εκάστοτε ανάγκες της κοινωνίας, την οποία άμεσα επηρεάζει. Οι καλές ή οι κακές εφαρμογές της εξαρτώνται άμεσα από τις πολιτικές αποφάσεις και μπορεί να ελεγχθούν μόνον από τους επιστη-

¹ Σε όλες τις Αγγλοσαξωνικές χώρες, ο όρος “επιστήμη” (science) αναφέρεται στις φυσικές επιστήμες κυρίως για ιστορικούς λόγους, εξαιτίας της επιστημονικής μεθοδολογίας που πρώτες αυτές οι επιστήμες ανέπτυξαν και που τώρα πια έχουν υιοθετήσει και άλλες επιστήμες. Έτσι, ο επιστημονικός γραμματισμός (scientific literacy κατά τους Αμερικανούς ή public understanding of science κατά τους Εγγλέζους), αναφέρεται στις φυσικές επιστήμες και στις προεκτάσεις τους στην κοινωνία. Τα τελευταία χρόνια περιέλαβαν στον όρο και την τεχνολογία (εκτός από την πληροφορική) που αποτελεί εφαρμογή των φυσικών επιστημών, και τα μαθηματικά στις εφαρμογές τους στο φυσικό κόσμο (American Association for the Advancement of Science AAST). Στα ελληνικά οι όροι αυτοί έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορα συνέδρια ως “επιστημονικός αλφαριθμητισμός” (scientific literacy) και “δημόσια κατανόηση της επιστήμης” (public understanding of science). Συνεπώς δεν είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί διαφορετικός όρος, εφόσον έχει ήδη καθιερωθεί και στον ελληνικό χώρο ο όρος αυτός. Έτσι, στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, ο όρος “επιστήμη” θα αναφέρεται μόνον για τις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία και αντίστοιχα ο επιστημονικός γραμματισμός θα είναι ο γραμματισμός στις φυσικές επιστήμες και στην τεχνολογία.

μονικά εγγράμματους πολίτες.

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι ο επιστημονικός γραμματισμός είναι απαραίτητος προκειμένου ο μέσος πολίτης να έχει τη δυνατότητα:

- να λειτουργεί στο τεχνολογικά διαμορφωμένο περιβάλλον του, να διαχειρίζεται με σχετική ευκολία τα προϊόντα της τεχνολογίας και να συμμετέχει με επιχειρήματα σε αποφάσεις που αφορούν τεχνολογικές παρεμβάσεις στο δημόσιο χώρο,
- να επικοινωνεί για θέματα επιστήμης στη δημόσια κοινωνική ζωή (να παρακολουθεί εκλαϊκευμένα επιστημονικά ντοκυμανταίρ ή επιστημονικά άρθρα σε εφημερίδες και τα περιοδικά, να επιχειρηματολογεί για σχετικά θέματα με άλλους ομιλητές, κτλ),
- να “επιλύει προβλήματα” στην καθημερινή του ζωή, αξιοποιώντας τα εφόδια που του παρέχει ο επιστημονικός τρόπος σκέψης,
- να αναγνωρίζει το σύνθετο των προβλημάτων που προκύπτουν καθημερινά και των αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν και να μην υποκύπτει εύκολα σε μεταφυσικές ερμηνείες γεγονότων.

Συγκεκριμένα, ο Shamos (1995), συνοψίζοντας τη σχετική βιβλιογραφία, αναφέρει δύο ειδών επιχειρήματα για να υποστηρίξει τη σημασία της επιδίωξης του “επιστημονικού γραμματισμού” στην εκπαίδευση των πολιτών: α) τη μακροσκοπική θεώρηση, που επισημαίνει τα επιχειρήματα από τη σκοπιά της κοινωνίας και β) τη μικροσκοπική άποψη, που αναφέρει τα επιχειρήματα από τη σκοπιά του ατόμου.

α) Μακροσκοπική θεώρηση

1. Επιστημονικός γραμματισμός και οικονομική ευμάρεια του κράτους: Ο επιστημονικός γραμματισμός είναι μια μορφή ανθρώπινου κεφαλαίου που επηρεάζει την οικονομική ισχύ και ευμάρεια ενός κράτους με πολλούς τρόπους. Οι επιστημονικά εγγράμματοι πολίτες αποτελούν το ανθρώπινο δυναμικό που θα υποστηρίξει και αναπτύξει τη βασική και εφαρμοσμένη έρευνα ενός κράτους, ώστε να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις δυναμικής συμμετοχής του στις διεθνείς αγορές.
2. Επιστημονικός γραμματισμός και υποστήριξη της επιστημονικής έρευνας: Όσο περισσότεροι και υψηλού επιπέδου επιστημονικά εγγράμματοι πολίτες υπάρχουν σε μια χώρα, τόσο περισσότερο υποστηρίζεται οικονομικά η επιστημονική έρευνα και οι τεχνολογικές εφαρμογές της στη χώρα αυτή.
3. Επιστημονικός γραμματισμός και προσδοκίες του κοινού από την επιστήμη: Όσο περισσότερο οι πολίτες μιας χώρας κατανοούν τους στόχους, τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της επιστήμης, τόσο περισσότερο προσδοκούν ρεαλιστικές και εφικτές λύσεις στα προβλήματά τους και δεν έχουν εξωπραγματικές απαιτήσεις από αυτήν.
4. Επιστημονικός γραμματισμός και το δικαίωμα των πολιτών να επηρεάζουν τις πολιτικές αποφάσεις για την επιστήμη: Όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο επιστημονικού γραμματισμού σε μία χώρα, τόσο πιο ισοζυγισμένες (με κριτήρια, κοινωνικά, περιβαλλοντικά, κτλ.) είναι οι αποφάσεις που λαμβάνονται σε πολιτικό επίπεδο σχετικά με το είδος της επιστημονικής έρευνας και των τεχνολογικών εφαρμογών που οφείλουν να χρηματοδοτηθούν από το δημόσιο τομέα.
5. Επιστημονικός γραμματισμός και αλληλεπίδραση με την κοινωνία: Η επιστήμη συχνά θεωρείται από τους περισσότερους πολίτες ως η επιτομή της εξειδίκευσης και της τεχνοκρατίας, ιδιότητες που την αποκόπτουν από την κοινωνική ζωή και

τον ευρύτερο πολιτισμό. Συνήθως, οι πολίτες αντιδρούν με αμηχανία και φόβο απέναντι στην επιστήμη, διότι δεν την κατανοούν και αισθάνονται ότι δεν μπορούν να ελέγξουν τις εφαρμογές της. Όσο λοιπόν περισσότερο οι πολίτες κατανοούν τη φύση της επιστήμης και της τεχνολογίας, τόσο η επιστήμη αναδεικνύει όλες τις διαστάσεις και αποκαλύπτει τη σχέση της με τον πολιτισμό.

β) Μικροσκοπική θεώρηση

1. **Επιστημονικός γραμματισμός και διαχείριση μιας κοινωνίας που κυριαρχείται από την επιστήμη και την τεχνολογία:** Οι επιστημονικά εγγράμματοι πολίτες αισθάνονται πιο ικανοί να διαχειριστούν θέματα που σχετίζονται με την επιστήμη και την τεχνολογία και που συναντούν στην καθημερινή τους ζωή, όπως να πάρουν προσωπικές αποφάσεις για καθημερινά θέματα (π.χ. για τη διαίτα τους, για το κάπνισμα, για τη χρήση κινητών, για τις οθόνες των υπολογιστών, για τη δημιουργία αιολικού πάρκου στη θέση μιας δασικής έκτασης, κτλ).
2. **Επιστημονικός γραμματισμός και απασχόληση:** Καθώς η οικονομία βασίζεται περισσότερο στη γνώση, η ποιότητα των ανθρώπινων πόρων θεωρείται η πιο σημαντική οικονομική κατάκτηση στις σύγχρονες επιστημονικά και τεχνολογικά βασισμένες κοινωνίες. Επομένως, οι επιστημονικά εγγράμματοι πολίτες βρίσκονται σε πλεονεκτική θέση προκειμένου να εξασφαλίσουν μια εργασία ή να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα των τεχνολογικών προϊόντων στο χώρο της δουλειάς τους.
3. **Επιστημονικός γραμματισμός και νοητικά, αισθητικά και ηθικά πλεονεκτήματα για το άτομο:** Η επιστημονική σκέψη έχει αναπτύξει ανά τους αιώνες τα κατάλληλα νοητικά εργαλεία, με τα οποία μπόρεσε να “συνομιλήσει” με τη φύση και να περιγράψει τις εσωτερικές δομές της. Ως εκ τούτου, η επιστήμη εκφράζει μια ξεκάθαρα δημιουργική και ευφάνταστη δραστηριότητα του ανθρώπινου μυαλού. Κατ’ αυτόν τον τρόπο, η επιστήμη συμβάλλει καθοριστικά στον ανθρώπινο πολιτισμό, τον οποίο συνεχώς τροποποιεί και διαμορφώνει.

Στα σχολεία δεύτερης ευκαιρίας φοιτούν άτομα, τα οποία θα πρέπει να κατακτήσουν γρήγορα και εύκολα γνώσεις και δεξιότητες που θα τα βοηθήσουν να ενταχθούν αποτελεσματικά στην κοινωνία. Θεωρούμε ότι ο επιστημονικός γραμματισμός θα βοηθήσει αυτά τα άτομα να διεκδικήσουν μια αξιοπρεπή θέση στην κοινωνική και οικονομική ζωή του τόπου.

Καθορισμός αντικειμένου

Ο όρος “επιστημονικός γραμματισμός” θεωρείται συνώνυμος του όρου “δημόσια κατανόηση της επιστήμης”. Ο Laugksch (2000) συνοψίζοντας παλαιότερους ορισμούς θεωρεί ότι ο όρος “επιστημονικός γραμματισμός” χρησιμοποιείται για να δηλώσει τις γνώσεις που ο μέσος πολίτης οφείλει να έχει σχετικά με την επιστήμη και συνήθως υποδηλώνει ότι ο επιστημονικά εγγράμματος μέσος πολίτης είναι σε θέση να εκτιμήσει τη φύση, τους σκοπούς και τους γενικούς περιορισμούς της επιστήμης, σε συνδυασμό με κάποια στοιχειώδη κατανόηση των πιο σημαντικών επιστημονικών ιδεών.

Ας τονιστεί ότι το περιεχόμενο του όρου “επιστημονικός γραμματισμός”

προσαρμόζεται και μεταλλάσσεται σύμφωνα με την “εικόνα” της επιστήμης που θέλει μια κοινωνία να προβάλλει, ή σύμφωνα με τις ιδεολογικές και φιλοσοφικές θεωρήσεις των επιστημόνων που τον προτείνουν (Champagne and Lowitts 1989, Kaestle 1990). Έχει συνδεθεί με τις προτεραιότητες της εκάστοτε αναπτυξιακής πολιτικής του κράτους και την αντίστοιχη διαμόρφωση της κοινωνικής συνείδησης του μέσου πολίτη. Έτσι, κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα έχουν – κατά καιρούς - προταθεί διάφοροι ορισμοί, οι οποίου συχνά συγκρούονται, άλλοτε αλληλοσυμπληρώνονται και πάντοτε σχετίζονται με τη γνώση για την επιστήμη που οφείλει να έχει ο μέσος πολίτης (Laugksch 2000).

Ο “επιστημονικός γραμματισμός” συναντάται σε τριών επιπέδων ορισμούς (Shamos 1995):

Το πρώτο επίπεδο αναφέρεται ως “πολιτισμικός επιστημονικός γραμματισμός” (cultural scientific literacy) και αφορά τη γνώση που απαιτείται να έχει ο μέσος πολίτης για να μπορεί να παρακολουθήσει δημόσια θέματα. Αποτελείται από ένα μίγμα επιστημονικών γνώσεων, όρων και εννοιών, καθώς και στοιχείων ιστορίας και φιλοσοφίας της επιστήμης. Ο “πολιτισμικός επιστημονικός γραμματισμός” αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση για κάθε μορφή δημόσιας επικοινωνίας, όπως η ανάγνωση επιστημονικών εκλαϊκευτικών άρθρων σε εφημερίδες και περιοδικά, η συνεννόηση με εκλεγμένους αντιπροσώπους και η παρακολούθηση συζητήσεων για δημόσια θέματα (Hirsch 1987).

Το δεύτερο επίπεδο αναφέρεται ως “λειτουργικός επιστημονικός γραμματισμός” (functional scientific literacy) και απαιτεί ο μέσος πολίτης να μπορεί όχι απλώς να χρησιμοποιεί με ευχέρεια το επιστημονικό λεξιλόγιο, αλλά επίσης να μπορεί να συνδιαλέγεται, να διαβάζει και να γράφει με σαφήνεια για επιστημονικά θέματα με έναν τρόπο που να είναι απλός, ουσιαστικός και κατανοητός. Η διαφορά μεταξύ των δύο επιπέδων είναι ότι το πρώτο επίπεδο αναφέρεται σε έναν παθητικό πολίτη (π.χ. γνώση των επιστημονικών όρων που χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής ενημέρωσης), ενώ το δεύτερο σε έναν πιο ενεργητικό. Έτσι, ένας λειτουργικά επιστημονικά εγγράμματος πολίτης μπορεί όχι μόνον να διαβάζει ένα άρθρο στις εφημερίδες, αλλά μπορεί επίσης να επικοινωνεί για το περιεχόμενό του με ένα τρίτο πρόσωπο (Laugksch 2000).

Το τρίτο επίπεδο είναι το πιο δύσκολο από όλα, αναφέρεται ως “αληθής επιστημονικός γραμματισμός” (true scientific literacy) και απαιτεί ο μέσος πολίτης, εκτός από τη γνώση και των δύο προηγούμενων επιπέδων, επιπλέον να γνωρίζει κάποιες από τις μεγάλες επιστημονικές θεωρίες που αποτελούν τα θεμέλια της επιστήμης (όπως πως προέκυψαν, γιατί είναι τόσο ευρέως αποδεκτές, πως η επιστήμη αναγνωρίζει την τάξη σε ένα τυχαίο σύμπαν, το ρόλο του πειραματισμού στην επιστήμη κτλ), και να εκτιμά τη σημασία της επιστημονικής διερεύνησης και της διατύπωσης κατάλληλων ερωτημάτων, τον επαγωγικό και τον παραγωγικό συλλογισμό, τις διαδικασίες της λογικής σκέψης και την εμπιστοσύνη σε αξιόπιστες ενδείξεις (Shamos 1995). Ο ίδιος ερευνητής υποστηρίζει ότι το τελευταίο επίπεδο “επιστημονικού γραμματισμού” θεωρείται ότι είναι αρκετά δύσκολο να προσεγγιστεί από τα περισσότερα μέλη της κοινωνίας μας.

Μια άλλη ερμηνεία του “επιστημονικού γραμματισμού” αναφέρεται με τον όρο “επιστήμη για συγκεκριμένους κοινωνικούς σκοπούς” και συνδέει τη γνώση της επιστήμης με το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο αυτή προσεγγίζεται. Όπως αναφέρει ο

Ziman (1991) “Η επιστημονική γνώση δεν προσλαμβάνεται απρόσωπα, ως προϊόν κάποιων αποκομμένων από την κοινωνία ειδικών, αλλά προκύπτει ως μέρος της ζωής, ανάμεσα σε πραγματικούς ανθρώπους, με πραγματικά ενδιαφέροντα σε έναν πραγματικό κόσμο”.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι δεν υπάρχει ένας απόλυτος ορισμός για τον “επιστημονικό γραμματισμό”. Ο “επιστημονικός γραμματισμός” εξαρτάται από το πλαίσιο στο οποίο προτίθεται να λειτουργήσει και συνδέεται οργανικά με την κοινωνία στην οποία θα χρησιμοποιηθεί.

Η παραπάνω ανάλυση του όρου επιστημονικός αλφαριθμητισμός βοηθά ώστε να οριοθετηθεί το περιεχόμενο του όρου για το σχολείο δεύτερης ευκαιρίας. Θεωρούμε ότι απώτερος στόχος του σχολείου δεύτερης ευκαιρίας στο θέμα του επιστημονικού γραμματισμού θα είναι κάποιοι μαθητές να φτάσουν στα όρια του λειτουργικού επιστημονικού γραμματισμού, ενώ για τους περισσότερους μαθητές ο ελάχιστος στόχος θα είναι η κατάκτηση του πολιτισμικού επιστημονικού γραμματισμού, με σαφείς αναφορές στην κοινωνική αλληλεπίδραση της επιστήμης και της τεχνολογίας με την κοινωνία.

Σύμφωνα με τα παραπάνω και με την AAAS, ο απόφοιτος του σχολείου δεύτερης ευκαιρίας θα πρέπει να έχει συνειδητοποιήσει τι σημαίνουν οι επιστημονικές κατακτήσεις και πώς συνδέονται με τον πολιτισμό και τη ζωή των ανθρώπων. Συγκεκριμένα θα πρέπει να έχει συνειδητοποιήσει ότι:

- Η επιστήμη συνίσταται από την ένωση των φυσικών επιστημών, της τεχνολογίας και των μαθηματικών. Οι φυσικές επιστήμες προσπαθούν να κατανοήσουν πώς λειτουργεί ο κόσμος και να τον περιγράψουν. Κυρίαρχη γλώσσα τους είναι τα μαθηματικά, που αποδεικνύονται ένα ισχυρό αναλυτικό εργαλείο για την ερμηνεία των παρατηρήσεων και των μετρήσεων και για την περιγραφή του κόσμου με απλούς νόμους και αρχές. Η τεχνολογία προσπαθεί να εξυπηρετήσει κοινωνικές ανάγκες των ανθρώπων, παρέχει στις φυσικές επιστήμες εργαλεία και τεχνικές που είναι απαραίτητα για την έρευνα και συχνά προτείνει νέα πεδία έρευνας. Στο παρελθόν, η τεχνολογία βασιζόταν στη συσσωρευμένη εμπειρική γνώση, αλλά σήμερα συχνά βασίζεται στην κατανόηση των επιστημονικών αρχών που βρίσκονται στη βάση λειτουργίας των πραγμάτων. Η τεχνολογία συνεχώς τροποποιεί και διαμορφώνει τον κόσμο στον οποίο ζούμε.
- Οι φυσικές επιστήμες και η τεχνολογία έχουν ρίζες βαθιά στο χρόνο και σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές. Στο πέρασμα των αιώνων, οι άνθρωποι αποδείχτηκαν: α) επινοητικοί στη διαμόρφωση κατάλληλων εργαλείων και στην ανακάλυψη τεχνικών προκειμένου να τροποποιήσουν το περιβάλλον τους, και β) περίεργοι να ανακαλύψουν τι είναι και πώς λειτουργεί η φύση. Παρόλο ότι η σύγχρονη επιστήμη αναπτύχθηκε τους τελευταίους 5 αιώνες και θεωρείται διεθνής, ορισμένες πτυχές της (όπως η Αστρονομία) μπορεί να ανιχνευθούν στους πρώιμους πολιτισμούς των Αιγυπτίων, των Ελλήνων, των Αράβων και των Κινέζων.
- Οι φυσικές επιστήμες και η τεχνολογία αποτελούν εκφράσεις τόσο της ανθρώπινης εφευρετικότητας, όσο και των ανθρώπινων ορίων και έχουν νοητικές, πρακτικές, συναισθηματικές, αισθητικές και ηθικές διαστάσεις. Η πρόοδος σε αυτά τα πεδία προκύπτει από τις συσσωρευμένες προσπάθειες ανθρώπων, με διαφορετικά ενδιαφέροντα, ταλέντα και προσωπικότητες, παρά το γεγονός ότι τα κοινωνικά

φράγματα δεν επέτρεψαν να αντιπροσωπευθούν επαρκώς σε αυτές τις προσπάθειες οι γυναίκες και οι μειονότητες.

