

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

**ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

© ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΕΚΔΟΣΗ 2010

ISBN ΣΕΙΡΑΣ: 978-9963-0-9115-7

ISBN: 978-9963-0-9137-9

ISBN: 978-9963-0-9138-6

**Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικών Επιστημών
για τα Δημοτικά σχολεία
και Φυσικής για Α' Γυμνασίου - Α' Λυκείου για
τα Γυμνάσια και Λύκεια
της Κυπριακής Δημοκρατίας**

**Πρόταση
για πρόγραμμα σπουδών
Φυσικών Επιστημών**

- √ Γιατί η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αποτελεί αναγκαιότητα της εκπαίδευσης σήμερα;
- √ Ποιες ενότητες προτείνονται για διδασκαλία και ποια η εξέλιξή τους ανά τάξη;
- √ Ποιες οι γνώσεις και ικανότητες ανά τάξη και ποιες οι προτεινόμενες δραστηριότητες;
- √ Πώς να διδαχθεί το συγκεκριμένο περιεχόμενο;
- √ Ποιες οι επιδιώξεις και ποια η αναμενόμενη καλή επίδοση των μαθητών και μαθητριών;
- √ Πώς και σε τι να αξιολογηθεί ο μαθητής και η μαθήτρια;

Νοέμβριος 2009

Περιεχόμενα

	Σελ.		
1^ο Μέρος	5	2^ο Μέρος	35
Εισαγωγή	7	Κεφάλαιο Α': Οι προτεινόμενες ενότητες και η εξέλιξή τους στις τάξεις του δημοτικού.	37
Εκπαιδευτικές προθέσεις	9	Κεφάλαιο Β': Η ύλη κάθε τάξης και τα προτεινόμενα σχέδια εργασίας για την αντίστοιχη τάξη.	43
a. Γενικές αρχές	9	Α' Τάξη	43
b. Γενικοί Σκοποί	9	Β' Τάξη	44
Περιεχόμενο	10	Γ' Τάξη	46
a. Γνώσεις εννοιών των Φυσικών Επιστημών	10	Δ' Τάξη	47
b. Καλλιέργεια της ιδιότητας του πολίτη.	10	Ε' Τάξη	49
c. Καλλιέργεια των ιδιοτήτων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων που απαιτούνται στον 21ο αιώνα (κομβικά προσόντα).	10	Στ' Τάξη	51
Σχεδιασμός και οργάνωση της διδακτικής διαδικασίας	13	Κεφάλαιο Γ': Γνώσεις, ικανότητες και οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων ανά ενότητα και ανά τάξη	53
a. Πλαίσιο αναφοράς του περιεχομένου	13	Α' Τάξη	53
b. Διδακτικά υλικά	14	Β' Τάξη	59
A) Σύνδεση των γνώσεων με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής.	14	Γ' Τάξη	65
i) Πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης.	14	Δ' Τάξη	75
ii) Καταστάσεις από την καθημερινή ζωή.	14	Ε' Τάξη	83
iii) Παιχνίδια	16	Στ' Τάξη	95
B) ανάπτυξη ικανοτήτων – δεξιοτήτων που συνδέονται με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής	16	Κεφάλαιο Δ': Επιδιώξεις – Περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος της Β' τάξης, στο τέλος της Δ' τάξης και στο τέλος του Δημοτικού.	107
c. Διδακτικές προσεγγίσεις	18	1. Επιδιώξεις – περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος της Β' Τάξης	107
Αξιολόγηση	25	2. Επιδιώξεις – περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος της Δ' Τάξης	109
a. Σκοποί της σχολικής αξιολόγησης	25	3. Επιδιώξεις – περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος του δημοτικού	113
b. Τεχνικές και αντικείμενα της σχολικής αξιολόγησης	25		
A) Αξιολόγηση γνώσεων	25		
B) Αξιολόγηση ικανοτήτων – δεξιοτήτων	29		
Προϋποθέσεις ολοκλήρωσης και μηχανισμοί υποστήριξης της αναμόρφωσης του προγράμματος	33		

	σελ.
3^ο Μέρος	117
Κεφάλαιο Α': Οι προτεινόμενες ενότητες και η εξέλιξή τους στις τάξεις Α' Γυμνασίου – Α' Λυκείου.	119
Κεφάλαιο Β': Η ύλη κάθε τάξης και τα προτεινόμενα σχέδια εργασίας για την αντίστοιχη τάξη.	127
Α' Τάξη Γυμνασίου	127
Β' Τάξη Γυμνασίου	131
Γ' Τάξη Γυμνασίου	135
Α' Τάξη Λυκείου	139
Κεφάλαιο Γ': Γνώσεις, ικανότητες και οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων ανά ενότητα και ανά τάξη	143
Α' Τάξη Γυμνασίου	143
Β' Τάξη Γυμνασίου	155
Γ' Τάξη Γυμνασίου	169
Α' Τάξη Λυκείου	181
Κεφάλαιο Δ': Επιδιώξεις – Περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος της Β' τάξης, στο τέλος της Δ' τάξης και στο τέλος του Δημοτικού.	189
1. Επιδιώξεις – περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος της Β' Γυμνασίου	189
2. Επιδιώξεις – περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος της Α' Λυκείου	193

1^ο Μέρος

- ✓ **Γιατί η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αποτελεί αναγκαιότητα της εκπαίδευσης σήμερα;**
- ✓ **Τι να συμπεριληφθεί ως περιεχόμενο διδασκαλίας;**
- ✓ **Πώς να διδαχθεί το συγκεκριμένο περιεχόμενο;**
- ✓ **Πώς και σε τι να αξιολογηθεί ο μαθητής;**
- ✓ **Πώς να υποστηριχθεί το διδακτικό έργο;**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην υποχρεωτική εκπαίδευση στοχεύει στη διερεύνηση του υλικού και του ζωντανού κόσμου και στη μελέτη σχετικών φαινομένων και γεγονότων. Προετοιμάζει τους μαθητές και τις μαθήτριες να δρουν ελεύθερα και δημιουργικά μέσα στην κοινωνία, στην οποία τόσο οι επιστημονικές έννοιες και οι εφαρμογές τους όσο και ο τρόπος σκέψης που καλλιεργούν οι Φυσικές Επιστήμες παίζουν σημαντικό ρόλο.

Η μελέτη των σύγχρονων προγραμμάτων Φυσικών Επιστημών στην υποχρεωτική εκπαίδευση δείχνει ότι στόχος τους είναι η:

1. Καλλιέργεια γνώσεων που συνδέονται με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής και
2. Καλλιέργεια ικανοτήτων για την καθημερινή ζωή καθώς και ανάπτυξη ικανοτήτων στους μαθητές και στις μαθήτριες που θα τους είναι χρήσιμες στη διάρκεια της ζωής τους, πέραν των άλλων και στο να «μαθαίνουν» και εκτός σχολικού πλαισίου.

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αναπτύσσει στους μαθητές και τις μαθήτριες ικανότητες ενθαρρύνοντας: α) τη διατύπωση ερωτημάτων, σχετικών με τις Φυσικές Επιστήμες, που έχουν νόημα γι' αυτούς β) το σχεδιασμό και την εκτέλεση έρευνας με στόχο την απάντηση στα ερωτήματα αυτά, γ) τη συναγωγή συμπερασμάτων που στηρίζονται στα δεδομένα της έρευνας και την αξιολόγηση των συμπερασμάτων άλλων αν δηλ. αυτά στηρίζονται σε δεδομένα ή όχι και δ) την ανακοίνωση των συμπερασμάτων σε συγκεκριμένο ακροατήριο. Τα παραπάνω ενισχύουν την ενεργό συμμετοχή του παιδιού στην εκπαιδευτική διαδικασία και αναπτύσσουν τις ικανότητες του για συμμετοχή σε μια κοινωνία ενεργών και κριτικά σκεπτόμενων ανθρώπων.

Οι μαθητές/τριες μαθαίνουν να εκτιμούν την ακρίβεια μιας παρατήρησης, την ακρίβεια μιας περιγραφής, τη δυνατότητά τους να σχεδιάζουν και να δοκιμάζουν τη δική τους λύση για ένα πρόβλημα αλλά και την αξία και αποτελεσματικότητα των συλλογισμών τους για τα φαινόμενα που μελετούν και για τα ερωτήματα που θέτουν. Αυτό τους οδηγεί στο να απομακρύνονται από την υποκειμενική τους άποψη,

να ενσωματώνουν σε αυτήν επιχειρήματα άλλων προσώπων και να υιοθετούν τα αντικειμενικά αποτελέσματα της εμπειρίας τους από το σχεδιασμό και την υλοποίηση των ερευνών τους. Ωθούνται και στην καθημερινή τους ζωή, ακόμη και σε θέματα που δεν αφορούν Φυσικές Επιστήμες, να συλλέγουν και να χρησιμοποιούν τις αποδείξεις και να διαμορφώνουν ή και να αλλάζουν άποψη λαμβάνοντας υπόψη τους τις αποδείξεις.

Οι Φυσικές Επιστήμες εξοικειώνουν τα παιδιά με τους νόμους της φύσης και επιπλέον, ωθούν στην αναζήτηση σχέσεων αιτίας και αποτελέσματος, στη χρησιμότητα του ακριβούς υπολογισμού και στην αξία των αιτιολογημένων απόψεων. Φέρουν τα παιδιά σε επαφή με ένα πνεύμα περιέργειας και επιχειρηματολογίας, απομακρύνοντάς τα συγχρόνως από προκαταλήψεις.

Η σημασία του γνωστικού αντικειμένου ως προς τις γενικές αρχές και την αποστολή της εκπαίδευσης, όπως αυτή ορίστηκε από την κεντρική επιτροπή των αναλυτικών προγραμμάτων, ενδεικτικά προκύπτει από τον πίνακα Στάσεων, Συμπεριφορών και Αξιών που ακολουθεί (πίνακας 1):

ΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ	ΑΞΙΕΣ
Εκτίμηση του ρόλου και της συνεισφοράς των Φυσικών Επιστημών στην καθημερινή ζωή. Συνειδητοποίηση ότι οι εφαρμογές της επιστήμης και της τεχνολογίας έχουν θετικά, αλλά και αρνητικά αποτελέσματα	Εξετάζουν τις επιπτώσεις της επιστήμης της τεχνολογίας και των προϊόντων τους, θετικές και αρνητικές, στην καθημερινή ζωή (στη διαβίωση, την υγεία και το περιβάλλον)	Αναγνώριση του θετικού ρόλου της επιστήμης αλλά και υπεράσπιση των δικαιωμάτων και των ελευθεριών του ατόμου (π.χ. στη ζωή, την υγεία, το καθαρό περιβάλλον και την αξιοπρεπή διαβίωση), όταν παραβιάζονται από την επιστημονική και τεχνολογική εξέλιξη
Ενδιαφέρον και ενασχόληση με θέματα των Φυσικών Επιστημών	Συμμετέχουν στη διερεύνηση και την κριτική προσέγγιση θεμάτων των Φυσικών Επιστημών. Δείχνουν εμμονή και επιθυμία για την κατανόηση και την επίλυση θεμάτων των Φυσικών Επιστημών. Συμμετέχουν σε δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την υπεύθυνη δράση απέναντι στους ζωντανούς οργανισμούς, το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη	Συμμετοχικότητα, οικολογική υπευθυνότητα και αίσθηση της συλλογικής ευθύνης

ΣΤΑΣΕΙΣ	ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΕΣ	ΑΞΙΕΣ
Ενεργός συμμετοχή στην έρευνα, την επίλυση προβλημάτων και τη λήψη αποφάσεων	Προθυμία να παρατηρούν, να εξετάζουν, να εξερευνούν και να ανακαλύπτουν Ενδιαφέρονται για τις δραστηριότητες των ατόμων που εργάζονται στους επιστημονικούς και τεχνολογικούς τομείς	Ελευθερία στην έρευνα και τη διακίνηση των ιδεών
Συλλογή και χρησιμοποίηση αποδείξεων. Προθυμία να αλλάζουν άποψη υπό το φως των αποδείξεων	Εκτιμούν τις παρατηρήσεις και τις απόψεις τους, καθώς και τις απόψεις των άλλων, πριν συνάγουν συμπεράσματα. Προσπαθούν να διακρίνουν την άποψη από το συμπέρασμα που στηρίζεται σε δεδομένα	Αντικειμενικότητα, ανοιχτό μυαλό, επιφυλακτικότητα, ευελιξία σκέψης
Συνεργατική διάθεση και ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων	Εργάζονται συνεργατικά για τη διερεύνηση εννοιών και θεμάτων των Φυσικών Επιστημών, αναπτύσσοντας διαπροσωπικές σχέσεις και αναλαμβάνοντας κοινές ευθύνες με τους συμμαθητές και συμμαθήτριές τους	Ισότητα, συλλογικότητα, σεβασμός και αποδοχή της διαφορετικότητας του άλλου. Ισότητα μεταξύ των δύο φύλων

Πίνακας 1: Στάσεις, Συμπεριφορές και Αξίες που καλλιεργούνται από τα σύγχρονα προγράμματα σπουδών Φυσικών Επιστημών

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΘΕΣΕΙΣ

Το επίπεδο αυτό περιλαμβάνει δυο επί μέρους συνιστώσες: α) Γενικές αρχές και β) Γενικοί σκοποί.

α. Γενικές αρχές

Οι «Γενικές Αρχές» αναφέρονται στο σύνολο της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και σε όλα τα επί μέρους γνωστικά αντικείμενα. Εκφράζουν, σε ένα υψηλό επίπεδο γενικότητας το πνεύμα για την εικόνα του ανθρώπου που επιδιώκει να διαπλάσει μια συγκεκριμένη κοινωνία. Στην περίπτωση μας έχουν οριστεί από την Επιτροπή Μεταρρύθμισης των Αναλυτικών Προγραμμάτων για όλα τα γνωστικά αντικείμενα, σε όλη την έκταση της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και συνοψίζονται:

1^η Γενική Αρχή: απόκτηση συνεκτικού και επαρκούς σώματος γνώσεων

2^η Γενική Αρχή: καλλιέργεια της ιδιότητας του πολίτη.

3^η Γενική Αρχή: καλλιέργεια των ιδιοτήτων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων που απαιτούνται στον 21ο αιώνα (κομβικά προσόντα).

β. Γενικοί Σκοποί

Οι «Γενικοί σκοποί», σε ένα χαμηλότερο επίπεδο γενικότητας και αφαίρεσης, περιγράφουν τις γενικές προθέσεις στο γνωστικό αντικείμενο των Φυσικών Επιστημών και επιχειρούν να δείξουν πως μπορούν να επιτευχθούν οι Γενικές Αρχές της επιτροπής μεταρρύθμισης των Αναλυτικών Προγραμμάτων, οι οποίες αφορούν όλα τα μαθήματα, μέσω του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών. Οι Γενικοί σκοποί είναι κοινοί για όλη την υποχρεωτική εκπαίδευση, αφορούν όλες τις τάξεις και θα μπορούσε να αφορούν όλα τα μαθήματα Φυσικών Επιστημών (Φυσική, Χημεία, Βιολογία).

Προτεινόμενοι γενικοί σκοποί:

- Κατανόηση θεμελιωδών εννοιών και θεμάτων των Φυσικών Επιστημών

(Αναφέρεται σε γνώσεις εννοιών των Φυσικών Επιστημών και υποστηρίζει την πρώτη Γενική Αρχή της επιτροπής)

- Ανάπτυξη ικανοτήτων για έρευνα, κριτική και δημιουργική σκέψη, επικοινωνία ιδεών, συνεργασία και λήψη αποφάσεων *(Αναφέρεται στις Ικανότητες: α, β, γ, δ, ε, ζ, η, (βλέπε σελίδα 10) και υποστηρίζει την τρίτη Γενική Αρχή της επιτροπής)*

- Ανάπτυξη ικανοτήτων χρήσης και αξιοποίησης των γνώσεων των Φυσικών Επιστημών στην καθημερινή ζωή και επίλυσης προβλημάτων του φυσικού και κοινωνικού περιβάλλοντος που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες *(Αναφέρεται στις Ικανότητες: α, γ, στ, και υποστηρίζει την τρίτη Γενική Αρχή της επιτροπής)*

- Ανάπτυξη ικανοτήτων προκειμένου οι μαθητές να έχουν άποψη ως πολίτες, να είναι σε θέση να συμμετέχουν σε συζητήσεις και να λαμβάνουν αποφάσεις για θέματα που αφορούν τις Φυσικές Επιστήμες και τις εφαρμογές τους *(Υποστηρίζει τη δεύτερη Γενική Αρχή της επιτροπής, επιπλέον αναφέρεται στις Ικανότητες β και γ υποστηρίζοντας έτσι και την τρίτη Γενική Αρχή της επιτροπής)*

- Ανάπτυξη θετικής στάσης απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες, την έρευνα, τη συνεργασία, την ισότιμη συμμετοχή και την αξιοποίηση των Φυσικών Επιστημών στην κοινωνία και το περιβάλλον *(Αναφέρεται σε στάσεις και υποστηρίζει όλες τις Γενικές Αρχές της επιτροπής)*

- Αναγνώριση της φύσης των Φυσικών Επιστημών και της συμβολής τους στην ανάπτυξη του ανθρώπινου πολιτισμού *(Αναφέρεται σε στάσεις και γνώσεις εννοιών των Φυσικών Επιστημών και υποστηρίζει όλες τις Γενικές Αρχές της επιτροπής)*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

Το επίπεδο αυτό περιλαμβάνει τρεις επί μέρους συνιστώσες: α) Γνώσεις εννοιών των Φυσικών Επιστημών, β) Καλλιέργεια στάσεων και συμπεριφορών γ) Καλλιέργεια των ικανοτήτων – κλειδιών. Το «Περιεχόμενο» δίδεται αναλυτικά στο δεύτερο μέρος του παρόντος για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση και στο τρίτο μέρος για τις τάξεις από Α' γυμνασίου έως και Α' Λυκείου. Εκεί και διευκρινίζονται οι γνώσεις και οι ικανότητες που επιδιώκονται σε κάθε ενότητα καθώς και οδηγός για προτεινόμενες δραστηριότητες μέσα από τις οποίες επιδιώκεται να φτάσουν οι μαθητές και οι μαθήτριες στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

α). Γνώσεις εννοιών των Φυσικών Επιστημών

Το περιεχόμενο κάθε ενότητας, για κάθε τάξη του Δημοτικού σχολείου, με τις επιθυμητές γνώσεις και ικανότητες, καθώς και ο οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων για την καλλιέργεια αυτών των γνώσεων και ικανοτήτων, παρουσιάζεται εκτεταμένα στο δεύτερο μέρος του παρόντος (σελ.29).

Το αντίστοιχο περιεχόμενο για τις τάξεις Α' Γυμνασίου έως και Α' λυκείου δίδεται στο τρίτο μέρος του παρόντος (σελίδα 111)

β). Καλλιέργεια της ιδιότητας του πολίτη.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

1. Επικαλούνται τις επιστημονικές γνώσεις σε συζητήσεις σχετικά με τη χρήση των πόρων, τα περιβαλλοντικά ζητήματα, τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και την προαγωγή της υγείας του ανθρώπου
2. Διακρίνουν αν τα συμπεράσματα ή οι ισχυρισμοί ενός τρίτου στηρίζονται σε δεδομένα και προκύπτουν από σωστό χειρισμό μεταβλητών ή απλά αποτελούν προσωπική τους άποψη.
3. Λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις για γεγονότα που προβάλλονται από τα ΜΜΕ και τις διαφημίσεις, για πληροφορίες που σχετίζονται με την υγεία και για ζητήματα που σχετίζονται με το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους

4. Καθορίζουν τις επιστημονικές και τεχνολογικές πτυχές καθημερινών ζητημάτων
5. Ενδιαφέρονται και προβληματίζονται για τις επιπτώσεις της επιστήμης, των τεχνολογικών εξελίξεων και των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Προτείνουν την ανάληψη συγκεκριμένων δράσεων
6. Κατανοούν ότι η εξέλιξη των επιστημονικών γνώσεων είναι μια συνεχής και συνεχιζόμενη διαδικασία μέσα από υποθέσεις, μοντέλα, πειράματα, επιβεβαιώσεις ή διαψεύσεις κτλ
7. Κατανοούν τους περιορισμούς που υπάρχουν στην επιστημονική γνώση και την πιθανότητα να ξεπεραστούν οι περιορισμοί αυτοί στο μέλλον.

γ) Καλλιέργεια των ιδιοτήτων, ικανοτήτων και δεξιοτήτων που απαιτούνται στον 21ο αιώνα (κομβικά προσόντα).

α. Δημιουργικότητα.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

1. Ακολουθούν με συνέπεια τις γραπτές οδηγίες που τους δίνονται για την εκτέλεση μιας δραστηριότητας
2. Μετακινούνται, παρατηρούν, συλλέγουν και καταγράφουν πληροφορίες
3. Χρησιμοποιούν με ακρίβεια και ασφάλεια τα κατάλληλα εργαλεία για παρατηρήσεις και μετρήσεις, κατανοούν την ανάγκη πολλαπλών μετρήσεων για τη μείωση των σφαλμάτων
4. Αποφασίζουν ποιο είδος στοιχείων να συλλέξουν και τι εξοπλισμό και υλικά θα χρησιμοποιήσουν για να κάνουν, με ασφάλεια, συστηματικές παρατηρήσεις, μετρήσεις, συγκρίσεις κλπ.
5. Δημιουργούν μια περίληψη που εμπεριέχει το σχεδιασμό και τα αποτελέσματα ενός πειράματος ή μιας επίσκεψης
6. Αξιοποιούν τις επιστημονικές γνώσεις και τις δεξιότητες έρευνας σε καθημερινές καταστάσεις (οικείες και μη οικείες), χρησιμοποιούν την επιστημονική ορολογία

7. Αξιοποιούν τις επιστημονικές γνώσεις για την αναγνώριση ενός παραδείγματος, την επινόηση μιας εφαρμογής, την κατασκευή μιας συσκευής, μιας συνδεσμολογίας, κτλ

β. Κριτική σκέψη και αναστοχαστική διαχείριση της γνώσης.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

1. Θέτουν ακριβή και λογικά ερωτήματα σχετικά με μια παρατήρηση ή με μια εμπειρία, που να μπορούν να διερευνηθούν από τις Φυσικές Επιστήμες, διατυπώνουν τις αρχικές τους απόψεις.
2. Ελέγχουν τις μεταβλητές μιας πειραματικής διαδικασίας
3. Αξιολογούν πληροφορίες και δεδομένα, κάνουν συγκρίσεις (αντικειμένων φαινομένων κ.τ.λ.) ταξινομούν, αντιστοιχούν
4. Συνάγουν συμπεράσματα από τα δεδομένα που συλλέγουν.
5. Εξετάζουν τη συμβατότητα των συμπερασμάτων τους με τα στοιχεία και τα δεδομένα από τα οποία συνάγονται.
6. Κάνουν ανασκόπηση της εργασίας τους, ή της εργασίας των άλλων και καταγράφουν τη σημασία των περιορισμών ή των λαθών της προσπάθειάς τους
7. Συγκρίνουν τα συμπεράσματά τους με τις αρχικές τους απόψεις. Αιτιολογούν την αλλαγή της αρχικής τους άποψης

γ. Θεωρητική σκέψη και ικανότητα μετατροπής της θεωρίας σε πράξη.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

1. Σχεδιάζουν και προτείνουν λύσεις σε πρακτικά προβλήματα της καθημερινής ζωής με βάση θεωρίες και μοντέλα των Φυσικών Επιστημών
2. Χρησιμοποιούν τα εμπειρικά δεδομένα και τις σχέσεις τους, προκειμένου να οδηγούνται σε συλλογισμούς και συμπεράσματα που ξεπερνούν τις δυνατότητες της απλής εμπειρίας
3. Διατυπώνουν υποθέσεις, προβλέψεις, θεωρητικά μοντέλα και σχεδιάζουν πώς θα ελέγχουν την ισχύ τους (ή και την εφαρμογή τους) σε πρακτικό επίπεδο (π.χ. με πείραμα, με τη συστηματική

παρατήρηση ενός φαινομένου, με την εξέταση της καθημερινής εμπειρίας).