- Οι φυσικές επιστήμες περιγράφουν τη λειτουργία των διαφόρων φυσικών φαινομένων σύμφωνα με ορισμένους νόμους και αρχές, οι οποίοι χαρακτηρίζονται από εσωτερική συνέπεια και μπορεί να καταστούν κατανοητοί μόνον με συστηματική μελέτη και ανάλυση. Ισχυρίζονται ότι παράγουν αξιόπιστη γνώση (που υπόκειται σε πειραματικό έλεγχο), η οποία όμως κατά κανένα τρόπο δεν θεωρείται απόλυτα αληθής και αναλλοίωτη, δεδομένου ότι σε κάθε στιγμή μπορεί να τροποποιηθεί εφόσον προκύψουν κατάλληλες νέες ενδείξεις.
- Τόσο το περιεχόμενο που ερευνούν οι φυσικές επιστήμες, όσο και οι τεχνικές που χρησιμοποιούν μεταβάλλονται με το χρόνο. Η ανακάλυψη νέων εργαλείων και τα όρια μεταξύ των διαφόρων πεδίων συνεχώς μετατοπίζονται. Όμως, τα γενικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής έρευνας παραμένουν σταθερά. Χρησιμοποιούνται περιγραφικές, πειραματικές ή θεωρητικές προσεγγίσεις, ανάλογα με τα φαινόμενα που μελετώνται και τα εργαλεία που διαθέτουμε. Όμως, όλες οι προσεγγίσεις χαρακτηρίζονται από την αναζήτηση αποδείξεων, τη διατύπωση υποθέσεων που να μπορούν να ελεγχθούν, τη χρήση λογικών συλλογισμών, το σχεδιασμό και την οργάνωση ευφάνταστων πειραμάτων, την προσπάθεια διαμόρφωσης θεωριών που να εξηγούν και να προβλέπουν τα πειραματικά δεδομένα και το συνεχή έλεγχο για αμερόληπτη επαναξιολόγηση των θεωριών.
- Η τεχνολογία επεκτείνει τις φυσικές δυνατότητές μας να τροποποιήσουμε τον κόσμο: να κόψουμε, να διαμορφώσουμε ή να ταιριάξουμε υλικά, να μετακινήσουμε πράγματα από το ένα μέρος στο άλλο, να φτάσουμε όσο μπορούμε πιο μακριά με τα χέρια μας, με τις φωνές μας, με τις αισθήσεις μας, με το μυαλό μας. Η τεχνολογία είναι η διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής συστημάτων για την επίτευξη τέτοιων αλλαγών. Οι μηχανικοί πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις φυσικές, οικονομικές, πολιτικές, κοινωνικές, οικολογικές, αισθητικές και ηθικές θεωρήσεις και να γνωρίζουν πώς να τις διαχειριστούν.
- Τα τεχνολογικά και κοινωνικά συστήματα αλληλεπιδρούν ισχυρά το ένα με το άλλο. Κοινωνικές και οικονομικές δυνάμεις καθορίζουν ποιες τεχνολογίες θα υλοποιηθούν, σε ποιες θα επενδυθούν χρήματα και ποιες θα αξιοποιηθούν. Από την άλλη, οι τεχνολογικές παρεμβάσεις έχουν τεράστια επίδραση τόσο στη διαμόρφωση του εξωτερικού περιβάλλοντος, όσο και στις δομές της κοινωνίας. Ορισμένες από αυτές τις επιδράσεις – κέρδος, κόστος, κίνδυνος – μπορεί να παρακαμφθούν, ενώ κάποιες άλλες όχι.

Σκοπός (σχέση με το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα)

Το σχολείο δεύτερης ευκαιρίας απευθύνεται σε ένα ιδιαίτερο κοινό, το οποίο δεν έχει απαραίτητα τις ίδιες προϋπάρχουσες γνώσεις σε θέματα επιστήμης, ούτε έχει απαραίτητα θετική στάση για την επιστήμη. Εάν μάλιστα κρίνουμε από τους μαθητές της τυπικής εκπαίδευσης, μάλλον θα πρέπει να ξεκινούν με αρνητική στάση για τις Φυσικές Επιστήμες. Συνεπώς δεν θα πρέπει απαραίτητα να ξεκινήσουμε με αφετηρία το αναλυτικό πρόγραμμα του Γυμνασίου για τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία. Θα ήταν όμως χρήσιμο οι εμπειρίες και τα πορίσματα από την τυπική εκπαίδευση να ληφθούν υπόψη για τη διαμόρφωση του προγράμματος για τον επιστημονικό

γραμματισμό στο σχολείο δεύτερης ευκαιρίας.

Έρευνες στην Ελλάδα αλλά και διεθνώς επιβεβαιώνουν ότι οι μαθητές της τυπικής εκπαίδευσης αποφοιτούν από το Γυμνάσιο ή και το Λύκειο σε μεγάλο ποσοστό επιστημονικά αγράμματοι, αν και έχουν ασχοληθεί αρκετές ώρες με τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία. Αιτίες για το γεγονός αυτό αναφέρονται αρκετές, μεταξύ των οποίων είναι η πληθώρα διδακτικής “ύλης” στα αναλυτικά προγράμματα, η αφαιρετική και συχνά φορμαλιστική παρουσίαση των επιστημονικών θεμάτων, η σπάνια αναφορά σε σύγχρονα θέματα και σε θέματα καθημερινής ζωής, το μη επαρκώς εκπαιδευμένο προσωπικό. Ακόμη και σήμερα επιδιώκεται η απομνημόνευση του περιεχομένου του μαθήματος, παρά η κατανόησή του. Το περιεχόμενο του μαθήματος είναι αυστηρά δομημένο και οριοθετημένο. Οι περισσότεροι μαθητές μελετούν μόνον για τις εξετάσεις, θέματα τα οποία θεωρούν ότι αποτελούν αδιαμφισβήτητες “αλήθειες”, πράγμα επιστημολογικά αντίθετο προς τη φύση της επιστήμης.

Το σχολείο δεύτερης ευκαιρίας οφείλει να λειτουργήσει έτσι, ώστε να ανατρέψει τις παραπάνω αρνητικές διαπιστώσεις του σχολείου της τυπικής εκπαίδευσης. Έτσι, ο βασικός σκοπός της διαμόρφωσης αναλυτικού προγράμματος για τον επιστημονικό γραμματισμό θα είναι πρώτιστα η διαμόρφωση θετικής στάσης στους μαθητές για τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία και η αναγνώριση της συμβολής τους στο σύγχρονο πολιτισμό. Δηλαδή θα επιδιωχθεί το αναλυτικό πρόγραμμα να οικοδομηθεί με βάση τον πολιτισμικό επιστημονικό γραμματισμό, που σε μερικά σημεία του θα φθάνει στο λειτουργικό επιστημονικό γραμματισμό. Απώτερος στόχος θα είναι οι απόφοιτοι του σχολείου δεύτερης ευκαιρίας να κατακτήσουν κάποιες επιστημονικές γνώσεις και δεξιότητες (νοητικές και πρακτικές), ώστε να μπορούν να παρακολουθούν τα θέματα επιστήμης όπως εμφανίζονται καθημερινά στη δημόσια κοινωνική ζωή και να έχουν τις απαραίτητες βάσεις για να συνεχίσουν με αποτελεσματικότητα την εκπαίδευσή τους σε θέματα φυσικών επιστημών και τεχνολογίας.

Επιμέρους στόχοι και δεξιότητες

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο απόφοιτος του σχολείου δεύτερης ευκαιρίας θα πρέπει:

- Να έχει εξοικειωθεί με το φυσικό κόσμο, αναγνωρίζοντας τόσο την ποικιλία του, όσο και την αρμονία του (τη δυνατότητα να περιγραφεί με μερικές απλές αρχές και νόμους).
- Να κατανοεί τη φύση των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας (τις βασικές έννοιες και αρχές των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας και πώς αυτές αναπτύχθηκαν στο πέρασμα των αιώνων).
- Να εξηγεί πώς οι φυσικές επιστήμες μελετούν και περιγράφουν τον κόσμο και πώς η τεχνολογία συνεχώς τον τροποποιεί.
- Να αποκτήσει συνείδηση των βασικών τρόπων με τους οποίους αλληλοεξαρτώνται οι φυσικές επιστήμες, τα μαθηματικά και η τεχνολογία.
- Να γνωρίζει ότι οι φυσικές επιστήμες και η τεχνολογία είναι κατακτήσεις του ανθρώπου και ότι αυτό αντανακλάται τόσο στην ισχύ τους, όσο και στα όριά τους.
- Να έχει εκτεθεί και εν μέρει κατακτήσει τον επιστημονικό τρόπο σκέψης: διατύπωση ερευνητικού ερωτήματος, αναγνώριση των παραμέτρων από τις οποίες εξαρτάται ένα πρόβλημα ή φαινόμενο, πειραματικός έλεγχος, συλλογή δεδο-

- μένων, ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων εξαγωγή συμπερασμάτων.
- Να έχει εκτεθεί και εν μέρει κατακτήσει την τεχνολογική ικανότητα: τις νοητικές και πρακτικές δεξιότητες που απαιτούνται προκειμένου να μπορεί να αποφασίζει, να σχεδιάζει, να προγραμματίζει, να οργανώνει και να υλοποιεί την κατασκευή ενός προϊόντος ή ενός έργου.
 - Να χρησιμοποιεί την επιστημονική γνώση και τον επιστημονικό τρόπο σκέψης για προσωπικούς και κοινωνικούς σκοπούς.
 - Να έχει επεξεργαστεί θέματα τα οποία διατρέχουν τις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία και φανερώνουν τον τρόπο με τον οποίο ο κόσμος λειτουργεί.
 - Να έχει αντιληφθεί τον ρόλο των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας στην κοινωνία και στις ζωές των ανθρώπων.
 - Να μπορεί να εντοπίζει στο γύρω κόσμο τις καλές/κακές – για το κοινωνικό σύνολο - χρήσεις της τεχνολογίας και να διατυπώνει σχετικά επιχειρήματα για το πώς μπορεί να επιτυγχάνονται/αποφεύγονται.

Περιεχόμενο

Οι φυσικές επιστήμες και η τεχνολογία αποτελούν πεδία με ένα τεράστιο όγκο συσσωρευμένων γνώσεων. Στα πλαίσια του σχολείου δεύτερης ευκαιρίας – με δύο χρόνια σπουδών και περιορισμένο αριθμό ωρών/εβδομάδα για κάθε γνωστικό αντικείμενο – θεωρούμε ότι δεν είναι δυνατή η συστηματική κάλυψη αυτών των αντικειμένων. Γι' αυτό και σύμφωνα με το σκοπό του συγκεκριμένου γνωστικού αντικείμενου (για τον επιστημονικό γραμματισμό) που διατυπώσαμε παραπάνω, θα επιδιώξουμε κατ' αρχήν τη δημιουργία θετικής στάσης των μαθητών ως προς τις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία και ακολούθως την καλλιέργεια κάποιων δεξιοτήτων (νοητικών και πρακτικών) που θα τους επιτρέψουν να κατανοήσουν βασικές αρχές και έννοιες αυτών των πεδίων. Συγκεκριμένα προτείνονται οι παρακάτω θεματικές ενότητες, από τις οποίες θα αντληθούν τα θέματα που θα συζητηθούν και μελετηθούν, ανάλογα αφενός με το πρωτότυπο υλικό που θα συγκεντρωθεί, και αφετέρου με τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητες των συμμετεχόντων στο σχολείο δεύτερης ευκαιρίας. Για τη διατύπωση αυτών των προτάσεων έχουν ληφθεί υπόψη οι αντίστοιχες προτάσεις για τον επιστημονικό γραμματισμό της ΑΑΑΣ και του αντίστοιχου αναλυτικού προγράμματος της Αγγλίας.

- Η δομή και η εξέλιξη του σύμπαντος, με έμφαση στην ομοιότητα των υλικών (σωματίων) και των δυνάμεων που απαντώνται σε κάθε σημείο του: ο καθοριστικός ρόλος μικρού αριθμού νόμων (βαρύτητα, διατήρηση της ενέργειας) στη διαμόρφωση και λειτουργία του σύμπαντος.
- Τα γενικά χαρακτηριστικά του πλανήτη γη, όπως η θέση του στο σύμπαν, η κίνησή του, οι απαρχές του, και οι πηγές του: οι δυνάμεις βάσει των οποίων η επιφάνειά του αρχικά διαμορφώθηκε και έκτοτε συνεχώς μεταβάλλεται και μετασχηματίζεται, οι ανθρωπογενείς επιδράσεις στην επιφάνειά του και στην ατμόσφαιρά του, (π.χ. ο τρόπος με τον οποίο οι πεδιάδες, οι ωκεανοί και οι ποταμοί, το κλίμα και οι φυσικές πηγές έχουν επηρεαστεί από το που και πώς οι άνθρωποι ζουν).
- Οι βασικές έννοιες που σχετίζονται με την "ύλη", την ενέργεια, τη δύναμη και την κίνηση: η παρουσίασή τους με μοντέλα προκειμένου να εξηγηθεί η τερά-

στια ποικιλία διαφορετικών φυσικών φαινομένων από τη γέννηση των άστρων μέχρι τη συμπεριφορά των κυττάρων.

- Το περιβάλλον των διαφόρων οργανισμών: η τεράστια ποικιλία τους και η εκπληκτική ομοιότητα της δομής και λειτουργίας των κυττάρων τους, η αλληλεξάρτηση των ειδών μεταξύ τους και με το περιβάλλον τους, και η ροή “ύλης” και ενέργειας στους κύκλους της ζωής.
- Η βιολογική εξέλιξη: ως έννοια που βασίζεται σε εκτεταμένες γεωλογικές και βιολογικές ενδείξεις, ως εξήγηση για την ποικιλία και την ομοιότητα των μορφών ζωής και ως κεντρική αρχή οργάνωσης όλης της βιολογίας.
- Ο ανθρώπινος κύκλος ζωής σε όλα του τα στάδια από τη γέννηση έως την πλήρη ωριμότητα: οι παράγοντες που συμβάλλουν στη γέννηση ενός υγιούς παιδιού έως την πλήρη ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού.
- Η βασική δομή και λειτουργία του ανθρώπινου σώματος: ένα σύνθετο σύστημα κυττάρων και οργάνων που εξυπηρετούν τις βασικές λειτουργίες: α) της αξιοποίησης της ενέργειας που περικλείεται στις τροφές, β) του μηχανισμού άμυνας στους τραυματισμούς, γ) του εσωτερικού συντονισμού σε ένα ενιαίο σύνολο και δ) της αναπαραγωγής.
- Η φυσική και νοητική υγεία του ανθρώπου: προκύπτει από την αλληλεπίδραση βιολογικών, φυσιολογικών, ψυχολογικών, κοινωνικών, οικονομικών, πολιτισμικών και περιβαλλοντικών παραγόντων (π.χ. τροφή, άσκηση, φάρμακα, ποιότητα του αέρα και του νερού).
- Η φύση της τεχνολογίας: η αλληλεπίδραση των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας, η αλληλεπίδραση της τεχνολογίας και της κοινωνίας, οι οικονομικές, κοινωνικές, ηθικές και αισθητικές διαστάσεις της τεχνολογίας, οι διαδικασίες που μεσολαβούν από την αρχική σύλληψη και το σχεδιασμό ενός προϊόντος έως την τελική παρουσίασή του στους αποδέκτες.

Το επιθυμητό είναι να μελετηθούν όσο το δυνατόν περισσότερες από τις παραπάνω θεματικές ενότητες, προκειμένου να γίνει αντιληπτός ο τρόπος ανάλυσης και μελέτης των διαφόρων όψεων του φυσικού και του τεχνητού κόσμου. Οι βασικοί άξονες μελέτης και ανάλυσης όλων αυτών των ενοτήτων, θα μπορούσε να είναι:

A) Τα συστήματα: Ένα σύστημα είναι μια συγκέντρωση πραγμάτων και διαδικασιών (συχνά και ανθρώπων) που αλληλεπιδρούν προκειμένου να εκτελέσουν μια λειτουργία. Η μελέτη ενός συστήματος συνεπάγεται συστηματική καταγραφή και γνώση των δεδομένων που εισάγονται στο σύστημα, των προϊόντων που εξάγονται από το σύστημα και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των συνιστωσών του συστήματος. Η δυνατότητα να συλλαμβάνει κανείς το σύνολο σε σχέση με τα μέρη από τα οποία αποτελείται, όπως επίσης και να συνειδητοποιεί τον τρόπο με τον οποίο τα μέρη ενός συστήματος σχετίζονται μεταξύ τους ώστε να δώσουν ένα ενιαίο σύνολο (π.χ. ηλιακό σύστημα, κυκλοφοριακό σύστημα, οδικό σύστημα, πεπτικό σύστημα, πολιτικό σύστημα κτλ.), αποτελεί υψηλής τάξης γνωστική ικανότητα.

B) Τα μοντέλα: Αποτελούν εργαλεία για τη διευκόλυνση της μάθησης πραγμάτων στα οποία υποτίθεται ότι μοιάζουν. Φυσικά μοντέλα είναι οι κούκλες, τα αυτοκινητάκια, οι μακέτες ενός τεχνικού έργου. Η χρησιμότητα των εννοιολογικών μοντέλων εξαρτάται από την ικανότητα του ανθρώπου να φαντάζεται ότι κάτι που δεν καταλαβαίνει είναι

κατά κάποιο τρόπο όμοιο με κάτι που καταλαβαίνει. Οι απεικονίσεις, οι μεταφορές και οι αναλογίες, οι προσομοιώσεις είναι μέρος της επιστήμης, όπως και η επαγωγική λογική.

Γ) Σταθερότητα και αλλαγή: Παρατηρούνται συνεχώς στη φύση και στο κατασκευασμένο περιβάλλον. Η φύση υπόκειται σε συνεχείς μεταβολές (ιδίως στη μεγάλη κλίμακα του χρόνου), ενώ ταυτόχρονα υπακούει σε νόμους που παραμένουν σταθεροί (νόμοι διατήρησης της μάζας, της ενέργειας, του ηλεκτρικού φορτίου). Επίσης, συχνά στη φύση διαπιστώνονται καταστάσεις που χαρακτηρίζονται από σταθερότητα (όπως ισορροπία, διατήρηση, σταθερή κατάσταση, σταθερότητα, συμμετρία). Παράλληλα, η τεχνολογία αφενός τροποποιεί το περιβάλλον και δημιουργεί μεταβολές (χάραξη δρόμων, οικοδόμηση περιοχών, κτλ) και αφετέρου προσπαθεί να ελέγξει κάποιες φυσικές μεταβολές (υποστυλώσεις μνημείων, δημιουργία φραγμάτων, κτλ.). Είναι πολύ σημαντικό κατά τη μελέτη ενός θέματος να μπορεί κάποιος να εντοπίσει τόσο τις διαδικασίες που χαρακτηρίζονται από μεταβολή, όσο και τις καταστάσεις που παραμένουν αμετάβλητες.

Δ) Κλίμακες: Οι περισσότερες μεταβλητές στη φύση (μέγεθος, απόσταση, βάρος, θερμοκρασία, κτλ.) εμφανίζουν εντυπωσιακές μεταβολές στο μέγεθός τους. Γι' αυτό το λόγο συχνά παρουσιάζεται η ανάγκη προκειμένου να μπορέσουμε να μελετήσουμε ένα φαινόμενο να πρέπει να αλλάξουμε κλίμακα μέτρησης των μεταβλητών του. Είναι ενδιαφέρον το γεγονός να συνειδητοποιήσει κάποιος ότι ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν τα πράγματα αλλάζει όταν μεταβάλλεται η κλίμακα. Πολλές φορές, η αλλαγή της κλίμακας επιτρέπει τη μελέτη καταστάσεων και φαινομένων που λειτουργούν πολύ διαφορετικά από εκείνα των διαστάσεων του δικού μας κόσμου.

Μεθοδολογία

Οι ιδιαιτερότητες των συμμετεχόντων στο σχολείο δεύτερης ευκαιρίας δεν αφήνουν περιθώρια για επεξεργασία των θεματικών ενοτήτων με τρόπο παρόμοιο με εκείνον της τυπικής εκπαίδευσης (ο οποίος άλλωστε έχει αποτύχει σε πολλά σημεία του). Γι' αυτό το λόγο καλόν θα ήταν να επιχειρηθούν νέοι τρόποι μελέτης των διδακτικών ενοτήτων, οι οποίοι θα μπορούσαν να αποτελέσουν και οδηγό για την τυπική εκπαίδευση. Έτσι, προτείνονται οι εξής τρόποι για την προσέγγιση των θεμάτων του επιστημονικού γραμματισμού:

- Η μελέτη ενός θέματος να ξεκινά με αφορμή ένα θέμα της επικαιρότητας ή ένα θέμα από την καθημερινή τους ζωή .
- Η εισαγωγή του θέματος να γίνεται είτε από κάποιο εκλαϊκευτικό άρθρο εφημερίδας ή περιοδικού, είτε από κάποια εικόνα, φωτογραφία ή κόμιξ (δηλαδή από μέσα τα οποία χρησιμοποιούν κώδικες επικοινωνίας προσιτούς στο συγκεκριμένο πληθυσμό).
- Οι μαθητές να εργάζονται σε ομάδες, οι οποίες να έχουν συγκροτηθεί με την επίβλεψη ειδικού, ώστε τα μέλη της ομάδας να μπορούν να εργαστούν συνεργατικά και όχι ανταγωνιστικά ή εξατομικευμένα. Άλλωστε, με την καλή λειτουργία των ομάδων θα μπορέσουν να υλοποιηθούν και πιο σύνθετες εργασίες (όπως είναι το project).
- Η μελέτη ενός θέματος με τη μορφή συνθετικής εργασίας μπορεί να γίνει είτε βιβλιογραφικά (διερεύνηση πηγών σε βιβλία, άλμπουμ ή στο Internet), είτε με καταγραφή σε έρευνα πεδίου. Το τελευταίο προϋποθέτει επισκέψεις και επιτό-

που έρευνα σε διάφορους χώρους (μεγάλη οικοδομή, εργοστάσιο, πόλη, οικοσύστημα, αστεροσκοπείο, μουσείο, κτλ.).

- Αντίστοιχα η μελέτη ενός θέματος τεχνολογίας θα γίνεται μέσα την πορεία σχεδιασμού και κατασκευής ενός προϊόντος κυρίως με τη μέθοδο project και θα απαιτεί την επίλυση πολλών διαδοχικών “προβλημάτων”.

Για να επιτευχθούν τα παραπάνω απαιτείται η δημιουργία πρωτότυπου υλικού που θα οργανωθεί σε ξεχωριστούς φακέλους για κάθε θεματική ενότητα. Ομάδα εργασίας, στην οποία θα συμμετέχουν και οι εκπαιδευτικοί ειδικότητας που διδάσκουν στο πρόγραμμα, θα προτείνει, συγκεντρώσει και κατασκευάσει το υλικό των φακέλων, κατά τη διάρκεια όλης της επόμενης χρονιάς. Το υλικό αυτό θα είναι ευέλικτο και θα οργανωθεί έτσι ώστε να μπορεί εύκολα να συμπληρώνεται και να τροποποιείται, ανάλογα με τις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τις ικανότητες των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα (π.χ. εκλαϊκευτικά βιβλία, βιντεοταινίες, φωτογραφίες, κόμιξ, εκπαιδευτικό λογισμικό, κτλ.).

Η διδακτική αξιοποίηση του υλικού των φακέλων απαιτεί εκπαιδευτικούς ευαίσθητους και με ειδικές γνώσεις και ικανότητες στη διαχείριση πολλών και διαφορετικών θεμάτων από τις φυσικές επιστήμες και την τεχνολογία, στη διαχείριση του δυναμικού των ομάδων και στην καθοδήγησή τους κατά την “επίλυση προβλημάτων” και κατά τη μέθοδο project. Συνεπώς, οι εκπαιδευτικοί που θα συμμετέχουν στο πρόγραμμα θα πρέπει να επιμορφωθούν κατάλληλα. Κατά δε τη διαδικασία υλοποίησης ενός project ή άλλης σύνθετης εργασίας, που απαιτεί εργαστηριακή υποδομή οποιουδήποτε είδους, θα πρέπει να συμμετέχουν ταυτόχρονα δύο εκπαιδευτικοί από σχετικά διαφορετικές γνωστικές περιοχές (π.χ. ένας φυσικός και ένας μηχανικός ή ένας φυσικός και ένας βιολόγος κτλ) και συχνά και κάποιος εκπαιδευτικός με ειδικότητα την πληροφορική.

Είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι η οργάνωση και δημιουργία των φακέλων (δημιουργία και συγκέντρωση του υλικού τους), η δημιουργία και οργάνωση των εργαστηρίων φυσικών επιστημών και τεχνολογίας, η αξιοποίηση των δυνατοτήτων του εργαστηρίου της πληροφορικής και οι επισκέψεις σε εξωτερικούς χώρους θα πρέπει να προβλέπονται και να διευκολύνονται από το ωρολόγιο πρόγραμμα και να καλύπτονται οικονομικά από τον προϋπολογισμό του σχολείου δεύτερης ευκαιρίας.

Η Αξιολόγηση

Το σχολείο δεύτερης ευκαιρίας μπορεί να αποτελέσει πρότυπο για την επίτευξη και άλλων μορφών αξιολόγησης, πέραν της αξιολόγησης μιας στενής γνωστικής περιοχής που κυρίως επιδιώκει η τυπική εκπαίδευση. Έτσι, δεξιότητες όπως η δυνατότητα λήψης αποφάσεων, ο σχεδιασμός και η οργάνωση ενός έργου, η παρουσίαση μιας εργασίας, ο έλεγχος της αξιοπιστίας των ενδείξεων / μετρήσεων ή της κατασκευής ενός προϊόντος, η διατύπωση επιχειρημάτων, η επινόηση, η φαντασία, η επικοινωνία, η σύνθεση μιας εργασίας, συνήθως δεν αξιολογούνται. Όμως, οι δεξιότητες αυτές κρίνονται καθοριστικές στην εξέλιξη ενός ανθρώπου και αξιολογούνται καθημερινά στην προσωπική και επαγγελματική μας ζωή.

Η επίτευξη του διδακτικού αποτελέσματος που αναπτύξαμε παραπάνω (μεθοδολογία) απαιτούν την άσκηση των παραπάνω δεξιοτήτων προκειμένου να επιτευχθεί

ένα αποτέλεσμα, το οποίο θα αξιολογηθεί. Ως εκ τούτου, προτείνεται να υιοθετηθούν διάφορα επίπεδα αξιολόγησης (Χαλκιά 1999):

A. Αξιολόγηση του μαθητή, που περιλαμβάνει:

1. Την αυτοαξιολόγηση
2. Την αξιολόγηση του μαθητή από τους συμμαθητές του, που είναι μέλη της ίδιας ομάδας
3. Την αξιολόγηση από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό σε συνεργασία με τον ίδιο το μαθητή. Η αξιολόγηση αυτή συνήθως έχει τρία σκέλη:
 - α) Αξιολόγηση του τελικού προϊόντος ενός έργου².
 - β) Αξιολόγηση της πορείας του μαθητή καθ' όλη τη διάρκεια της εξέλιξης του έργου (project, συνθετικής εργασίας, ατομικής εργασίας).
 - γ) Αξιολόγηση των προσωπικών ποιοτήτων, στάσεων και αξιών του μαθητή που αναδεικνύονται κατά τη λειτουργία του στην ομάδα μελέτης και πραγματοποίησης του έργου.
4. Την αξιολόγηση του μαθητή μέσω του τελικού προϊόντος από τους γονείς και τους άλλους σχολικούς παράγοντες.

B. Αξιολόγηση της ομάδας (αξιολόγηση της ομαδικής δουλειάς ως ένα σύνολο)

Γ. Αξιολόγηση του έργου από τους ίδιους τους μαθητές-μέλη της ομάδας.

Τα παραπάνω επίπεδα αξιολόγησης, μπορεί να εφαρμοστούν πλήρως κατά την υλοποίηση ενός project (ή σχεδίου έργου) ή εν μέρει κατά την υλοποίηση μιας συνθετικής ή ατομικής εργασίας, ανάλογα με τις ανάγκες.

Για να πραγματοποιηθεί με αξιοπιστία η οποιασδήποτε μορφής αξιολόγηση καλόν θα ήταν να είναι διατυπωμένα εκ των προτέρων τα κριτήρια αξιολόγησης. Ενδεικτικά αναφέρονται για το μάθημα της Τεχνολογίας τα παρακάτω κριτήρια αξιολόγησης (Χαλκιά 1999):

- Η κατανόηση του προβλήματος
- Η αναζήτηση της πληροφορίας (Η διερεύνηση)
- Η δημιουργική αξιοποίηση της πληροφορίας
- Η ποιότητα του τελικού προϊόντος
- Η παρουσίαση των σχεδίων, των μοντέλων και του σχεδιασμού εξέλιξης της όλης εργασίας
- Η ποιότητα της αυτοαξιολόγησης των μαθητών
- Η στάση των μαθητών κατά τη διαδικασία υλοποίησης του έργου
- Η αποτελεσματικότητα των εργασιακών πρακτικών που υιοθετήθηκαν

Οποσδήποτε, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της κάθε εργασίας (π.χ. θέμα: μελέτης επιστημονικών θεωριών, κατασκευής ενός προϊόντος, κατανόησης της λειτουργίας καθημερινών συσκευών, επιδράσεις της τεχνολογίας στην κοινωνία κτλ) θα πρέπει να διατυπώνονται τα κατάλληλα κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία θα συζητιούνται εκ των προτέρων με τους μαθητές.

² Ως έργο εννοούμε την υλοποίηση μιας εργασίας είτε είναι project, είτε είναι συνθετική εργασία, είτε "επίλυση προβλήματος", είτε μια απλή ατομική εργασία μελέτης ενός θέματος.

Βιβλιογραφία

- Champagne A. B., and Lowitts B. E. (1989). "Scientific Literacy: A concept in search for definition", In A. B. Champagne, B. E. Lowitts and B. J. Gallinger (Eds), "This year in school science. Scientific Literacy", Washington, DC: AAAS, pp:1-14.
- Hirsch E. D. Jr (1987). "Cultural Literacy: What every American needs to know". Boston: Houghton Mifflin.
- Kaestle C. F. (1990). „Policy implications of literacy definitions: A response“, In R. L. Venezky, D. A. Wagner and B. S. Ciliberti (Eds), "Towards defining literacy, Newark, DE: International Reading Association, pp: 63-68.
- Laugksch R. (2000). "Scientific Literacy: A Conceptual Overview", Science Education, Vol. 84, no 1, pp: 71-94.
- Shamos, M. H. (1995). "The myth of scientific literacy" .New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Ziman J. (1991). "Public understanding of science", Science, Technology and Human Values, 16(1), pp:99-105.
- Μοσκοβίτσι Σ. (1998). "Τεχνική και φύση στον Ευρωπαϊκό πολιτισμό", εκδ. Νεφέλη, Αθήνα (μτφρ. Από το πρωτότυπο Essai sur l' histoire humaine de la nature, εκδ 1968).
- Χαλκιά Κρ. (1999). "Εισαγωγή στη Διδακτική της Τεχνολογίας", εκδ. Τυπωθήτω, Αθήνα.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

Εισαγωγή

Η προσπάθεια διαμόρφωσης Προγράμματος Σπουδών για τον επιστημονικό γραμματισμό, αποτέλεσε αφορμή για τη διεξαγωγή γόνιμης συζήτησης και προβληματισμού μεταξύ των μελών της ομάδας του επιστημονικού γραμματισμού (καθηγητών ΣΔΕ από όλη την Ελλάδα και θεματικής υπευθύνου). Η συζήτηση κατέληξε στην πρόταση για δημιουργία ορισμένων μόνον ενδεικτικών θεματικών ενοτήτων. Οι λόγοι γιαυτό οφείλονται στην αδυναμία συνάντησης των μελών της ομάδας (γεωγραφική διασπορά των σχολείων), στις δυσκολίες ηλεκτρονικής αλληλογραφίας μεταξύ των μελών, στις διαφορετικές βασικές σπουδές των εκπαιδευτικών (φυσικοί, χημικοί, βιολόγοι, τεχνολόγοι), στην έλλειψη ελεύθερου χρόνου των εκπαιδευτικών, στην απειρία των εκπαιδευτικών σχετικά με το σχεδιασμό και τη σύνταξη προγραμμάτων σπουδών.

Στόχος μας ήταν να διατυπωθούν μερικά παραδείγματα θεματικών ενοτήτων που - μαζί με τις προδιαγραφές- να αποτελούν προτάσεις για την αναλυτική μελέτη ενός θέματος. Οπωσδήποτε θέλουμε να τονίσουμε ότι αυτές οι προτάσεις δεν θέλουμε να αποτελέσουν δεσμεύσεις για τους μελλοντικούς συναδέλφους, αλλά κίνητρα για προβληματισμό πάνω σε κάποιους δοκιμασμένους δρόμους συναδέλφων τους στα ΣΔΕ.

Οδηγός των εκπαιδευτικών για τη διατύπωση των σχετικών προτάσεων ήταν το αντίστοιχο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών και δοκιμασμένα προγράμματα της αλλοδαπής (κυρίως το αγγλικό), τα οποία οι εκπαιδευτικοί τροποποίησαν σύμφωνα με τις εμπειρίες τους στα ΣΔΕ.

Η επιλογή των θεματικών ενοτήτων έγινε με βάση τα εξής κριτήρια: α) να αντιπροσωπεύονται οι πιο χαρακτηριστικές περιοχές του φάσματος των φυσικών επιστημών (Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Αστρονομία), καθώς και η Τεχνολογία, και β) να αντιπροσωπεύονται δομές οργάνωσης της ύλης σε διαφορετικά επίπεδα (μικρόκοσμος, μακρόκοσμος, μέγαςκοσμος), γ) οι γνώσεις και τα ενδιαφέροντα των εκπαιδευτικών. Τελικά, οι θεματικές ενότητες που επελέγησαν είναι:

1. από το μικρόκοσμο, η θεματική ενότητα: τα άτομα, τα μόρια και τα χημικά στοιχεία,
2. από τις επιστήμες της ζωής, η θεματική ενότητα: το κύτταρο,
3. από το μακρόκοσμο (ο κόσμος της καθημερινής ζωής), η θεματική ενότητα: η θερμότητα (με αναφορές και σύνδεση με το μικρόκοσμο),
4. από το μακρόκοσμο, η θεματική ενότητα: οι δυνάμεις,
5. από το μέγαςκοσμο, η θεματική ενότητα: από το ηλιακό σύστημα στο σύμπαν,
6. από την Τεχνολογία, η θεματική ενότητα: τα μέσα μεταφοράς ξηράς.

Θεωρούμε ότι:

α) το κείμενο των προδιαγραφών, που περιγράφει τη φιλοσοφία του επιστημονικού γραμματισμού για τα ΣΔΕ και υποδεικνύει τους εννοιολογικούς άξονες που πρέπει να διατρέχουν το σχετικό πρόγραμμα σπουδών, καθώς και κατάλληλους τρόπους

αξιολόγησης, και
β) το προτεινόμενο αναλυτικό πρόγραμμα των παραπάνω παραδειγματικών θεματικών ενοτήτων, που υποδεικνύει τον τρόπο αναλυτικής επεξεργασίας ορισμένων βασικών θεμάτων τα οποία κρίνεται ότι θα χρειαστεί οι εκπαιδευόμενοι να γνωρίζουν σε βάθος, αποτελούν την πρόταση της ομάδας μας για το πρόγραμμα σπουδών του επιστημονικού αλφαριθμητισμού.

*Η ομάδα του επιστημονικού γραμματισμού
(Θεματική υπεύθυνη
Λία Χαλκιά)*

Θεματική ενότητα: Άτομα, Μόρια και Χημικά Στοιχεία

Διατύπωση πρότασης - Συγγραφή:
Γιάννης Νικήτας, Χημικός ΣΔΕ Μενιδίου
Διαμόρφωση πρότασης - Επιμέλεια:
Γιάννης Νικήτας, Αία Χαλκιά

ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Σχετικά με την επιστημονική έρευνα :

Οι περισσότεροι να μπορούν:

- Να βρίσκουν πληροφορίες από προεπιλεγμένες δευτερογενείς πηγές για τα χημικά στοιχεία και τις ιδιότητές τους.
- Να αναγνωρίζουν μία μέθοδο που θα μπορούσαν να ακολουθήσουν προκειμένου να διαπιστώσουν εάν ένα υλικό είναι χημικό στοιχείο ή όχι.

Επιπλέον κάποιοι:

- Να επιλέγουν δευτερογενείς πηγές, προκειμένου να συλλέξουν τις απαραίτητες πληροφορίες για τα χημικά στοιχεία και τις ιδιότητές τους .
- Να αναγνωρίζουν τους περιορισμούς που υπάρχουν στις ενδείξεις που λαμβάνονται σχετικά με το εάν ένα υλικό είναι χημικό στοιχείο ή όχι.

Σχετικά με τις φυσικές διεργασίες:

Οι περισσότεροι να μπορούν:

- Να συνειδητοποιήσουν ότι υπάρχει ένας μικρός αριθμός χημικών στοιχείων στη φύση, να γνωρίζουν τις ονομασίες κάποιων αυτών, καθώς και τις αναπαραστάσεις τους με σύμβολα.
- Να εξηγούν ότι οι χημικές ενώσεις αποτελούνται από άτομα διαφόρων χημικών στοιχείων, τα οποία είναι ενωμένα.
- Να γνωρίζουν τη διαφορά μεταξύ των συμβόλων των χημικών στοιχείων και των χημικών τύπων μιας χημικής ένωσης.
- Να αναπαριστούν τις χημικές αντιδράσεις με λόγια.

Επιπλέον κάποιοι να μπορούν:

- Να αναγνωρίζουν χημικά στοιχεία των οποίων οι ιδιότητες δεν ταιριάζουν με εκείνες των μετάλλων και των αμετάλλων.
- Να αναπαριστούν κάποιες απλές χημικές αντιδράσεις με τύπους.