δ. Ικανότητες και δεξιότητες (ανα)σχεδιασμού και ανάλυσης.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

1. Αναγνωρίζουν τα δεδομένα που απαιτούνται για τη συναγωγή συμπερασμάτων και την πρόταση λύσεων σε ερωτήματα που έχουν σχέση με τις Φυσικές Επιστήμες
2. Προετοιμάζουν μια επίσκεψη με τη δημιουργία ενός σχεδίου παρατήρησης ή ενός ερωτηματολογίου.
3. Σχεδιάζουν μια απλή έρευνα ή ένα πείραμα
4. Αναλύουν και ερμηνεύουν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν για τη συναγωγή συμπερασμάτων: επεξεργασία, εύρεση κανονικοτήτων, συσχετισμός μεταξύ των μεταβλητών, ερμηνεία των σχέσεων που προκύπτουν
5. Αναπαριστούν δεδομένα σε ζωγραφιές, χάρτες, πίνακες, διαγράμματα, γραφικές απεικονίσεις ή ερμηνεύουν ζωγραφιές, χάρτες, πίνακες, διαγράμματα, γραφικές απεικονίσεις
6. Εξετάζουν τις πηγές πληροφοριών που χρησιμοποιούν (επάρκεια, αξιοπιστία, σχετικότητα)
7. Επανασχεδιάζουν ένα πείραμα με τροποποίηση ενός μόνο παράγοντα σε σχέση με το αρχικό πείραμα
8. Αποφασίζουν εάν τα συμπεράσματά τους συμφωνούν με τις υποθέσεις ή προβλέψεις που έχουν γίνει ή/και εάν επιτρέπουν να γίνουν περαιτέρω προβλέψεις

ε. Προθυμία και ικανότητα για συλλογική εργασία και ανταλλαγή πληροφοριών.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

1. Σχεδιάζουν και υλοποιούν ομαδικά (αλλά και ατομικά) απλές έρευνες ή πειράματα
2. Παρουσιάζουν ομαδικά (αλλά και ατομικά) τα αποτελέσματα της ερευνητικής τους εργασίας, χρησιμοποιώντας ένα ευρύ φάσμα μεθόδων συμπεριλαμβανομένου των κειμένων, των διαγραμμάτων,

των σχεδίων και των πινάκων. Χρησιμοποιούν την κατάλληλη ορολογία και τις κατάλληλες μονάδες μέτρησης.

3. Ανακοινώνουν συμπεράσματα σε συγκεκριμένο ακροατήριο ή παρακολουθούν και ελέγχουν την ανακοίνωση συμπερασμάτων.

στ. Ικανότητα λύσης προβλημάτων και, παράλληλα, ετοιμότητα αναζήτησης εναλλακτικών λύσεων και ικανότητα ανάπτυξης εναλλακτικών θεωριών.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

1. Αναγνωρίζουν τα προβλήματα και ζητήματα που μπορεί (ή δεν μπορεί) να λύσει η επιστήμη
2. Κατανοούν το πρόβλημα (αν αφορά το άτομο, την τοπική ή την παγκόσμια κοινότητα, αν αφορά την υγεία, το περιβάλλον κτλ, να παρουσιάσουν το πρόβλημα με πιο κατανοητό τρόπο στους συμμαθητές τους)
3. Αναγνωρίζουν τις γνώσεις που απαιτούνται για τη λύση του συγκεκριμένου προβλήματος
4. Προσδιορίζουν τις λέξεις κλειδιά στην αναζήτηση των επιστημονικών πληροφοριών και δεδομένων που απαιτούνται για τη λύση του προβλήματος
5. Συλλέγουν αποδείξεις για την επίλυση του προβλήματος (δεδομένα από συστηματική παρατήρηση, από πείραμα)
6. Αναζητούν και διατυπώνουν εναλλακτικές λύσεις ή ερμηνείες για ένα δεδομένο πρόβλημα ή ζήτημα της καθημερινής ζωής
7. Επιλέγουν μια από δύο ή περισσότερες εναλλακτικές λύσεις ή εναλλακτικά συμπεράσματα που είναι δυνατόν να προκύπτουν από τις διαθέσιμες αποδείξεις
8. Διατυπώνουν επιχειρήματα υπέρ ή κατά ενός ή περισσότερων από τα εναλλακτικά συμπεράσματα ή λύσεις με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία και δεδομένα.
9. Επιλύουν προβλήματα χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους τύπους, αντικαθιστώντας αριθμητικές τιμές, εκτελώντας υπολογισμούς κτλ

ζ. Άριστη, δόκιμη και συνετή χρήση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ)

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

1. Ερευνούν και αντλούν πληροφορίες από βάσεις δεδομένων και το διαδίκτυο
2. Αξιοποιούν εκπαιδευτικό υλικό πολυμέσων και υπερμέσων
3. Αποτιμούν υπεύθυνα και κριτικά τις πληροφορίες και το υλικό που διακινείται από τα εργαλεία των ΤΠΕ
4. Δημιουργούν, διαχειρίζονται και αξιοποιούν ένα έγγραφο ή ένα υπολογιστικό φύλλο με τη βοήθεια λογισμικών επεξεργασίας κειμένου και υπολογιστικών φύλλων
5. Επικοινωνούν με τη χρήση των ΤΠΕ (κείμενο, Poster, λογισμικό παρουσίασης, φωτογραφίες, βίντεο)
6. Κατανοούν τα όρια των προσομοιώσεων στην απεικόνιση του πραγματικού κόσμου και ότι αυτές απλά αναπαριστούν μοντέλα που ερμηνεύουν την πραγματικότητα

η. Ενσυναίσθηση και δεξιότητες διαπροσωπικής επικοινωνίας.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

1. Εργάζονται αποτελεσματικά σε ομάδες, δίνοντας έμφαση στο σεβασμό της προσωπικότητας και της διαφορετικότητας του άλλου.
2. Κατανοούν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι άλλοι στη διατύπωση ερωτημάτων ή εξηγήσεων, στη συλλογή αποδείξεων και στη συναγωγή συμπερασμάτων, εκδηλώνουν προθυμία για συνεισφορά και αλληλοβοήθεια
3. Ακούνε προσεκτικά τους άλλους και αποδέχονται τις απόψεις τους, όταν είναι τεκμηριωμένες
4. Διαπραγματεύονται δημιουργικά τις διαφωνίες στη διαδικασία λήψης των συνεργατικών αποφάσεων

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

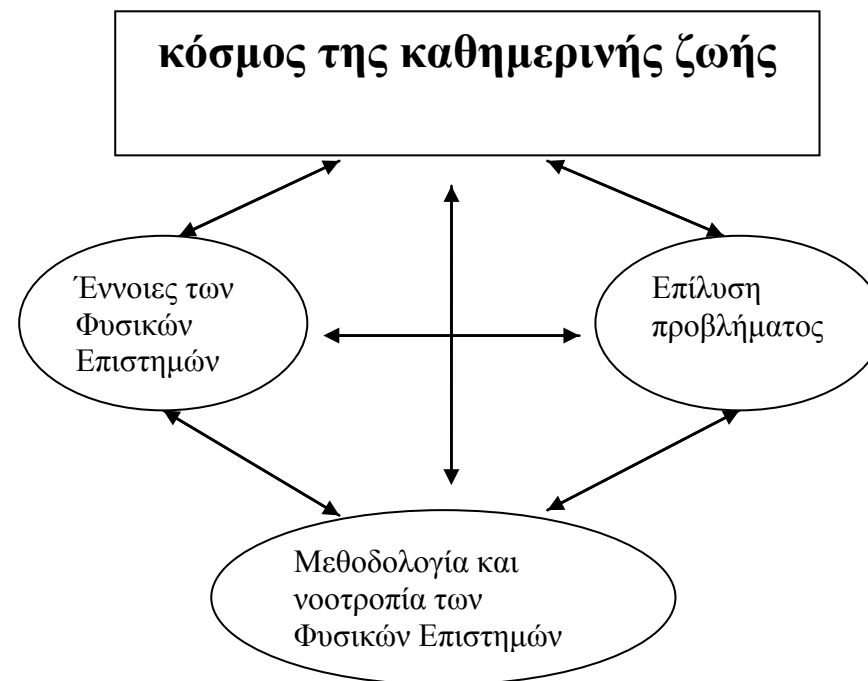
Στο επίπεδο αυτό θα παρουσιαστούν προτάσεις για διδακτικά υλικά και διδακτικές προσεγγίσεις που προτείνονται να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο του νέου προγράμματος Φυσικών Επιστημών με στόχο να συμβάλλουν τόσο στη σύνδεση των γνώσεων με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής, όσο και στην ανάπτυξη ικανοτήτων – δεξιοτήτων που συνδέονται με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής. Μέσα από τις προτάσεις αυτές θα αναδειχτούν:

- Το πλαίσιο αναφοράς του περιεχομένου
- Τα χρησιμοποιούμενα διδακτικά υλικά
- Οι διδακτικές προσεγγίσεις.

α. Πλαίσιο αναφοράς του περιεχομένου

Στόχος της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες δεν είναι η προετοιμασία για το επόμενο επίπεδο της εκπαίδευσης, αλλά η ανάπτυξη γνώσεων και ικανοτήτων για τη ζωή. Στόχος είναι να κάνει τον κόσμο στον οποίο ζει το παιδί κατανοητό ώστε να μπορεί να τον εκτιμά, να τον απολαμβάνει, να τον διατηρεί και να τον βελτιώνει. “Το καλύτερο πρόγραμμα στην υποχρεωτική εκπαίδευση για τη Φυσική είναι μάλλον εκείνο που επιδιώκει να αναλύσει την καθημερινή εμπειρία παρά εκείνο που χρησιμοποιεί την απόκρυφη ορολογία της Φυσικής και απευθύνεται μόνο σε μνημένους”.

Η προσέγγιση της διδασκαλίας και μάθησης των Φυσικών Επιστημών όπου οι έννοιες, η μεθοδολογία των Φυσικών Επιστημών και η επίλυση προβλημάτων αναφέρονται στον κόσμο της καθημερινής ζωής, σχήμα 1, και όχι στον αφηρημένο κόσμο της επιστήμης είναι χρήσιμη για όλους και όχι μόνο για τους μελλοντικούς φυσικούς και μηχανικούς, χωρίς όμως να δημιουργεί προβλήματα και σε αυτούς.



Σχήμα 1: Ο κόσμος της καθημερινής ζωής ως αντικείμενο και εργαλείο διδασκαλίας.

Η αναφορά σε γνώσεις που συνδέονται με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής δεν πρέπει να ερμηνευτεί ως «έκπτωση» στο επίπεδο των γνώσεων. Οι γνώσεις είναι στο ίδιο επίπεδο αλλά αλλάζει το πλαίσιο αναφοράς τους. Για παράδειγμα, κλασικής μορφής (εύκολη) άσκηση στο επίπεδο της Α' Λυκείου είναι: Σώμα πέφτοντας κατακόρυφα από την βεράντα ενός κτιρίου φτάνει στο έδαφος με ταχύτητα 30 m/sec. Από ποιο ύψος έπεσε; Χρησιμοποιώντας τους τύπους της ελεύθερης πτώσης $h = \frac{1}{2}gt^2$ και $v=gt$ με $g = 10 \text{ m/sec}^2$ βρίσκουμε $t = 3 \text{ sec}$ και $h = 45 \text{ μέτρα}$.

Πρόβλημα που μπορεί να λυθεί χρησιμοποιώντας τους ίδιους τύπους και το νόμο της αδράνειας μπορεί να είναι το: Αυτοκίνητο κινείται στην εθνική οδό με ταχύτητα 108km/h (30 m/sec) και αιφνιδίως χτυπά

σε ένα σταθερό εμπόδιο. Ο οδηγός που δεν φορά ζώνη εκτοξεύεται από αυτοκίνητο και χτυπά στο πεζοδρόμιο. Η ταχύτητα με την οποία έπεσε στο πεζοδρόμιο με πτώση από ποιο όροφο ισοδυναμεί; Με χρήση ακριβώς των ίδιων τύπων και δεχόμενοι ότι κάθε όροφος έχει ύψος περίπου 3m προκύπτει ότι σύγκρουση με ταχύτητα 108km/h σε σταθερό εμπόδιο ισοδυναμεί με πτώση από τον 15° όροφο. Ανάλογα μπορούν να μελετηθούν θέματα αυτοκινητιστικών ατυχημάτων με χρήση τύπων που διδάσκονται στη φυσική της Α' Λυκείου αντί οι τύποι αυτοί να χρησιμοποιούνται για λύση «βιβλίο-προβλημάτων». Το πρόβλημα να αναφέρεται σε ένα σενάριο που σχετίζεται με την καθημερινή ζωή και όχι σε κάτι αφηρημένο. Σε τελευταία ανάλυση, σχεδόν το σύνολο των μαθητών θα γίνουν οδηγοί, και πάντως όλοι επιβάτες αυτοκινήτων ενώ ελάχιστοι θα γίνουν φυσικοί. Βεβαίως και αυτοί οι τελευταίοι δεν πρόκειται να χάσουν κάτι αν λύνουν αυτής της μορφής προβλήματα αντί για τα συνηθισμένα μέχρι σήμερα.

Η παραπάνω απόφαση για το πλαίσιο αναφοράς και ανάπτυξης του περιεχομένου οδηγεί στην επιλογή των διδακτικών υλικών που παρουσιάζονται στην επόμενη παράγραφο.

b. Διδακτικά υλικά

A) Σύνδεση των γνώσεων με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής.

Υποστηρίζεται ότι η σύνδεση των γνώσεων με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής είναι δυνατό να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας στο μάθημα: i) Πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης. ii) Καταστάσεις από την καθημερινή ζωή και iii) Παιχνίδια. Στη συνέχεια παρουσιάζονται σύντομα παραδείγματα για κάθε μια από τις τρεις αυτές κατηγορίες. Σχεδιάζεται ανάλογο διδακτικό υλικό για κάθε ενότητα του νέου προγράμματος. Στη συνέχεια δίδονται παραδείγματα στο επίπεδο, κυρίως, της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Σε μελλοντική ανάπτυξη υλικών θα υπάρχει για κάθε τάξη, κάθε βαθμίδα.

i) Πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης.

Παραδοσιακά η εκτέλεση πειραμάτων γίνεται σε εργαστήρια με χρήση ειδικών οργάνων και υλικών. Στην Κύπρο ήδη αυτό έχει ξεπεραστεί και ήδη περιλαμβάνονται στα βιβλία του Δημοτικού σχολείου πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης και με τα οποία είναι ήδη εξοικειωμένοι οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

ii) Καταστάσεις από την καθημερινή ζωή.

Έστω ότι είναι προς διδασκαλία μάθημα αναφερόμενο στην ατμοσφαιρική πίεση. Το μάθημα αντί να αρχίζει με πείραμα με υλικά καθημερινής χρήσης (μπουκάλι γεμάτο με νερό αναποδογυρίζεται σε ποτήρι και δεν χύνεται έξω από το ποτήρι) και να τελειώνει με την ποτίστρα, ως εφαρμογή στην καθημερινή ζωή θα μπορούσε να αρχίζει δείχνοντας στους μαθητές μια ποτίστρα πουλιών (φωτογραφία 1).



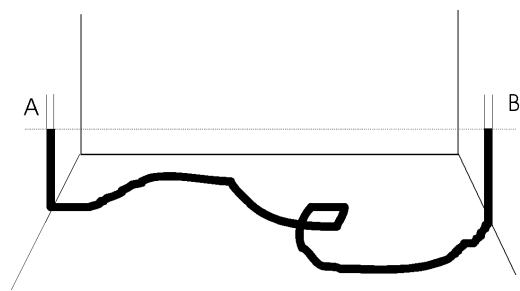
Φωτογραφία 1: Ποτίστρα πουλιών

Αρχικά ζητείται από τα παιδιά να αναγνωρίσουν την ταυτότητα και χρήση του αντικειμένου. Τους υποδεικνύεται ότι η ποτίστρα είναι ανοιχτή στο κάτω μέρος της.

Ακολουθεί η ερώτηση προς τους μαθητές, από την οποία θα αρχίσει το μάθημα: γιατί δεν χύνεται το νερό; Η ανάπτυξη του μαθήματος γίνεται πάνω στην κατάσταση από την καθημερινή ζωή, δηλ. η ανάπτυξη της έννοιας της ατμοσφαιρικής πίεσης γίνεται πάνω στην ποτίστρα. Δεν έρχεται η κατάσταση από την καθημερινή ζωή στο τέλος ως εφαρμογή ή στην αρχή απλά ως αφορμή.

Η απάντηση δίνεται με την ανάπτυξη της διδασκαλίας πάνω στη θέση που δημιούργησε την ερώτηση.

Έστω ότι είναι προς διδασκαλία μάθημα αναφερόμενο στα συγκοινωνούντα δοχεία. Λίγες μέρες πριν από τη διδασκαλία της αρχής των συγκοινωνούντων δοχείων ζητείται από τους μαθητές και μαθήτριες να κουβεντιάσουν με τους γονείς τους (έτσι και κάποιοι άλλοι γονείς έξω από γονείς με ακαδημαϊκά επαγγέλματα θα μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά τους) πώς οι οικοδόμοι ελέγχουν, στην κατασκευή των καλουπιών για τα τσιμεντένια δάπεδα, την οριζοντιότητα τους και γενικότερα την οριζοντιότητα επιφανειών. Είναι ακόμη δυνατόν να οργανωθεί επίσκεψη σε νεοαναγειρόμενη οικοδομή όπου τα παιδιά θα παρατηρήσουν τη σχετική εργασία. Μπορεί ακόμη να δειχτεί (ως εφαρμογή) πώς είναι δυνατό να κρεμαστεί ένα κάδρο στον τοίχο με δυο καρφιά ώστε το κάδρο να μη γέρνει.



Σχήμα 2: Αλφαδολάστιχο

Η συσκευή των συγκοινωνούντων δοχείων έχει αντικατασταθεί από τους οικοδόμους με ένα κομμάτι από διαφανές λάστιχο ποτίσματος γεμάτο με νερό, (σχήμα 2). Το νερό μέσα σε αυτό, όταν ισορροπήσει, βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο και στα δυο σκέλη του λάστιχου.

Ξεκινώντας από δυο δοχεία συνδεδεμένα με το λάστιχο μπορούν να οδηγηθούν οι μαθητές/τριες να αναγνωρίσουν ότι και αν αφαιρεθούν τα δοχεία τότε τα δυο κατακόρυφα μέρη του λάστιχου είναι συγκοινωνούντα δοχεία.

Ένα ακόμη παράδειγμα: Έστω ότι είναι προς διδασκαλία μάθημα αναφερόμενο σε «είδη ισορροπίας σε σχέση με τη θέση του κέντρου βάρους». Πριν από το μάθημα δείχνεται στα παιδιά ένας κώνος τροχαίας και ζητείται απ' αυτά να ασχοληθούν με το ερώτημα: για ποιο λόγο η τροχαία προτιμά το κωνικό σχήμα;



Φωτογραφία 2: Ο κώνος της τροχαίας.

Η τροχαία χρησιμοποιεί στους δρόμους ως σημαδούρες, κώνους όπως αυτός της φωτογραφίας 2 (κορίνες). Αναρωτηθήκατε γιατί;

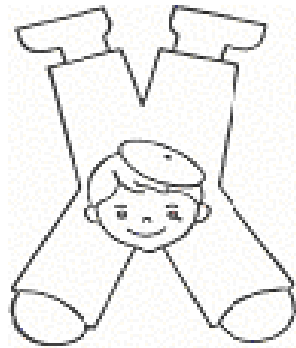
Μπορείς από τα ξύλινα γεωμετρικά σώματα που συνήθως υπάρχουν στα σχολεία να πάρεις ένα κύλινδρο και ένα κώνο με ίδιο ύψος και ίδιο εμβαδόν βάσης. Τοποθέτησέ τα όρθια πάνω στο τραπέζι. Είναι δυνατό, μέχρι κάποιο σημείο, αν τα εκτρέψεις και τα δυο από τη θέση ισορροπίας και τα αφήσεις, ο κύλινδρος να εκτραπεί ενώ ο κώνος να επιστρέψει στην αρχική του θέση. Αν εκτραπούν όμως περισσότερο τότε ο κύλινδρος εκτρέπεται ο κώνος όμως επιστρέφει.

Ερμηνεία: *Ο κώνος έχει το κέντρο βάρους του χαμηλότερα από κύλινδρο του ίδιου ύψους και εμβαδού βάσης.*

Σε όλα τα παραπάνω παραδείγματα στόχος δεν είναι απλά ο μαθητής/τρια να μάθει τις απαντήσεις, απώτερος στόχος είναι να συνηθίζει να παρατηρεί τον κόσμο γύρω του και να συνηθίζει να αναρωτιέται. Η διδασκαλία με την χρησιμοποίηση καταστάσεων από την καθημερινή ζωή εξυπηρετεί με τον καλύτερο τρόπο την απαίτηση για εφαρμογή των εννοιών της Φυσικής σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής. Μέσα από τη διδασκαλία Φυσικής από καταστάσεις της καθημερινής ζωής ασκείται το παιδί στην παρατήρηση και τη διατύπωση ερωτήσεων. Αυτό σταδιακά οδηγεί και στο να αναγνωρίζει και ποια είναι η ερώτηση που χρειάζεται να απαντηθεί ώστε να προχωρήσει στη λύση δοθέντος προβλήματος και γενικότερα στο ποιες ερωτήσεις μπορεί να απαντήσει η επιστήμη

iii) Παιχνίδια.

Από τη στιγμή που ο κόσμος του παιδιού περιλαμβάνει και το παιχνίδι, τόσο με την έννοια του αντικειμένου όσο και με την έννοια της διαδικασίας, θα μπορούσε το παιχνίδι να χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία. Π.χ. για μάθημα που έχει σχέση με «είδη ισορροπίας σε σχέση με τη θέση του κέντρου βάρους»: Δίνεται στα παιδιά φωτοτυπία του κλόουν¹ του σχήματος 3α σε μέγεθος π.χ. με ύψος 15 εκατοστών και τους ζητείται αρχικά να κολλήσουν τη φωτοτυπία σε χαρτόνι και να κόψουν με ψαλίδι στο περίγραμμα. Έχουν έτσι τον κλόουν σε χαρτόνι.



Σχήμα 3α : Κλόουν



Σχήμα 3β: Ισορροπία

Ζητείται να βρουν τι πρέπει να κάνουν, ώστε αν στηριχθεί ο κλόουν με το σαγόνι του στο πίσω μέρος ενός κατακόρυφου μολυβιού, όπως φαίνεται στο σχήμα 3β, να ισορροπεί. Σε αρχικές φάσεις μπορεί να δείχνει ο εκπαιδευτικός ότι αν κολλήσει κομμάτια πλαστελίνης στην άκρη των χεριών του κλόουν και τον τοποθετήσει κατακόρυφα, με το σαγόνι να ακουμπά στο πίσω μέρος του μολυβιού ο κλόουν ισορροπεί και να ζητείται από τα παιδιά να το ερμηνεύσουν. Στη συνέχεια τα παιδιά μπορούν να ασχοληθούν με το ερώτημα: πόσο προς τα πάνω στα χέρια του κλόουν μπορεί να τοποθετηθεί η πλαστελίνη ώστε ο κλόουν να συνεχίσει να ισορροπεί πάνω στο μολύβι;

¹ Games and toys in the teaching of science and technology. Unesco. Paris 1988

B) Ανάπτυξη ικανοτήτων – δεξιοτήτων που συνδέονται με το πλαίσιο της καθημερινής ζωής

Σημειώνεται ότι, τουλάχιστον, στον Αγγλόφωνο χώρο από τη δεκαετία του 1960 οι ικανότητες - δεξιότητες θεωρούνται απαραίτητες για τον επιστήμονα των Φυσικών Επιστημών. Στη λογική της προετοιμασίας επιστημόνων, η διδασκαλία και η χρήση της μεθοδολογίας των Φυσικών Επιστημών, μέσω των πειραμάτων, στα σχολεία γίνονταν τότε με αναφορά στον ακαδημαϊκό κόσμο και με ειδικά υλικά. Στόχος μας σήμερα είναι η καλλιέργεια ικανοτήτων σε όλους, για την καθημερινή ζωή. Η διαπίστωση ότι γνώσεις και ικανότητες δεν μεταφέρονται από το πλαίσιο του ακαδημαϊκού κόσμου στο πλαίσιο της καθημερινής ζωής οδήγησε στην πρόταση για αλλαγή του πλαισίου μέσα στο οποίο καλλιεργούνται οι ικανότητες. Προτείνεται δηλ. η διδασκαλία και χρήση της επιστημονικής μεθοδολογίας να γίνεται στο πλαίσιο προβλημάτων της καθημερινής ζωής, σχετιζόμενα βεβαίως με τις Φυσικές Επιστήμες, και με υλικά καθημερινής χρήσης ώστε οι ικανότητες - δεξιότητες να αναπτύσσονται σε αυτό το πλαίσιο οπότε και δεν θα υπάρχει το πρόβλημα της μεταφοράς που έχει παρατηρηθεί. Από την άλλη μεριά αυτό δεν εμποδίζει τη δυνατότητα για τη δημιουργία των μελλοντικών επιστημόνων. Αντιθέτως μάλιστα την ευνοεί.

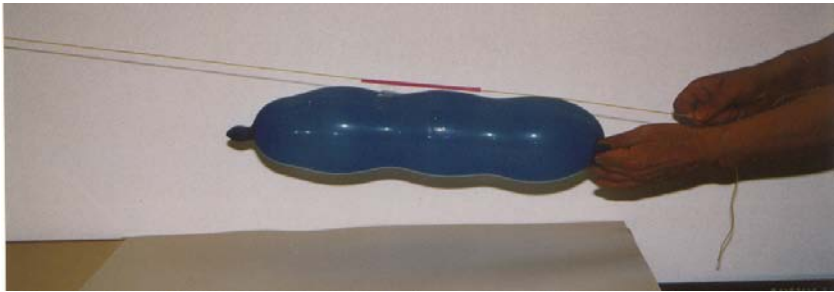
Παράδειγμα: Στο πλαίσιο του μαθήματος: «Πώς κινείται ένας πύραυλος ή ένα διαστημόπλοιο στο κενό;» προτείνεται να γίνει το παρακάτω πείραμα:

Τι χρειάζεσαι: Ένα μπαλόνι, ένα καλαμάκι, ένα μακρύ σπάγκο, σελοτέιπ.

Τι θα κάνεις: Στερέωσε τη μια άκρη του σπάγκου σε ένα σταθερό σημείο, κάπου μακριά και πέρασε την άλλη του άκρη μέσα στο καλαμάκι. Φούσκωσε το μπαλόνι και, κράτησε το λαιμό του ώστε να μην ξεφουσκώνει. Στερέωσε το καλαμάκι με το σελοτέιπ πάνω στο μπαλόνι, προσέχοντας ώστε το καλαμάκι να είναι παράλληλο προς τον σπάγκο και ο λαιμός του μπαλονιού προς τα πίσω, φωτογραφία 3. Κανόνισε να έχει

ο σπάγκος μια ελαφριά κλίση προς τα πάνω. Αφησε το λαιμό του μπαλονιού ελεύθερο.

Τι θα δεις: Το μπαλόνι ξεφουσκώνοντας ακολουθεί τον σπάγκο



Φωτογραφία 3: Το μπαλόνι – πύραυλος.

Το παραπάνω πείραμα θα μπορούσε βεβαίως να έχει στόχο μόνο γνωστικό δηλ. να «μάθουν τα παιδιά» πώς κινείται ο πύραυλος, θα μπορούσε ο στόχος αυτός να είναι το 50% και το άλλο 50% να αναπτυχθούν στα παιδιά δεξιότητες που αναφέραμε παραπάνω. Έτσι ως επέκταση στο παραπάνω μπορεί να δοθεί το εξής πρόβλημα για τους μαθητές:

ΠΡΟΒΛΗΜΑ: Από τι εξαρτάται πόσο μακριά μπορεί να πάει το μπαλόνι; (αυτή είναι η ερώτηση που μπορεί να απαντηθεί με επιστημονική έρευνα). Δίνεται στους μαθητές/τριες, σε μικρές ομάδες (3 έως 5), ένα κουτί μέσα στο οποίο υπάρχουν μπαλόνια διαφόρων τύπων (μικρά, μεγάλα στρόγγυλα ή στενόμακρα) καθώς και διαφόρων τύπων σκοινιά. Ζητείται να επιλέξουν τα κατάλληλα υλικά ώστε να φτιάξουν ένα μπαλόνι – πύραυλο που να πάει όσο γίνεται πιο μακριά. Μπορεί στο τέλος να γίνει και διαγωνισμός: Ποιας ομάδας το μπαλόνι θα πάει πιο μακριά. (Ανάλογα με την εμπειρία του παιδιού σε επίλυση προβλημάτων, του ζητείται να σχεδιάσει - περιγράψει τι θα κάνει, χωρίς υλικά - ή να το κάνει και να αναγνωρίσει τι έκανε. Έτσι το παιδί θα ασκηθεί να κάνει σχεδιασμένα βήματα για τη «λύση» και όχι τυχαία).

Η πιθανότητα κατάκτησης ενός στόχου είναι μεγαλύτερη όταν ο στόχος επιδιώκεται σε περιβάλλον γνώριμο και σημαντικό για το παιδί: «Το πρόβλημα να είναι πρόβλημα για το παιδί και όχι πρόβλημα του δασκαλου ή του βιβλίου». Από τη στιγμή που το παιδί αναγνωρίζει κάτι ως πρόβλημα έχει λόγους να αναζητήσει την ερώτηση που αν απαντηθεί θα δοθεί λύση στο πρόβλημα, να αναζητήσει τα απαιτούμενα υλικά, να σχεδιάσει την απαιτούμενη διαδικασία κτλ. Το παραπάνω μοιάζει με την αβίαστη μάθηση που συμβαίνει στη ζωή, όπου κάποιος μαθαίνει έχοντας αρχικά ένα πρόβλημα, μια απορία, μια ερώτηση και στη συνέχεια αναζητά την απάντηση. Αντίθετα με αυτό που συμβαίνει στην καθημερινή ζωή, στο σχολείο ζητάμε από τους μαθητές να μαθαίνουν τις απαντήσεις σε ερωτήσεις που δεν έκαναν ή ακόμα χειρότερα δεν αναγνωρίζουν ποιες είναι.

Η διδασκαλία μπορεί να ξεκινήσει από θέση κοντά στην υπάρχουσα όπου να δίνεται στα παιδιά το πρόβλημα, τα απαιτούμενα υλικά και οδηγίες για το τι θα κάνουν, όμως τόσο το πρόβλημα όσο και τα υλικά να είναι από το χώρο της καθημερινής ζωής. Μετά από μια βασική εξοικείωση να δίνεται το πρόβλημα και τα απαιτούμενα υλικά και να ζητείται να επινοήσουν τη διαδικασία (να σχεδιάσουν δηλ. το πείραμα) που, ακολουθούμενη, μπορεί να δώσει τη λύση. Τελικό στάδιο είναι να δίνεται μόνο το πρόβλημα και να ζητείται τόσο να επιλέξουν τα απαιτούμενα υλικά, όσο και να σχεδιάσουν την απαιτούμενη διαδικασία. Είναι σαφές ότι αυτό το τελευταίο μοιάζει με καταστάσεις που θα αντιμετωπίσουν οι μαθητές/τριες στην καθημερινή τους ζωή. Η αλλαγή δηλ. είναι: αντί τα παιδιά να χρησιμοποιούν ειδικά υλικά και να ακολουθούν βήμα προς βήμα σαφείς οδηγίες για να απαντήσουν σε σαφώς διατυπωμένο ερώτημα του βιβλίου, να τους δίδεται ένα πρόβλημα της μορφής: «Ποιο από τα 5 κομμάτια, διαφορετικού είδους, ξύλου είναι καταλληλότερο για να κατασκευαστεί σανίδα κοπής λαχανικών στην κουζίνα σας;», όπου απαιτείται το παιδί αρχικά να βρει ποια ερώτηση πρέπει να απαντηθεί για να λυθεί το πρόβλημα, να αναγνωρίσει ποια υλικά χρειάζεται, να σχεδιάσει το «πείραμα», να ελέγξει αν το συμπέρασμα άλλων στηρίζεται στα

δεδομένα που συνέλεξαν κτλ. Η διαδικασία αυτή θα οδηγήσει τελικά και στη δημιουργία μελλοντικά καλύτερων επιστημόνων.

Σε συνέπεια με τα προηγούμενα ο ηλεκτρονικός υπολογιστής στο δημοτικό σχολείο θα χρησιμοποιηθεί όπως στην καθημερινή ζωή δηλ. για την αναζήτηση πληροφοριών, την προετοιμασία εργασιών, από κάποια τάξη και μετά και για την παρουσίαση εργασιών και την επικοινωνία.

Στο επίπεδο της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης προφανώς για όλα τα προηγούμενα και επιπλέον για μελέτη με χρήση προσομοιώσεων κτλ.

c. Διδακτικές προσεγγίσεις²

Προτείνεται ποικιλία διδακτικών πρακτικών στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών ώστε να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες των παιδιών, με ιδιαίτερη φροντίδα στο να αυξηθεί το ενδιαφέρον, η αυτοπεποίθηση και η συμμετοχή των κοριτσιών στις δραστηριότητες των Φυσικών Επιστημών. Οι προτεινόμενες πρακτικές είναι: Διερευνητική διαδικασία βασισμένη στη λύση προβλημάτων, χειρονακτικές δραστηριότητες των παιδιών με τη συμμετοχή τους στην εκτέλεση δραστηριοτήτων, νοητικές δραστηριότητες που καλλιεργούνται με τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων από τα παιδιά (ακόμη και με τις ερωτήσεις που θέτει ο εκπαιδευτικός σε δραστηριότητες όπου χειρίζεται ο ίδιος τα υλικά)³, ομαδική ή

² Μέσα από τις διδακτικές προσεγγίσεις που παρουσιάζονται φαίνονται: Οι δραστηριότητες στην τάξη, ο ρόλος του δασκάλου (ο εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που διδάσκει) και του μαθητή και οι υποκείμενες υποθέσεις για τη μάθηση.

³ Από τη στιγμή που ο εκπαιδευτικός επιλέξει να χειρίζεται τα υλικά ο ίδιος, δεν «δουλεύουν τα χέρια των μαθητών» αλλά μέσα από τις κατάλληλες ερωτήσεις που μπορεί να κάνει ο δάσκαλος επιχειρεί να «ενεργοποιήσει το μυαλό των μαθητών», και έτσι βοηθά τους μαθητές να οικοδομήσουν τη γνώση. Στην περίπτωση αυτή έχουμε μια διαδικασία αλληλεπίδρασης των μαθητών με τα υλικά, ενώ ο χειρισμός των υλικών γίνεται κυρίως από τον εκπαιδευτικό (μπορεί βέβαια τα υλικά να χειρίζονται από μαθητή διαφορετικό κάθε φορά, αλλά αυτό δεν το σημαντικό. Το

αυτόνομη εργασία πάνω σε ανοιχτές ερωτήσεις, διεπιστημονικές δραστηριότητες.

Οι γνώσεις και οι ικανότητες που πρόκειται να αναπτύξουν οι μαθητές στο δημοτικό σχολείο, καλλιεργούνται στο πλαίσιο διδακτικών προσεγγίσεων που επιτρέπουν τη χρήση ποικιλίας μορφών εργασίας κατά τη διάρκεια του μαθήματος, οι οποίες αναδεικνύουν: - την Άμεση παρατήρηση, -τον Πειραματισμό με υλικά καθημερινής χρήσης, -τη Διερεύνηση τεχνικών λύσεων για τη δημιουργία κατασκευών και μοντέλων, -τη Έρευνα σε έντυπο υλικό, -τη Έρευνα στο διαδίκτυο, -την Επιτόπια επίσκεψη και διερεύνηση πραγματικών καταστάσεων, -τη Διατύπωση υποθέσεων, -το Σχεδιασμό και υλοποίηση πειραματικών δραστηριοτήτων για τον έλεγχο των υποθέσεων, -την Εξαγωγή συμπερασμάτων από τα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί μέσω των πειραματικών δραστηριοτήτων, -την

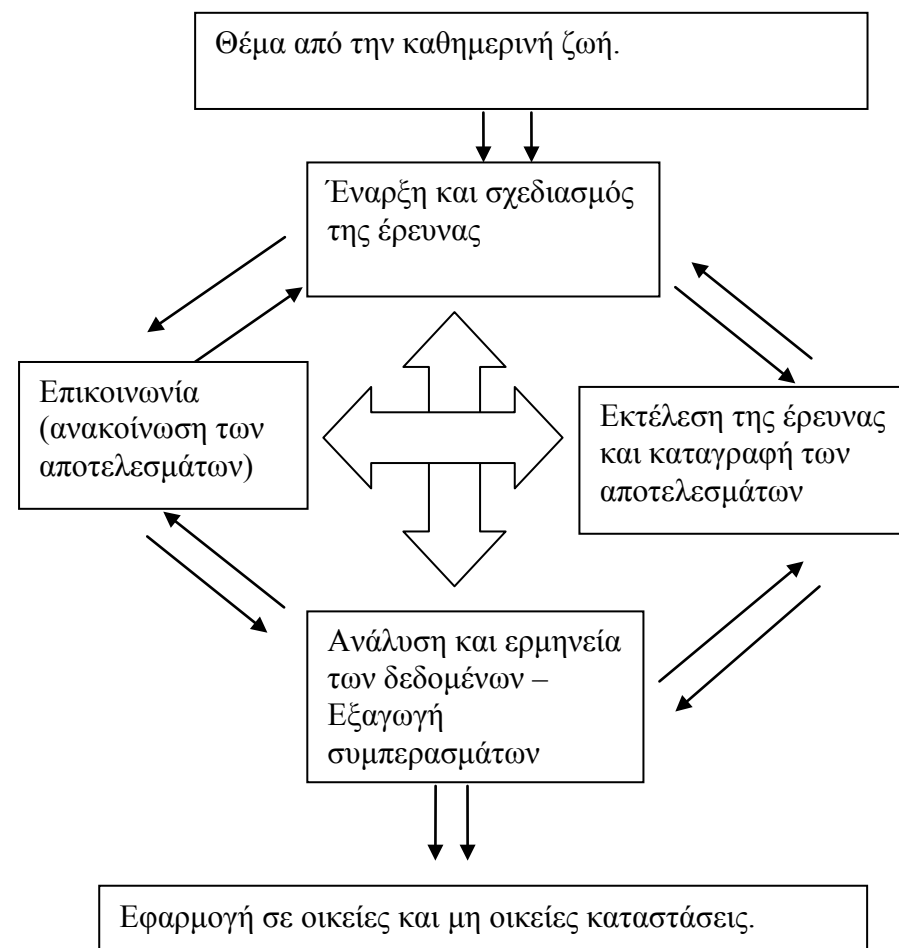
σημαντικό είναι η συζήτηση) και όχι βέβαια την γνωστή κλασική επίδειξη. Η διαδικασία αλληλεπίδρασης συνιστάται στην καθοδηγούμενη (με κατάλληλες ερωτήσεις από τον εκπαιδευτικό) παρατήρηση των υλικών, εύρεση και διατύπωση σχέσεων μεταξύ στοιχείων των υλικών ή σχετικών με αυτά εννοιών, διατύπωση πρόβλεψης, εξαγωγή συμπερασμάτων κ.α. Έτσι κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της επίδειξης ο εκπαιδευτικός ζητάει από τους μαθητές: α) να παρατηρήσουν και να πουν τι παρατηρούν β) να συγκρίνουν και να εκφράσουν το αποτέλεσμα της σύγκρισης γ) να προβλέψουν και να διατυπώσουν τρόπους ελέγχου της πρόβλεψης δ) να ερμηνεύσουν τα παρατηρούμενα. Σε περίπτωση που υπάρχουν διαφορετικές προβλέψεις (ή ερμηνείες) ο εκπαιδευτικός φροντίζει για την ομαδοποίησή τους και προκαλεί συζήτηση μεταξύ εκπροσώπων διαφόρων απόψεων, με στόχο κάθε μαθητής να συνειδητοποιήσει την άποψή του και να ενδιαφερθεί για το αποτέλεσμα της δραστηριότητας που θα ακολουθήσει. Τέλος βοηθά ενεργά στην διατύπωση συμπερασμάτων και ανακεφαλαιώνει τα ευρεθέντα.

Κύριο πλεονέκτημα είναι ότι δίνεται στο δάσκαλο μεγάλη δυνατότητα καθοδήγησης της σκέψης των μαθητών, μέσα από την χρήση των υλικών από τον ίδιο και με προσεκτικά σχεδιασμένες ερωτήσεις. Ο εκπαιδευτικός έχει το πλεονέκτημα να καθοδηγεί τη συζήτηση και ανάλογα με την τροπή που αυτή θα πάρει, με κατάλληλες ερωτήσεις να την προσαρμόζει στον επιθυμητό στόχο. Έτσι οι αρχικές απαντήσεις των μαθητών, μέσα από κατάλληλες ερωτήσεις μπορούν να κατευθυνθούν προς τα επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα.

Επικοινωνία των συμπερασμάτων με την κατάλληλη επιχειρηματολογία, –τον Έλεγχο των συμπερασμάτων άλλων.

Η εκπαιδευτική πράξη εμπλέκει τους μαθητές σε συνεργατικές διαδικασίες και ερευνητικές δραστηριότητες, ξεκινώντας από ερωτήματα που αναγνωρίζουν ή θέτουν οι ίδιοι. Ο μαθητής και ο καθημερινός του κόσμος αποτελούν το σημείο αναφοράς και ανάπτυξης των διδακτικών ενεργειών και των μαθητικών δραστηριοτήτων.

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών μπορεί από την πρώτη Δημοτικού μέχρι και την πρώτη Λυκείου να βασιστεί στο μοντέλο του σχήματος 4 που ακολουθεί και αποτελεί προσαρμογή αντίστοιχου μοντέλου του Οντάριο (The Ontario Curriculum 2007). Το προτεινόμενο μοντέλο δεν είναι μόνο για διδασκαλία όπου τα παιδιά κάνουν πειράματα σε ομάδες, ισχύει γενικά για τον τρόπο διδασκαλίας στην τάξη και την οργάνωση δραστηριοτήτων. Μιλάμε για ένα διερευνητικό μοντέλο διδασκαλίας όπου οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες είτε σε μικρές ομάδες, είτε σε επίπεδο τάξης, μπορεί ακόμη και τα δυο μαζί. Όσο περνάμε από μικρότερες σε μεγαλύτερες τάξεις αλλάζει ο βαθμός δυσκολίας του προβλήματος που τους απασχολεί, της βοήθειας από τον διδάσκοντα και της αυτονομίας του μαθητή. Τα διπλά βέλη στο σχήμα που ακολουθεί δείχνουν ότι δεν υπάρχει γραμμική εξέλιξη δηλ. δεν αρχίζει η διαδικασία σταθερά από κάπου και συνεχίζει με ένα σταθερό τρόπο. Τα πολλά πιθανά σημεία έναρξης και οι πολλοί διαφορετικοί δρόμοι εξέλιξης δείχνουν ότι δεν υπάρχει μια και μόνη μεθοδολογία στις Φυσικές Επιστήμες. Στη συνέχεια ακολουθούν οι ικανότητες που απαιτούνται (και καλλιεργούνται) σε κάθε φάση. Σε κάθε μια από αυτές ο εκπαιδευτικός μπορεί με τις ανάλογες δραστηριότητες να επιδιώξει την καλλιέργεια μιας ή περισσότερων ικανοτήτων.



Σχήμα 4: Μοντέλο για τη η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών από την πρώτη Δημοτικού μέχρι και την πρώτη Λυκείου

Εναρξη και σχεδιασμός της έρευνας⁴

Ενέργειες	Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.
<p>1. Ποιες ερωτήσεις απαντούν οι Φυσικές Επιστήμες; Ποια ερώτηση πρέπει να απαντηθεί για να δοθεί λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Προσδιορίζουν τα προβλήματα ή ζητήματα που μπορούν να ερευνηθούν από τις Φυσικές Επιστήμες στο υπό συζήτηση θέμα. • Κατανοούν το (κάθε) πρόβλημα, το παρουσιάζουν στην ομάδα, διατυπώνουν σχετικές ερωτήσεις. • Αποφασίζουν τι τελικά θα διερευνήσουν, διατυπώνουν την ερώτηση. <p>.....</p> <p>2. Προσδιορισμός των στοιχείων και της τεχνικής που απαιτούνται</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αναγνωρίζουν τις μεταβλητές που απαιτείται να ελεγχθούν, τα μεγέθη που απαιτείται να μετρηθούν, να συγκριθούν, τις πρόσθετες πληροφορίες που απαιτούνται. • Κάνουν υποθέσεις και προβλέψεις για υπάρχουσες σχέσεις μεταξύ μεταβλητών. • Προγραμματίζουν τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν για να συλλεγούν τα απαιτούμενα στοιχεία, με ασφάλεια για τον εαυτό τους και το περιβάλλον. • Προσδιορίζουν, αναζητούν και εντοπίζουν πηγές για τις απαιτούμενες πληροφορίες • Επιλέγουν όργανα και υλικά 	<p>• στ1 Αναγνωρίζουν προβλήματα και ζητήματα που μπορεί (ή δεν μπορεί) να λύσει η επιστήμη</p> <p>• π4 Καθορίζουν πτυχές καθημερινών ζητημάτων που έχουν σχέση με Φυσικές Επιστήμες.</p> <p>• β1 Θέτουν ακριβή και λογικά ερωτήματα σχετικά με μια παρατήρηση ή με μια εμπειρία, που να μπορούν να διερευνηθούν από τις Φυσικές Επιστήμες, διατυπώνουν τις αρχικές τους απόψεις</p> <p>• στ2 Κατανοούν το πρόβλημα και το παρουσιάζουν στους συμμαθητές τους με πιο κατανοητό τρόπο</p> <p>• η2 Κατανοούν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι άλλοι στη διατύπωση ερωτημάτων ή εξηγήσεων, στη συλλογή αποδείξεων και στη συναγωγή συμπερασμάτων, εκδηλώνουν προθυμία για συνεισφορά και αλληλοβοήθεια</p> <p>• η3 Ακούνε προσεκτικά τους άλλους και αποδέχονται τις απόψεις τους όταν είναι τεκμηριωμένες.</p> <p>• η4 Διαπραγματεύονται δημιουργικά τις διαφωνίες στη διαδικασία λήψης των συνεργατικών αποφάσεων</p> <p>.....</p> <p>• δ1 Αναγνωρίζουν τα δεδομένα που απαιτούνται για τη συναγωγή συμπερασμάτων και την πρόταση λύσεων σε ερωτήματα σχετιζόμενα με τις Φυσικές Επιστήμες</p> <p>• γ3 Διατυπώνουν υποθέσεις, προβλέψεις και σχεδιάζουν πώς θα ελέγχουν την ισχύ τους π.χ. με πείραμα, με τη συστηματική παρατήρηση ενός φαινομένου, με την εξέταση της καθημερινής εμπειρίας, με μια συνέντευξη με ειδικούς κτλ.</p> <p>• δ2 Προετοιμάζουν μια επίσκεψη με τη δημιουργία ενός σχεδίου παρατήρησης ή ενός ερωτηματολογίου.</p> <p>• δ3 Σχεδιάζουν μια απλή έρευνα ή ένα πείραμα (έλεγχος μεταβλητών, τι αλλάζει και τι παραμένει σταθερό κάθε φορά κτλ)</p> <p>• ε1 Σχεδιάζουν ομαδικά (αλλά και ατομικά) απλές έρευνες ή πειράματα</p> <p>• α4 Αποφασίζουν ποιο είδος στοιχείων να συλλέξουν και τι εξοπλισμό και υλικά θα χρησιμοποιήσουν για να κάνουν, με ασφάλεια, συστηματικές παρατηρήσεις, μετρήσεις, συγκρίσεις κλπ</p> <p>• στ3 Αναγνωρίζουν τις γνώσεις που απαιτούνται για τη λύση του συγκεκριμένου προβλήματος</p> <p>• στ4 Προσδιορίζουν τις λέξεις κλειδιά στην αναζήτηση των επιστημονικών πληροφοριών και δεδομένων που απαιτούνται για τη λύση του προβλήματος</p> <p>• ζ1 Ερευνούν και αντλούν πληροφορίες από το διαδίκτυο</p> <p>• η2, η3, η4</p>

⁴ Οι ενδείξεις α4, β1, δ1, ε1 κτλ αφορούν συνιστώσες των ικανοτήτων – δεξιοτήτων που έχουν ήδη καταγραφεί στις σελίδες 10,11 και 12 (το α αναφέρεται στη δημιουργικότητα, το β στην Κριτική σκέψη και αναστοχαστική διαχείριση της γνώσης κτλ. Οι ενδείξεις πι αναφέρονται στην καλλιέργεια της ιδιότητας του πολίτη.