<u>Επιδιωκόμενοι Στόχοι</u>	<u>Ενδεικτικές Δραστηριότητες</u>	<u>Αναμενόμενα αποτελέσματα</u>
<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <p>Να αναγνωρίσουν ότι υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία υλικών στη φύση.</p> <p>Να διακρίνουν ότι ένας μικρός αριθμός δομικών μονάδων δημιουργεί τα διάφορα υλικά.</p>	<p>Παρουσιάζουμε μια συλλογή από διάφορα υλικά : (θειάφι, σίδηρος, νερό, οινόπνευμα, αλάτι, ζάχαρη, δέρμα, ξύλο, κόκαλο, αλουμίνιο, χαλκός, κάρβουνο.....)</p> <p>Ζητούμε να αναφέρουν ονόματα και άλλων υλικών και δημιουργούμε μια λίστα. Ξεχωρίζουμε από αυτά όσα αποτελούνται μόνο από ένα είδος δομικών μονάδων ζιτάντας να υποθέσουν τον λόγο της διάκρισης.</p>	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <p>Να μπορούν να ονομάζουν κάποια υλικά.</p>
<p>Να διαχωρίσουν τα υλικά που αποτελούνται από ένα είδος δομικών μονάδων από τα υπόλοιπα υλικά.</p>	<p>Εισάγουμε την έννοια του χημ. στοιχείου ως τη βασική δομική μονάδα και εξηγούμε ότι περίπου 100 τέτοια χημ. στοιχεία συνθέτουν όλα τα υλικά που αποτελούν το σύμπαν, ενώ η ποικιλία που παρατηρείται στη φύση οφείλεται στους διαφορετικούς συνδυασμούς τους.</p>	<p>Να αναγνωρίζουν ότι η τεράστια ποικιλία των υλικών οφείλεται στον τρόπο που αυτά τα 100 στοιχεία συνδέονται αλλά και συνδυάζονται.</p>
<p>Να αναγνωρίζουν ότι κάθε δομική μονάδα αποτελείται από ένα είδος σωματιδίων, που ονομάζονται άτομα.</p>	<p>Δείχνουμε την προηγούμενη διακριτή λίστα με τα υλικά που αποτελούνται από ένα είδος στοιχείων και εξηγούμε ότι αν μπορούσαμε να κόβουμε το κάθε υλικό συνεχώς θα φθάναμε σε ένα τελικό πολύ μικρό κομμάτι που ονομάζεται ΑΤΟΜΟ.</p> <p>Εισάγεται ως ανάγκη η έννοια του χημικού συμβόλου αυτών.</p>	<p>Να αναγνωρίζουν τα σύμβολα κάποιων στοιχείων.</p>
<p>Να ψάχνουν πηγές πληροφοριών: (Εγκυκλοπαίδειες , σχολικά βιβλία internet : Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης, www.chemfinder.com, www.uky.edu/Projects/chemcomics/)</p>	<p>Χωρίζουμε τους εκπαιδευόμενους σε ομάδες και:</p> <p>α) Ζητάμε να βρεθούν πληροφορίες για την προέλευση των ονομάτων πέντε συγκεκριμένων χημικών στοιχείων &</p> <p>β) Ζητάμε να βρεθούν ακόμη οι πληροφορίες για καθένα από τα παραπάνω : Σύμβολο, η κατάσταση του (υγρό, στερεό ή αέριο), μέταλλο ή αμέταλλο κ.λ.π.</p> <p>Ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να ταξινομήσουν τις πληροφορίες που συνέλεξαν σε στήλες.</p>	<p>Να οργανώνουν και να ταξινομήσουν τις πληροφορίες.</p>

<p>Αξιολόγηση</p> <p>Να αναγνωρίσουν ότι νέα υλικά σχηματίζονται όταν τα άτομα ενώνονται μεταξύ τους με διαφορετικούς τρόπους.</p> <p>Να συνειδητοποιήσουν ότι: α) ο συνδυασμός ατόμων δίνει τα μόρια των στοιχείων και των χημικών ενώσεων, και β) τα μόρια των χημικών ενώσεων είναι οι δομικές μονάδες των υλικών που αποτελούνται από διαφορετικά άτομα.</p> <p>Να διαπιστώσουν ότι κατά τις χημικές αντιδράσεις σχηματίζονται νέες ουσίες.</p>	<p>Τους δείχνουμε ένα περιοδικό πίνακα και τους ζητούμε να εντοπίσουν :</p> <p>α) που είναι τα μέταλλα β) πόσα είναι αέρια και πόσα υγρά</p> <p>Τους εξηγούμε ότι ο Π.Πινακός δείχνει ΟΛΑ τα χημικά στοιχεία και ότι τα παρόμοια χημικά στοιχεία βρίσκονται μαζί.</p> <p>Τους δείχνουμε περιοδικούς πίνακες σε άλλες γλώσσες.</p> <p>Δίνουμε ένα φύλλο εργασίας σωστό-λάθος ή / και αντιστοίχισης.</p> <p>Χωρίζουμε τους εκπαιδευόμενους σε ομάδες και τους δίνουμε μοντέλα ατόμων ζητώντας να κατασκευάσουν συσσωματώματα με τα άτομα-μοντέλα, χρησιμοποιώντας ΟΛΕΣ τις υποδοχές αυτών.</p> <p>Εισάγουμε την έννοια του μορίου στοιχείου και του μορίου χημικής ένωσης.</p> <p>Δείχνουμε φωτογραφίες διαφόρων μορίων ή κατασκευάζουμε μόρια με τα μοντέλα, δείχνοντας ταυτόχρονα όπου είναι δυνατό την πραγματική ουσία.</p> <p>Εισάγεται η έννοια των αντιδρώντων, δείχνοντας τα σώματα Fe & S. Ζητείται ταυτόχρονα να τα χαρακτηρίσουν (εμφάνιση, χρώμα ,μαγν.</p>	<p>Να εντοπίζουν κάποιες διαφορές μεταξύ των χημικών στοιχείων. Να κάνουν τη διάκριση μεταξύ μετάλλων και αμετάλλων.</p> <p>Να εξηγούν τον διεθνή συμβολισμό των χημικών στοιχείων.</p> <p>α) Να κατηγοριοποιήσουν τα διάφορα υλικά σε χημ.στοιχεία και μη . β) Να διακρίνουν ότι τα υλικά που αποτελούνται από ένα είδος χημικών στοιχείων, αποτελούνται και από ένα είδος ατόμων.</p> <p>Να εξηγούν ότι ο τρόπος συνδυασμού των ατόμων έχει κανόνες.</p> <p>Να περιγράψουν από ποια και πόσα άτομα αποτελείται χημική ένωση</p>
---	--	---

<p>Να εμπλουτίσουν την εμπειρία τους στις μοριακές χημικές αντιδράσεις.</p> <p>Αξιολόγηση</p> <p>Να διαπιστώσουν ότι για να πραγματοποιηθεί ένα χημικό φαινόμενο, δεν αρκεί πάντα να έλθουν απλά σε επαφή τα αντιδρώντα.</p> <p>Να διαπιστώσουν ακόμη ότι ο χρόνος που πραγματοποιείται η αντίδραση καθώς και η παρουσία άλλων σομάτων είναι σημαντικές συνιστώσες του χημικού φαινομένου.</p>	<p>Ιδιότητες)</p> <p>Θερμαίνεται μίγμα αυτών με αναλογία μαζών 1,5 : 1 σε ΚΑΘΑΡΟ δοκιμαστικό σωλήνα κατ' ευθείαν σε λύγνο μέχρι να αρχίσει η αντίδραση η οποία συνεχίζεται με ήπια θέρμανση. Παραλαμβάνουμε το προϊόν σπάζοντας τον σωλήνα. Ζητείται να χαρακτηρίσουν το προϊόν (εμφάνιση, χρώμα, μαγνητικές ιδιότητες).</p> <p>Περιγράφουμε την αντίδραση $Fe + S \longrightarrow FeS$ με λόγια & χημική εξίσωση</p> <p>Χωρίζουμε τους εκπαιδευόμενους σε ομάδες και τους δίνουμε μοντέλα ατόμων ζητώντας να κατασκευάσουν τις παρακάτω αντιδράσεις και να τις περιγράψουν με λόγια και χημ. εξισώσεις ονομάζοντας όλα τα σώματα</p> $C + O_2 \longrightarrow CO_2 \quad 2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O \quad H_2 + S \longrightarrow H_2S$ $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl \quad CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O \quad 3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$ <p>Στο τέλος δείχνουμε μια διαφάνεια που δείχνει με μοντέλα, τη φωτοσύνθεση.</p> <p>Δίνουμε φύλλο εργασίας με : αντιστοίχιση ονομάτων - συμβόλων ατόμων αλλά και χημικών ενώσεων. Ζητάμε από προσομοιωμένες αντιδράσεις να γράψουν τις χημικές εξισώσεις και τα ονόματα των σωμάτων.</p> <p>Απαίτηση θερμότητας : το παράδειγμα του παραπάνω πειράματος Ελεuthέρωση θερμότητας : καύση άνθρακα Αργή αντίδραση : σκουριάσμα σιδήρου στην ύπαιθρο. Γρήγορη αντίδραση : καύση οινόπνευματος, έκρηξη πυρίτιδας.</p> <p>Να γίνει σύνδεση της θερμοκρασίας με τον χρόνο εξέλιξης της αντίδρασης (π.χ πυρετός, συντήρηση τροφίμων.....)</p> <p>Παρουσία άλλων σομάτων : Φωτοσύνθεση : Ζάχαρη + νερό \longrightarrow αμύδα (Παρουσία λεμονιού)</p> <p>Να αναφέρουν οι εκπαιδευόμενοι και άλλα παραδείγματα και να συζητηθούν.</p>	<p>Να περιγράψουν με λόγια και χημικές εξισώσεις το χημικό φαινόμενο.</p> <p>Να εξηγήσουν ότι κατά τις χημικές αντιδράσεις τα αντιδρώντα δεν είναι υποχρεωτικά μόνο άτομα, αλλά και χημικές ενώσεις, οι οποίες αναδιανέμουν όλα τα άτομα τους καθώς και τον τρόπο σύνδεσής τους.</p> <p>Για να εδραιωθούν οι γνώσεις τους, προτείνεται να διορθωθούν τα φύλλα εργασίας από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους σε ομάδες.</p> <p>Να αναγνωρίσουν ότι διάφορες καταστάσεις της καθημερινής ζωής συνδυάζονται με χημικά φαινόμενα. Να περιγράψουν παράγοντες που επηρεάζουν και -μερικές φορές - καθορίζουν ένα χημικό φαινόμενο.</p>
--	---	--

Επιστημονικός γραμματισμός : Βιολογία

Θεματική ενότητα: Τα κύτταρα

Διατύπωση πρότασης – Συγγραφή:

Ασπασία Πηλίτση, ΣΔΕ Νεάπολης

Διαμόρφωση πρότασης – Επιμέλεια:

Ασπασία Πηλίτση, Θεώνη Λάφη, Λία Χαλκιά

Γενικοί διδακτικοί στόχοι:

Σχετικά με την επιστημονική έρευνα:

Οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι να μπορούν:

- να κάνουν παρατηρήσεις μέσω ενός μικροσκοπίου, ώστε να αποκτήσουν κάποια αίσθηση της δομής των ζωντανών οργανισμών
- να αποκτήσουν τη δεξιότητα να χρησιμοποιούν το μικροσκόπιο με ασφάλεια και αποτελεσματικά
- να κάνουν παρατηρήσεις χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο και να τις αποτυπώνουν με κατάλληλα σχήματα(σχέδια)
- να συγκρίνουν και ερμηνεύουν τις πληροφορίες από την παρατήρηση με το μικροσκόπιο
- να εξάγουν κάποια συμπεράσματα από τις παρατηρήσεις που κάνουν
- να συνειδητοποιήσουν τη σημασία της συλλογής δειγμάτων, κατά τις βιολογικές διερευνήσεις

Επιπλέον κάποιοι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν:

- να εξηγούν πως οι μικροσκοπικές παρατηρήσεις άλλαξαν τις απόψεις των επιστημόνων για τη δομή των ζωντανών οργανισμών

Σχετικά με τις διαδικασίες ζωής και τους ζωντανούς οργανισμούς:

Οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι να μπορούν:

- να αναγνωρίζουν ότι όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και να ονομάζουν κάποια μέρη του κυττάρου
- να περιγράφουν κάποιες διαφορές μεταξύ ζωικών και φυτικών κυττάρων
- να εξηγούν εξηγούν ότι η ανάπτυξη οφείλεται στη διαίρεση των κυττάρων και στην αύξηση του μεγέθους τους
- να περιγράφουν πώς τα κύτταρα ενώνονται για να σχηματίσουν ιστούς.

Επιπλέον κάποιοι εκπαιδευόμενοι να μπορούν:

να περιγράφουν πως μερικά κύτταρα σε ένα οργανισμό ειδικεύονται για να επιτελέσουν συγκεκριμένες λειτουργίες.

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΘΕΜΑΤΑ

Η δομή των ζωντανών οργανισμών

Επιμέρους διδακτικοί στόχοι	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Οι εκπαιδευόμενοι να μάθουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ότι τα φυτά και τα ζώα αποτελούνται από όργανα. • Ότι οι ιστοί φτιάχνουν όργανα. • Να εξάγουν συμπεράσματα από τις παρατηρήσεις τους. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να διαπιστωθεί το είδος των γνώσεων που έχουν οι εκπαιδευόμενοι για τα όργανα των φυτών και του ανθρώπου με ένα φύλλο αξιολόγησης. • Με τη χρήση μοντέλων και χαρακτηριστικών διαγραμμάτων, βοηθήστε τους μαθητές να αναγνωρίσουν το όνομα, την θέση και τη λειτουργία κάποιων οργάνων, και να συνειδητοποιήσουν το ρόλο που παίζουν στις διαδικασίες της ζωής. • Δείξτε εικόνες από την ποικιλία των οργανικών δομών π.χ. σε video, CD-ROM, slides. Ζητήστε από τους εκπαιδευόμενους να εξάγουν συμπεράσματα για τη δομή των ζωντανών οργανισμών μέσα από τη δραστηριότητα αυτή. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν, να εντοπίζουν και να περιγράφουν τις δομές σε διάφορα φυτικά και ανθρώπινα όργανων • Να υποστηρίζουν ότι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από διαφορετικούς τύπους ιστών, οι οποίοι είναι φτιαγμένοι από πολύ μικρές δομές.

Το μικροσκόπιο ως όργανο παροχής πληροφοριών για τα κύτταρα

<p>Οι εκπαιδευόμενοι να μάθουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να χρησιμοποιούν το μικροσκόπιο με ασφάλεια και αποτελεσματικά. • Να κατασκευάζουν απλά δείγματα. • Να χρησιμοποιούν απλά δείγματα σε slides για παρατήρηση, χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο. • Να κάνουν παρατηρήσεις χρησιμοποιώντας το μικροσκόπιο και να τις καταγράφουν με σχέδια. • Πως οι ιδέες για τη δομή των ζωντανών οργανισμών έχουν αλλάξει. • Ότι τα φυτά και τα ζώα αποτελούνται από κύτταρα. • Ότι τα φυτικά και ζωικά κύτταρα έχουν την ίδια βασική δομή αλλά σημαντικές διαφορές. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ζητήστε από τους εκπαιδευόμενους να χρησιμοποιήσουν μεγεθυντικό φακό και μικροσκόπιο για να κάνουν λεπτομερείς παρατηρήσεις και να καταγράψουν ό,τι παρατηρούν. • Βοηθήστε τους εκπαιδευόμενους να φτιάξουν παρασκευάσματα από κοινά αντικείμενα π.χ. χαρτί, τρίχες κ.α. Ενθαρρύνετε τους να κάνουν παρατηρήσεις σε καθαρά παρασκευάσματα, π.χ. δείξτε τους έτοιμα παρασκευάσματα και ρωτήστε τους να ερευνήσουν ποιο είναι καθαρό και ποιο όχι. Υποστηρίξτε μέσω ερωτήσεων γιατί είναι σημαντικό η μεγέθυνση να έχει διάφορες διαβαθμίσεις. • Αναφερθείτε στην λέξη 'κύτταρο' και δείξτε φωτογραφίες ή και κάποια μοντέλα από διάφορους φυτικούς και ζωικούς κυτταρικούς τύπους. Βοηθήστε τους εκπαιδευόμενους να φτιάξουν παρασκευάσματα από φυτικά υλικά όπως επιδερμίδα φύλλου, μεμβράνη κρεμμυδιού, ρίζες, πέταλο. Εξηγήστε ότι τα φυτά αποτελούνται από κύτταρα. Ζητήστε από τους εκπαιδευόμενους να περιγράψουν αυτά τα κύτταρα. • Δώστε την ευκαιρία στους εκπαιδευόμενους να κατασκευάσουν μόνοι τους παρασκευάσματα με κύτταρα του στόματος. Ζητήστε τους να εντοπίσουν τις ομοιότητες και τις διαφορές που παρατηρούν στα φυτικά και στα ζωικά κύτταρα. Ζητήστε τους επίσης να ζωγραφίσουν τα κύτταρα που παρατηρούν αλλάζοντας τη μεγέθυνση. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να ετοιμάζουν ένα δείγμα για μικροσκοπική παρατήρηση και να ρυθμίζουν σωστά το μικροσκόπιο για την παρατήρησή του. • Να περιγράφουν πώς τα αντικείμενα εμφανίζονται κάτω από 'μικρή' μεγέθυνση. • Να φτιάχνουν προσεκτικά σχέδια αυτών που παρατηρούν. • Να αναγνωρίζουν ότι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από μικροσκοπικές μονάδες που ονομάζονται 'κύτταρα'. • Να ζωγραφίσουν τα κύτταρα που παρατηρούν. • Να εξηγήσουν τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ διαφόρων τύπων κυττάρων. • Να γενικεύσουν τις διαφορές π.χ. στο μέγεθος, μεταξύ των φυτικών και ζωικών κυττάρων.
---	---	--

Η μορφή και η δομή των κυττάρων

Επιδιωκόμενοι στόχοι	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Οι εκπαιδευόμενοι να μάθουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Τις ομοιότητες μεταξύ φυτικών και ζωικών κυττάρων. Συγκεκριμένα ότι και τα δύο έχουν: • Α) Κυτταρική μεμβράνη, η οποία περιβάλλει και οριοθετεί το περιεχόμενο του κυττάρου, και ελέγχει ότι μπαίνει και βγαίνει στο κύτταρο, επιτρέποντας σε ορισμένες μόνο ουσίες να περάσουν μέσα από αυτήν. • Β) Κυτταρόπλασμα, το οποίο κατέχει το μεγαλύτερο μέρος του κυττάρου. • Γ) Πυρήνα, ο οποίος ελέγχει τις δραστηριότητες του κυττάρου. • Ότι υπάρχουν συγκεκριμένες διαφορές μεταξύ φυτικών και ζωικών κυττάρων, οι οποίες μπορεί να εντοπιστούν. 	<ul style="list-style-type: none"> • Βοηθήστε τους εκπαιδευόμενους να φτιάξουν τρισδιάστατα μοντέλα από φυτικά και ζωικά κύτταρα, π.χ. χρησιμοποιώντας μικρά πλαστικά σακουλάκια με πάστα από κυτταρίνη η οποία θα αντιπροσωπεύει το κυτταρόπλασμα, και διάφορα αντικείμενα που θα μπορούσαν να αντιπροσωπεύουν τον πυρήνα • Ζητήστε από τους εκπαιδευόμενους να ερευνήσουν τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ των φυτικών και ζωικών κυττάρων, και βοηθήστε τους να συσχετίσουν τα κύτταρα-μοντέλα με κύτταρα που παρατήρησαν καθώς επίσης και με σχέδια, σχηματικές αναπαραστάσεις και φωτογραφίες κυττάρων. • Ετοιμάστε ένα πείραμα, χρησιμοποιώντας, ένα ποτήρι με νερό και σκόνη ζελατίνας στο οποίο προσθέτετε π.χ. αλεύρι ή άλλο υλικό που περιέχει άμυλο. Στην πορεία τοποθετήστε το υλικό αυτό μέσα σε ένα σακουλάκι και κλείστε το καλά, βυθίστε το σακουλάκι σε ένα δοχείο με νερό που περιέχει βάμμα ιωδίου. Ζητήστε από τους εκπαιδευόμενους να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους. Πριν θα πρέπει να τους έχετε ενημερώσει για τις ιδιότητες του βάμματος ιωδίου. • Δώστε στους εκπαιδευόμενους δευτερεύουσες πηγές πληροφοριών για τα κύτταρα, π.χ. CD-ROMs που επιτρέπουν, με εικονική πραγματικότητα, την κυτταρική εξερεύνηση, σαν ένα ταξίδι μέσα στο κύτταρο ή κατάλληλες διευθύνσεις στο διαδίκτυο. Ζητήστε τους να γράψουν μία περιγραφή, π.χ. 'Το ταξίδι μου μέσα στο κύτταρο'. Να συγκρίνουν τις περιγραφές που έκαναν για τα φυτικά και ζωικά κύτταρα και να εντοπίσουν κάποιες διαφορές μεταξύ αυτών. • Ετοιμάστε και δώστε στους εκπαιδευόμενους φύλλα εργασίας με σχηματικές αναπαραστάσεις φυτικού και ζωικού κυττάρου και ζητήστε τους να αναγνωρίσουν τις κυτταρικές δομές τους. Στο φύλλο εργασίας μπορεί να υπάρχουν ερωτήσεις συμπλήρωσης κενού, σταυρόλεξα ή ερωτήσεις αντιστοίχισης. • Επαναλάβετε πιο προσεκτικά τη διαδικασία μελέτης και παρατήρησης των κυττάρων και αφήστε τους μαθητές να εντοπίσουν ότι τα φυτικά και ζωικά κύτταρα αποτελούνται από κυτταρόπλασμα, κυτταρική μεμβράνη και πυρήνα, και ότι τα φυτικά κύτταρα έχουν επίσης κυτταρικό τοίχωμα, σχεδόν πάντα χυμοτόπιο και χλωροπλάστες. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να συσχετίζουν τα μέρη των κυτταρικών μοντέλων με αυτά των σχηματικών αναπαραστάσεων και των εικόνων των φυτικών και ζωικών κυττάρων. • Να περιγράψουν τις κοινές δομές που έχουν τα φυτικά και ζωικά κύτταρα. • Να αναγνωρίζουν ότι τα φυτικά κύτταρα έχουν κυτταρικό τοίχωμα και χυμοτόπιο και ίσως χλωροπλάστες, αλλά τα ζωικά δεν έχουν. • Να εξηγούν ότι η μεμβράνη δεν είναι μία στατική δομή αλλά μία δυναμική δομή που ελέγχει τις ουσίες που περνούν μέσα από αυτήν.