Εκτέλεση της έρευνας και καταγραφή των αποτελεσμάτων

Ενέργειες	Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.
<p>1. Εκτέλεση της έρευνας</p> <ul style="list-style-type: none"> Χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό, τα υλικά και την τεχνολογία ακίνδυνα, για τους ίδιους και το περιβάλλον, αποτελεσματικά και με ακρίβεια. Σέβονται και φροντίζουν τους ζωντανούς οργανισμούς που εμπλέκονται στην ερευνά τους. Προσαρμόζουν ή και επεκτείνουν τις διαδικασίες που έχουν σχεδιάσει Ελέγχουν με τον κατάλληλο τρόπο τις μεταβλητές (ποιες παραμέτρους κρατούν σταθερές και τι αλλάζουν κάθε φορά) <p>.....</p> <p>2. Καταγραφή</p> <ul style="list-style-type: none"> Παρατηρούν, συλλέγουν, οργανώνουν, καταγράφουν: 1) τις σχετικές πληροφορίες από την έρευνα, χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες πηγές, και 2) τα δεδομένα (αποτελέσματα), ποιοτικά και ποσοτικά, από τις διερευνήσεις τους Καταγράφουν τις πηγές τους, χρησιμοποιώντας μια αποδεκτή μορφή αναγραφής της βιβλιογραφίας 	<ul style="list-style-type: none"> ε1 Υλοποιούν ομαδικά (αλλά και ατομικά) απλές έρευνες ή πειράματα α1 Ακολουθούν με συνέπεια τις γραπτές οδηγίες που τους δίνονται για την εκτέλεση μιας δραστηριότητας α3 Χρησιμοποιούν με ακρίβεια και ασφάλεια τα κατάλληλα εργαλεία για παρατηρήσεις και μετρήσεις, κατανοούν την ανάγκη πολλαπλών μετρήσεων για τη μείωση των σφαλμάτων β2 Ελέγχουν τις μεταβλητές που (υποθέτουν ότι) παίζουν ρόλο σε μια πειραματική διαδικασία δ7 Επανασχεδιάζουν ένα πείραμα με τροποποίηση ενός μόνο παράγοντα, κάθε φορά, σε σχέση με το αρχικό πείραμα η1 Εργάζονται αποτελεσματικά σε ομάδες, δίνοντας έμφαση στο σεβασμό της προσωπικότητας και της διαφορετικότητας του άλλου. η2 Κατανοούν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι άλλοι στη διατύπωση ερωτημάτων ή εξηγήσεων, στη συλλογή αποδείξεων και στη συναγωγή συμπερασμάτων, εκδηλώνουν προθυμία για συνεισφορά και αλληλοβοήθεια η3 Ακούνε προσεκτικά τους άλλους και αποδέχονται τις απόψεις τους, όταν είναι τεκμηριωμένες η4 Διαπραγματεύονται δημιουργικά τις διαφωνίες στη διαδικασία λήψης των συνεργατικών αποφάσεων <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> α2 Μετακινούνται, παρατηρούν, συλλέγουν και καταγράφουν πληροφορίες δ5 Καταγράφουν δεδομένα με μορφή ζωγραφιάς, χάρτη, πίνακα, διαγράμματος, γραφικής παράστασης κτλ. στ5 Συλλέγουν αποδείξεις για την επίλυση του προβλήματος (δεδομένα από συστηματική παρατήρηση, από πείραμα) ζ1 Ερευνούν και αντλούν πληροφορίες από το διαδίκτυο ζ2 Αξιοποιούν εκπαιδευτικό υλικό πολυμέσων και υπερμέσων

Ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων – Εξαγωγή και αξιολόγηση συμπερασμάτων

Ενέργειες	Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.
<p>1. Έλεγχος επάρκειας και αξιοπιστίας</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ελέγχουν, ως προς την επάρκεια, την αξιοπιστία και τη σχετικότητα, τα δεδομένα που συνέλλεξαν καθώς και τις πληροφορίες και τις πηγές που χρησιμοποίησαν για τη συλλογή τους <p>.....</p> <p>2. Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Επεξεργάζονται τα δεδομένα, τις γραφικές αναπαραστάσεις τους και τις πληροφορίες για να προσδιορίσουν κανονικότητες και σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών. Ερμηνεύουν τις σχέσεις που προκύπτουν από τα δεδομένα. ο Αξιολογούν εάν τα δεδομένα υποστηρίζουν ή αντικρούουν τις αρχικές τους απόψεις ή τις υποθέσεις / προβλέψεις τους <p>.....</p> <p>3. Εξαγωγή και αξιολόγηση συμπερασμάτων</p> <ul style="list-style-type: none"> ο Συνάγουν συμπεράσματα, τα καταγράφουν, τα ελέγχουν, τα ερμηνεύουν και κατανοούν τη σημασία τους ο Ελέγχουν αν τα ίδια δεδομένα μπορούν να στηρίξουν και άλλα συμπεράσματα, στην περίπτωση αυτή επιλέγουν μεταξύ των εναλλακτικών συμπερασμάτων. 	<ul style="list-style-type: none"> • β3 Αξιολογούν πληροφορίες και δεδομένα, κάνουν συγκρίσεις (αντικειμένων φαινομένων κ.τ.λ.) ταξινομούν, αντιστοιχούν • δ6 Εξετάζουν τις πηγές πληροφοριών που χρησιμοποιούν (επάρκεια, αξιοπιστία, σχετικότητα) • ζ3 Αποτιμούν υπεύθυνα και κριτικά τις πληροφορίες και το υλικό που διακινείται από τα εργαλεία των ΤΠΕ • ζ6 Κατανοούν τα όρια των προσομοιώσεων στην απεικόνιση του πραγματικού κόσμου και ότι αυτές απλά αναπαριστούν μοντέλα που ερμηνεύουν την πραγματικότητα • η1 Εργάζονται αποτελεσματικά σε ομάδες, δίνοντας έμφαση στο σεβασμό της προσωπικότητας και της διαφορετικότητας του άλλου • η2 Κατανοούν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι άλλοι στη διατύπωση ερωτημάτων ή εξηγήσεων, στη συλλογή αποδείξεων και στη συναγωγή συμπερασμάτων, εκδηλώνουν προθυμία για συνεισφορά και αλληλοβοήθεια • η3 Ακούνε προσεκτικά τους άλλους και αποδέχονται τις απόψεις τους, όταν είναι τεκμηριωμένες • η4 Διαπραγματεύονται δημιουργικά τις διαφωνίες στη διαδικασία λήψης των συνεργατικών αποφάσεων <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> • δ5 Αναπαριστούν δεδομένα σε ζωγραφιές, χάρτες, πίνακες, διαγράμματα, γραφικές απεικονίσεις ή ερμηνεύουν και επεξεργάζονται χάρτες, πίνακες, διαγράμματα, κτλ • ζ4 Δημιουργούν, διαχειρίζονται και αξιοποιούν ένα έγγραφο ή ένα υπολογιστικό φύλλο με τη βοήθεια λογισμικών επεξεργασίας κειμένου και υπολογιστικών φύλλων • δ4 Αναλύουν και ερμηνεύουν τα δεδομένα που έχουν συλλέξει για τη συναγωγή συμπερασμάτων: επεξεργασία, εύρεση κανονικότητας, συσχετισμός μεταξύ των μεταβλητών, ερμηνεία των σχέσεων που προκύπτουν, έλεγχος της σχέσης των δεδομένων με τις υποθέσεις/ προβλέψεις τους. • η1, η2, η3, η4. <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> • β4 Συνάγουν συμπεράσματα από τα δεδομένα που συλλέγουν. • γ2 Χρησιμοποιούν τα εμπειρικά δεδομένα και τις σχέσεις τους, προκειμένου να οδηγούνται σε συλλογισμούς και συμπεράσματα που ξεπερνούν τις δυνατότητες της απλής εμπειρίας • δ8 Αποφασίζουν εάν τα συμπεράσματά τους συμφωνούν με τις υποθέσεις ή προβλέψεις τους ή/και εάν επιτρέπουν να γίνουν περαιτέρω προβλέψεις • στ7 Επιλέγουν μια από δύο ή περισσότερες εναλλακτικές λύσεις ή εναλλακτικά συμπεράσματα που είναι δυνατόν να προκύπτουν από τις διαθέσιμες αποδείξεις • στ8 Διατυπώνουν, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία και δεδομένα, επιχειρήματα υπέρ ή κατά ενός ή περισσότερων από τα εναλλακτικά συμπεράσματα ή λύσεις • β5 Εξετάζουν τη συμβατότητα των συμπερασμάτων τους με τα στοιχεία και τα δεδομένα από τα οποία

<p>.....</p> <p>4. Μεταγνωστικός έλεγχος Προσδιορίσουν πιθανές πηγές λάθους ή προκατάληψης που τους οδήγησαν σε λάθος προβλέψεις</p>	<p>συνάγονται</p> <p>• η1, η3, η4</p> <p>.....</p> <p>• β6 Κάνουν ανασκόπηση της εργασίας τους, ή της εργασίας των άλλων και καταγράφουν τη σημασία των περιορισμών ή των λαθών της προσπάθειάς τους</p> <p>β7 Συγκρίνουν τα συμπεράσματά τους με τις αρχικές τους απόψεις. Αιτιολογούν την αλλαγή της αρχικής τους άποψης</p>
--	---

Επικοινωνία (ανακοίνωση των αποτελεσμάτων τους – παρακολούθηση της ανακοίνωσης αποτελεσμάτων των άλλων

<p>Ενέργειες</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επικοινωνούν με σαφήνεια ενός ιδέες, ενός διαδικασίες, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα ενός με ποικίλους τρόπους (π.χ., γραπτά, προφορικά, χρησιμοποιώντας και λογισμικά για ηλεκτρονικές παρουσιάσεις) • Χρησιμοποιούν ενός κατάλληλους γλωσσικούς (π.χ. έκθεση), αριθμητικούς (π.χ. πίνακες) συμβολικούς (π.χ. εννοιολογικούς χάρτες, και γραφικούς (γραφικές παραστάσεις) τρόπους παρουσίασης • Εκφράζουν τα αποτελέσματα και τα γεγονότα συστηματικά, με ακρίβεια και με σαφήνεια χρησιμοποιώντας τη σωστή ορολογία και ενός κατάλληλες μονάδες μέτρησης <p>.....</p> <p>2. Παρακολούθηση ενός ανακοίνωσης των άλλων</p> <ul style="list-style-type: none"> • Παρακολουθούν ενεργά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων των άλλων. Κατανοούν και ερμηνεύουν του αριθμητικούς (π.χ. πίνακες), συμβολικούς (π.χ. εννοιολογικούς χάρτες, και γραφικούς (γραφικές παραστάσεις) τρόπους που χρησιμοποιούνται στην παρουσίαση αποτελεσμάτων 	<p>Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ε2 Παρουσιάζουν ομαδικά (αλλά και ατομικά) τα αποτελέσματα ενός ερευνητικής ενός εργασίας, χρησιμοποιώντας ένα ευρύ φάσμα μεθόδων συμπεριλαμβανομένου των κειμένων, των διαγραμμάτων, των σχεδίων και των πινάκων. Χρησιμοποιούν την κατάλληλη ορολογία και ενός κατάλληλες μονάδες μέτρησης. • α5 Δημιουργούν μια περίληψη που εμπεριέχει το σχεδιασμό και τα αποτελέσματα ενός πειράματος ή μιας επίσκεψης • ζ4 Δημιουργούν, διαχειρίζονται και αξιοποιούν ένα έγγραφο ή ένα υπολογιστικό φύλλο με τη βοήθεια λογισμικών επεξεργασίας κειμένου και υπολογιστικών φύλλων • ε3 Ανακοινώνουν συμπεράσματα με τρόπο κατανοητό και σαφή για το δεδομένο ακροατήριο • ζ5 Επικοινωνούν με τη χρήση των ΤΠΕ (κείμενο, Poster, λογισμικό παρουσίασης, φωτογραφίες, βίντεο) • η1 Εργάζονται αποτελεσματικά σε ομάδες, δίνοντας έμφαση στο σεβασμό ενός προσωπικότητας και ενός διαφορετικότητας του άλλου. • η2 Κατανοούν ενός δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι άλλοι στη διατύπωση ερωτημάτων ή εξηγήσεων, στη συλλογή αποδείξεων και στη συναγωγή συμπερασμάτων, εκδηλώνουν προθυμία για συνεισφορά και αλληλοβοήθεια • η4 Διαπραγματεύονται δημιουργικά ενός διαφωνίες στη διαδικασία λήψης των συνεργατικών αποφάσεων <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> • ε3 Παρακολουθούν και ελέγχουν την ανακοίνωση συμπερασμάτων. • δ5 Αναπαριστούν δεδομένα σε ζωγραφίες, χάρτες, πίνακες, διαγράμματα, γραφικές απεικονίσεις ή ερμηνεύουν και επεξεργάζονται χάρτες, πίνακες, διαγράμματα, κτλ • η3 Ακούνε προσεκτικά ενός ενός και αποδέχονται ενός απόψεις ενός, όταν είναι τεκμηριωμένες • π2 Διακρίνουν αν τα συμπεράσματα ή οι ισχυρισμοί ενός τρίτου στηρίζονται σε δεδομένα και προκύπτουν από σωστό χειρισμό μεταβλητών
---	--

Εφαρμογή

Ενέργειες	Συνιστώσες των «ικανοτήτων – κλειδιών» που καλλιεργούνται.
<p>1. Εφαρμογή σε οικείες και μη οικείες καταστάσεις.</p> <ul style="list-style-type: none">• Εφαρμόζουν τις γνώσεις και τις ικανότητες - δεξιότητες (π.χ., έννοιες, διαδικασίες, ασφαλής χρήση του εξοπλισμού, επιστημονικές δεξιότητες έρευνας) σε γνωστές, οικείες, καταστάσεις• Μεταφέρουν τις γνώσεις και τις ικανότητες - δεξιότητες σε άγνωστες, μη οικείες, καταστάσεις. <p>.....</p> <p>2. Συνδέσεις ανάμεσα στις Φυσικές Επιστήμες, την τεχνολογία, την κοινωνία και το περιβάλλον.</p> <ul style="list-style-type: none">• Αξιολογούν τον αντίκτυπο των Φυσικών Επιστημών, και του τρόπου με τον οποίο οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τα επιτεύγματά τους, στην τεχνολογία, στον άνθρωπο, τα άλλα έμβια όντα, και το περιβάλλον γενικότερα.• Προτείνουν δράσεις για την εξέταση και την αντιμετώπιση προβλημάτων της κοινωνίας και του περιβάλλοντος που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες και την τεχνολογία (κυρίως με τον τρόπο που οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τα επιτεύγματά τους)	<ul style="list-style-type: none">• α6 Αξιοποιούν τις επιστημονικές γνώσεις και τις δεξιότητες έρευνας σε καθημερινές καταστάσεις (οικείες και μη οικείες), χρησιμοποιούν την επιστημονική ορολογία• α7 Αξιοποιούν τις επιστημονικές γνώσεις για την αναγνώριση ενός παραδείγματος, την επινόηση μιας εφαρμογής, την κατασκευή ή την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας μιας συσκευής, μιας συνδεσμολογίας κτλ• γ1 Σχεδιάζουν και προτείνουν λύσεις σε πρακτικά προβλήματα της καθημερινής ζωής με βάση θεωρίες και μοντέλα των Φυσικών Επιστημών• π2 Διακρίνουν αν τα συμπεράσματα ή οι ισχυρισμοί ενός τρίτου στηρίζονται σε δεδομένα και προκύπτουν από σωστό χειρισμό μεταβλητών ή απλά αποτελούν προσωπική του άποψη.• ζ3 Αποτιμούν υπεύθυνα και κριτικά τις πληροφορίες και το υλικό που διακινείται από τα εργαλεία των ΤΠΕ• στ6 Αναζητούν και διατυπώνουν εναλλακτικές λύσεις ή ερμηνείες για ένα δεδομένο πρόβλημα ή ζήτημα της καθημερινής ζωής• η1, η2, η3, η4 <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none">• π1 Επικαλούνται τις επιστημονικές γνώσεις σε συζητήσεις σχετικά με τη χρήση των πόρων, τα περιβαλλοντικά ζητήματα, τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και την προαγωγή της υγείας του ανθρώπου• π3 Λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις για γεγονότα που προβάλλονται από τα ΜΜΕ και τις διαφημίσεις, για πληροφορίες που σχετίζονται με την υγεία και για ζητήματα που σχετίζονται με το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους• π5 Ενδιαφέρονται και προβληματίζονται για τις επιπτώσεις της επιστήμης και των τεχνολογικών εξελίξεων και των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Προτείνουν την ανάληψη συγκεκριμένων δράσεων• η2 Κατανοούν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι άλλοι στη διατύπωση ερωτημάτων ή εξηγήσεων, στη συλλογή αποδείξεων και στη συναγωγή συμπερασμάτων, εκδηλώνουν προθυμία για συνεισφορά και αλληλοβοήθεια• η3 Ακούνε προσεκτικά τους άλλους και αποδέχονται τις απόψεις τους, όταν είναι τεκμηριωμένες• η4 Διαπραγματεύονται δημιουργικά τις διαφωνίες στη διαδικασία λήψης των συνεργατικών αποφάσεων

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

a. Σκοποί της σχολικής αξιολόγησης

Προτείνεται: α) Η διαμορφωτική αξιολόγηση δηλ. αξιολόγηση στην οποία αναζητούνται πληροφορίες για τα επίπεδα μάθησης των μαθητών και μαθητριών και στη συνέχεια χρησιμοποιούνται αυτές οι πληροφορίες για να προσαρμοστεί η διδασκαλία και η μάθηση στις ανάγκες των μαθητευομένων. β) Η αυτοαξιολόγηση ως μέσο καλλιέργειας των μεταγνωστικών δεξιοτήτων αυτοελέγχου και αυτορρύθμισης της μαθησιακής διαδικασίας.

Προτείνεται η ανατροφοδότηση της διδασκαλίας από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης με σκοπό την αναδιοργάνωση και τη βελτίωσή της. Απώτερος στόχος είναι και η βελτίωση και η αναθεώρηση του αναλυτικού προγράμματος μέσα από την αξιολόγηση.

b. Τεχνικές και αντικείμενα της σχολικής αξιολόγησης

Στην πράξη έχει φανεί ότι ο μαθητευόμενος, κάθε ηλικίας, καθοδηγείται στο διάβασμά του από το είδος των θεμάτων που αντιμετωπίζει στις εξετάσεις. Έτσι και αν ακόμη ο εκπαιδευτικός διδάσκει με στόχο και την απόκτηση γνώσεων και την καλλιέργεια ικανοτήτων για την καθημερινή ζωή, αλλά τα θέματα των εξετάσεών του είναι «κανόνες» του βιβλίου οι μαθητευόμενοι πολύ σύντομα θα ασχολούνται τελικά μόνο με αυτό που αξιολογείται. Ο εκπαιδευτικός μπορεί ακόμη και να αναιρέσει τους σκοπούς ενός αναλυτικού προγράμματος, όπως και μπορεί να τους ενισχύσει, ανάλογα με το είδος των θεμάτων που χρησιμοποιεί στην αξιολόγηση. «Η πραγματική αξία του πνευματικού περιεχομένου ενός μαθήματος δεν προσδιορίζεται από το είδος των εγχειριδίων, αλλά από το είδος των εξετάσεων⁵». Ο εγκυρότερος τρόπος να ερευνηθεί το ερώτημα: «Τι (πραγματικά) στόχους έχει ένα πρόγραμμα σπουδών» δεν είναι η ανάλυση του διακηρυκτικού λόγου του προγράμματος, αλλά η μελέτη

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

Από τη στιγμή που στόχος της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών είναι η καλλιέργεια γνώσεων και η καλλιέργεια ικανοτήτων για την καθημερινή ζωή η ανάγκη για συνέπεια οδηγεί και σε αξιολόγηση αυτών των στόχων η οποία να γίνεται σε επίπεδο κατανόησης και χρήσης των γνώσεων και ικανοτήτων και όχι απομνημόνευσης. Έτσι π.χ. προφανώς δεν έχει νόημα ερώτηση της μορφής «ποιες είναι οι ικανότητες για την καθημερινή ζωή που αναπτύσσονται με τη εφαρμογή της μεθοδολογίας των Φυσικών Επιστημών», αλλά να τίθεται ένα πρόβλημα η λύση του οποίου να απαιτεί την κατοχή της αντίστοιχης γνώσης ή/και δεξιότητας.

A) Αξιολόγηση γνώσεων

Στη συνέχεια δίδονται παραδείγματα έργων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αξιολόγηση στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών, με στόχο να γίνει κατανοητό το τι θα αξιολογείται κτλ σε αυτό. Στην εφαρμογή του σχεδιάζεται να δοθούν ερωτήσεις για την αξιολόγηση κάθε στόχου, σε κάθε τάξη.

Αρχή: Η γνώση που αποκτήθηκε ελέγχεται σε περιβάλλοντα καθημερινής ζωής, με ερωτήσεις που αφορούν κατανόηση και δεν απαντώνται με τη βοήθεια της μνήμης.

Ερωτήσεις που αφορούν κατανόηση είναι ερωτήσεις που, μεταξύ άλλων, ζητούν από τους μαθητές και τις μαθήτριες:

- Να βρουν, χρησιμοποιώντας επιστημονικές έννοιες, σχέση ανάμεσα σε δεδομένα και σε ζητούμενα.
- Να δώσουν (ή να επιλέξουν), με βάση επιστημονικές έννοιες, εξήγηση για ένα φαινόμενο που περιγράφεται.
- Να κάνουν (ή να επιλέξουν) με βάση επιστημονικές έννοιες, μια πρόβλεψη και να την δικαιολογήσουν.
- Να χρησιμοποιούν την περιγραφή των ιδιοτήτων ενός σώματος για να αναγνωρίσουν αυτό μεταξύ άλλων σωμάτων.

⁵ Arons, A., 1992. Οδηγός διδασκαλίας της Φυσικής. Ελληνική μετάφραση, εκδόσεις Τροχαλία. Αθήνα

Στη συνέχεια δίδονται σύντομα παραδείγματα για κάθε μια από τις παραπάνω περιπτώσεις.

A1) οι μαθητές και οι μαθήτριες να βρουν, χρησιμοποιώντας επιστημονικές έννοιες, σχέση ανάμεσα σε δεδομένα και σε ζητούμενα.

Μπορεί να δίνεται μια μικρή ιστορία ή μια φωτογραφία και να ζητείται απάντηση με βάση όσα τους δίδονται. Ακολουθούν παραδείγματα:

i) Μετά τη διδασκαλία του θέματος «Δράση και αντίδραση» θα μπορούσε να δοθεί το παρακάτω απόσπασμα από το μυθιστόρημα του Ιουλίου Βερν «Ο δεκαπενταετής πλοίαρχος» (Εκδόσεις Μίνωας)

7 Κατά τις τρεις το πρωί, όταν βασιλεύε ακόμα σκοτάδι αδιαπέραστο, συνέβη ένα παράξενο γεγονός. Κάτι σαν φαινόμενο υπνωτισμού, που ο Τομ ούτε καν το κατάλαβε. Τα μάτια του ήταν προσηλωμένα για πολλή ώρα σε μια φωτεινή λαμπίτσα στην καμπίνοβλα του τιμονιού, της τιμονιέρας. Χωρίς να κλείσουν, θόλωσαν κι έπαψαν πια να βλέπουν. Είχε ουσιαστικά χάσει τις αισθήσεις του, λες και βρισκόταν σε κατάσταση ύπνωσης. Έτσι, δεν είδε τη σκιά που αθόρυβα και με προφύλαξη γλίστρησε στη γέφυρα.

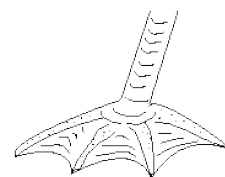
Ήταν ο Νεγκόρο. Όταν ο μάγειρας έφτασε πίσω από την τιμονιέρα, τοποθέτησε κάτω από τη βάση της πυξίδας ένα βαρύ αντικείμενο που κρατούσε στο χέρι του. Έπειτα, αφού την ανασήκωσε λίγο, κοίταξε προσεκτικά τη φωτεινή πλάκα της πυξίδας και ικανοποιημένος, αθέατος όπως είχε έρθει, αποσύρθηκε.

Αν την επομένη ο Ντικ Σαντ αντιλαμβανόταν τι πράγμα είχε τοποθετήσει κάτω από την πυξίδα ο Νεγκόρο, θα το αφαιρούσε το γρηγορότερο. Το αντικείμενο αυτό δεν ήταν άλλο παρά ένα μεγάλο κομμάτι σίδερο.

και η ερώτηση να είναι: Γιατί ο Ντικ Σαντ «θα το αφαιρούσε το γρηγορότερο»;

ii) Έστω π.χ. ότι έχουν διδαχτεί οι λόγοι που έχουν οδηγήσει στη διαμόρφωση του ποδιού ενός υδρόβιου πτηνού.

Το αντικείμενο θα μπορούσε να αξιολογηθεί π.χ. με την ερώτηση⁶:
Στη φωτογραφία που ακολουθεί βλέπεις το πόδι ενός πουλιού.

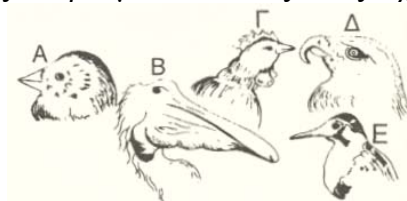


Που νομίζεις ότι είναι δυνατόν να συναντήσεις αυτό το πούλι;

- α) Στην έρημο
- β) σε ένα δάσος
- γ) στα λιβάδια
- δ) σε μια λίμνη

Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

Η παραπάνω ερώτηση είναι σχετικά εύκολη γιατί εστιάζεται σε ένα χαρακτηριστικό του πουλιού. Θα μπορούσε όμως να μην εστιάζεται φανερά σε ένα χαρακτηριστικό, αλλά να δείχνει όλο το πουλί κάτι που θα ανέβαζε το βαθμό δυσκολίας όπως π.χ. η ερώτηση⁷



(α) Δύο από τα πουλιά της εικόνας τρώνε το ίδιο είδος τροφής. Ποια νομίζετε ότι είναι;

(β) Τι σας κάνει να πιστεύετε ότι τρώνε το ίδιο είδος τροφής; Το ότι

⁶ TIMSS, Sample Elementary School, Science Test (Grades 3 and 4): <http://www.edinformatics.com/timss/pop1/scipop1.htm>

⁷ Harlen, W., Elstgeest, J., 2005. Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, εκδόσεις ΤΥΠΩΘΗΤΩ –ΓΙΩΡΓΟΣ ΔΑΡΔΑΝΟΣ, Αθήνα

A₂) Να δώσουν (ή να επιλέξουν), με βάση επιστημονικές έννοιες, εξήγηση για ένα φαινόμενο που τους περιγράφεται.

Έτσι για παράδειγμα μετά το μάθημα: «Τα αέρια διαστέλλονται και συστέλλονται» μπορεί να δοθεί η παρακάτω «ιστορία» στην οποία δεν αναφέρεται πούθενά η λέξη Συστολή ή Διαστολή και που για να απαντήσει ο μαθητής πρέπει να έχει κατανοήσει το φαινόμενο.

Το Μυστήριο του μπουκαλιού

Πλησίαζαν Χριστούγεννα, ο Γιώργος χάζευε από το παράθυρο το χιόνι που είχε σκεπάσει τα κεραμίδια και συνέχιζε να πέφτει αδιάκοπα. Σκεπτότανε ότι είχε ακόμα 8 μέρες σχολείο, μετά θα έκλειναν για διακοπές. Από την κουζίνα ακούστηκε η φωνή της μητέρας του, τον ρώταγε αν τέλειωσε με τα μαθήματά του. Ο Γιώργος σταμάτησε να χαζεύει το χιόνι, έπρεπε να ετοιμάσει ένα πείραμα φυσικής για το αυριανό μάθημα. Κοίταξε την κατάσταση με τα υλικά. Χρειαζότανε



ακόμα ένα άδειο πλαστικό μπουκάλι. Θυμήθηκε ότι στη σοφίτα, που χρησιμοποιούσαν σαν αποθήκη του σπιτιού και ο Γιώργος σαν τόπο παιχνιδιού, είχε από το καλοκαίρι αφήσει κάποια άδεια μπουκάλια από νερό. Ανέβηκε τη σκάλα. Άνοιξε την καταπακτή και βρέθηκε στη σοφίτα, κάτω από τα κεραμίδια. Το κρύο ήταν τσουχτερό. Σκέφτηκε ότι είχε ανέβει εκεί για τελευταία φορά το καλοκαίρι όπου η ζέστη ήταν αρκετή. Είδε τα μπουκάλια του νερού, ήταν άδεια ξεχασμένα εκεί από το καλοκαίρι. Πήρε ένα και ετοιμάστηκε να κατέβει. Εκείνη τη στιγμή το μάτι έπεσε σε ένα άδειο μπουκάλι που ήταν κλεισμένο με το καπάκι του. Τι παράξενο! το

μπουκάλι ήταν παραμορφωμένο σαν κάποιος να το είχε συμπίεσει, (βλέπε φωτογραφία). Ο Γιώργος παραξενεύτηκε, δεν θυμόταν να το

είχε ο ίδιος πειράξει, “παράξενο, σκέφτηκε, εγώ μάλλον θα ήπια το τελευταίο νερό που είχε το καλοκαίρι, θα το βίδωσα και θα το άφησα εκεί που είναι. Αποκλείεται κάποιος άλλος να το πείραξε. Γιατί άραγε να είναι παραμορφωμένο”; Από την κουζίνα η μητέρα του τον φώναζε. Πήρε μαζί του το παραμορφωμένο μπουκάλι χωρίς να το ξεβιδώσει και κατέβηκε στο δωμάτιό του. Το άφησε τυχαία δίπλα στο αναμμένο καλοριφέρ. Πήγε στην κουζίνα και άρχισε να τρώει, συγχρόνως όμως σκεπτότανε: ποια άραγε να είναι η αιτία που το μπουκάλι παραμορφώθηκε. Τέλειωσε το φαγητό του και γύρισε στο δωμάτιό του αποφασισμένος να λύσει το “αίνιγμα του παραμορφωμένου μπουκαλιού”. Τι παράξενο όμως: Το μπουκάλι ήταν τώρα κανονικό. Ο Γιώργος παραξενεύτηκε, τι να είχε συμβεί, αφού κανένας δεν μπήκε στο δωμάτιό του όσο αυτός έλειπε;

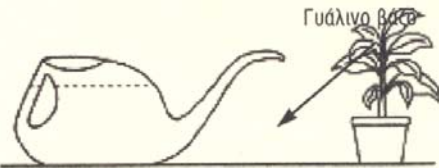
Εσύ μπορείς να το βοηθήσεις να λύσει το “αίνιγμα του παραμορφωμένου μπουκαλιού”;

A₃) Να κάνουν (ή να επιλέξουν), με βάση επιστημονικές έννοιες, μια πρόβλεψη και να την δικαιολογήσουν.

Έτσι π.χ. για τον έλεγχο της κατανόησης του πλήρους κυκλώματος μπορεί να δοθεί στους μαθητές η παρακάτω «ιστορία»:
« Στο σπίτι του Γιώργου όλες οι ηλεκτρικές συσκευές είναι κλειστές. Είναι αναμμένη μόνο μια λάμπα και το “ρολόι” της ΔΕΗ γράφει αργά – αργά. Ο πατέρας του Γιώργου, χωρίς να πειράξει καθόλου το διακόπτη, με τη βοήθεια ενός πανιού, για να μην καεί, ξεβιδώνει τη λάμπα». Και η ερώτηση στην οποία καλούνται να απαντήσουν είναι « το “ρολόι” της ΔΕΗ θα συνεχίσει να γράφει;»

Μετά τη διδασκαλία των συγκοινωνούντων δοχείων θα μπορούσε να δοθεί η παρακάτω ερώτηση⁸


Ένα ποτιστήρι είναι σχεδόν γεμάτο με νερό, όπως φαίνεται στο σχέδιο.



Γυάλινο βάζο

Γέρνουμε το ποτιστήρι τόσο, που το νερό μόλις να αρχίζει να στάζει από το λαιμό του.

Στο παρακάτω σχέδιο, ζωγράφισε μια γραμμή για να δείξεις πού θα βρίσκεται τώρα η επιφάνεια του νερού στο ποτιστήρι.



A4) Να χρησιμοποιούν την περιγραφή των ιδιοτήτων ενός σώματος για να αναγνωρίσουν αυτό μεταξύ άλλων σωμάτων.

Έστω ότι έχει διδαχτεί το παρακάτω:



Ο μαγνητίτης. Είναι καθαρός, δίνει καλής ποιότητας σίδηρο, έχει χρώμα σιδηρόμαυρο και παρουσιάζει μαγνητικές ιδιότητες. Στην πατρίδα μας τον βρίσκουμε στα εδάφη της Σερίφου, της Στερεάς Ελλάδας κ.α.

Εικ. 3 Μαγνητίτης

Ερώτηση αξιολόγησης, σχετική με το μάθημα αυτό θα μπορούσε να είναι το εξής πρόβλημα:

Δίδονται στο μαθητή ένα πέτρωμα λευκού χρώματος και δυο πετρώματα “σιδηρόμαυρου” σώματος, από τα οποία το ένα μόνο έχει μαγνητικές ιδιότητες. Ζητείται από αυτόν να απαντήσει τι ακόμη υλικά χρειάζονται και τι θα κάνει για να αναγνωρίσει ποιο από τα τρία πετρώματα είναι ο μαγνητίτης (θα μπορούσε να είναι και ερώτηση που αξιολογεί δεξιότητες)

⁸ TIMSS 1995

B) Αξιολόγηση της ανάπτυξης ικανοτήτων - δεξιοτήτων .

Η απόκτηση των ικανοτήτων – δεξιοτήτων ελέγχεται με ερωτήσεις (ή εργασίες) οι οποίες μπορούν να απαντηθούν μόνο με τη χρήση μιας επιστημονικής διαδικασίας και όχι με τη βοήθεια της μνήμης.

B₁) Αναγνώριση του προβλήματος και της ερώτησης που πρέπει να απαντηθεί για να δοθεί λύση στο πρόβλημα που υπάρχει.

Όπως π.χ., σε επίπεδο πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, στο πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών, ζητείται από τα παιδιά να διατυπώσουν την ερώτηση που πρέπει να απαντηθεί αν τους ζητείται να επιλέξουν ποιο από τα πέντε δοθέντα κομμάτια ξύλου είναι το καταλληλότερο για να χρησιμοποιηθεί ως σανίδα κοπής λαχανικών στην κουζίνα τους. Προφανώς η ερώτηση θα είναι ποιο ξύλο είναι το σκληρότερο και όχι π.χ. ποιο ταιριάζει στο χρώμα της κουζίνας

B₂) Προσδιορισμός των στοιχείων και της τεχνικής που απαιτούνται σε μια έρευνα

Όπως π.χ. ποιες ποσότητες πρέπει να συγκριθούν, ποιες μεταβλητές πρέπει να αλλάξουν ή να ελεγχθούν, ποιες ενέργειες χρειάζεται να γίνουν ώστε να συλλεγούν τα απαιτούμενα στοιχεία. Ουσιαστικά δηλ. πρόκειται για το σχεδιασμό του πειράματος και γενικότερα της διαδικασίας που πρέπει να ακολουθηθεί για να δοθεί λύση στο πρόβλημα. Ως παράδειγμα μπορεί να ζητηθεί από το μαθητή να σχεδιάσει τη διαδικασία που απαιτείται για να απαντήσει στην ερώτηση που διατύπωσε στο B₁

B₃) Εξαγωγή και αξιολόγηση των συμπερασμάτων που έχουν προκύψει από τα δεδομένα στοιχεία ή από χειρισμό μεταβλητών.

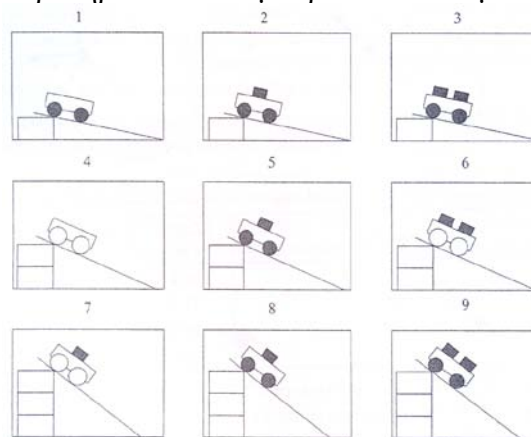
B_{3i}) Έλεγχος αν τα συμπεράσματα άλλων στηρίζονται στα δεδομένα.

π.χ. στο παραπάνω έργο να δοθούν στους μαθητές και μαθήτριες τα δεδομένα που υποτίθεται ότι συνέλεξαν άλλοι καθώς και το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν και να ζητείται να ελέγξουν αν το συμπέρασμα αυτό στηρίζεται στα δεδομένα κτλ

ή π.χ., επίπεδο Δ' Δημοτικού, δίδεται στους μαθητές η εικόνα μιας μηλιάς στο κτήμα, στην οποία φαίνεται ότι υπάρχουν μήλα πάνω και κάτω από το δέντρο και ζητείται να απαντήσουν αν ο ισχυρισμός κάποιου «τα μήλα είναι ακριβά γιατί οι αγρότες τα αφήνουν να σαπίζουν στο έδαφος, να και η φωτογραφία» στηρίζεται σε δεδομένα.

B_{3ii}) Έλεγχος αν τα συμπεράσματα ή οι ισχυρισμοί ενός τρίτου προκύπτουν από σωστό χειρισμό μεταβλητών.

Ο Πάνος τοποθέτησε, στο πάτωμα του δωματίου του, ένα κιβώτιο σταθερού ύψους. Στη μια άκρη του κιβωτίου στήριξε τη μια άκρη ενός σανιδιού, ώστε να έχει μια ράμπα (κεκλιμένο επίπεδο). Είχε δυο καροτσάκια με διαφορετικούς τροχούς (με άσπρες ή μαύρες ρόδες στο σχήμα) και τούβλα της ίδιας μάζας. Έκανε τις εννιά παρακάτω επαναλήψεις του πειράματος αλλάζοντας κάθε φορά είτε το καροτσάκι, είτε τα τούβλα με τα οποία φόρτωνε το καροτσάκι, είτε το ύψος στο οποίο τοποθετούσε τη ράμπα βάζοντας ένα ακόμα κιβώτιο. Και παρατηρούσε πόσο μακριά στο πάτωμα έφτανε το καροτσάκι



1) Αν ο Πάνος ισχυριστεί ότι «το πόσο μακριά θα φτάσει το καροτσάκι στο πάτωμα μέχρι να σταματήσει εξαρτάται από τον αριθμό των τούβλων με τα οποία είναι φορτωμένο», και για να το υποστηρίξει χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα των πειραμάτων 4,5 και 6 θα έχει δίκιο; Γιατί;

2) Ποιες τρεις από τις παραπάνω επαναλήψεις πρέπει να χρησιμοποιήσει για να βγάλει σωστό συμπέρασμα.

3) Αν ο Πάνος θέλει να ερευνήσει την ιδέα: «το πόσο μακριά θα φτάσει το καροτσάκι στο πάτωμα μέχρι να σταματήσει εξαρτάται από το ύψος

της ράμπας» ποιες τρεις από τις παραπάνω επαναλήψεις πρέπει να χρησιμοποιήσει για να βγάλει σωστό συμπέρασμα (παραλλαγή ερωτήματος του TIMSS 2003)

B₄) Ανακοίνωση των συμπερασμάτων σε δεδομένα ακροατήρια.

Η έμφαση δίδεται στο να εκφράζονται τα συμπεράσματα με τρόπο που είναι κατάλληλος και σαφής για το δεδομένο ακροατήριο.

(Τα **B₁**, **B₂**, **B₃** και **B₄** αποτελούν ικανότητες - δεξιότητες που ελέγχονται στο πλαίσιο διεθνών προγραμμάτων αξιολόγησης) Πέρα από επιμέρους ερωτήσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κάθε μια περίπτωση, ή ακόμη και για επιμέρους ελέγχους της περίπτωσης **B₂**, μπορεί να δοθεί ερώτηση που να καλύπτει συγχρόνως και τα 4 παραπάνω στόχους όπως π.χ. «Ποιο από τα 5 κομμάτια, διαφορετικού είδους, ξύλου είναι καταλληλότερο για να κατασκευαστεί σανίδα κοπής λαχανικών στην κουζίνα σας;», όπου απαιτείται ο μαθητής ή η μαθήτρια αρχικά να βρει ποια ερώτηση πρέπει να απαντηθεί για να λυθεί το πρόβλημα, να αναγνωρίσει ποια υλικά χρειάζεται, να σχεδιάσει το «πείραμα», να ελέγξει αν το συμπέρασμα του στηρίζεται στα δεδομένα του κτλ.

Τα παραπάνω αποτελούν παραδείγματα έργων αξιολόγησης. Στην εφαρμογή του νέου προγράμματος θα υπάρξουν ερωτήματα που να αφορούν κάθε μια από τις ικανότητες που μπορούν να αναπτυχθούν μέσω της άσκησης στις επιστημονικές δεξιότητες.

B5. Οπτικός Γραμματισμός

Στο πλαίσιο των σύγχρονων προγραμμάτων σπουδών δίνεται μεγάλη σημασία στον οπτικό γραμματισμό, κυρίως για τις ανάγκες της επικοινωνίας. Λαμβάνοντας υπόψη ότι μεγάλο μέρος πληροφοριών, ακόμη και στον τύπο, δίδεται σήμερα με τη μορφή διαγραμμάτων ή πινάκων απαιτείται ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη της ικανότητας των μαθητών να μπορούν να παρουσιάσουν πληροφορίες με τη μορφή πινάκων ή διαγραμμάτων ή να μπορούν να κατανοήσουν πληροφορίες που τους δίδονται με τη μορφή πινάκων ή διαγραμμάτων.

B5a) Παραδείγματα αξιολόγησης της δεξιότητας της κατασκευής ή της ανάγνωσης πινάκων .

B5a1) Κατασκευή πινάκων

Δίδονται στους μαθητές, π.χ. της Γ' Δημοτικού, οι ετικέτες από τις συσκευασίες διαφόρων τυποποιημένων τροφίμων για παράδειγμα: Χυμός πορτοκαλιού, Μπισκότα, μπισκότα με γέμιση, Γιαούρτι πρόβειο, Γιαούρτι αγελάδας κτλ, και ζητείται να καταγράψουν σε μορφή πίνακα τα θρεπτικά συστατικά, που περιέχουν οι διάφορες τροφές κι αναγράφονται στις συσκευασίες τους.

B5a2) Ανάγνωση πινάκων

Στον πίνακα φαίνεται η θερμοκρασία και τα εκατοστά της βροχής ή του χιονιού που έπεσε σε τέσσερα διαφορετικά μέρη της χώρας μας, όπως σημειώθηκαν στους αντίστοιχους μετεωρολογικούς σταθμούς.

	Μέρος Α	Μέρος Β	Μέρος Γ	Μέρος Δ
χαμηλότερη θερμοκρασία	13	- 7	-5	14
υψηλότερη θερμοκρασία	23	-1	-1	21
εκατοστά βροχής ή χιονιού	4	0	12	0

Σε ποιο μέρος χιόνισε; Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

Ακολουθεί ένα ακόμη παράδειγμα, αξιολόγησης της χρήσης πινάκων για εξαγωγή συμπεράσματος από μαθητές του Δημοτικού. (Διδασκαλία και μάθηση των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, Harlen 2005, εκδόσεις ΤΥΠΩΘΗΤΩ)

Πλανήτες
κίνηση
περιφορά
ο ήλιος

Κοιτάξτε τον ακόλουθο πίνακα:

Πλανήτης	Απόσταση από τον ήλιο	Χρόνος μιας περιφοράς γύρω από τον ήλιο
Ερμής	58 εκατομμύρια Km	88 ημέρες
Αφροδίτη	108 εκατομμύρια Km	225 ημέρες
Γη	150 εκατομμύρια Km	1 έτος
Δίας	780 εκατομμύρια Km	12 έτη
Ουρανός	2.870 εκατομμύρια Km	84 έτη
Ποσειδώνας	4.500 εκατομμύρια Km	165 έτη

(α) Υπάρχει ακόμη ένας πλανήτης που δεν περιέχεται στον πίνακα. Απέχει περίπου 1.430 εκατομμύρια Km από τον ήλιο.
 Σε πόσο χρόνο πιστεύετε ότι θα κάνει αυτός ο πλανήτης μία περιφορά γύρω από τον ήλιο;
 Σημειώστε το κουτάκι δίπλα στην απάντηση που επιλέγετε:

10 έτη
 100 έτη
 100 ημέρες
 30 έτη
 300 ημέρες

(β) Γιατί νομίζετε ότι θα χρειαστεί τόσο χρόνο;
 Διότι

B_{5β}) Παραδείγματα αξιολόγησης της δεξιότητας της κατασκευής ή της ανάγνωσης γραφικών παραστάσεων.

B_{5β1}) Κατασκευή γραφικών παραστάσεων.

Στους μαθητές δίδονται π.χ. τα αποτελέσματα των μετρήσεων από μια δραστηριότητα και τους ζητείται να κατασκευάσουν την αντίστοιχη γραφική παράσταση. Θα μπορούσε η γραφική παράσταση να μην αναφέρεται αποκλειστικά σε θέματα Φυσικών Επιστημών.

B_{5β2}) Ανάγνωση γραφικών παραστάσεων.

Δίδεται π.χ. στους μαθητές γραφική παράσταση της ημερήσιας μεταβολής της θερμοκρασίας της Λευκωσίας. Ζητείται από αυτούς. α) να βρουν τη μέγιστη και την ελάχιστη θερμοκρασία της ημέρας εκείνης και β) να βρουν τη θερμοκρασία της πόλης μια συγκεκριμένη ώρα. Θα μπορούσαν ακόμη π.χ. από αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις να ζητείται από τους μαθητές να αναγνωρίσουν ποια πόλη είναι στα παράλια και ποια στο εσωτερικό της χώρας.

Σε επίπεδο Γυμνασίου μπορεί π.χ. να ζητείται από τους μαθητές και μαθήτριες με τη χρήση γραφικών παραστάσεων να βγάλουν συμπεράσματα για θερμότητα, αλλαγές φάσης και αύξηση θερμοκρασίας μιας ουσίας, ή να βρουν την απόσταση που απαιτείται να διανύσει αυτοκίνητο κινούμενο με κάποιο ταχύτητα μέχρι να ακινητοποιηθεί σε στεγνό, βρεγμένο ή παγωμένο δρόμο κτλ.

Πέρα από θέματα Φυσικών Επιστημών θα μπορούσε η γραφική παράσταση να αναφέρεται π.χ. σε αυτοκινητιστικά ατυχήματα στη διάρκεια του έτους, στη βαθμολογία μιας ποδοσφαιρικής ομάδας στη διάρκεια του πρωταθλήματος κτλ. Σημασία έχει ο έλεγχος της δεξιότητας - ικανότητας της κατασκευής ή ανάγνωσης των πινάκων ή των γραφικών παραστάσεων, γενικότερα διαγραμμάτων, να μη γίνεται μόνο στο πλαίσιο των Φυσικών Επιστημών αλλά και στο πλαίσιο της καθημερινής ζωής. Προφανώς εδώ επιβάλλεται ο συντονισμός και με τα Μαθηματικά. Σήμερα π.χ. σε καταστήματα που πωλούν αντλίες υδάτων ο μαθητής θα κληθεί ως ενήλικας να επιλέξει αυτήν που χρειάζεται μελετώντας γραφικές παραστάσεις ή σε πιο εύκολα καθημερινά παραδείγματα η αγορά στερεοφωνικών, τηλεοράσεων,

υπολογιστών κτλ. γίνεται με ανάγνωση και σύγκριση πινάκων με τα χαρακτηριστικά των συσκευών ή και γραφικών παραστάσεων.

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΗΣ ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Η εφαρμογή ενός νέου προγράμματος σπουδών απαιτεί σειρά ενεργειών από την πολιτεία. Επιγραμματικά οι ενέργειες αυτές κατατάσσονται στις εξής περιοχές

- a.** Αρχική εκπαίδευση ή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών
- b.** Εκδόσεις – Παραγωγή διδακτικού υλικού
- c.** Θέματα οργάνωσης του σχολείου και της σχολικής τάξης
- d.** Συνεργασία σχολείου – οικογένειας - τοπικής κοινωνίας

Στόχος των παραπάνω ενεργειών είναι η παροχή στήριξης στους εκπαιδευτικούς για το πέρασμα του εκπαιδευτικού συστήματος από την καλλιέργεια γνώσεων στην καλλιέργεια γνώσεων και ικανοτήτων για τη ζωή.

**Πρόταση για πρόγραμμα Φυσικών Επιστημών
στα Δημοτικά σχολεία
της Κυπριακής Δημοκρατίας**

2^ο Μέρος

- √ Ποιες ενότητες προτείνονται για διδασκαλία και ποια η εξέλιξή τους ανά τάξη;
- √ Ποια η ύλη κάθε τάξης και τα προτεινόμενα σχέδια εργασίας για την αντίστοιχη τάξη;
- √ Ποιες οι γνώσεις και ικανότητες ανά τάξη και ποιες οι προτεινόμενες δραστηριότητες ανά ενότητα;
- √ Ποιες οι επιδιώξεις και ποια η αναμενόμενη καλή επίδοση των μαθητών και μαθητριών;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄: ΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥΣ ΣΤΙΣ ΤΑΞΕΙΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ.