Οι λειτουργίες του κυττάρου

Επιδιωκόμενοι στόχοι	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Οι εκπαιδευόμενοι να μάθουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ότι υπάρχουν διαφορετικοί τύποι κυττάρων, προσαρμοσμένοι σε διαφορετικές λειτουργίες. • Να χρησιμοποιούν δευτερεύουσες πηγές πληροφοριών. • Ότι τα κύτταρα σχηματίζουν ιστούς και οι ιστοί όργανα. • Να ονομάζουν μερικούς σημαντικούς ιστούς στα φυτά και στον άνθρωπο. 	<ul style="list-style-type: none"> • Δείχνουμε στους εκπαιδευόμενους εικόνες, μοντέλα, ή CD-ROMs μερικών χαρακτηριστικών εξειδικευμένων κυττάρων, όπως επιθυλιακά, στήμονες, νευρώνες, σπέρμα, ωάριο, ερυθροκύτταρα. Δίνουμε πληροφορίες για το ρόλο του κάθε τύπου κυττάρου και ζητούμε από τους μαθητές να συνδυάσουν τις πληροφορίες με το κάθε κύτταρο. Μπορεί να δοθεί φύλλο εργασίας με ερωτήσεις αντιστοίχισης. • Δείχνουμε στους εκπαιδευόμενους πώς να χρησιμοποιούν τις δευτερεύουσες πηγές πληροφοριών, προκειμένου να ανακαλύψουν περισσότερα για την εξειδίκευση των κυττάρων στα φυτά και στα ζώα και επίσης πώς να τις παρουσιάσουν ως μία εργασία για ένα τυπικό κύτταρο. Χρησιμοποιούμε αυτή την δραστηριότητα σαν μια ευκαιρία για να τονίσουμε ότι τα κύτταρα είναι δυναμικά συστήματα και όχι στατικές δομές. • Εισάγουμε την έννοια του ιστού, δίνοντας σχετικά παραδείγματα από εξειδικευμένα κύτταρα που παρατηρήθηκαν πριν. • Δείχνουμε στους εκπαιδευόμενους ένα φύλλο μυρτιάς π.χ. σαν παράδειγμα ενός φυτικού οργάνου, εξηγώντας ότι είναι κατασκευασμένο από διαφορετικούς τύπους κυττάρων, οργανωμένους σε ιστούς. • Σαν εναλλακτική λύση μερικοί εκπαιδευόμενοι μπορούν να κατασκευάσουν κινούμενα σχέδια ή σκίτσα για να δείξουν και να εξηγήσουν, πώς ποικίλοι ιστοί φτιάχνουν ένα όργανο. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν ότι διαφορετικοί τύποι κυττάρων υπάρχουν στα φυτά και στα ζώα, και ότι αυτά τα κύτταρα επιτελούν ειδικές λειτουργίες. • Να αναγνωρίζουν εξειδικευμένα γνωρίσματα σε διαφορετικούς τύπους κυττάρων και να τα συσχετίζουν με την λειτουργία του κυττάρου. • Να βρίσκουν και να παρουσιάζουν σχετικές πληροφορίες για ένα ειδικό τύπο κυττάρων. • Να ονομάζουν μερικούς ιστούς των φυτών και των ανθρώπων.

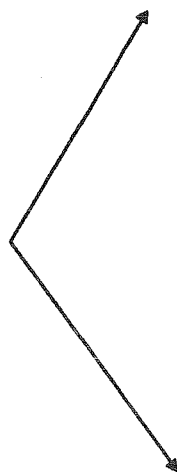
Δημιουργία των νέων κυττάρων

Επιδιωκόμενοι στόχοι	Ενδεικτικές δραστηριότητες	Επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Οι εκπαιδευόμενοι να μάθουν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ότι τα κύτταρα δημιουργούν νέα κύτταρα με την κυτταρική διαίρεση. • Ότι η ανάπτυξη των οργανισμών συμβαίνει όταν νέα κύτταρα δημιουργούνται και αυξάνουν σε μέγεθος. • Ότι η κυτταρική διαίρεση αρχίζει με την διαίρεση του πυρήνα. • Ότι ο πυρήνας των κυττάρων περιέχει τις πληροφορίες οι οποίες μεταφέρονται από τη μία γενιά στην άλλη. • Ότι στα φυτά οι γυρεόκοκοι και το ωάριο είναι εξειδικευμένα κύτταρα τα οποία επιτρέπουν την μετάδοση της γενετικής πληροφορίας από τη μία γενιά στην επόμενη. • Ότι κατά την γονιμοποίηση (αμφιγονική αναπαραγωγή), ο πυρήνας από το γυρεόκοκκο και το ωάριο συγχωνεύονται για να φτιάξουν ένα καινούργιο και μοναδικά ξεχωριστό κύτταρο. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εφοδιάζουμε τους εκπαιδευόμενους με φυτικά υλικά για να εξηγήσουμε την διαδικασία της διαίρεσης, π.χ. ρίζες πλατού φασολιού, για μικροσκοπική παρατήρηση σε χαμηλή μεγέθυνση. • Χρησιμοποιώντας δευτερεύουσες πηγές πληροφοριών, π.χ. φωτογραφίες ή video της διαίρεσης των κυττάρων, βοηθάμε τους εκπαιδευόμενους να κατατάξουν τις φωτογραφίες διαίρεσης των κυττάρων ή να παρακολουθήσουν την διαίρεση, αντίστοιχα. Τους υποβάλλουμε ερωτήσεις, π.χ. 'γιατί ο πυρήνας διαιρείται πρώτος;'. Ολοκληρώνουμε με το να εφοδιάσουμε τους εκπαιδευόμενους με φύλλα εργασίας. • Ρωτάμε τους εκπαιδευόμενους τι θυμούνται για την γονιμοποίηση και την αμφιγονική αναπαραγωγή στα φυτά. Επεκτείνουμε τις ιδέες τους για την γύρη και την ωοθήκη υποστηρίζοντας ότι αυτοί είναι οι θηλυκοί και αρσενικοί γαμέτες στα φυτά, και τους βοηθάμε να τους παρατηρήσουν κάτω από το μικροσκόπιο σε χαμηλή μεγέθυνση. • Περιγράφουμε την διαδικασία της γονιμοποίησης (αμφιγονική αναπαραγωγή) στα φυτά, η οποία έχει σαν τελικό αποτέλεσμα τη δημιουργία νέου κυττάρου. Επισημαίνουμε ότι τα νέα 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι να μπορούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν ότι η ανάπτυξη των ζωντανών οργανισμών επιτυγχάνεται με την κυτταρική διαίρεση και τη δημιουργία νέων κυττάρων, και ότι τα κύτταρα αυτά αυξάνονται σε μέγεθος. • Να παρουσιάζουν την διαδικασία της κυτταρικής διαίρεσης σαν μία αλληλουχία που ξεκινάει με την διαίρεση του πυρήνα. • Να εξηγούν τη διαδικασία της γονιμοποίησης στα λουλούδια των φυτών, ως τη μεταφορά της πληροφορίας, μέσω του πυρήνα, από τους γονείς στους απογόνους. • Να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ της διαδικασίας της μονογονικής και αμφιγονικής αναπαραγωγής στα φυτά. • Να ζωγραφίζουν και να εξηγούν τη διαδοχή των γεγονότων κατά τη διάρκεια της αμφιγονικής αναπαραγωγής στα φυτά.

Θεματική ενότητα: Θερμότητα

Διατύπωση πρότασης - Συγγραφή: Βαγγέλης Μανουσέλης, Φυσικός, ΣΔΕ Ηρακλείου
 Διαμόρφωση πρότασης - Επιμέλεια: Βαγγέλης Μανουσέλης, Δία Χαλκιά

ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ



Σχετικά με την επιστημονική έρευνα :

Οι περισσότεροι να μπορούν:

- Να χρησιμοποιούν με ασφάλεια τα θερμόμετρα.
- Να εντοπίζουν και να μεταβάλλουν τις βασικές μεταβλητές σε μια διερεύνηση σχετικά με μονωτές που ελαχιστοποιούν τις ενεργειακές απώλειες και να εξάγουν τα κατάλληλα πρακτικά συμπεράσματα.
- Να πραγματοποιούν μία έρευνα σχετικά με τις αντιλήψεις που επικρατούν για τη θερμοκρασία, χρησιμοποιώντας το κατάλληλο δείγμα.
- Να συλλέγουν τις κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με τις μεθόδους ελαχιστοποίησης των απωλειών θερμότητας στα σπίτια.
- Να σχεδιάζουν τη γραφική παράσταση των θερμοκρασιακών μεταβολών κατά την αλλαγή φάσης στα διάφορα υλικά.

Σχετικά με τις φυσικές διεργασίες:

Οι περισσότεροι να μπορούν:

- Να δίνουν παραδείγματα κάποιων γνωστών θερμοκρασιών χρησιμοποιώντας την κλίμακα Κελσίου.
- Να διακρίνουν τη θερμότητα από τη θερμοκρασία.
- Να περιγράφουν την ενεργειακή ροή ως αποτέλεσμα της διαφοράς των θερμοκρασιών.
- Να περιγράφουν κάποιες χρήσεις των μονωτών και των αγωγών και να δίνουν παραδείγματα αγωγιμότητας στα στερεά.

Επιπλέον κάποιι να μπορούν:

- Να συγκρίνουν την αγωγιμότητα διαφόρων υλικών και να τη συνδέουν με τις χρήσεις τους.
- Να χρησιμοποιούν το σωματιδιακό μοντέλο για να εξηγούν την αλλαγή φάσης στα διάφορα υλικά.

Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
Θερμοκρασία		
Οι εκπαιδευόμενοι:		Οι εκπαιδευόμενοι:
<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν ότι οι αισθήσεις μπορεί να μας οδηγήσουν σε λάθος εκτίμηση για το ζεστό ή το κρύο. • Να συνειδητοποιήσουν ότι η θερμοκρασία αποτελεί ένα μέτρο αξιόπιστης εκτίμησης του πόσο ζεστά είναι τα διάφορα σώματα. • Να αντιληφθούν ότι η θερμοκρασία μετρείται με ειδικά όργανα, που ονομάζονται θερμόμετρα • Να γνωρίσουν ότι τα θερμόμετρα χρησιμοποιούν κυρίως την κλίμακα Κελσίου για τις μετρήσεις της θερμοκρασίας. • Να χρησιμοποιούν την κλίμακα Κελσίου • Να εντοπίζουν τις τιμές του σημείου βρασμού και του σημείου τήξης του νερού στην κλίμακα Κελσίου. • Να διαπιστώσουν ότι υπάρχουν διαφορετικές κλίμακες θερμοκρασιών και τη σχέση τους. 	<ul style="list-style-type: none"> • Συζητάμε με τους εκπαιδευόμενους αν έχουν κάποια εμπειρία από μέτρηση θερμοκρασίας. π.χ του σώματος τους, της θερμοκρασίας του καιρού. • Ζητάμε από δύο μαθητές να βουτήξουν τα χέρια τους σε ζεστό και κρύο νερό και κατόπιν σε χλιαρό. Κατόπιν τους ζητάμε να μεταδώσουν την αίσθηση για το χλιαρό νερό στην τάξη. • Κάνουμε επίδειξη κάποιων θερμομέτρων και συζητάμε για τη μονάδα μέτρησης. • Καθορίζουμε τι εννοούμε λέγοντας κλίμακα Κελσίου και πώς ορίζεται. • Ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να υποθέσουν τις θερμοκρασίες π.χ του πάγου, του νερού που βράζει, της θερμοκρασίας δωματίου, της θερμοκρασίας του σώματος, της θερμοκρασίας εξωτερικού περιβάλλοντος σε διαφορετικές εποχές, της θερμοκρασίας της Αρκτικής ή της Σαχάρας, κλπ. Κατόπιν ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν τις πραγματικές τιμές αυτών των θερμοκρασιών και να τις συγκρίνουν με τις δικές τους. Ακολούθως, να κατασκευάσουν ένα ραβδόγραμμα με αυτές τις θερμοκρασίες. • Με ένα απλό πείραμα βρασμού βρίσκουμε την θερμοκρασία βρασμού σε βαθμούς Κελσίου. • Συζητάμε με τους εκπαιδευόμενους για τις διαφορετικές θερμοκρασιακές κλίμακες και τη σχέση τους. • Τέλος η τάξη ανά ομάδες εκτελεί διάφορες μετρήσεις θερμοτήτας και μετατρέπει την ένδειξη από βαθμούς Κελσίου σε Κέλβιν. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν ότι οι αισθήσεις μας δεν αποτελούν αξιόπιστο τρόπο μέτρησης του ζεστού και του κρύου. • Να αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα μέτρησης των θερμοκρασιών με τα θερμόμετρα και πλεονεκτήματα που προσφέρει στην αξιόπιστη μέτρηση του ζεστού ή του κρύου. • Να μπορούν με ευχέρεια να κάνουν μετρήσεις θερμοκρασιών σε διάφορες περιπτώσεις και καταστάσεις με την κλίμακα Κελσίου. • Να έχουν τη δυνατότητα χειρισμού και άλλων κλιμάκων μέτρησης και να γνωρίζουν πως να μεταπηδούν από τη μια στην άλλη.

Τι σημαίνει Θερμό και ψυχρό; (Θερμότητα)		
<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν την θερμότητα ως ενέργεια . • Να διακρίνουν τις έννοιες της θερμότητας και της θερμοκρασίας. • Να χρησιμοποιούν ένα μοντέλο που να περιγράφει τη μεταφορά αυτής της ενέργειας και να συνδέει τη ροή της ενέργειας με τις θερμοκρασιακές αλλαγές. • Να ξεχωρίζουν τα υλικά σε θερμικούς αγωγούς και θερμικούς μονωτές ανάλογα με την ευκολία ή τη δυσκολία που παρουσιάζουν στη ροή της ενέργειας (θερμότητα) μέσω αυτών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Θερμαίνουμε ένα δοχείο με νερό, μετρώντας τη θερμοκρασία του, κατόπιν το αφήνουμε να ψυχθεί. Συζητάμε με τους μαθητές που πήγε η ενέργεια που καταναλώσαμε για τη θέρμανση. Ποιο ήταν το σημείο μεγαλύτερης ενεργειακής κατάστασης του δοχείου και ποια η σχέση αυτής της κατάστασης με την ένδειξη του θερμομέτρου. • Αναδεικνύουμε τις ιδέες των εκπαιδευόμενων σχετικά με τον τρόπο σύνδεσης της ενέργειας και της θερμοκρασίας και ξεκαθαρίζουμε ότι δεν είναι το ίδιο πράγμα. Ζητήστε από τους εκπαιδευόμενους να προβλέψουν και να παρατηρήσουν πως αλλάζουν οι θερμοκρασίες όταν π.χ. αναμίζουν ίσους όγκους ζεστού και κρύου νερού, θερμάνουν διαφορετικές ποσότητες νερού στον ίδιο βραστήρα, κτλ. • Συζητάμε με τους εκπαιδευόμενους τις έννοιες ζεστό και κρύο από την σκοπιά της ενεργειακής κατάστασης. • Στο παραπάνω πείραμα όπου ανακατεύουμε ζεστό και κρύο νερό ζητάμε απαντήσεις από τους μαθητές για την πορεία του περισεύματος ενέργειας του ζεστού νερού. Στη συζήτηση επιμένουμε ότι η ενέργεια μεταφέρεται όχι η θερμοκρασία. • Ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να μας περιγράψουν τι θα συμβεί εάν έρθουν σε επαφή θερμά με ψυχρά αντικείμενα. • Κάποια αντικείμενα στην επαφή του χειριού μας δεν είναι ψυχρά ή θερμά (μάλλινα ρούχα, ξύλο κ.λ.) • Διακρίνουμε τα αντικείμενα σε καλούς και κακούς αγωγούς και συζητάμε για τις εφαρμογές τους, (π.χ. μονώσεις κτιρίων, διπλά τζάμια κ.λ.) 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αντιληφθούν το ζεστό ή το κρύο σαν ενεργειακή κατάσταση. Και τη θερμότητα σαν το μέγεθος που την περιγράφει. • Να μπορούν να εξηγούν τη διαφορά θερμοτητας και θερμοκρασίας. • Να αναγνωρίζουν ότι η ενέργεια ρέει από ένα θερμό σώμα σε ένα ψυχρό. • Να αντιληφθούν ότι η ροή αυτή έχει σχέση με την διαφορά θερμοκρασίας. • Να αποκτήσουν την ικανότητα να διακρίνουν τα αντικείμενα σε θερμικούς αγωγούς και μονωτές. • Να περιγράψουν τη ροή της ενέργειας σε καθημερινές καταστάσεις • Να αναγνωρίσουν αλλαγών, π.χ. όταν κρύνει ένα ζεστό φαγητό. • Να αντιληφθούν ότι το ζεστό και το κρύο που αισθάνονται οφείλεται και στο αν είναι καλός αγωγός ή κακός το αντικείμενο επαφής.

Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Μοριακή δομή και θερμότητα</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να συνειδητοποιήσουν ότι όλα τα σώματα αποτελούνται από μικρά σωματίδια, τα μόρια • Να υιοθετήσουν το σωματιδιακό μοντέλο για να εξηγήσουν τις αλλαγές που παρατηρούνται στα σώματα όταν αλλάζει η θερμοκρασία. • Να αναγνωρίζουν ότι τα στερεά, τα υγρά και τα αέρια διαφέρουν ως προς τον τρόπο διάταξης των μορίων τους. • Να χρησιμοποιούν τη μοριακή δομή ώστε να προβλέπουν τα αποτελέσματα θέρμανσης και ψύξης στα στερεά. • Να συνδέουν την κίνηση των μορίων με τη θερμοκρασία και τη θερμότητα. • Να αναγνωρίζουν ότι η θερμότητα ενός σώματος συνδέεται με τον αριθμό των μορίων του. • Να διαπιστώσουν ότι η θερμότητα που απορροφά ένα υλικό εξαρτάται από το είδος του, τη μάζα του και την μεταβολή της θερμοκρασίας του. 	<ul style="list-style-type: none"> • Δείχνουμε απεικονίσεις του σωματιδιακού μοντέλου σε διάφορες καταστάσεις του ίδιου σώματος και σε διάφορα σώματα, π.χ. απεικονίσεις ίδιας μάζας πάγου, νερού και ατμού. • Ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν τις διαφορές στο παραπάνω παράδειγμα και να εξάγουν συμπεράσματα. • Ζητάμε να σχεδιάσουν ένα πιθανό σωματιδιακό μοντέλο για ένα κομμάτι μετάλλου σε θερμοκρασία δέκα βαθμών Κελσίου και εκατονπενήντα βαθμών Κελσίου. • Οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε ομάδες και εκτελούν διαφορετικά πειράματα για να συνδέσουν τη θερμότητα που απορροφάται σε συνδυασμό με είδος του υλικού, τη μάζα του και τη μεταβολή της θερμοκρασίας. Οι μαθητές ανά ομάδες συζητούν τα αποτελέσματα. • Συζήτηση για την ιδιαιτερότητα του νερού να ζεσταίνεται δύσκολα αλλά και να ψύχεται δύσκολα. Ερμηνεία της διαφορετικότητας στο κλίμα μιας παράκτιας περιοχής και μιας ηπειρωτικής περιοχής. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αντιληφθούν οι μαθητές ότι πίσω από τα μακροσκοπικά υλικά υπάρχει μοριακή δομή • Να κατανοήσουν ότι οι κινήσεις των μορίων έχουν σχέση με την ενεργειακή τους κατάσταση. • Να αντιληφθούν ποιοτικά ότι η ενέργεια που απορροφά ένα σώμα προκαλεί την αύξηση της κινητικής κατάστασης των δομικών λίθων (μορίων) του σώματος. • Να αναγνωρίζουν ότι σώμα με μεγαλύτερη μάζας περιέχει συγκριτικά με το ίδιο σώμα μικρής μάζας περισσότερα μόρια και συνεπώς περικλείουν μεγαλύτερα ποσά ενέργειας • Να είναι σε θέση να δίνουν ερμηνεία στην εξάρτηση της προσφερόμενης ποσότητας θερμικής ενέργειας από το είδος του υλικού τη μάζα του αλλά και από τη μεταβολή της θερμοκρασίας του. • Να αντιληφθούν ότι η θάλασσα παίζει το ρόλο κλιματιστικού, δροσίζει και θερμαίνει (ανάλογα με την εποχή) τις περιοχές που βρίσκονται σε επαφή μ' αυτή.

Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Διαστολή-Συστολή</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να κατανοούν ότι οι κινήσεις των σωματιδίων στα στερεά, υγρά και αέρια αυξάνουν με την αύξηση της θερμοκρασίας και τα σωματίδια απομακρύνονται το ένα από το άλλο. • Να χρησιμοποιούν το σωματιδιακό μοντέλο στα διάφορα σώματα για να ερμηνεύουν τη διαστολή και τη συστολή τους. • Να προβλέπουν ότι η διαστολή των υλικών ελαττώνει την πυκνότητά τους. • Να διαπιστώσουν ότι τα θερμά ρευστά ανέρχονται εξαιτίας της διαστολής, ενώ τα ψυχρά κατέρχονται. • Η ιδιαιτερότητα της ανώμαλης διαστολής του νερού και ο βιολογικός ρόλος της. 	<ul style="list-style-type: none"> • Θυμίζουμε στους εκπαιδευόμενους (με εικόνες, προσομοιώσεις, κτλ.) τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους τα σωματίδια διατάσσονται στα στερεά σε υγρά και αέρια. • Πείραμα διαστολής: μεταλλική σφαίρα και δαχτυλίδι. • Συζήτηση για τα προβλήματα από το φαινόμενο της διαστολής. (σύρματα ΔΕΗ, σιδηροδρομικές γραμμές, μεταλλικές γέφυρες κ.λ.) • Τεχνολογικές εφαρμογές (διμεταλλικά ελάσματα, κατασκευή τσιμέντου) • Δείχνουμε φωτογραφίες από αερόστατα και συζητάμε με τους εκπαιδευόμενους τον τρόπο λειτουργίας τους. • Δείχνουμε στους εκπαιδευόμενους εικόνες με τον τρόπο διάταξης των μορίων του νερού στους 0 °C και στους 4°C. Ζητούμε από τους εκπαιδευόμενους να συζητήσουν ανά ομάδες την ανώμαλη διαστολή του νερού και να προσπαθήσουν να την εξηγήσουν. Να συζητήσουν γιατί οι παγωμένες λίμνες έχουν ζωή. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αντιληφθούν ότι τα υλικά όταν θερμαίνονται διαστέλλονται και όταν ψύχονται συστέλλονται. • Να αποκτήσουν την ικανότητα όπου υπάρχουν τέτοια φαινόμενα να τα ερμηνεύουν χρησιμοποιώντας το σωματιδιακό μοντέλο. • Να περιγράψουν τις κινήσεις των ρευστών ανάλογα με τη θέρμανση και την ψύξη τους. • Να εξηγούν τις κινήσεις των ανέμων και των θαλασσίων ρευμάτων. • Να εξηγούν την ανώμαλη διαστολή του νερού αλλά και τη σημασία της για τη ζωή

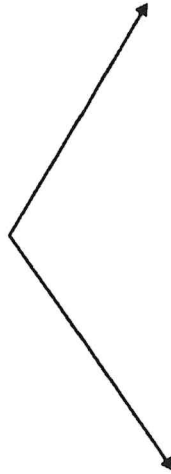
Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Εξάτμιση και συμπύκνωση, πήξη και πήξη</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αντιληφθούν ότι ένα σώμα περνάει από μια φυσική κατάσταση σε άλλη με απόκτηση ή απώλεια ενέργειας. • Να αντιληφθούν ότι η αλλαγή κατάστασης κάθε σώματος αφορά αλλαγή στη μοριακή δομή του, αλλά όχι αλλαγή στα ίδια τα μόριά του (δε μεγαλώνουν ή μικραίνουν). • Να περιγράψουν την εξάτμιση και την συμπύκνωση με το σωματιδιακό μοντέλο της ύλης. • Να διακρίνουν το βρασμό από την εξάτμιση και την πήξη από την πήξη. • Να συνειδητοποιήσουν ότι κατά τη διάρκεια αλλαγής κατάστασης, η ενέργεια που παρέχεται με τη μορφή θερμότητας σε ένα σώμα, δεν αυξάνει τη θερμοκρασία του. 	<ul style="list-style-type: none"> • Θυμίζουμε στους εκπαιδευόμενους ότι όλα τα σώματα αποτελούνται από μόρια (με απεικονίσεις, προσομοιώσεις, κτλ.). Ότι στα αέρια τα μόρια έχουν πιο έντονη κίνηση από ότι τα υγρά και αυτά από τα στερεά. • Από παρατηρήσεις της καθημερινής ζωής (στέγνωμα ρούχων κτλ.), οι εκπαιδευόμενοι ανά ομάδες συζητούν για το φαινόμενο της εξάτμισης • Από παρατηρήσεις της καθημερινής ζωής (υγρασία στα τζάμια, ομίχλη στα βουνά κ.τ.λ.) οι εκπαιδευόμενοι ανά ομάδες συζητούν για την αντίστροφη από την εξάτμιση διαδικασία της συμπύκνωσης. • Με αφορμή τη λειτουργία του ψυγείου, συζητάμε για τη συμπληρωματικότητα της εξάτμισης και της συμπύκνωσης σε ένα ψυκτικό κύκλο, όπου η εξάτμιση ακολουθείται από ψύξη και η συμπύκνωση από θέρμανση. • Η μεταβολή της εξωτερικής πίεσης πίεση εμποδίζει ή διευκολύνει την εξάτμιση και το βρασμό στα υγρά (π.χ. χύτρα ταχύτητας). • Πραγματοποιούμε πείραμα θέρμανσης ενός κομματιού πάγου και κάνουμε το αντίστοιχο διάγραμμα θερμοκρασίας - χρόνου, ώστε να φανεί ότι η θερμοκρασία για κάποιο χρονικό διάστημα δεν αλλάζει όταν λιώνει ο πάγος. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να σχεδιάζουν κάποιο σωματιδιακό μοντέλο σώματος σε υγρή και σε αέρια φάση. • Να περιγράψουν την εξάτμιση των υγρών αναφερόμενοι στη σωματιδιακή μορφή της ύλης. • Να εξηγούν ότι κατά το βρασμό η εξάερωση του υγρού γίνεται και από το κυρίως σώμα του υγρού και όχι επιφανειακά • Να κατανοήσουν ότι ένας σημαντικός παράγοντας για την διευκόλυνση ή την παρεμπόδιση της εξάερωσης είναι η εξωτερική πίεση. • Να έχουν κατανοήσει τις αντίστροφες διαδικασίες (εξάτμιση – συμπύκνωση) και να τις εξηγούν σε μικροσκοπικό επίπεδο. • Να αποκτήσουν την ικανότητα να κάνουν μετρήσεις του χρόνου σε συνάρτηση της θερμοκρασίας και να πραγματοποιούν την αντίστοιχη γραφική παράσταση.

Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Τρόποι μετάδοσης θερμότητας</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αντιληφθούν ότι η θερμότητα μεταδίδεται με περισσότερους από ένα τρόπους (στα στερεά με αγωγή, στα ρευστά με μεταφορά και αγωγή και στο κενό με ακτινοβολία). • Να αντιληφθούν ποιοτικά τους μηχανισμούς μετάδοσης της θερμότητας. • Να είναι σε θέση να ερμηνέδουν προβλήματα μετάδοσης της ακτινοβολίας από την καθημερινή ζωή 	<ul style="list-style-type: none"> • Σε δύο ράβδους (μεταλλική και γυάλινη) θερμαίνουμε το ένα άκρο και παρατηρούμε το αποτέλεσμα. • Θυμίζουμε στους εκπαιδευόμενους τη μοριακή δομή των στερεών και ότι θερμή περιοχή σημαίνει περιοχή έντονης μοριακής κίνησης. • Θερμαίνουμε από απόσταση με μια λάμπα ένα θερμόμετρο. • Θυμίζουμε στους εκπαιδευόμενους αντίστοιχα φαινόμενα από καθημερινή εμπειρία θέρμανσης χωρίς την παρουσία μέσου (Ηλιος, τζάκι, σόμπες κ.λ.) • Συζητάμε για την έννοια της ακτινοβολίας και τους παράγοντες που εξαρτάται. • Με παραδείγματα από το κλίμα συζητάμε για θερμές και ψυχρές αέριες μάζες και ότι η θερμότητα μπορεί να μεταφερθεί από αυτές. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να κατανοήσουν τους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας και να είναι σε θέση να τους ξεχωρίζουν. • Να αντιληφθούν ότι η παρουσία μέσου δεν είναι απαραίτητη μερικές φορές.

Θεματική ενότητα: Οι Δυνάμεις και τα αποτελέσματά τους

Διατύπωση πρότασης - Συγγραφή: Βαγγέλης Μανουσέλης, Φυσικός, ΣΔΕ Ηρακλείου
 Διαμόρφωση πρότασης - Επιμέλεια: Βαγγέλης Μανουσέλης, Λία Χαλκιά

ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ



Σχετικά με την επιστημονική έρευνα :

Οι περισσότεροι να μπορούν:

- Να κάνουν προβλέψεις για την μεταβολή στην κατεύθυνση κίνησης του σώματος μετά από την επίδραση μιας δύναμης.
- Να προσδιορίζουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η Τριβή.
- Να κάνουν προβλέψεις σε σχέση με την Άνωση (επίπλευση ή όχλ) για διαφορετικής πυκνότητας σώματα.
- Να προσδιορίζουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η λειτουργία του μοχλού.

Επιπλέον κάποιοι:

- Να κάνουν προβλέψεις για το είδος του μοχλού που θέλουν να χρησιμοποιήσουν σε κάποια εργασία.
- Να καταγράφουν γραφικά με τη βοήθεια δυναμόμετρου τη αύξηση του βάρους με την επιμήκυνση.

Σχετικά με τις φυσικές διεργασίες:

Οι περισσότεροι να μπορούν:

- Να αντιλαμβάνονται τον κατεύθυνση των δυνάμεων.
- Να ερμηνεύουν παραδείγματα ισορροπίας δυνάμεων.
- Να είναι σε θέση να διακρίνουν το βάρος από τη μάζα.
- Να αναγνωρίζουν ποιοτικά δυνάμεις που σχετίζονται με την καθημερινή εμπειρία Τριβή, Άνωση κ.λ.
- Να συνδυάζουν νοητικά τη δύναμη με τη μεταβολή στην κίνηση.
- Να αντιλαμβάνονται τότε ένα σώμα ισορροπεί

Επιπλέον κάποιοι να μπορούν:

- Να συνδυάζουν δυνάμεις που ασκούνται σε ένα σώμα για να προβλέπουν το αποτέλεσμα που έχουν στην κινητική κατάσταση του σώματος.
- Να χρησιμοποιούν το κατάλληλο είδος μοχλού, σε συνάρτηση με διάφορες εργασίες της καθημερινής ζωής.

Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι Προέλευση και είδη δυνάμεων	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν -σε ποικιλία περιπτώσεων- ότι η δύναμη είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ δύο σωμάτων. • Να περιγράφουν μία δύναμη σε συνάρτηση με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της. • Να απεριθωμούν είδη δυνάμεων που συναντώνται στην καθημερινή ζωή. • Να εξηγούν τον τρόπο μέτρησης δύναμης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ζύγιση διαφόρων αντικειμένων με δυναμόμετρο • Παραμόρφωση ελατηρίων • Επίδειξη μαγνητικής έλξης και άπωσης • Επίδειξη ηλεκτροστατικής έλξης σε κομμάτια χαρτιού • Κίνηση ενός κομματιού πάγου και ενός άλλου υλικού πάνω στο τραπέζι. • Χρήση κελυμμένου επιπέδου με πτώση διαφορετικών υλικών (στυλό, γομολάστιχα κ.λ.) • Μελέτη της πτώσης σωμάτων (Ίσου βάρους και διαφορετικού όγκου, κτλ.) • Ανοιχτές ερωτήσεις (Ποια δύναμη ασκείται; Σε ποια κατεύθυνση προσανατολίζεται;) 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να έχουν μελετήσει τα είδη των δυνάμεων και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους (ελακτικές και απωστικές δυνάμεις, ή δυνάμεις βαρύτητας, τριβής/ ηλεκτρομαγνητικές, κτλ.) • Να μπορούν να χρησιμοποιούν το δυναμόμετρο. • Να ερμηνεύουν παρατηρήσεις που κάνουν σε σχέση με την κατεύθυνση της δύναμης και το μέγεθός της. • Να κατανοήσουν ότι η δύναμη δεν προσδιορίζεται μόνο από το μέγεθός της, αλλά και από την κατεύθυνσή της.
<p>Η δύναμη του Βάρους</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι να συνειδητοποιήσουν ότι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • το βάρος είναι δύναμη και μετριέται σε Νιούτον (Newton) • Η μάζα σχετίζεται με την ποσότητα ύλης που περιέχεται σε ένα σώμα και μετριέται με το Kgr • Το βάρος είναι η δύναμη με την οποία η Γη έλκει τα σώματα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ζύγιση με ζυγό τις μάζες κάποιων σωμάτων και συλλογή των αποτελεσμάτων σε Kgr • Ζύγιση με δυναμόμετρο των δυνάμεων των ίδιων σωμάτων • Καταγραφή των αποτελεσμάτων σε Ν • Γραφική παράσταση μάζας με δύναμη των παραπάνω μετρήσεων. Συζήτηση για τη σχέση που προκύπτει. Παρατήρηση ότι από την γραφική παράσταση υπάρχει η αντιστοιχία ότι 1Kgr είναι περίπου 10N 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να μπορούν να εξηγούν τη διάκριση βάρους και μάζας • Να μπορούν να μετρούν το βάρος και τη μάζα στις αντίστοιχες μονάδες • Να αντιλαμβάνονται ότι σε κάθε Kgr μάζας αντιστοιχεί δύναμη 10 N. (Μόνο για τη βαρύτητα της γης) • Να μπορούν να σχεδιάζουν το βάρος διαφόρων σωμάτων σε διάφορες θέσεις ως προς τη γη.

Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Τριβή</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να διαπιστώσουν ότι η τριβή είναι η δύναμη που αντισταθεί στην κίνηση. • Να προβλέπουν ότι η δύναμη αυτή μπορεί να μειωθεί ή να αυξηθεί με τη χρήση κατάλληλων υλικών. • Να αναγνωρίζουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή. • Να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα κρατώντας ένα παράγοντα σταθερό και αλλάζοντας τους άλλους. • Να περιγράφουν καταστάσεις στις οποίες οι δυνάμεις της τριβής είναι χρήσιμες (φρενάρισμα, περπάτημα) και καταστάσεις στις οποίες δεν είναι (φορές μηχανημάτων). • Να διαπιστώσουν ότι κατά τις κινήσεις του ανθρώπου, ο σκελετός του πρέπει να αντιμετωπίζει τις τριβές. 	<ul style="list-style-type: none"> • Πείραμα με μικρούς κύβους πάγου και ξύλου και συζήτηση για τη διαφορετική συμπεριφορά τους στην κίνηση. • Λείανση της επιφάνειας και διαπίστωση ότι ο χρόνος μέχρι να σταματήσει το ίδιο κινητό είναι μεγαλύτερος. • Κρατώντας σταθερή την επιφάνεια και αυξάνοντας το βάρος με τη βοήθεια δυναμόμετρου μετράμε τη δύναμη που τραβάμε το σώμα. και συζητάμε γιατί το δυναμόμετρο δείχνει μεγαλύτερη ένδειξη. • Επαναλαμβάνουμε τα παραπάνω σε κεκλιμένο επίπεδο. • Μπορεί να επιδιωχθεί η απεικόνιση της μεταβολής του μήκους του δυναμομέτρου σε συνάρτηση με το βάρος (γραφική παράσταση). • Επίδειξη κάποιων εικόνων ή βίντεο με δραστηριότητες όπου υπάρχει τριβή και συζήτηση για την ερμηνεία τους. • Επίδειξη μοντέλων, ακτινογραφιών, κτλ. προκειμένου να μελετηθούν οι κινήσεις των οστών. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να μπορούν να αναγνωρίσουν ότι η τριβή εξαρτάται από το είδος των επιφανειών που έρχονται σε επαφή. • Να μπορούν να εξηγήσουν ποια είναι η χρησιμότητα της λίπανσης των επιφανειών και γιατί τη χρησιμοποιούμε. • Να έχουν αντιληφθεί ότι η τριβή έχει σχέση με τη δύναμη που ασκείται κατακόρυφα στο δάπεδο. • Να μπορούν να περιγράψουν όλους τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή. • Να μπορούν να ερμηνεύσουν παραδείγματα κινήσεων με την τριβή. • Να εξηγούν πως επιτυγχάνεται η μείωση των τριβών μεταξύ των οστών.

Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Άνωση</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν την ύπαρξη μιας ανυψωτικής δύναμης όταν βυθίζουμε κάποιο σώμα μέσα σε υγρό. • Να εξηγούν τι σημαίνει ισορροπία μέσα σε υγρό • Να συνειδητοποιούν ότι και στα αέρια υπάρχει άνωση. • Να διαπιστώσουν ότι διαφορετικά υγρά ασκούν διαφορετική άνωση στο ίδιο σώμα. • Να διαπιστώσουν ότι η άνωση έχει σχέση με τον όγκο του σώματος που βυθίζεται μέσα στο υγρό. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ζητάμε από ένα εκπαιδευόμενο να βυθίσει μέσα σε ένα δοχείο με νερό μια πλαστική μπάλα ή ένα κομμάτι φελλό. • Συζητάμε με τους εκπαιδευόμενους γιατί κάποιο κομμάτι πέτρας μέσα στο νερό μπορούμε να το μεταφέρουμε περισσότερο εύκολα. • Συζητάμε γιατί ο φελλός π.χ. δε βυθίζεται μέσα σε νερό, ενώ μέσα σε αέρα πέφτει προς τα κάτω. • Συζητάμε γιατί ένα μπαλόνι με ήλιο ανέρχεται μέσα στην ατμόσφαιρα. • Δοκιμάζουμε να βυθίσουμε σε διαφορετικά υγρά (αλατόνερο, καθαρό νερό, λάδι) κάποια αντικείμενα. • Σε ογκομετρικό σωλήνα βυθίζουμε σώμα που κρέμεται από δυναμόμετρο. Μετράμε την άνωση με το δυναμόμετρο και κατόπιν το βάρος του νερού που εκτοπίζεται, αφού προσδιορίσουμε τον όγκο του. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να μπορούν να εκτελούν πειράματα μέτρησης της άνωσης. • Να μπορούν να προσδιορίσουν την κατεύθυνση της δύναμης της άνωσης. • Να έχουν εξασκηθεί σε ογκομετρήσεις • Να μπορούν να συνδυάζουν την ογκομέτρηση με τη μέτρηση δύναμης. • Να μπορούν να προβλέψουν τις διαφορές στην άνωση ενός σώματος, όταν βυθίζεται σε υγρά διαφορετικής πυκνότητας. • Να έχουν εξασκηθεί στη μέτρηση της άνωσης με έμμεσο τρόπο σα βάρος του εκτοπιζόμενου υγρού.

Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Δύναμη και κίνηση</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> Να συνδυάζουν τη δύναμη με τη μετατόπιση ή την παραιόρφωση των σωμάτων. Να συνειδητοποιήσουν ότι η κίνηση των σωμάτων μπορεί να είναι αποτελεσματική άσκησης περισσότερο της μιας δυνάμεως. Να εξηγούν ότι για να ισορροπεί ένα σώμα δε σημαίνει απαραίτητα ότι πάνω του δεν ασκούνται δυνάμεις. Να κατανοήσουν την έννοια της συνιστάμενης (ολικής) δύναμης και να την προσδιορίζουν ποιοτικά 	<ul style="list-style-type: none"> Ζητάμε από τους μαθητές να μετατοπίσουν κάποια αντικείμενα (βιβλία, θρανία κ.λ.). Κατόπιν να εφαρμόσουν την ίδια προσπάθεια και να αλλάζουν την κατεύθυνση. Ζητάμε από τους μαθητές να τσαλακώσουν ένα φύλλο χαρτί, να συμπέσουν ή να επιμηκύνουν ένα ελατήριο. Δείχνουμε στους μαθητές εικόνες με δύο και περισσότερες δυνάμεις στην ίδια αλλά και διαφορετική διεύθυνση και τους ζητάμε να προσδιορίσουν το αποτέλεσμα. Θυμίζουμε στα παιδιά γιατί ισορροπούν αντικείμενα μέσα στο νερό ή πως τα αερόστατα ισορροπούν ή κινούνται στον αέρα. Επίσκεψη σε δικτυακό τόπο και εξάσκηση στην εύρεση συνιστάμενη δύναμης. 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> Να μπορούν να περιγράψουν καταστάσεις όπου δυνάμεις μετατοπίζουν ή μεταβάλλουν το σχήμα των σωμάτων. Να εξηγούν ότι τα σώματα κινούνται ανάλογα με τις δυνάμεις που ασκούνται πάνω τους. Να εξηγούν ότι η ισορροπία των σωμάτων οφείλεται στην αμοιβαία εξουδετέρωση δυνάμεων που ασκούνται πάνω του. Να αντιληφθούν εποπτικά ότι την δύναμη την αντιπροσωπεύει ένα διάνυσμα

Επιμέρους Διδακτικοί στόχοι	Δραστηριότητες	Μαθησιακά αποτελέσματα
<p>Δύναμη και περιστροφή</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να προβλέπουν ότι η περιστροφή ενός σώματος εξαρτάται και από το μέτρο της δύναμης και από την απόσταση του σημείου εφαρμογής της από το σημείο περιστροφής • Να προβλέπουν ότι όσο μεγαλώνει η απόσταση από το σημείο περιστροφής τόσο μικρότερη δύναμη απαιτείται • Να συνδυάζουν τα παραπάνω για να εξηγούν τη λειτουργία του μοχλού. • Να εξηγούν πως ορίζεται η βάση στήριξης και πως συνδυάζεται με την ευσταθή ή ασταθή ισορροπία των σωμάτων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Σε μια κούνια ζητάμε από τους μαθητές να ισορροπήσουν ένα μεγάλο βάρος που είναι κοντά στο σημείο περιστροφής με ένα μικρότερο βάρος. • Ζητάμε από ένα μαθητή να περιστρέψει την πόρτα ασκώντας δύναμη κοντά και κατόπιν μακριά από τους μεντεσέδες. Την εμπειρία του για το πόσο μεγάλη δύναμη χρειάστηκε στην κάθε περίπτωση την συζητάμε στην τάξη. • Επιδείξη ενός απλού μοχλού στην τάξη και εξήγηση της λειτουργίας του. • Να δοθούν στους εκπαιδευόμενους διάφορα παραδείγματα από καταστάσεις της καθημερινής ζωής που απαιτούν τη λειτουργία μοχλών και κατόπιν να τους ζητηθεί να προσδιορίσουν τον κατάλληλο μοχλό και να τους εξηγήσουν γιατί τον επέλεξαν. • Εποπτικά τους δείχνουμε εικόνες από ανατρεπόμενα και μη ανατρεπόμενα σώματα και τους ζητάμε να προβλέψουν το αποτέλεσμα. • Με παραδείγματα μέσα στην τάξη με καρέκλες ή απλά αντικείμενα να μας περιγράψει ένας μαθητής πότε θα έχουμε ανατροπή και πότε όχι. • Συζητάμε φαινόμενα που απαιτούν χαμηλό κέντρο βάρους και γιατί (πάλη, αγωνιστικά αυτοκίνητα κ.λ.) 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να μπορούν να συνδυάζουν νοητικά την περιστροφή με το γινόμενο δύναμης επί την απόσταση από το σημείο περιστροφής • Να μπορούν να χρησιμοποιούν το κατάλληλο είδος μοχλού σε διάφορες καταστάσεις της καθημερινής ζωής. • Να μπορούν να περιγράψουν ποιες ενέργειες πρέπει να κάνουν σε διάφορες περιπτώσεις της καθημερινής ζωής για να αποκτήσουν ευσταθή ισορροπία. • Να μπορούν να συνδυάζουν την έννοια του κέντρου βάρους με τη βάση στήριξης για να εξηγήσουν την ισορροπία των σωμάτων.

Θεματική ενότητα:**“Από το ηλιακό μας σύστημα στο Σύμπαν”**

Διατύπωση πρότασης - Συγγραφή: Μαρία Τσοκανά, Φυσικός, ΣΔΕ Περιστερίου
Διαμόρφωση πρότασης - Επιμέλεια: Μαρία Τσοκανά, Λία Χαλκιά

ΓΕΝΙΚΟΙ ΔΙΑΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ**Σχετικά με την επιστημονική έρευνα:****Οι περισσότεροι να μπορούν:**

- Να περιγράφουν και να εξηγούν τα φαινόμενα του ηλιακού μας συστήματος, π.χ. είδος τροχιάς των πλανητών.
- Να περιγράφουν τους τρόπους συλλογής των πληροφοριών για τη δομή και λειτουργία του ηλιακού μας συστήματος.
- Να εξηγούν βασικά φαινόμενα του ηλιακού μας συστήματος βάσει του ισχύοντος μοντέλου, π.χ. να εξηγούν την εναλλαγή ημέρας-νύχτας εξαιτίας της περιστροφής της γης γύρω από τον άξονά της ή την εναλλαγή των εποχών εξαιτίας της κλίσης του άξονα της γης.
- Να χρησιμοποιούν απλές δευτερογενείς πηγές, προκειμένου να συγκεντρώσουν πληροφορίες για έναν π.χ. πλανήτη.

Επιπλέον κάποιοι:

- Να περιγράφουν και να εξηγούν ένα φαινόμενο του ηλιακού μας συστήματος, επισημαίνοντας και καταδεικνύοντας ότι οι εξηγήσεις αυτές έχουν μεταβληθεί στο χρόνο.
- Να χρησιμοποιούν ποικίλες δευτερογενείς πηγές, προκειμένου να συγκεντρώσουν πληροφορίες για οποιοδήποτε φαινόμενο του ηλιακού μας συστήματος.

Σχετικά με τις φυσικές διεργασίες:**Οι περισσότεροι να μπορούν:**

- Να περιγράφουν τις κινήσεις της σελήνης γύρω από τη γη και γύρω από τον ήλιο, καθώς και τις κινήσεις της γης γύρω από τον άξονά της και γύρω από τον ήλιο.
- Να περιγράφουν τις σχετικές αποστάσεις των πλανητών από τον ήλιο.
- Να συγκρίνουν τις συνθήκες στη γη με εκείνες των άλλων πλανητών.
- Να αναγνωρίζουν ότι ο ήλιος είναι ένας αστέρας και ότι οι αστέρες είναι πηγές φωτός, ενώ οι πλανήτες και τα λοιπά σώματα του ηλιακού μας συστήματος απλώς ανακλούν το φως του ήλιου.

Επιπλέον κάποιοι να μπορούν:

- Να εξηγούν, με τη χρήση μοντέλων, σύνθετα φαινόμενα, όπως τη σχέση μεταξύ της απόστασης των πλανητών από τον ήλιο και της περιόδου περιφοράς τους.
- Να κάνουν συγκρίσεις μεταξύ του ήλιου και άλλων αστερών.

<p>Επιδιωκόμενοι στόχοι</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι επιδιώκεται :</p>	<p>Ενδεικτικές (προτεινόμενες) δραστηριότητες</p>	<p>Επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα</p> <p>Οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να είναι ικανοί :</p>
---	--	--

Ιστορική αναδρομή

“Η εξέλιξη της γνώσης για τον κόσμο από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα”

<ul style="list-style-type: none"> • Να γνωρίσουν την ιστορική εξέλιξη της Επιστήμης της “Αστρονομίας” και να μπορούν να διακρίνουν τα βασικά στοιχεία και τις διαφορές των διαφόρων ιστορικών κοσμολογικών μοντέλων • Να διακρίνουν με σαφήνεια τα συστήματα: Γεωκεντρικό και Ηλιοκεντρικό 	<ul style="list-style-type: none"> • Να δοθούν στους εκπαιδευόμενους απλά κείμενα που να περιγράφουν τη γνώση για τον κόσμο που επικρατούσε σε διάφορες εποχές. Μέσα από αυτά να εντοπίσουν τα βασικά σημεία-κλειδιά του κάθε κοσμολογικού μοντέλου (Αρίσταρχος ο Σάμιος – Πτολεμαίος – Κοπέρνικος – Tycho Brahe – Kepler – Γαλιλαίος – Newton – Einstein) • Μέσα από θεατρικά έργα (π.χ. “Ο βίος του Γαλιλαίου” του Μπρεχτ), να εντοπίσουν τους βασικούς κοινωνικοπολιτισμικούς παράγοντες που επηρεάζουν την επιστημονική γνώση σε κάθε εποχή. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να περιγράφουν τις διαφορές μεταξύ των βασικών κοσμολογικών μοντέλων, που επικράτησαν από την αρχαιότητα ως σήμερα. • Να εξηγούν τους βασικούς λόγους που επέτρεψαν το πέρασμα από το Γεωκεντρικό στο Ηλιοκεντρικό σύστημα
---	--	---

ΤΟ ΗΛΙΑΚΟ ΜΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι κινήσεις των ουρανίων σωμάτων και τα φαινόμενα που προκαλούν

<p>Ημέρα και Νύχτα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν την σφαιρικότητα της Γης και ότι το πιο κοντινό μας αστέρι, ο Ήλιος, είναι πηγή θερμότητας και φωτός για τον πλανήτη μας. • Να αναπαριστούν το ηλιακό σύστημα ως μοντέλο και ως διάγραμμα. • Να συσχετίζουν το μέγεθος και την απόσταση ενός σώματος από μια πηγή ενέργειας με το ποσό της ενέργειας που δέχεται. • Να συσχετίζουν την περιστροφή της γης γύρω από τον άξονά της με το φαινόμενο της μέρας και νύχτας. 	<ul style="list-style-type: none"> • Κατασκευή μοντέλων (προσομοιώματα) για τη Γη και τον Ήλιο, για τη διαπίστωση της διαφοράς στο μέγεθος μεταξύ τους (π.χ. δύο διαφορετικές μπάλες: ποδοσφαίρου και τένις) • Πειραματική απόδειξη του ότι η θερμότητα την οποία απορροφά ένα σώμα (Γη) εξαρτάται από το μέγεθος της επιφάνειάς του και από την απόστασή του από την πηγή της θερμότητας (Ήλιος). • Να κατασκευάσουν ένα μοντέλο με μία πηγή φωτός (ήλιος) και μπάλες διαφόρων μεγεθών (γη – σελήνη) και να αναπαραστήσουν σε αυτό την κίνηση της γης που προκαλεί σε έναν τόπο τη μέρα και νύχτα. • Να χρησιμοποιηθούν καταλληλές βιντεοταινίες, CD-ROMs, προσομοιώσεις, κλπ., προκειμένου να συνειδητοποιήσουν αυτά τα φαινόμενα. • Να γίνει συζήτηση πάνω σε έννοιες, όπως “πως ξέρουμε ότι η γη είναι σφαίρα και όχι επίπεδη;”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναπαριστούν τα ουράνια σώματα με σφαίρες και να τα αναγνωρίζουν σε σχετικά μοντέλα • Να εξηγούν με παραδείγματα (π.χ. αεροπλάνο) ότι όσο πιο μακριά βρίσκεται ένα σώμα τόσο μικρότερο φαίνεται • Να εξηγούν με παραδείγματα ότι όσο απομακρυνόμαστε από μία πηγή (φωτός ή θερμότητας) τόσο λιγότερο μας ζεσταίνει ή μας φωτίζει • Να εξηγούν πως εξαιτίας της περιστροφής της γης γύρω από τον άξονά της προκαλείται το φαινόμενο της μέρας και νύχτας. • Να χρησιμοποιήσουν το μοντέλο για να εξηγήσουν γιατί ο ήλιος φαίνεται να κινείται στον ουρανό κατά τη διάρκεια της μέρας (ανατέλλει – μεσουρανεύει – δύει). • Να εξηγούν πως ορίζεται το γήινο έτος (βάσει των κινήσεων της γης).
---	---	--

<p>Πώς είναι ορατός ο ήλιος και η σελήνη;</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν ότι υπάρχουν αυτόφωτα και ετερόφωτα σώματα. • Να αναγνωρίζουν ότι ο ήλιος είναι πηγή φωτός, ενώ η σελήνη και η γη είναι ορατές επειδή ανακλούν το φως του ήλιου. • Να συνειδητοποιήσουν ότι ο συσχετισμός των κινήσεων του ηλίου, της γης και της σελήνης προκαλεί τις φάσεις της σελήνης σε κανονική διαδοχή. 	<ul style="list-style-type: none"> • Οι εκπαιδευόμενοι να κάνουν ασκήσεις ώστε να εντοπίσουν τις διαφορές μεταξύ των πηγών φωτός και των ανακλώμενων επιφανειών. • Να γίνουν συζητήσεις για το πώς γνωρίζουμε ότι ο ήλιος είναι πηγή φωτός ενώ η σελήνη δεν είναι. • Οι εκπαιδευόμενοι να μελετήσουν εικόνες της σελήνης σε διαφορετικές φάσεις, κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 28 ημερών. Να τις βάλουν σε σειρά και να προσπαθήσουν να τις εξηγήσουν σε σχέση με τον ήλιο ως πηγή φωτός. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να μπορούν να διακρίνουν τα αυτόφωτα από τα ετερόφωτα σώματα. • Να τοποθετούν σε σειρά τις φάσεις της σελήνης σε διάρκεια μιας περιόδου 28 ημερών. • Να εξηγούν γιατί ένας θεατής της σελήνης από τη γη, παρατηρεί τις διάφορες φάσεις της σε τακτική διαδοχή.

Οι εκλείψεις		
<ul style="list-style-type: none"> • Να δημιουργήσουν τα κατάλληλα νοητικά σχήματα για το μηχανισμό των εκλείψεων του ηλίου και της σελήνης. • Να συνειδητοποιήσουν πως οι επιστήμονες αξιοποιούν τα στοιχεία που παίρνουν από τις εκλείψεις για να μελετήσουν το ηλιακό μας σύστημα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Υπενθυμίζουμε στους εκπαιδευόμενους μια πρόσφατη έκλειψη ηλίου. Τους ζητάμε να προσπαθήσουν να την εξηγήσουν χρησιμοποιώντας δικά τους μοντέλα και διαγράμματα. Τους βοηθάμε να τα προσαρμόσουν στο επιστημονικό μοντέλο. • Επαναλαμβάνουμε το ίδιο με μίαν έκλειψη σελήνης. • Τους δείχνουμε σε βίντεο ή άλλο εκπαιδευτικό υλικό μια ηλιακή έκλειψη και τους ζητάμε να περιγράψουν την εμπειρία του φαινομένου, παραθέτοντας όλες τις φάσεις της έκλειψης με συνοδευτικές φωτογραφίες, με τη μορφή ρεπορτάζ. • Τους ζητάμε να φανταστούν πως οι άνθρωποι του παρελθόντος θα ερμήνευαν ένα τέτοιο γεγονός, όπως η έκλειψη. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να βάζουν σε σειρά διάφορες εικόνες που δείχνουν τα στάδια μιας έκλειψης. • Να εξηγούν, χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο ή ένα διάγραμμα το πώς συμβαίνει μια έκλειψη ηλίου ή σελήνης. • Να περιγράφουν τις πληροφορίες που μπορούμε να πάρουμε για το ηλιακό μας σύστημα από τις εκλείψεις (σχετικά μεγέθη και αποστάσεις του ηλίου και της σελήνης). • Να περιγράφουν την εμπειρία μιας ηλιακής έκλειψης. • Να εξηγούν τη διαφορά μεταξύ των φάσεων της Σελήνης και των εκλείψεών της. • Χρησιμοποιώντας τη γήινη περιστροφή να εξηγούν τη φαινομένη μετακίνηση των αστεριών στον ουρανό τη νύχτα

Οι εποχές της γης		
<ul style="list-style-type: none"> • Να χρησιμοποιούν ένα μοντέλο για να δείξουν την κλίση του άξονα περιστροφής της γης σε σχέση με το επίπεδο περιφοράς της (εκλειπτική) γύρω από τον ήλιο. <p style="text-align: center;">Από τι αποτελείται το ηλιακό μας σύστημα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τα βασικά μέλη του ηλιακού μας συστήματος (τον Ήλιο, τους εννέα πλανήτες, τους δορυφόρους τους, τους κομήτες, τα μετέωρα και τους μετεωρίτες), και να εντοπίζουν τη θέση της Γης σε αυτό. • Να προσδιορίζουν τα σχετικά μεγέθη του ηλίου, της σελήνης, της γης και των άλλων πλανητών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Οι εκπαιδευόμενοι με τη βοήθεια μοντέλου, αναπαριστούν την κίνηση της γης γύρω από τον ήλιο (λαμβάνοντας υπόψη την κλίση του άξονά της). Για ένα δεδομένο μέρος (π.χ. Ελλάδα), εντοπίζουν το είδος των εποχών για διάφορες θέσεις της γης γύρω από τον ήλιο. • Μοιράζουμε στους εκπαιδευόμενους φύλλα εργασίας με πληροφορίες για τους πλανήτες στο ηλιακό σύστημα (μάζα, διάμετρος, απόσταση από τον ήλιο, αριθμός δορυφόρων, διάρκεια του έτους) και τους ζητάμε να παραστήσουν τα δεδομένα σε κατάλληλα γραφήματα και ακολούθως να βγάλουν κάποια συμπεράσματα. • Βιντεοταινίες – χάρτης του ηλιακού συστήματος - CD-ROMs - Επίσκεψη σε Αστεροσκοπείο • Διαφάνεια προβολής του ηλιακού μας συστήματος 	<ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν ότι ο άξονας περιστροφής της γης σχηματίζει γωνία με το επίπεδο περιφοράς της γύρω από τον ήλιο. • Να αναγνωρίζουν σε ένα διάγραμμα μέρη της γης που έχουν διαφορετικές εποχές, εξαιτίας της σχετικής θέσης τους ως προς τον ήλιο. • Να γνωρίζουν ότι ο Ήλιος είναι ένα από τα πολλά αστέρια της ουράνιας σφαίρας • Να περιγράφουν τους εννέα πλανήτες του ηλιακού συστήματος κατά σειρά σε απόσταση από τον ήλιο. • Να διακρίνουν τους πλανήτες σε εσωτερικούς (μικρούς) και εξωτερικούς (μεγάλους), διαφοροποιώντας τους ως προς τη μάζα, την πυκνότητα και τη σύστασή τους • Χρησιμοποιώντας εποπτικό υλικό να εξάγουν πληροφορίες για τα μέρη του Ηλιακού μας συστήματος.