Ζωντανοί οργανισμοί

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
<p>Φυτά</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαφορές μεταξύ ζωντανών και μη ζωντανών σωμάτων. • Φυτά ανά εποχή (φυλλοβόλα, αειθαλή) • Μέρη του φυτού <p>Ζώα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ζώα του τόπου μου και ζώα άλλων χωρών • Είδη ζώων (θηλαστικά, πτηνά, ψάρια) • Ζώα και διατροφή του ανθρώπου 	<p>Φυτά</p> <ul style="list-style-type: none"> • Είδη φυτών (δημητριακά, εσπεριδοειδή, όσπρια, λαχανικά) • Είδη φυτών (πόες, θάμνοι, δέντρα) • Φυτά και διατροφή του ανθρώπου <p>Ζώα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Κοινά χαρακτηριστικά ζωντανών οργανισμών • Τα ζώα έχουν ανάγκες 	<p>Φυτά</p> <ul style="list-style-type: none"> • Κύκλος ζωής των φυτών • Αναπαραγωγή • Η σημασία των φυτών <p>Ζώα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Είδη ζώων (θηλαστικά, πτηνά, ψάρια, αμφίβια, ερπετά, έντομα, ζώα της θάλασσας) • Αναπαραγωγή των ζώων. • Όργανα των ζώων • Προστατευόμενα ζώα του τόπου μου • Η σημασία των ζώων. 	<p>Φυτά</p> <ul style="list-style-type: none"> • Φυτά του τόπου μου και φυτά σε άλλες χώρες • Προσαρμοστικότητα των φυτών στο περιβάλλον <p>Ζώα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Εξάρτηση των ζώων από τον άνθρωπο και το περιβάλλον, προσαρμοστικότητα των ζώων στο περιβάλλον • Ζώα υπό εξαφάνιση. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ταξινόμηση των ζωντανών οργανισμών • Ανάπτυξη των ζωντανών οργανισμών • Αναπαραγωγή των ζωντανών οργανισμών • Εξέλιξη των ζωντανών οργανισμών 	<p>Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα</p>

Φυσικό περιβάλλον

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
<ul style="list-style-type: none"> • Θέλουμε καθαρό το περιβάλλον μας • Πράσινο στο σπίτι και στο σχολείο 	<ul style="list-style-type: none"> • Δάση – οφέλη και προστασία • Πράσινο στις πόλεις • Ποιος τρώει ποιον 	<ul style="list-style-type: none"> • Οι ανάγκες των ζωντανών οργανισμών • Αλυσίδες και πλέγματα τροφής • Πυραμίδες τροφής • Ρύπανση και προστασία του περιβάλλοντος 	<ul style="list-style-type: none"> • Τα δάση και η σημασία τους • Προστασία περιβάλλοντος • Ρύπανση της ατμόσφαιρας • Ρύπανση της θάλασσας, των ποταμών και των 	<ul style="list-style-type: none"> • Βιοποικιλότητα • Προστασία του περιβάλλοντος. 	<p>Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα</p>

			λιμνών • Ανακύκλωση		
--	--	--	------------------------	--	--

Το σώμα και η υγεία μας

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
<ul style="list-style-type: none"> • Τα μέρη του σώματος (κεφάλι, κορμός, άκρα) • Παρατηρώ με όλες τις αισθήσεις 	<ul style="list-style-type: none"> • Όργανα αισθήσεων του ανθρώπου • Ανάγκη για τροφή, νερό, χώρο, καθαριότητα • Κανόνες υγιεινής στο σπίτι, στο σχολείο, στο παιχνίδι 	<ul style="list-style-type: none"> • Εσωτερικά όργανα του ανθρώπινου σώματος 	<ul style="list-style-type: none"> • Άσκηση, διατροφή, ατυχήματα, πρώτες βοήθειες 	<ul style="list-style-type: none"> • Η υγεία του σώματος - Υγιεινές και ανθυγιεινές συνήθειες 	<ul style="list-style-type: none"> • Οι κινήσεις του σώματος: το σκελετικό σύστημα, λειτουργία των αρθρώσεων και των μυών • Η λειτουργία της «Θρέψης»: πέψη, αναπνοή, κυκλοφορία του αίματος • Ανθρώπινη αναπαραγωγή και σεξουαλική αγωγή

Ενέργεια

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
<ul style="list-style-type: none"> • Ο ήλιος, πηγή ζωής • Η ενέργεια του ανέμου • Ηλεκτρική ενέργεια στο σπίτι μας. Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας 	<ul style="list-style-type: none"> • Κίνδυνοι και προστασία από ηλεκτρικές συσκευές και πηγές θερμότητας 	<ul style="list-style-type: none"> • Μαθαίνω για τα θερμομέτρα 	<ul style="list-style-type: none"> • Απλά ηλεκτρικά κυκλώματα • Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την κίνηση του νερού, τον άνεμο και τον ήλιο • Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι και στο σχολείο 	<p>Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ηλεκτρικά κυκλώματα • Μορφές ενέργειας. • Ηλεκτρική ενέργεια στο σπίτι και μετατροπές της σε θερμότητα, φως και κίνηση, • Ασφάλεια και Οικονομία στη χρήση της ηλεκτρικής Ενέργειας • Η διάδοση της θερμότητας

Φως

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
				<ul style="list-style-type: none"> • Λευκό φως και 	

Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	<ul style="list-style-type: none"> Πηγές φωτός – Ήλιος 	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	<ul style="list-style-type: none"> Το φως ταξιδεύει Σκιές (διαφανή και αδιαφανή σώματα) Ουράνιο τόξο – Χρώματα Προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία Φως και οδική ασφάλεια 	<p>χρώματα</p> <ul style="list-style-type: none"> Το φως διαδίδεται ευθύγραμμο, αλλά όχι πάντα. (Ανάκλαση, διάθλαση). Απορρόφηση του φωτός. Φωτορύπανση Είδωλα στον επίπεδο καθρέφτη 	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα
---	---	---	---	---	---

Ήχος

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	<ul style="list-style-type: none"> Ηχητικές πηγές Διάκριση ήχων ανάλογα με την ένταση και τη χροιά Διάδοση των ήχων Ηχορύπανση και προστασία 	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα

Υλη

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
<ul style="list-style-type: none"> Ταξινομώ υλικά ανάλογα με το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα και τη φυσική κατάσταση Επιλογή των υλικών ανάλογα με τη χρήση τους Προστασία από επικίνδυνα υλικά στο σπίτι Απορρίμματα – 	<ul style="list-style-type: none"> Νερό στη φύση (ποτάμια, λίμνες, θάλασσα) Το πόσιμο νερό και η λογική του χρήση Στερεά και υγρά Απλά μίγματα από καθημερινά υλικά και διαλύματα 	<ul style="list-style-type: none"> Ο κύκλος του νερού Οι αλλαγές του νερού (στερεοποίηση, υγροποίηση, εξάτμιση, συμπύκνωση) Τήξη – πήξη Σώματα που επιπλέουν και σώματα που βυθίζονται 	<ul style="list-style-type: none"> Χαρακτηριστικά και ιδιότητες καθημερινών υλικών Επιλογή των υλικών ανάλογα με τη χρήση τους Αέρας και ατμόσφαιρα, απαραίτητα για τη ζωή Έδαφος, βασική πηγή ζωής και 	<p>1. ΥΛΙΚΑ</p> <ul style="list-style-type: none"> Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των υλικών Αλλαγές των υλικών Ανακύκλωση <p>2. ΤΟ ΝΕΡΟ</p> <ul style="list-style-type: none"> Οι αλλαγές του νερού: στερεοποίηση – υγροποίηση - εξάτμιση – συμπύκνωση. Μίγματα – διαλύματα: 	<p>1. ΥΛΙΚΑ</p> <ul style="list-style-type: none"> Το Έδαφος <p>2. ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ</p> <ul style="list-style-type: none"> Οξέα - Βάσεις Οι χημικές ουσίες στο σπίτι

ανακύκλωση			διατροφής	<p>Η σημασία του νερού ως διαλύτη. Καθαρισμός του νερού από διαλυμένες σε αυτό ουσίες</p> <p>3. Ο ΑΕΡΑΣ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ο αέρας και η ατμόσφαιρα: Συστατικά και ιδιότητες του αέρα • Η σημασία του καθαρού αέρα και πώς μπορεί ο αέρας να παραμείνει καθαρός 	
------------	--	--	-----------	--	--

Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Εργαλεία – Απλές μηχανές στην καθημερινή ζωή • Κανόνες ασφαλείας στη χρήση εργαλείων ή απλών μηχανών 	<ul style="list-style-type: none"> • Τραβώ και σπρώχνω • Δυνάμεις και αλλαγές στην κίνηση • Δυνάμεις που ασκεί ο αέρας όταν φυσάει • Μαγνήτες, προσανατολισμός του μαγνήτη – Πυξίδα 	<ul style="list-style-type: none"> • Μαθαίνω για τους μοχλούς και τις τροχαλίες • Κεκλιμένο επίπεδο • Τριβή και αποτελέσματά της στην καθημερινή ζωή 	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Δυνάμεις (τριβή, βαρύτητα, μαγνητική δύναμη) και κινήσεις στην καθημερινή μας ζωή • Εργαλεία / απλές μηχανές στην καθημερινή μας ζωή • Ισοροπία, κέντρο βάρους • Ασφαλής μετακίνηση και αποφυγή ατυχημάτων

Ουρανός και Γη

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
<ul style="list-style-type: none">• Μέρα – νύχτα, προσανατολισμός• Ο καιρός αλλάζει	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	<ul style="list-style-type: none">• Καιρός – βασικά μετεωρολογικά φαινόμενα• Οι κινήσεις της γης• Μέρα και νύχτα – εποχές	<ul style="list-style-type: none">• Γη, σελήνη• Ηλιακό σύστημα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	<ul style="list-style-type: none">• Το ηλιακό μας σύστημα• Πτήση και ζωή στο διάστημα• Η μέρα, η νύχτα και οι εποχές.• Το φαινόμενο της έκλειψης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β': Η ΥΛΗ ΚΑΘΕ ΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΤΑΞΗ.

Α' Τάξη.

Ζωντανοί οργανισμοί

Φυτά

- Διαφορές μεταξύ ζωντανών και μη ζωντανών σωμάτων.
- Φυτά ανά εποχή (φυλλοβόλα, αειθαλή)
- Μέρη του φυτού

Ζώα

- Ζώα του τόπου μου και ζώα άλλων χωρών
- Είδη ζώων (θηλαστικά, πτηνά, ψάρια)
- Ζώα και διατροφή του ανθρώπου

Φυσικό περιβάλλον

- Θέλουμε καθαρό το περιβάλλον μας
- Πράσινο στο σπίτι και στο σχολείο

Το σώμα και η υγεία μας

- Τα μέρη του σώματος (κεφάλι, κορμός, άκρα)
- Παρατηρώ με όλες τις αισθήσεις

Ενέργεια

- Ο ήλιος, πηγή ζωής
- Η ενέργεια του ανέμου
- Ηλεκτρική Ενέργεια στο σπίτι μας. Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας

Ύλη

- Ταξινομώ υλικά ανάλογα με το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα και τη φυσική κατάσταση
- Επιλογή των υλικών ανάλογα με τη χρήση τους
- Προστασία από επικίνδυνα υλικά στο σπίτι
- Απορρίμματα – ανακύκλωση

Ουρανός και Γη

- Μέρα – νύχτα, προσανατολισμός
- Ο καιρός αλλάζει

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στην Α' τάξη

(ο δάσκαλος/ δασκάλα επιλέγει μεταξύ των προτεινομένων, ή και σχεδιάζει δικό του, προσαρμοσμένο στην περιοχή του)

1) Μελέτη ενός φυλλοβόλου και ενός αειθαλούς φυτού της περιοχής

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και παρατηρούν, σημειώνουν, επεξεργάζονται τα γνωρίσματα του κάθε φυτού. Συλλέγουν / ζωγραφίζουν / φωτογραφίζουν τα φύλλα του, το συγκρίνουν με άλλα φυτά της ίδιας κατηγορίας, παρατηρούν την ανάπτυξή του και τις αλλαγές του με την πάροδο του χρόνου και ανάλογα με την εποχή.

2) Μελέτη ενός θηλαστικού, ενός πτηνού και ενός ψαριού

Όπως και στο προηγούμενο σχέδιο, χωρίζονται σε ομάδες και μελετούν τα χαρακτηριστικά του κάθε ζώου, την ανάπτυξή του, τις ανάγκες του, την εξάρτησή του από τον άνθρωπο (πώς οι δραστηριότητες του ανθρώπου επηρεάζουν το περιβάλλον του), καθώς και τα προϊόντα που παίρνει ο άνθρωπος από το κάθε ζώο.

3) Ο καιρός αλλάζει

Μελετούν τον καιρό, φτιάχνουν ημερολόγιο του καιρού στην τάξη, βγάζουν συμπεράσματα για τον καιρό ανά μήνα και ανά εποχή, τα ανακοινώνουν στην τάξη, αντιστοιχίζουν ρούχα, φρούτα και ασχολίες με τις εποχές.

3) Ανακύκλωση των σκουπιδιών

Μαζεύουν τα σκουπίδια τους μετά από γεύμα τους στο σχολείο (μεμβράνες, σακουλάκια, κουκούτσια, κουτάκια από χυμούς κ.τ.λ.) και τα διαχωρίζουν σε πλαστικά, χάρτινα, μεταλλικά και οργανικά. Μαθαίνουν τη διάρκεια ζωής των υλικών αυτών στη φύση και εξασκούνται να τα πετάνε σε χωριστούς κάδους. Γνωρίζουν τις Υπηρεσίες Καθαριότητας του Δήμου ή της Κοινότητάς τους. Αναζητούν τρόπους μείωσης των σκουπιδιών: αλλαγή στις καταναλωτικές συνήθειες (αποφυγή της περιττής συσκευασίας, χρήση διχτυού ή πάνινης σακούλας αντί της πλαστικής κτλ.), ανακύκλωση, επαναχρησιμοποίηση. Φτιάχνουν χειροτεχνίες από άχρηστα υλικά. Εντοπίζουν στο περιβάλλον τους σημεία με σκουπίδια και διατυπώνουν κανόνες σωστής συμπεριφοράς για το σχολείο και το σπίτι.

4) Κανόνες εξοικονόμησης ενέργειας

Συζητούν και βρίσκουν τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στο σπίτι και στο σχολείο (πάω στο σχολείο με τα πόδια αντί με το αυτοκίνητο, σβήνω τα φώτα όταν δεν είμαι στο δωμάτιο, σβήνω τον κλιματισμό όταν πρόκειται να ανοίξω τα παράθυρα κ.τ.λ.) Παίζουν παιχνίδια ρόλων, όπου κάποιοι θεωρούν αναγκαία την κατανάλωση της ενέργειας σε κάποιες περιπτώσεις και άλλοι προτείνουν λύσεις για την εξοικονόμησή της, φτιάχνουν αφίσες με εικόνες όπου φαίνονται οι προτάσεις τους και τις τοποθετούν σε εμφανείς χώρους του σχολείου.

5) Φροντίδα φυτού ή ζώου

Αναλαμβάνουν τη φροντίδα κάποιου φυτού στο χώρο του σχολείου ή κάποιου μικρού οικόσιτου ζώου (γάτα, κουνέλι, κότα) και αφού ενημερωθούν για τις ανάγκες του, κρατούν ημερολόγιο για την ανάπτυξή του και τις αλλαγές που βλέπουν σ' αυτό. Ενημερώνονται από γεωπόνους ή κτηνιάτρους (κατά περίπτωση), εκφράζουν απορίες και προβληματισμούς και βρίσκουν από κοινού λύσεις σε προβλήματα που προκύπτουν.

Β' Τάξη

Ζωντανοί οργανισμοί

Φυτά

- Είδη φυτών (δημητριακά, εσπεριδοειδή, όσπρια, λαχανικά κτλ)
- Είδη φυτών (πόες, θάμνοι, δέντρα)
- Φυτά και διατροφή του ανθρώπου

Ζώα

- Κοινά χαρακτηριστικά ζωντανών οργανισμών
- Τα ζώα έχουν ανάγκες

Φυσικό περιβάλλον

- Δάση – οφέλη και προστασία
- Πράσινο στις πόλεις
- Ποιος τρώει ποιον

Το σώμα και η υγεία μας

- Όργανα αισθήσεων του ανθρώπου
- Ανάγκη για τροφή, νερό, χώρο, καθαριότητα
- Κανόνες υγιεινής στο σπίτι, στο σχολείο, στο παιχνίδι

Ενέργεια

- Κίνδυνοι και προστασία από ηλεκτρικές συσκευές και πηγές θερμότητας

Φως

- Πηγές φωτός – Ήλιος

Ύλη

- Νερό στη φύση (ποτάμια, λίμνες, θάλασσα)
- Το πόσιμο νερό και η λογική του χρήσης
- Στερεά και υγρά

- Απλά μίγματα από καθημερινά υλικά και διαλύματα

Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

- Εργαλεία – Απλές μηχανές στην καθημερινή ζωή
- Κανόνες ασφαλείας στη χρήση εργαλείων ή απλών μηχανών

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στη Β' Τάξη

(ο δάσκαλος/δασκάλα επιλέγει μεταξύ των προτεινομένων, ή και σχεδιάζει δικό του, προσαρμοσμένο στην περιοχή του)

1) Κανόνες υγιεινής στο σπίτι, στο σχολείο, στο παιχνίδι

Οι μαθητές μαθαίνουν να φροντίζουν τα δόντια τους, ποιες τροφές είναι βλαβερές και ποιες όχι για τα δόντια, παίζουν παιχνίδια με τον Σοκολάκη και τη Ζαχαρούλα, επισκέπτονται τον οδοντίατρο, μαθαίνουν να μην τον φοβούνται.

Μαθαίνουν να πλένουν τα χέρια τους μόλις γυρίσουν από το σχολείο, πριν από το φαγητό, μετά από την τουαλέτα, μετά από παιχνίδια με τα ζώα.

2) Πράσινο στη γειτονιά

Καταγράφουν τα φυτά (αριθμό και είδη) της γειτονιάς τους και σημειώνουν την κατάσταση στην οποία βρίσκονται. Μαθαίνουν για τις ανάγκες των φυτών αυτών. Έρχονται σε επαφή με τις τοπικές αρχές. Ανακοινώνουν τα ευρήματά τους και κάνουν προτάσεις για την αύξηση του πρασίνου στη γειτονιά τους και για την προστασία αυτού που υπάρχει. Σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές, προκηρύσσουν διαγωνισμό για την πιο πράσινη αυλή ή για το πιο πράσινο μπαλκόνι. Αποφασίζουν για το έπαθλο αυτού του διαγωνισμού.

3) Κίνδυνοι και προστασία από ηλεκτρικές συσκευές

Καταγράφουν τις ηλεκτρικές συσκευές που υπάρχουν στα σπίτια τους και στο σχολείο και επισημαίνουν την αναγκαιότητα της χρήσης τους.

Αναφέρονται στους κινδύνους, καλούν ηλεκτρολόγους που τους επισημαίνουν και κατασκευάζουν προειδοποιητικές ταμπέλες για τις ηλεκτρικές συσκευές του σχολείου. Μαθαίνουν τρόπους αντιμετώπισης σε περίπτωση ατυχήματος και ανακοινώνουν τα αποτελέσματα της μελέτης τους στους μαθητές του σχολείου.

4) Το πόσιμο νερό και η λογική του χρήση

Μαθαίνουν από πού υδροδοτείται η περιοχή τους και για το ταξίδι του νερού μέχρι να φτάσει στις βρύσες τους. Ευαισθητοποιούνται από δημοσιεύματα για την έλλειψη νερού σε πολλές περιοχές του πλανήτη και βρίσκουν τρόπους εξοικονόμησης στα σπίτια και στο σχολείο τους. Φτιάχνουν αφίσες, φυλλάδια, επιγραφές με συμβουλές για οικονομία στο νερό και τα κοινοποιούν σε μαθητές, γονείς και στην τοπική κοινωνία.

Γ' Τάξη

Ζωντανοί οργανισμοί

Φυτά

- Κύκλος ζωής των φυτών
- Αναπαραγωγή
- Η σημασία των φυτών

Ζώα

- Είδη ζώων (θηλαστικά, πτηνά, ψάρια, αμφίβια, ερπετά, έντομα, ζώα της θάλασσας)
- Αναπαραγωγή των ζώων.
- Όργανα των ζώων
- Προστατευόμενα ζώα του τόπου μου
- Η σημασία των ζώων.

Φυσικό περιβάλλον

- Οι ανάγκες των ζωντανών οργανισμών
- Αλυσίδες και πλέγματα τροφής
- Πυραμίδες τροφής
- Ρύπανση και προστασία του περιβάλλοντος

Το σώμα και η υγεία μας

- Εσωτερικά όργανα του ανθρώπινου σώματος

Ενέργεια

- Μαθαίνω για τα θερμομέτρα

Ήχος

- Ηχητικές πηγές
- Διάκριση ήχων ανάλογα με την ένταση και τη χροιά
- Διάδοση των ήχων
- Ηχορύπανση και προστασία

Ύλη

- Ο κύκλος του νερού
- Οι αλλαγές του νερού (στερεοποίηση, υγροποίηση, εξάτμιση, συμπύκνωση)
- Τήξη – πήξη
- Σώματα που επιπλέουν και σώματα που βυθίζονται

Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

- Τραβώ και σπρώχνω
- Δυνάμεις και αλλαγές στην κίνηση
- Δυνάμεις που ασκεί ο αέρας όταν φυσάει
- Μαγνήτες, προσανατολισμός του μαγνήτη – Πυξίδα

Ουρανός και Γη

- Καιρός – βασικά μετεωρολογικά φαινόμενα
- Οι κινήσεις της γης
- Μέρα και νύχτα – εποχές

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στη Γ' Τάξη

(ο δάσκαλος/δασκάλα επιλέγει μεταξύ των προτεινομένων, ή και σχεδιάζει δικό του, προσαρμοσμένο στην περιοχή του)

1) Σχολικός κήπος

Οι μαθητές, όπου ο αύλειος χώρος το επιτρέπει, δημιουργούν ένα χώρο κατάλληλο για σχολικό κήπο. Παρατηρούν το χώμα, ποτίζουν τα φυτά, μελετούν την ανάπτυξη τους, μαζεύουν τα προϊόντα τους, σημειώνουν τις παρατηρήσεις τους, τις συζητούν, βγάζουν τα συμπεράσματά τους, τα οποία τα παρουσιάζουν προφορικά ή γραπτά με γραφήματα, πίνακες κλπ, ανάλογα με το επίπεδο της τάξης και τέλος αξιολογούν τη δουλειά τους σε σχέση με τους αρχικούς τους στόχους.

2) Προστατευόμενα ζώα του τόπου μου

Μαθαίνουν ποια ζώα απειλούνται με εξαφάνιση στην περιοχή τους και τα καταγράφουν. Τα γνωρίζουν μέσα από εικόνες ή από το διαδίκτυο και ανακαλύπτουν για ποιους λόγους μειώνεται συνεχώς ο αριθμός τους. Προτείνουν τρόπους προστασίας των ζώων αυτών. Έρχονται σε επαφή με οικολογικές και φιλοζωικές οργανώσεις απ' όπου αντλούν υλικό και πληροφορίες, τις οποίες επεξεργάζονται, κατηγοριοποιούν και ανακοινώνουν στην τάξη, στο σχολείο και στον τοπικό τύπο.

3) Ηχητικές πηγές

Ακούνε διάφορους ήχους και προσπαθούν να τους μαντέψουν. Ακούνε τον ίδιο ήχο με διαφορετική ένταση και επισημαίνουν πότε είναι ευχάριστος και πότε αρχίζει και γίνεται δυσάρεστος. Βρίσκουν τρόπους προστασίας από ενοχλητικούς και επίμονους ήχους στην καθημερινή τους ζωή. Κατασκευάζουν μουσικά όργανα με απλά υλικά: μεταλλικά κουτιά από μπισκότα σε διάφορα σχήματα με καρφίτσες ή χωρίς και ρύζι, φακές, άμμο, χαλικάκια.

4) Περιβαλλοντικά προβλήματα του τόπου μου

Οι μαθητές, με αφορμή κάποιο δημοσίευμα ή κάποια προσωπική εμπειρία τους, επισημαίνουν ένα πρόβλημα της περιοχής τους, του χωριού, της πόλης ή της γειτονιάς τους, το καταγράφουν, βρίσκουν στοιχεία, το αναλύουν, μελετούν τις αιτίες του, υποθέτουν πιθανές λύσεις, έρχονται σε επαφή με τις τοπικές αρχές, το γνωστοποιούν στα μέσα μαζικής ενημέρωσης, ευαισθητοποιούν την τοπική κοινωνία και καταλήγουν σε συμπεράσματα που μπορούν να συμβάλουν στην μείωσή του, αν όχι στην οριστική του επίλυση. Παίζουν παιχνίδια ρόλων, φτιάχνουν ποιήματα, τραγούδια, ζωγραφιές και τα εκθέτουν.

Δ' Τάξη

Ζωντανοί οργανισμοί

Φυτά

- Φυτά του τόπου μου και φυτά σε άλλες χώρες
- Προσαρμοστικότητα των φυτών στο περιβάλλον

Ζώα

- Εξάρτηση των ζώων από τον άνθρωπο και το περιβάλλον τους, προσαρμοστικότητα των ζώων στο περιβάλλον τους.
- Ζώα υπό εξαφάνιση

Φυσικό περιβάλλον

- Τα δάση και η σημασία τους
- Προστασία περιβάλλοντος
- Ρύπανση της ατμόσφαιρας
- Ρύπανση της θάλασσας, των ποταμών και των λιμνών
- Ανακύκλωση

Το σώμα και η υγεία μας

- Άσκηση, διατροφή, ατυχήματα, πρώτες βοήθειες

Ενέργεια

- Απλά ηλεκτρικά κυκλώματα
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την κίνηση του νερού, τον άνεμο και τον ήλιο
- Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι και στο σχολείο

Φως

- Το φως ταξιδεύει
- Σκιές (διαφανή και αδιαφανή σώματα)

- Ουράνιο τόξο – Χρώματα
- Προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία
- Φως και οδική ασφάλεια

Ύλη

- Χαρακτηριστικά και ιδιότητες καθημερινών υλικών
- Επιλογή των υλικών ανάλογα με τη χρήση τους
- Αέρας και ατμόσφαιρα, απαραίτητα για τη ζωή
- Έδαφος, βασική πηγή ζωής και διατροφής

Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

- Μαθαίνω για τους μοχλούς και τις τροχαλίες
- Κεκλιμένο επίπεδο
- Τριβή και αποτελέσματά της στην καθημερινή ζωή

Ουρανός και Γη

- Γη, σελήνη
- Ηλιακό σύστημα

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στη Δ' τάξη⁹

(ο δάσκαλος επιλέγει μεταξύ των προτεινομένων, ή και σχεδιάζει δικό του, προσαρμοσμένο στην περιοχή του)

1) Υγιεινή διατροφή

Καταγράφουν την ώρα και το διατροφικό είδος που τρώνε κάθε μέρα στο σχολείο και στο σπίτι. Ομαδοποιούν τα ευρήματά τους, τα

⁹ όλα σχεδόν τα σχέδια εργασίας, μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιαδήποτε τάξη, αν προσαρμοστούν κατάλληλα, ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών και τις ιδιαιτερότητες του κάθε σχολείου. Ο παραπάνω καταμερισμός έγινε βασιζόμενος στις προτεινόμενες θεματικές ενότητες ανά τάξη.

σχολιάζουν, βρίσκουν ποια απ' αυτά είναι υγιεινά και ποια όχι, ποια είναι τακτικά γεύματα και ποια αποτελούν κακές συνήθειες. Φέρνουν υγιεινές τροφές στο σχολείο και τρώνε στο διάλειμμα. Συλλέγουν στατιστικά στοιχεία από μαθητές άλλων τάξεων, συμβουλευονται γιατρούς και διατροφολόγους, παίζουν παιχνίδια ρόλων και ενημερώνουν με αφίσες, με φυλλάδια, ακόμα και με διαλέξεις τους μαθητές του σχολείου τους ή και την τοπική κοινωνία.

2) Ατυχήματα και πρώτες βοήθειες

Καταγράφουν συνηθισμένα μικροατυχήματα που συμβαίνουν στο σπίτι και στο σχολείο (μάτωμα μύτης, τσιμπήματα εντόμων, στραμπουλήγματα, εκδορές κ.τ.λ.) και προτείνουν τρόπους αντιμετώπισης. Συμβουλευονται κάποιον ειδικό και μαθαίνουν ποια είναι η σωστή επέμβαση στο κάθε πρόβλημα από τους ίδιους και πότε πρέπει να ζητούν τη βοήθεια κάποιου γιατρού. Φτιάχνουν καταλόγους με οδηγίες που τους κατανέμουν σε όλο το σχολείο. Εφοδιάζουν το φαρμακείο του σχολείου με τα ανάλογα υλικά.

3) Ήλιος, εχθρός και φίλος

Χωρίζονται σε δυο ομάδες και βρίσκουν τις ωφέλιμες και τις βλαβερές συνέπειες του ήλιου για τους ίδιους, αλλά και για τα ζώα και τα φυτά. Παίζουν παιχνίδια ρόλων ανάλογα με τα ευρήματά τους. Βρίσκουν τρόπους αξιοποίησης των ωφελειών του ήλιου (π.χ. ηλιακούς θερμοσίφωνες) και τρόπους προφύλαξης από τις βλαβερή ηλιακή ακτινοβολία (π.χ. αντηλιακά, αποφεύγουν κάποιες ώρες την έκθεση στον ήλιο). Βρίσκουν σχετικά ποιήματα και τραγούδια ή γράφουν δικά τους.

4) Διάστημα

Ζωγραφίζουν το «σύμπαν» και, μέσα από τις αναπαραστάσεις τους, εντοπίζουν τα «δύσκολα» σημεία αλλά και εκείνα που ενδιαφέρουν τα παιδιά: Ουρανός, ήλιος, γη, αστέρια. Συζητούν για το πλανητικό μας σύστημα και το ρόλο του ήλιου, γνωρίζουν τους πλανήτες (με έμφαση στη Γη). Αναζητούν πληροφορίες και αναφορές στην ελληνική

μυθολογία. Μαθαίνουν για το τηλεσκόπιο ως εργαλείο για τη μελέτη του διαστήματος, για το αστεροσκοπείο κ.τ.λ. Παρακολουθούν εκπαιδευτικές ταινίες για τα ταξίδια του ανθρώπου στη Σελήνη, τα διαστημόπλοια, τους αστροναύτες, τους διαστημικούς σταθμούς. Φτιάχνουν ιστορίες για πλανήτες που θα ήθελαν να επισκεφθούν, διαστημικά ταξίδια, εξωγήινους πολιτισμούς.

Ε' Τάξη

Ζωντανοί οργανισμοί

- Ταξινόμηση των ζωντανών οργανισμών
- Ανάπτυξη των ζωντανών οργανισμών
- Αναπαραγωγή των ζωντανών οργανισμών
- Εξέλιξη των ζωντανών οργανισμών

Φυσικό περιβάλλον

- Βιοποικιλότητα
- Προστασία περιβάλλοντος

Το σώμα και η υγεία μας

- Η υγεία του σώματος -Υγιεινές και ανθυγιεινές συνήθειες

Φως

- Λευκό φως και χρώματα
- Το φως διαδίδεται ευθύγραμμο, αλλά όχι πάντα. (Ανάκλαση, Διάθλαση). Απορρόφηση του φωτός.
- Φωτορύπανση
- Είδωλα στον επίπεδο καθρέφτη

Ύλη

4. ΥΛΙΚΑ

- Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των υλικών

- Αλλαγές των υλικών
- Ανακύκλωση

5. ΤΟ ΝΕΡΟ

- Οι αλλαγές του νερού: στερεοποίηση – υγροποίηση - εξάτμιση – συμπύκνωση.
- Μίγματα – διαλύματα: Η σημασία του νερού ως διαλύτη. Καθαρισμός του νερού από διαλυμένες σε αυτό ουσίες

6. Ο ΑΕΡΑΣ

- Ο αέρας και η ατμόσφαιρα: Συστατικά και ιδιότητες του αέρα
- Η σημασία του καθαρού αέρα και πώς μπορεί ο αέρας να παραμείνει καθαρός

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στη Ε' τάξη

1 Καθαρή ατμόσφαιρα και Υγεία

Οι μαθητές/τριες ερευνούν την επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων στην υγεία των πνευμόνων και του αναπνευστικού συστήματος. Αναγνωρίζουν τις ποικίλες επιβλαβείς αέριες ουσίες όπως την αιθαλομίχλη, τη σκόνη, τη γύρη, και τον καπνό. Διεξάγουν έρευνες για τους περιβαλλοντικούς ρύπους, συμπεριλαμβανομένου της επίδρασης του καπνίσματος στους πνεύμονες. Το χαρτί φίλτρου και η βαζελίνη θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να συλλέξουν τα επιβλαβή σωματίδια του αέρα.

Διερευνούν πώς το αναπνευστικό σύστημα φιλτράρει και βγάζει έξω τις επιβλαβείς ουσίες, και πώς μερικά άτομα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα σε αυτές τις ουσίες, όπως τους ανθρώπους που πάσχουν από αλλεργίες ή άσθμα.

Διεξάγουν έρευνες για να καθορίσουν και να συγκρίνουν τις ικανότητες των πνευμόνων (χωρητικότητα, «ένταση φυσήματος») των συμμαθητών, και να προσδιορίσουν παράγοντες που μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην ικανότητα των πνευμόνων.

Προσδιορίζουν και διαμορφώνουν συμπεριφορές που θα τους βοηθήσουν να διατηρήσουν τους πνεύμονες και το αναπνευστικό σύστημα υγιή, όπως η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η

παρακολούθηση ενός προγράμματος σωματικής άσκησης, η αποφυγή του παθητικού καπνίσματος, κλπ.

2. Κινητικότητα και ευεξία.

Σε συνεργασία με διάφορα ιδρύματα και φορείς που δραστηριοποιούνται σε θέματα προστασίας και ανάδειξης του περιβάλλοντος (σχολεία, σύλλογοι, κ.ά) οι μαθητές:

Αποτυπώνουν τις συνήθειες μετακίνησης τη δική τους και της οικογένειάς τους μέσα στην πόλη (πεζή, ποδήλατο, ιδιωτικό αυτοκίνητο, μέσο μαζικής μεταφοράς κλπ).

Ερευνούν και καταγράφουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του κάθε χρησιμοποιούμενου μέσου, σε ότι αφορά τις επιπτώσεις του στο τοπικό περιβάλλον και στην υγεία τους (μόλυνση του αέρα, κυκλοφοριακό, αισθητική της πόλης κλπ).

Σχεδιάζουν δράσεις χρήσης του ποδηλάτου και της μετακίνησης πεζή. Αναδεικνύουν και Αξιολογούν τη σημασία τους.

Σχεδιάζουν και υλοποιούν την ασφαλή μετακίνησή τους από και προς το σχολείο πεζή

Καταγράφουν τις ελλείψεις του δήμου τους σε υποδομές (ασφαλή πεζοδρόμια, πάρκα, ποδηλατοδρόμοι κλπ), προκειμένου να υλοποιήσουν τις δράσεις τους. Συντάσσουν υπομνήματα με τις προτάσεις τους και τις καταθέτουν στους αρμόδιους φορείς.

Παίρνουν θέση για τοπικά ζητήματα που σχετίζονται με την παρεμπόδιση της κινητικότητας (κυκλοφοριακό, έλλειψη χώρων παρκαρίσματος και συνακόλουθη κατάληψη του ζωτικού χώρου των πεζών από αυτοκίνητα, έλλειψη πεζοδρόμων, ποδηλατοδρόμων, ατυχήματα κλπ). Οργανώνουν εκδηλώσεις διαμαρτυρίας και ανάδειξης των συγκεκριμένων ζητημάτων στο σχολείο και στην τοπική κοινότητα.

3. Υγεία – ασθένειες

Οι μαθητές ερευνούν και αναγνωρίζουν συμπεριφορές προσωπικής υγιεινής (π.χ. καθαριότητα, φροντίδα δοντιών κλπ). Διερευνούν και καταγράφουν τρόπους αντιμετώπισης των καιρικών συνθηκών, σε ότι αφορά την υγεία τους. Καταλήγουν σε συγκεκριμένες συμπεριφορές για την προστασία από τον καιρό, τις αρρώστιες, τις επιδημίες.

Επεξεργάζονται τεχνικές παρατήρησης και «αφουγκρασμού» του σώματός τους, ώστε να διακρίνουν τις στιγμές ευεξίας από εκείνες τις στιγμές που προμηνύουν αρρώστια.

Αποτυπώνουν, σε διάφορες χρονικές στιγμές, την εικόνα της φυσικής τους κατάστασης (αποτύπωση συμπτωμάτων ευρωστίας – ασθένειας) και αναζητούν τις πιθανές αιτίες που την καθορίζουν. Διερευνούν την έλλειψη υγείας εξαιτίας προβλημάτων που προέρχονται από το περιβάλλον, μολυσμένη ατμόσφαιρα, χώροι κακής υγιεινής και συνήθειες κακής ζωής (κάπνισμα, καθιστική ζωή κλπ). Εξετάζουν τις εξανθηματικές (παιδικές) ασθένειες και το ρόλο του εμβολιασμού. Καταλήγουν σε ενδεδειγμένους τρόπους συμπεριφοράς για θεραπεία - αποθεραπεία από μια ασθένεια. Εξετάζουν την πρόοδο της ιατρικής στην ιστορία του ανθρώπινου γένους. Συγκρίνουν τις μεθόδους θεραπείας άλλοτε και τώρα. Αξιολογούν την πρόοδο της ιατρικής επιστήμης στην υπηρεσία της ανθρώπινης υγείας

4. Ιδιότητες των Υλικών

Οι μαθητές/τριες διερευνούν παραδείγματα διαφορετικών υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αντικειμένων της καθημερινής ζωής στον τόπο τους, π.χ. ο εξοπλισμός ενός δύτε (ανάλογα για κάτι άλλο γνωστό στον τόπο τους). Εξετάζουν και συγκρίνουν τα διαφορετικά υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της εν λόγω ενδυμασίας και του εξοπλισμού της, όπως τα βατραχοπέδιλα, η ισοθερμική φόρμα, η μάσκα, ο αναπνευστήρας κλπ. Εξετάζουν τις ιδιότητες των υλικών και δημιουργούν έναν κατάλογο στον οποίο περιγράφουν και αναλύουν τους διαφορετικούς τρόπους χρήσης του κάθε υλικού. Η ανωτέρω εξερεύνηση μπορεί να οδηγήσει σε ερωτήσεις του τύπου: Ποιες είναι οι ιδιότητες αυτών των υλικών; Πώς μπορεί ένα υλικό και οι ιδιότητές του να αλλάξουν; Διερευνούν και καθορίζουν τις ιδιότητες του ιδανικού υλικού για την συγκεκριμένη περιβολή και αξιολογούν διάφορα υλικά όσον αφορά αυτήν την εφαρμογή.

Στ' Τάξη

Το σώμα και η υγεία μας

- Οι κινήσεις του σώματος: το σκελετικό σύστημα, λειτουργία των αρθρώσεων και των μυών
- Η λειτουργία της «Θρέψης»: πέψη, αναπνοή, κυκλοφορία του αίματος
- Ανθρώπινη αναπαραγωγή και σεξουαλική αγωγή

Ενέργεια

- Ηλεκτρικά κυκλώματα
- Μορφές ενέργειας.
- Ηλεκτρική ενέργεια στο σπίτι και μετατροπές της σε θερμότητα, φως και κίνηση,
- Ασφάλεια και οικονομία στη χρήση της ηλεκτρικής Ενέργειας
- Η διάδοση της θερμότητας.

Ύλη

1.ΥΛΙΚΑ

- Το Έδαφος

2. ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Οξέα και Βάσεις
- Οι χημικές ουσίες στο σπίτι.

Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές μηχανές – Εργαλεία –

Κατασκευές

- Δυνάμεις (τριβή, βαρύτητα, μαγνητική δύναμη) και κινήσεις στην καθημερινή μας ζωή
- Εργαλεία / απλές μηχανές στην καθημερινή μας ζωή
- Ισοροπία, κέντρο βάρους

- Ασφαλής μετακίνηση και αποφυγή ατυχημάτων¹⁰

Ουρανός και Γη

- Το ηλιακό μας σύστημα .
- Πτήση και ζωή στο διάστημα
- Η μέρα η νύχτα και οι εποχές.
- Το φαινόμενο της έκλειψης

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στη Στ' τάξη

1. Οικονομία ηλεκτρικής ενέργειας

Οι μαθητές ερευνούν πώς χρησιμοποιείται η ηλεκτρική ενέργεια στο σπίτι και στο σχολείο. Δημιουργούν έναν κατάλογο «χρήσης ηλεκτρικού ρεύματος», σημειώνοντας τις διάφορες ηλεκτρικές συσκευές/ή συστήματα που χρησιμοποιούν κατά τη διάρκεια μιας ημέρας. Ταξινομούν τις συσκευές σύμφωνα με το εάν είναι υψηλής, μέσης, ή χαμηλής κατανάλωσης (κάποια συζήτηση των κιλοβατώραων απαιτείται, ή παρατήρηση της «ταχύτητας» με την οποία τρέχει ο μετρητής για κάθε μια ηλεκτρική συσκευή). Η ανωτέρω εξερεύνηση μπορεί να οδηγήσει στις ακόλουθες ερωτήσεις: Πόση ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιεί ένα σπίτι κατά μέσο όρο κατά τη διάρκεια ενός έτους; Πώς μπορεί να μειωθεί η κατανάλωση;

Οι μαθητές διερευνούν την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι τους. Εξετάζουν τους ηλεκτρικούς λογαριασμούς του προηγούμενου έτους, καθορίζουν τα σχέδια σχετικά με τις περιόδους μέγιστης χρήσης («χρόνος» της ημέρας και «χρόνος» του έτους), και διερευνούν τις αιτίες της μέγιστης χρήσης. Δημιουργούν έναν οικιακό κατάλογο των ηλεκτρικών συσκευών, και των λαμπτήρων, σημειώνουν τα watt των λαμπτήρων, και περιγράφουν τη χρήση αυτών των συσκευών. Παραδείγματος χάριν, πόσο συχνά είναι ανοικτό το κλιματιστικό μηχάνημα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού; Τα φώτα κλείνουν όταν δεν είναι κανένας στο δωμάτιο; Συζητούν τρόπους να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας.

¹⁰ Εναλλακτικά μπορεί να διδαχθεί και ως project

Οι μαθητές μπορούν να πραγματοποιήσουν μια παρόμοια δραστηριότητα σε ότι αφορά τη χρήση της σχολικής ηλεκτρικής ενέργειας, να εκπονήσουν και να εφαρμόσουν ένα σχέδιο για να μειώσουν την κατανάλωση.

2. Δημιουργία μιας κατασκευής

Οι μαθητές διερευνούν καθημερινές καταστάσεις και εντοπίζουν συσκευές (εργαλεία) στο σχολείο, στο σπίτι, και στην τοπική κοινότητα, που χρησιμοποιούνται για να ανυψώσουν, να μεταφέρουν, ή να μετακινήσουν πράγματα.

Επισκέπτονται τεχνικά ή λαογραφικά μουσεία, μελετούν και καταγράφουν την εξέλιξη των εργαλείων για ορισμένες εργασίες της τοπικής κοινότητας, π.χ. το αλέτρι για το όργωμα των χωραφιών ή τα εργαλεία για την ανύψωση βαριών αντικειμένων.

Η ανωτέρω εξερεύνηση μπορεί να οδηγήσει σε ερευνητικά ερωτήματα όπως: «Ποια είναι η καλύτερη μέθοδος για να παραδοθεί ένα βαρύ αντικείμενο (π.χ. πιάνο) στο δεύτερο πάτωμα ενός σπιτιού που δεν έχει κανέναν ανελκυστήρα η που δεν χωράει σε αυτόν;» Ομαδικά, αναπτύσσουν και παρουσιάζουν ένα σχέδιο για τον αποτελεσματικότερο τρόπο μετακίνησης του αντικειμένου, καθορίζουν τα υλικά και τα εργαλεία που απαιτούνται και αιτιολογούν την επιλογή που γίνεται. Κατασκευάζουν το μοντέλο του προτεινόμενου ανυψωτικού συστήματος ανά ομάδες. Παρουσιάζουν τις κατασκευές τους στην τάξη, προτείνουν βελτιώσεις στις κατασκευές των άλλων ομάδων.

3. Ο Ουρανός και η Γη

Οι μαθητές εξερευνούν τον ουρανό τη νύχτα και εξετάζουν τις εικόνες του διαστήματος και των διαστημικών τεχνολογιών. Χρησιμοποιούν έντυπα υλικά και ηλεκτρονικές πηγές για να προσδιορίσουν και να ερευνήσουν τις εικόνες του διαστήματος και των διαστημικών τεχνολογιών. Παρατηρούν τον ουρανό τη νύχτα και καταγράφουν τις διαφορές από νύχτα σε νύχτα.

Η ανωτέρω εξερεύνηση μπορεί να οδηγήσει στο ερευνητικό ερώτημα: Ποιες τεχνολογίες έχουν αναπτυχθεί για να μελετηθούν τα ουράνια

σώματα; Μελετούν διαχρονικά την τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εξερεύνηση του διαστήματος. Κατασκευάζουν μοντέλα διαστημικών οχημάτων ή μοντέλα που εξηγούν τον τρόπο κίνησης. Διαβάζουν μυθιστορήματα π.χ. του Ιουλίου Βερν «από τη Γη στη σελήνη». Γράφουν εντυπώσεις και εμπειρίες από ένα φανταστικό ταξίδι στο διάστημα.

4. Πτήση στην ατμόσφαιρα και στο διάστημα

Οι μαθητές ερευνούν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των οργανισμών και των συσκευών που πετούν. Ερευνούν τα επιτεύγματα των ανθρώπων, στο παρελθόν και στο παρόν, σε ότι αφορά την πτήση και την εφεύρεση των πτητικών συσκευών (αερόστατο, αεροπλάνο, αερόπλοιο, ελικόπτερο, διαστημόπλοιο). Κατασκευάζουν μοντέλα πτητικών συσκευών και εξηγούν τη λειτουργία τους. Διαβάζουν μυθιστορήματα π.χ. του Ιουλίου Βερν «ο γύρος του κόσμου σε 80 ημέρες». Γράφουν εντυπώσεις και εμπειρίες από ένα φανταστικό ταξίδι π.χ. με αερόστατο.

Κεφάλαιο Γ': Γνώσεις, Ικανότητες¹¹ και Οδηγός Οργάνωσης Δραστηριοτήτων¹² ανά Ενότητα και ανά Τάξη

ΤΑΞΗ Α'

ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
1. ΦΥΤΑ		
Διαφορές μεταξύ ζωντανών και μη ζωντανών σωμάτων.		
Οι ζωντανοί οργανισμοί (τα ζώα, τα φυτά και ο άνθρωπος) κινούνται, τρέφονται, μεγαλώνουν, αναπαράγονται και πεθαίνουν. Τα υλικά σώματα δεν παθαίνουν εμφανείς μεταβολές. Τα φυτά, παρόλο που δε φαίνονται να κινούνται, είναι κι αυτά ζωντανοί οργανισμοί. Οι ζωντανοί οργανισμοί μαζί με τα υλικά σώματα που μας περιβάλλουν αποτελούν το περιβάλλον.	α2 β3 στ8 β3 α7	Παρατηρούν φυτά, ζώα, τους εαυτούς τους, καθώς και αντικείμενα της τάξης. Βρίσκουν διαφορές. Καθορίζουν κριτήρια της ζωής (κίνηση, ανάπτυξη, αναπαραγωγή). Επιχειρηματολογούν γιατί κάποια σώματα ανήκουν στα φυτά, στα ζώα ή δεν έχουν ζωή. Αναγνωρίζουν ότι όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί έχουν ορισμένες ανάγκες ώστε να παραμείνουν ζωντανοί. Συγκρίνουν τις βασικές ανάγκες των φυτών, των ζώων και των ανθρώπων. Βρίσκουν παραδείγματα κίνησης των φυτών (ηλιανθοί).
Φυτά ανά εποχή		
Υπάρχουν φυτά φυλλοβόλα και αειθαλή. Τα φυλλοβόλα ρίχνουν τα φύλλα τους το φθινόπωρο και ξαναβγάζουν νέο φύλλωμα την άνοιξη. Τα αειθαλή διατηρούν το φύλλωμά τους καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.	α2, β2, β3 δ5 α6 β1 δ5	Παρατηρούν δέντρα σε όλες τις εποχές. Επισημαίνουν τις διαφορές. Ταξινομούν γνωστά τους δέντρα σε φυλλοβόλα και αειθαλή. Ζωγραφίζουν δέντρα σε διαφορετικές εποχές. Χρησιμοποιούν με επιτυχία επιστημονικούς όρους, όπως φυλλοβόλα και αειθαλή. Θέτουν ερωτήματα σχετικά με το ποια δέντρα είναι φυλλοβόλα και ποια αειθαλή. Αναγνωρίζουν την εποχή, μέσα από πίνακες που απεικονίζουν δέντρα.
Μέρη του φυτού		
Τα μέρη του φυτού είναι η ρίζα, ο βλαστός, τα φύλλα, τα άνθη και οι καρποί	α6, β1 β3	Αναγνωρίζουν τα μέρη ενός φυτού. Θέτουν ερωτήματα, όπως τι θα συνέβαινε αν ... ένα δέντρο είχε ρίζες σαν της παπαρούνας; Αντιστοιχίζουν φύλλα, άνθη ή καρπούς

¹¹ Οι ενδείξεις α2, β3, στ4 κτλ που υπάρχουν στη στήλη ικανότητες αναφέρονται σε συνιστώσες των ικανοτήτων – δεξιοτήτων που αναφέρονται στις σελίδες 10, 11 και 12. Καταγράφονται ενδεικτικά ικανότητες που καλλιεργούνται και όχι όλες.