<ul style="list-style-type: none"> • Να προσδιορίζουν τις σχετικές αποστάσεις των πλανητών από τον ήλιο. • Να αναγνωρίζουν ότι στο ηλιακό μας σύστημα μόνον η γη υποστηρίζει μορφές ζωής. • Να πληροφορηθούν τα βασικά χαρακτηριστικά [προέλευση, μορφή, σύσταση, είδος κίνησης, χρόνος ζωής] ενός κομήτη. • Να αναγνωρίζουν την προέλευση, την σύσταση και το μέγεθος των συνήθων μετεώρων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να συγκεντρώσουν πληροφορίες σχετικά με τη δυνατότητα ύπαρξης ζωής σε άλλους πλανήτες. Τα ερωτήματα στα οποία θα μπορούσαν να επικεντρωθούν είναι: (“Ποιες συνθήκες είναι απαραίτητες προκειμένου να αναπτυχθεί οποιαδήποτε μορφή ζωής;”, “Υπάρχουν πλανήτες που να έχουν αυτές τις συνθήκες;”, “Ποιες ενδείξεις πρέπει να αναζητάμε όταν ψάχνουμε για ζωή σε άλλους πλανήτες;”, “Τι το ιδιαίτερο έχει η γη, στην οποία αναπτύχθηκαν διάφορες μορφές ζωής;”) • Οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούσαν να επισκεφτούν την ιστοσελίδα SETI (www.seti.org/game/), όπου μπορούν να βρουν πληροφορίες για εξωγήινη ζωή. • Σημ.: (Το θέμα αυτό μπορεί να αποτελέσει αφορμή για διαθεματικό project, διότι μπορεί να συνδυάσει γνώσεις βιολογίας, αστρονομίας, λογοτεχνίας, κτλ.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν ότι στο ηλιακό μας σύστημα μόνον η γη (όπως είναι γνωστό μέχρι σήμερα) υποστηρίζει μορφές ζωής • Να περιγράφουν τις συνθήκες που είναι απαραίτητες για τη ζωή στο ηλιακό σύστημα. • Να παραθέτουν ενδείξεις που να υποστηρίζουν ή να μην υποστηρίζουν την άποψη, ότι υπάρχει ζωή και αλλού στο ηλιακό μας σύστημα. • Να αναγνωρίζουν έναν κομήτη σε κατάλληλη φωτογραφία του ουρανού, και να μπορούν να αποδίδουν τα μορφολογικά του χαρακτηριστικά. • Να περιγράφουν την τροχιά των κομητών και να εξηγούν την προέλευσή τους, επισημαίνοντας ότι πρόκειται για ένα φυσικό και όχι μεταφυσικό φαινόμενο. • Να εξηγούν τον τρόπο δημιουργίας της φωτεινής τροχιάς των μετεώρων στον νυχτερινό ουρανό και να επισημαίνουν το ρόλο της γήινης ατμόσφαιρας στην προστασία μας από τους μετεωρίτες.
--	---	---

• ΔΟΜΗ και ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ του ΗΛΙΟΥ

• Φωτόσφαιρα / Χρωμόσφαιρα / Στέμμα

• Επιδράσεις του Ηλίου στη Γη

<ul style="list-style-type: none"> • Να μπορούν να περιγράφουν τις τρεις στιβάδες της ηλιακής ατμόσφαιρας (φωτόσφαιρα – χρωμόσφαιρα - στέμμα) • Να γνωρίζουν τις επιδράσεις που προκαλούνται πάνω στη Γη και στους κατοίκους της από την ηλιακή δραστηριότητα και την ηλιακή ακτινοβολία. • Να γνωρίζουν τρόπους προφύλαξης της υγείας τους από την υπεριώδη ακτινοβολία. 	<ul style="list-style-type: none"> • Επιδεικνύουμε διαφάνεια στην οποία θα παρουσιάζεται παραστατικά η δομή του Ηλίου και η ατμόσφαιρά του • Να δοθεί φύλλο εργασίας με το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα και αναλυτικές πληροφορίες για τις διάφορες περιοχές του (μήκος κύματος, ενέργεια, εφαρμογές επιπτώσεις στην υγεία, κλπ.). Ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να ταξινομήσουν την πληροφορία και να βγάλουν κάποια συμπεράσματα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τη δομή του Ηλίου και να κατανοούν ότι είναι ένας τυπικός αστέρας • Να αναφέρουν διάφορα φαινόμενα [μετεωρολογικά (βροχοπτώσεις, θερμοκρασία), βιολογικά (βλάβες στην υγεία από τη υπεριώδη ακτινοβολία), χημικά (ατμόσφαιρα), τηλεπικοινωνιακά ...] που παρατηρούνται στη Γη και οφείλονται στην ηλιακή δραστηριότητα, καθώς και ιστορικά στοιχεία που αποδεικνύουν την ηλιακή επίδραση στη Γη. • Να εφαρμόζουν τρόπους προφύλαξης από την υπεριώδη ακτινοβολία (περιορισμένη ηλιοθεραπεία κατά τις μεσημεριανές ώρες, χρήση γυαλιών ηλίου, κλπ.)
--	---	--

Σ Υ Μ Π Α Ν

Ένας μεγάλος τόπος !

<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν ότι ο ήλιος, όπως και τα άλλα αστέρια είναι πηγές φωτός. • Να συνειδητοποιήσουν ότι οι κινήσεις των αστερών είναι αποτέλεσμα των κινήσεων της γης. • Να αποκτήσουν την αίσθηση της δομής τους σύμπαντος ως συνιστάμενο από : πλανήτες, αστέρες, γαλαξίες, σμήνη και υπερσμήνη γαλαξιών • Να αντιληφθούν ότι οι αστέρες είναι ουράνια σώματα τα οποία δεν είναι αιώνια, αλλά περνούν από τα στάδια της γέννησης, 	<ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγηθεί η διαστολή του Σύμπαντος με παραδείγματα (π.χ. σταφιδόψωμο – που όταν ψήνεται φουσκώνει και αραιώνουν οι σταφίδες του, ή μπαλόνη με κηλίδες ...). • Δίνουμε στους εκπαιδευόμενους να μελετήσουν ένα χάρτη του ουρανού και τους ζητάμε να προσδιορίσουν κάποιους γνωστούς αστερισμούς. • Συγκεντρώνουν πληροφορίες σχετικά με το πώς τα παλιά χρόνια οι ναυτικοί και οι ταξιδευτές σε έρημα μέρη προσανατολίζονταν χρησιμοποιώντας τα αστέρια. • Επίσκεψη σε αστεροσκοπείο ή πλανητάριο. 	<ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν ότι μπορούμε να βλέπουμε τα αστέρια διότι είναι πηγές φωτός, συχνά πολύ ισχυρότερες από τον ήλιο. • Να εξηγούν ότι τα αστέρια τα βλέπουμε μόνον τη νύχτα επειδή ο ήλιος βρίσκεται πολύ πιο κοντά σε μας και έτσι φαίνεται πολύ πιο λαμπρός. • Να εξηγούν τις κινήσεις των αστεριών βάση της περιστροφής της γης. • Να αναγνωρίζουν γνωστούς αστερισμούς στο νυχτερινό ουράνιο. • Να εξηγούν ότι όλα τα ουράνια σώματα στη μεγάλη κλίμακα του χρόνου δεν είναι σταθερά και αμετάβλητα, αλλά συνεχώς μεταβάλλονται.
--	--	--

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Θεματική ενότητα: Μεταφορικά Μέσα Ξηράς (ΜΜΞ)

Διατύπωση πρότασης - Συγγραφή: Φραγκίσκος Δρεμπεντέρης, Τεχνολόγος,
ΣΔΕ Περιστερίου

Διαμόρφωση - Επιμέλεια: Λία Χαλκιά

Γενικοί διδακτικοί στόχοι

Οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι:

- Να αποκτήσουν σωστή οδική και κοινωνική συμπεριφορά στα ΜΜ Ξηράς.
- Να διακρίνουν τις κατηγορίες των ΜΜ Ξηράς.
- Να συνδέουν τους τρόπους λειτουργίας τους με τις φυσικές αρχές που τις διέπουν.
- Να αναγνωρίζουν την εξέλιξη της τεχνολογίας στα ΜΜ Ξηράς κατά τον 20ο αιώνα.
- Να συνειδητοποιήσουν ότι η παρουσία και ανάπτυξη των ΜΜ Ξηράς -σε μία περιοχή-υπακούει σε κοινωνικές ανάγκες και συνήθως έχει μεγάλες κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις σε αυτήν.
- Να γνωρίζουν τα βασικά λειτουργικά συστήματα των ΜΜ Ξηράς.
- Να διακρίνουν τις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούν τα ΜΜ Ξηράς και το βαθμό ρύπανσης που προκαλούν στο περιβάλλον.
- Να μπορούν να συγκρίνουν τις προδιαγραφές κατασκευής κάποιων απλών οχημάτων.
- Να εξοικειωθούν με την ορολογία που χρησιμοποιείται στα ΜΜ Ξηράς.

<u>ΕΝΟΤΗΤΑ</u>	<u>ΕΠΙΛΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ</u>	<u>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ (ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ) ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</u>	<u>ΕΠΙΛΩΚΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</u>
<p>Μεταφορικά Μέσα Ξηράς</p> <ul style="list-style-type: none"> • Δίκυκλα α. Ποδήλατο β. Μηχανή • Μηχανοκίνητα α. Αυτοκίνητα β. Λεωφορείο γ. Τραίνο • Ηλεκτροκίνητα α. Τρόλεϊ - Τραμ β. Ηλ. Σιδηρόδρομος γ. Αυτοκίνητο 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να γνωρίσουν τα βασικά σημεία-κλειδιά των τεχνολογικών εφευρέσεων που καθόρισαν τη δημιουργία και εξέλιξη των ΜΜ Ξηράς από την αρχαιότητα ως σήμερα. • Να συνδέσουν τα ΜΜ Ξηράς με την κάλυψη των κοινωνικών αναγκών των πολιτών. • Να συνειδητοποιήσουν τον τρόπο με τον οποίο, στη διάρκεια του χρόνου, ένα τεχνολογικό προϊόν (στη συγκεκριμένη περίπτωση ΜΜ Ξηράς) εξελίσσεται, με την αξιοποίηση διαφόρων τεχνολογικών λύσεων. • Να συνδέουν τις γνώσεις τους από τη φυσική και τη χημεία με τη λειτουργία των ΜΜ Ξηράς. • Να μάθουν να “διαβάζουν” ένα τεχνικό εγχειρίδιο που εξηγεί τη λειτουργία ενός απλού ΜΜ Ξηράς. • Να γνωρίσουν την αρχή λειτουργίας και τα βασικά λειτουργικά συστήματα από τα οποία αποτελούνται τα ΜΜ Ξηράς. (π.χ. βασικά λειτουργικά μέρη αυτ/των : πλαίσιο και αμώξωμα- κινητήρας- σύστημα 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μελετούν από διάφορες πηγές το είδος των ΜΜΕ που χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορες χρονικές περιόδους (από τις αρχές του 20ου αιώνα έως σήμερα) στην πόλη τους. • Εντοπίζουν τους λόγους (κοινωνικούς, οικονομικούς, πολιτισμικούς, κλπ.) που επέβαλλαν τη χρήση των συγκεκριμένων ΜΜΕ. • Παρακολουθούν την προβολή VIDEO, DVD με θέμα τα ΜΜ Ξηράς • Εντοπίζουν τις διαφορές – για το ίδιο ΜΜΕ σε διάφορες εποχές- στα λειτουργικά συστήματά του και τις τεχνολογικές λύσεις που οδήγησαν στη βελτίωσή του. • Παρατηρούν την εξέλιξη μιας μάρκας αυτοκινήτων (λεωφορείων) την τελευταία 50ετία, μέσω διαδικτύου – περιοδικών κ.α. • Μελετούν αφίσες, διαφάνειες, τεχνικά εγχειρίδια, σχετικά με τη λειτουργία ενός ΜΜ Ξηράς • Επισκέπτονται τα ΣΕΚ (τμήμα αυτοκινήτων και δικύκλων) και παρακολουθούν 	<p>Οι εκπαιδευόμενοι:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν τις βασικές τεχνολογικές εξελίξεις που καθόρισαν την πορεία των ΜΜ Ξηράς στη χώρα μας. • Να προτείνουν εναλλακτικές λύσεις για την αποτελεσματικότερη χρήση των ΜΜ Ξηράς στην περιοχή τους. • Να προσδιορίζουν τα διάφορα μέρη του λειτουργικού συστήματος ενός ΜΜ Ξηράς. • Να αναγνωρίζουν τα όργανα ένδειξης που βρίσκονται στην κονσόλα των ΜΜ Ξηράς και να περιγράψουν την πληροφορία που μεταφέρουν οι ενδείξεις τους. • Να “διαβάζουν” το μεγαλύτερο μέρος από τα τεχνικά εγχειρίδια και τις οδηγίες που συνοδεύουν ένα ΜΜ Ξηράς. • Να προσδιορίζουν ένα κινητήρα από το καύσιμο που χρησιμοποιεί (π.χ. βενζίνη - πετρέλαιο – φυσικό αέριο).

	<p>τροχών- σύστημα μετάδοσης κίνησης- σύστημα ανάρτησης- ηλεκτρικό σύστημα), και πως αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να γνωρίσουν τα είδη καυσίμων που χρησιμοποιούν τα ΜΜ Ξηράς και τον βαθμό ρύπανσης που δημιουργούν στο περιβάλλον. • Να αντιληφθούν τον τρόπο μετάδοσης της κίνησης στα δίκυκλα και στα τετράτροχα. • Να διακρίνουν την διαφορά κατασκευής και λειτουργίας, μεταξύ των διαφορετικού τύπου ΜΜΞ (π.χ. αυτοκίνητο, τραίνο, τρόλεϊ.....) • Να αντιληφθούν ότι για να οδηγήσουν ένα δίκυκλο θα πρέπει να επιτύχουν πάντα ευσταθή ισορροπία (συνθήκη ισορροπίας). • Να διακρίνουν τη διαφορά στην Τεχνολογία μεταξύ ηλεκτροκίνησης και μηχανοκίνησης. • Να αναγνωρίσουν τους κίνδυνους που δημιουργούνται στα ΜΜ Ξηράς και την αντιμετώπιση τους. • Να εντοπίζουν τις πιθανές βλάβες σε κάποιο σύστημα και να γνωρίζουν πώς να διορθώσουν αρκετές από αυτές. • Να αντιληφθούν την κοινωνικο-οικονομική αλλαγή που πραγματοποιείται σε μία περιοχή με την κατασκευή ενός σταθμού του μετρό, ή με τη δημιουργία μιας νέας συγκοινωνιακής γραμμής. • Να αποκτήσουν κυκλοφοριακή αγωγή. 	<p>σχετικές δραστηριότητες</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επισκέπτονται συνεργεία δίκυκλων και μελετούν τα συγκεκριμένα οχήματα • Επισκέπτονται συνεργεία αυτοκινήτων και μελετούν τα συγκεκριμένα οχήματα • Επισκέπτονται συνεργεία τρόλεϊ και τον ηλεκτρικό σιδηρόδρομο και μελετούν τα συγκεκριμένα οχήματα • Παρακολουθούν επίδειξη των βασικών λειτουργικών συστημάτων του αυτοκινήτου η του δίκυκλου, το οποίο ανήκει σε εκπαιδευτικό ή εκπαιδευόμενο στο χώρο του σχολείου. • Υλοποιούν πειράματα σχετικά με τη: Συνθήκη ισορροπίας. Συγκρίνουν τα τεχνικά στοιχεία και τις προδιαγραφές δύο διαφορετικής μάρκας αυτοκινήτων, που ανήκουν στην ίδια κατηγορία, π.χ. ροπή στρέψης – κατανάλωση καυσίμων – εκπομπή ρύπων κ.α. • Επισκέπτονται νέους σταθμούς του μετρό, προκειμένου για την διαπίστωση της κοινωνικοοικονομικής αλλαγής που έχει γίνει στη γύρω περιοχή(π.χ. οικοδομική ανάπτυξη, αύξηση κόστος αγοράς ή ενοικίασης, καταστημάτων, κατοικιών). 	<ul style="list-style-type: none"> • Να συγκρίνουν τους διάφορους τύπους των ΜΜ Ξηράς σε σχέση με την ρύπανση που προκαλούν στο περιβάλλον. • Να προτείνουν εκείνα από τα ΜΜ Ξηράς είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον. • Να περιγράψουν την λειτουργία των μηχανοκίνητων και των ηλεκτροκίνητων ΜΜ Ξηράς. • Να κάνουν αποκατάσταση βλάβης. (π.χ. αλλαγή ασφαλείας – λυχνίας κ.α.) με ασφαλή τρόπο. • Να χρησιμοποιούν με ασφάλεια τα ΜΜ Ξηράς. (π.χ. ζώνη ασφαλείας, κράνος, χειρολαβές). • Να αποκτήσουν κοινωνική συνείδηση ως προς την χρήση και την σωστή συντήρηση των Ι.Χ. • Να αλλάξουν στάση ζής, επιλέγοντας να χρησιμοποιούν περισσότερο την κοινωνία και λιγότερο τα Ι.Χ. αυτοκίνητα. • Να περιγράψουν τρόπους ασφα- λούς οδήγησης δίκυκλων σε διάφορες καταστάσεις της καθημερινής ζωής.
--	---	---	---

Ο "ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ"
ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟ ΤΟΥ Ι.Δ.ΕΚ.Ε
ΣΕ 350 ΑΝΤΙΤΥΠΑ ΤΩΝ 62 ΣΕΛΙΔΩΝ
ΤΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ ΤΟΥ 2003
ΚΑΙ ΤΥΠΩΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΗΝ "ΔΕΡΒΗΣ ΑΕΒΕ".