¹² Οι δραστηριότητες, νύξη των οποίων γίνεται στον οδηγό οργάνωσης δραστηριοτήτων, δεν δίδονται στη λογική ότι θα γίνουν όλες από τον εκπαιδευτικό. Ο εκπαιδευτικός θα επιλέξει όποιες από αυτές θεωρεί ότι μπορεί να κάνει στη δική του τάξη ή ακόμη και να σχεδιάσει αντίστοιχες δικές του.

	α4, α2, β3 β3, η3 δ5, α7	γνωστών φυτών με τα φυτά που ανήκουν. Δικαιολογούν την αντιστοίχησή τους. Συλλέγουν μέρη φυτών και τα κατατάσσουν σε κατηγορίες (οι ρίζες μαζί με τις ρίζες, οι βλαστοί μαζί με τους βλαστούς κ.ο.κ.). Τα συγκρίνουν και συζητούν μεταξύ τους γιατί άλλα φυτά έχουν μεγάλους καρπούς κι άλλα μικρούς, άλλα έχουν πολύχρωμα μυρωδάτα λουλούδια κι άλλα δε φαίνεται να έχουν καθόλου. Κάνουν κατασκευές από μέρη φυτών (π.χ. χειροτεχνίες από φύλλα).
2. ΖΩΑ		
Ζώα του τόπου μου και ζώα άλλων χωρών		
Ποια ζώα ζουν στον τόπο τους και ποια ζώα ζουν σε μακρινές χώρες. Τα ζώα αυτά έχουν διαφορετικές ανάγκες. Δεν μπορούν όλα τα ζώα να ζήσουν οπουδήποτε, είτε λόγω της τροφής τους είτε λόγω της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος είτε λόγω άλλων συνθηκών (π.χ ανθρώπινων επεμβάσεων).	α4, ζ1 β1 γ3 η1 ε2	Περιγράφουν ζώα της γειτονιάς τους και της χώρας τους. Συλλέγουν εικόνες από ζώα του τόπου τους και άλλων χωρών. Θέτουν ερωτήματα γιατί όλα τα ζώα δεν μπορούν να ζήσουν οπουδήποτε. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν ζούσαν π.χ. λιοντάρια ή πολικές αρκούδες στον τόπο τους. Εργάζονται ομαδικά και παρουσιάζουν στην τάξη με παντομίμα τις κινήσεις, τις συνήθειες και τις φωνές κάποιου ζώου και οι άλλοι προσπαθούν να μαντέψουν.
Είδη ζώων (θηλαστικά, πτηνά, ψάρια)		
Θηλαστικά λέγονται τα ζώα που γεννούν μικρά και τα θηλάζουν, πτηνά αυτά που γεννούν αυγά και έχουν φτερά και ψάρια αυτά που μπορούν και αναπνέουν μέσα στο νερό. Τι χαρακτηριστικά έχουν, πού ζουν, τι γεννούν. Οι φάλαινες, οι φώκιες, τα δελφίνια και οι νυχτερίδες είναι θηλαστικά	β3 β3 στ8 α6 β3 γ2	Θέτουν κριτήρια κατάταξης οικείων ζώων σε μεγάλες ομάδες, ανάλογα με την εξωτερική τους εμφάνιση, τι γεννούν, πού ζουν. Κατατάσσουν σωστά τα γνωστά τους ζώα σε θηλαστικά, πτηνά ή ψάρια και δικαιολογούν την ενέργειά τους. Χρησιμοποιούν με επιτυχία τους παραπάνω όρους και για άγνωστά τους ζώα βάσει των εξωτερικών τους χαρακτηριστικών. Κάνουν αντιστοιχίσεις ζώων με τα χαρακτηριστικά τους και αναγνωρίζουν ότι όσα κολυμπούν δεν είναι όλα ψάρια ή όσα πετούνε δεν είναι όλα πτηνά.
Ζώα και διατροφή του ανθρώπου		
Ο άνθρωπος παίρνει τα περισσότερα από τα είδη της διατροφής του από τα ζώα.	δ3, δ5 ε3, γ3 στ8, π3	Αναγνωρίζουν τις τροφές που παράγονται από συγκεκριμένα (οικόσιτα) ζώα. Ερευνούν και καταγράφουν σε πίνακες πόσο συχνά καταναλώνουν αυτές τις τροφές ή τα παράγωγά τους. Κάνουν παρόμοια έρευνα εκτός τάξης και ανακοινώνουν στην τάξη τα αποτελέσματα. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν οι άνθρωποι δεν χρησιμοποιούσαν τα ζώα στη διατροφή τους. Συνδέουν τη χρησιμότητα των ζώων με τη φροντίδα που τους παρέχει ο άνθρωπος. Επιχειρηματολογούν υπέρ ή κατά των κυνηγών, των ανθρώπων που είναι συμφεροντολογικά φιλόζωοι και των οργανώσεων για την προστασία αγρίων ζώων.

ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Θέλουμε καθαρό το περιβάλλον μας		
Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί χρειάζονται καθαρό περιβάλλον για να ζήσουν και να αναπτυχθούν. Ανακύκλωση.	α2, γ3 δ5, στ2 γ1, π5 α2 π5 η1, δ5, π5 π1, στ8, η4 π2, στ6, π5	Καταγράφουν περιπτώσεις ρύπανσης του περιβάλλοντος. Κάνουν υποθέσεις για το πώς θα ήταν το περιβάλλον τους αν δεν φρόντιζε κανένας για την καθαριότητα. Ζωγραφίζουν καθαρούς και βρώμικους χώρους και επισημαίνουν την αναγκαιότητα για καθαριότητα στο σπίτι, στο σχολείο, στο δρόμο, στη θάλασσα κ.τ.λ. Προτείνουν λύσεις για την ελάτπωση της ρύπανσης, τόσο σε οικογενειακό επίπεδο όσο και σε ευρύτερα κοινωνικό. Καταγράφουν τα απορρίμματα στην αυλή του σχολείου στη διάρκεια ενός διαλείμματος και κάνουν συστάσεις στους υπεύθυνους μαθητές. Φτιάχνουν αφίσες σχετικές με το καθαρό περιβάλλον και τις τοποθετούν σε εμφανή σημεία του σχολείου. Παίζουν παιχνίδια ρόλων (ευαισθητοποιημένοι πολίτες και ανεύθυνοι πολίτες). Ανακυκλώνουν τα σκουπίδια της τάξης τους, αν δε γίνεται οργανωμένη ανακύκλωση στην περιοχή τους.
Πράσινο στο σπίτι και στο σχολείο		
Τα φυτά μάς δίνουν τροφή, ομορφαίνουν το χώρο μας και καθαρίζουν την ατμόσφαιρα ελευθερώνοντας οξυγόνο.	δ2, α2, δ4, δ5 β1, δ2, η3 ζ1 β3, α4 στ3 ε3 ε2, π3, π5	Καταγράφουν τα φυτά που υπάρχουν στο σπίτι τους και στο σχολείο. Σχηματίζουν αύξουσες λίστες με τα ονόματά τους, ανάλογα με τον αριθμό των φυτών που έχουν στο σπίτι τους και προσπαθούν μέχρι το τέλος της χρονιάς να ανέβουν στη λίστα. Θέτουν ερωτήματα σχετικά με τις ανάγκες των φυτών, παίρνοντας συνέντευξη από κηπουρούς, αγρότες, γεωπόνους, γονείς. Βρίσκουν εικόνες από ωραία τοπία με πράσινο και τις συγκρίνουν με άλλες από καμένες περιοχές. Φέρνουν καλλωπιστικά φυτά στην τάξη και φτιάχνουν μια «πράσινη» γωνιά. Υιοθετούν κάποιο δέντρο στη γειτονιά ή στην αυλή του σχολείου και αναλαμβάνουν τη φροντίδα και την προστασία του. Ανακοινώνουν συμπεράσματα και εμπειρίες σε άλλους μαθητές του σχολείου. Γράφουν επιστολές προς το δήμαρχο ή προς τις εφημερίδες.
ΤΟ ΣΩΜΑ ΚΑΙ Η ΥΓΕΙΑ ΜΑΣ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)

Τα μέρη του σώματος (κεφάλι, κορμός, άκρα)		
Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται από το κεφάλι, τον κορμό και τα άκρα. Όλοι είμαστε διαφορετικοί, αλλά όλοι είμαστε ίσοι	α2 δ5, ζ2 β3 γ3, η2 β4, β5 δ5 β3	Παρατηρούν τους συμμαθητές τους. Επισημαίνουν τα μέρη του σώματος. Ζωγραφίζουν τον εαυτό τους και το διπλανό τους. Παρατηρούν και περιγράφουν πίνακες και γλυπτά που παριστάνουν ανθρώπινα σώματα. Συγκρίνουν τα μεγέθη και επισημαίνουν τις διαφορές. Με διακριτικότητα, υποθέτουν τι θα συνέβαινε αν έλειπε κάποιο μέρος. Εξάγουν συμπεράσματα για τη χρησιμότητα κάθε μέρους. Ξαπλώνουν πάνω σε χαρτί και ζωγραφίζουν περιγράμματα των συμμαθητών τους. Τα συγκρίνουν με περιγράμματα των γονιών τους ή με μεγαλύτερων παιδιών.
Παρατηρώ με όλες τις αισθήσεις		
Οι αισθήσεις είναι πέντε: όραση, ακοή, γεύση, όσφρηση και αφή. Τα όργανά τους είναι αντίστοιχα τα μάτια, τα αυτιά, η γλώσσα, η μύτη και τα δάχτυλα. Οι αισθήσεις μάς βοηθούν να αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο. Υπάρχουν άνθρωποι που δεν έχουν όλες τις αισθήσεις τους.	α1, α2 β4 η2 β3 δ5 γ1, π5	Χρησιμοποιούν μια μόνο αίσθηση και αντιλαμβάνονται εξωτερικά ερεθίσματα. Καταγράφουν τις επιτυχίες τους. Συμπεραίνουν πόσο σημαντικές είναι οι αισθήσεις. Ευαισθητοποιούνται απέναντι στους ανθρώπους που τους λείπει κάποια αίσθηση. Αντιστοιχίζουν τα όργανα των αισθήσεων με ερεθίσματα. Φτιάχνουν καταλόγους υγιεινής και προστασίας αισθητηρίων οργάνων και υιοθετούν σωστές συνήθειες.
ΕΝΕΡΓΕΙΑ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Ο ήλιος, πηγή ζωής		
Ο ήλιος είναι απαραίτητος για τη ζωή των φυτών, των ζώων και του ανθρώπου. Είναι όμως και επικίνδυνος για τον άνθρωπο αν αυτός παραμείνει για πολύ ώρα εκτεθειμένος στον ήλιο	α2, γ3 γ3 δ3, ε1, β4 στ8, η1 α2, δ5 α6, π1	Παρατηρούν τη θέση του ήλιου τις διάφορες ώρες της μέρας. Κάνουν υποθέσεις για το πώς θα ήταν η ζωή τους χωρίς το φως του ήλιου. Κάνουν προβλέψεις για το πώς θα ήταν η ζωή των φυτών και των ζώων. Επαληθεύουν πειραματικά την υπόθεσή τους για τα φυτά, τοποθετώντας ένα φυτό σε ένα σκοτεινό μέρος. Συζητούν για τα θετικά και αρνητικά του ήλιου. Δραματοποιούν το μύθο με τον ήλιο και τον αέρα. Καταγράφουν χρήσεις του ήλιου στην καθημερινή ζωή (ηλιακοί θερμοσίφωνες, αριθμομηχανές, ρολόγια, ηλιακά αυτοκίνητα). Επισημαίνουν την επικινδυνότητα της πολύωρης έκθεσης στον ήλιο το καλοκαίρι χωρίς προστασία.
Η ενέργεια του ανέμου		
Την ενέργεια του ανέμου, που την ονομάζουμε αιολική, τη χρησιμοποιούμε όλο και περισσότερο τοποθετώντας ανεμογεννήτριες	α6 α2, δ6 ζ1, ζ2, α4	Χρησιμοποιούν επιστημονική ορολογία με επιτυχία (αιολική ενέργεια, ανεμογεννήτριες). Καταγράφουν τρόπους αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Συγκεντρώνουν εικόνες με ανεμόμυλους, ιστιοφόρα.

	β1 η1, στ8	Θέτουν ερωτήματα για το πώς λειτουργούν αυτά όταν δε φυσάει. Χωρίζονται σε δυο ομάδες και επιχειρηματολογούν υπέρ ή κατά του ανέμου.
Ηλεκτρική ενέργεια στο σπίτι. Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας		
Οι περισσότερες συσκευές στο σπίτι λειτουργούν με ηλεκτρισμό. Τις βάζουμε στην πρίζα ή δουλεύουν με μπαταρία. Οι ηλεκτρικές συσκευές δεν πρέπει να δουλεύουν άσκοπα, γιατί σπαταλιέται πολύτιμη ενέργεια.	ε1, α2, δ5 δ5 γ1, η4 δ2, η3 δ5, ε3, π4	Καταγράφουν όλες τις ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι τους. Σημειώνουν πόσο συχνά τις χρησιμοποιούν. Φτιάχνουν στατιστικούς πίνακες με τη συχνότητα λειτουργίας κάποιων ηλεκτρικών οικιακών συσκευών. Συζητούν για τρόπους εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας. Παίρνουν συνέντευξη από έναν υπάλληλο της ΔΕΗ ή ηλεκτρολόγο. Φτιάχνουν κατάλογο με οδηγίες για τη συνετή χρήση ηλεκτρικών συσκευών και τον μοιράζουν στη γειτονιά και στο σχολείο.
ΥΛΗ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Ταξινομά υλικά ανάλογα με το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα και τη φυσική κατάσταση		
Τα υλικά σώματα είναι σε στερεή, υγρή ή αέρια κατάσταση. Τα στερεά έχουν δικό τους σχήμα. Τα υγρά παίρνουν το σχήμα του δοχείου στο οποίο βρίσκονται.	α6 β3 δ3, ε1 β4, δ1, β5	Χρησιμοποιούν σωστά τις λέξεις μεγάλο, μικρό, ψηλό, κοντό, μακρύ, στενό, φαρδύ, τετράγωνο, ορθογώνιο, στρογγυλό, στερεό, υγρό, αέριο. Κατατάσσουν υλικά από την καθημερινή τους ζωή, ανάλογα με το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα και τη φυσική κατάσταση. Πειραματίζονται όσο αφορά το σχήμα τους και συμπεραίνουν ότι κάποια έχουν σταθερό σχήμα (στερεά), ενώ κάποια άλλα παίρνουν το σχήμα του δοχείου που βρίσκονται (υγρά).
Επιλογή των υλικών ανάλογα με τη χρήση τους		
Τα αντικείμενα κατασκευάζονται από συγκεκριμένο υλικό ανάλογα με τη χρήση τους	α2 β3, στ8, γ2 β3 γ3 η4, στ8 α4	Καταγράφουν τα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται γνωστά τους αντικείμενα. Τα ομαδοποιούν και επιχειρηματολογούν γιατί επιλέχτηκε το συγκεκριμένο υλικό για την κατασκευή τους. Ταξινομούν τα παιχνίδια τους ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους. Κάνουν υποθέσεις για τα υλικά κατασκευής σπιτιών, γεφυρών, ρούχων καλοκαιρινών ή χειμωνιάτικων), αυτοκινήτων, δικαιολογώντας το σκεπτικό τους. Χρησιμοποιούν κατάλληλα υλικά για τις δικές τους κατασκευές.
Προστασία από επικίνδυνα υλικά στο σπίτι		
Στο σπίτι υπάρχουν πολλές συσκευές, εργαλεία και ουσίες που είναι επικίνδυνες για τα παιδιά.	γ3 στ5 α2	Κάνουν υποθέσεις για την επικινδυνότητα συσκευών, εργαλείων και ουσιών που υπάρχουν στο σπίτι. Επαληθεύουν τις υποθέσεις τους συγκεντρώνοντας βιβλιαράκια με οδηγίες χρήσεως ή άδειες συσκευασίες οικιακών ουσιών. Βρίσκουν τα σύμβολα που δηλώνουν επικινδυνότητα στις συσκευασίες. Τα

	β3 ε2, ε3	ομαδοποιούν και τα αντιγράφουν σε φυλλάδια, μαζί με οδηγίες για την προσεκτική χρήση οικιακών αντικειμένων. Μοιράζουν τα φυλλάδια σε μαθητές του σχολείου.
Απορρίμματα – Ανακύκλωση		
Είναι αναγκαία η σωστή διαχείριση των απορριμμάτων και η ανακύκλωση.	η1, ζ1, α2, στ5 β3 στ8, π2 ε2, π5, δ5, η1 ζ2, ζ3 στ2, π3	Συζητούν για την ανακύκλωση. Συλλέγουν πληροφορίες για την ανακύκλωση στον τόπο τους και κατατάσσουν τα απορρίμματά τους στις υπάρχουσες κατηγορίες ανακυκλώσιμων υλικών. Επιχειρηματολογούν για τα θετικά και τα αρνητικά της ανακύκλωσης. Ενημερώνουν και ευαισθητοποιούν με διαφημιστικές αφίσες και τους υπόλοιπους μαθητές. Συλλέγουν φωτογραφίες από σκουπιδοτόπους και επισημαίνουν την αναγκαιότητα της άμεσης ανακύκλωσης.
ΟΥΡΑΝΟΣ ΚΑΙ ΓΗ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Μέρα – νύχτα, προσανατολισμός		
Η μέρα διαδέχεται τη νύχτα επειδή η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της σε 24 ώρες. Ο ήλιος βγαίνει από την ανατολή και τα άλλα σημεία του ορίζοντα είναι η δύση, ο βορράς και ο νότος.	α4, α2 α2, δ2 δ5, δ7 α2, β4 δ5	Πειραματίζονται στην υδρόγειο σφαίρα. Παρατηρούν εικόνες της περιστροφής της γης. Καταγράφουν τι ώρα ξημερώνει και τι ώρα νυχτώνει. Σχεδιάζουν την τάξη και σημειώνουν πού είναι ο ήλιος το πρωί και πού το μεσημέρι. Παρατηρούν την πυξίδα πάνω σε χάρτες. Παρατηρούν το ιερό των εκκλησιών και καταλήγουν σε συμπεράσματα. Τοποθετούν το αντίστοιχο γράμμα του ορίζοντα στους τέσσερις τοίχους της τάξης τους και κατασκευάζουν σχεδιαγράμματα της γειτονιάς ή του χωριού τους.
Ο καιρός αλλάζει		
Ο χρόνος έχει 4 εποχές που επηρεάζουν τον καιρό σε έναν τόπο.	α2 β4, δ4, α2 β4, δ5	Καταγράφουν τον καιρό καθημερινά. Σημειώνουν τα διάφορα καιρικά φαινόμενα και βγάζουν συμπεράσματα κάθε βδομάδα και κάθε μήνα. Καταγράφουν τα ρούχα που φοράνε καθημερινά (μπουφάν χοντρό, κασκόλ, κοντομάνικο) που εξαρτώνται από τον καιρό. Εξάγουν συμπεράσματα για τις αλλαγές του καιρού. Φτιάχνουν το ημερολόγιο των εποχών.

ΤΑΞΗ Β΄

ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
ΦΥΤΑ		
Είδη φυτών (δημητριακά, εσπεριδοειδή, όσπρια, λαχανικά κτλ)		
<p>Τα φυτά που υπάρχουν τριγύρω μας είναι δημητριακά, όσπρια, εσπεριδοειδή, λαχανικά, φυτά του δάσους, αρωματικά, ελιές, αμπέλια, αγριολούλουδα, καλλωπιστικά. Τα περισσότερα απ' αυτά παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατροφή μας ενώ τα υπόλοιπα έχουν άλλες χρησιμότητες.</p>	<p>α2 β3 δ5, ζ1, α4 η1, ε2 α2, ε2 γ3</p>	<p>Καταγράφουν τα είδη της διατροφής τους που προέρχονται από φυτά. Συγκρίνουν τα φρούτα, τα λαχανικά, τα όσπρια, τα δημητριακά. Αναλαμβάνουν ανά ομάδες να ζωγραφίσουν και να βρουν πληροφορίες για την κάθε κατηγορία φυτών. Δραματοποιούν το μύθο της Περσεφόνης. Διαλέγουν φυτά και παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά και την ωφελιμότητα του καθενός στην τάξη. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν υπήρχε μόνο ένα είδος φυτών στη φύση ή αν τρώγαμε μόνο ένα είδος φυτών.</p>
Είδη φυτών (πόες, θάμνοι, δέντρα)		
<p>Τα φυτά, ανάλογα με το μέγεθός τους και με την ποιότητα του κορμού τους, διακρίνονται σε πόες, θάμνους και δέντρα</p>	<p>β3 γ3 β3 στ8, ζ1 β3 β4</p>	<p>Βρίσκουν διαφορές όσο αφορά το μέγεθος, τον κορμό και τα χρόνια ζωής γνωστών φυτών. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν όλα τα φυτά ήταν του ίδιου μεγέθους. Αντιστοιχίζουν πόες, θάμνους και δέντρα με τις ρίζες τους. Δικαιολογούν την αντιστοίχησή τους. Συλλέγουν εικόνες από άγνωστα φυτά και τα κατατάσσουν στο είδος τους. Ταξινομούν φυτά όλων των ειδών ανάλογα με τη διάρκεια ζωής τους. Καταλήγουν σε συμπεράσματα για το ποια φυτά είναι πολυετή.</p>
Φυτά και διατροφή του ανθρώπου		
<p>Τα φυτά είναι απαραίτητα στη διατροφή μας. Πυραμίδα διατροφής.</p>	<p>α2, π4 δ2, η3, δ5 ε2 η1, δ5 ε2 ε3 α2</p>	<p>Παρατηρούν την πυραμίδα διατροφής. Αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα των φυτών στη διατροφή μας. Παίρνουν συνέντευξη από διαιτολόγο. Φτιάχνουν και παρουσιάζουν τη δική τους πυραμίδα διατροφής με τις αγαπημένες τους φυτικές τροφές. Φτιάχνουν και παρουσιάζουν αφίσες για το πόσο απαραίτητα είναι τα φυτά στη διατροφή μας. Ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους σε άλλους μαθητές και στους γονείς τους. Βρίσκουν τις πιο σπάνιες χρήσεις των φυτών στη διατροφή μας (π.χ. μπαχαρικά,</p>

		αφεψήματα).
ΖΩΑ		
Κοινά χαρακτηριστικά των ζωντανών οργανισμών		
Οι ζωντανοί οργανισμοί γεννιούνται, τρέφονται, αναπνέουν, αναπτύσσονται, αναπαράγονται και πεθαίνουν.	α2 α2 α2, δ5, β4, γ3 ζ1, α2 ε2	Συλλέγουν φωτογραφίες δικές τους ή των γονιών τους από τη μικρή τους ηλικία ως σήμερα. Παρατηρούν την ανάπτυξη φυτών και ζώων που έχουν στο σπίτι. Καταγράφουν τις αλλαγές με το πέρασμα του χρόνου (κυρίως στο μέγεθος) και συνάγουν συμπεράσματα. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συμβεί αν ένας ζωντανός οργανισμός δεν τρέφεται ή δεν αναπνέει. Βρίσκουν πληροφορίες για την αναπαραγωγή των ζώων και των φυτών. Παρουσιάζουν τα ευρήματά τους στην τάξη.
Τα ζώα έχουν ανάγκες		
Τα ζώα χρειάζονται τροφή, νερό, καθαρό αέρα, στέγη, ύπνο. Υπάρχουν οικόσιτα ζώα που χρειάζονται τη φροντίδα του ανθρώπου και ζώα που ζουν ελεύθερα στη φύση. Ο άνθρωπος έχει υποχρέωση να σέβεται εξίσου όλα τα ζώα.	α2, π5 γ1 γ3 π1, ζ5, στ5	Καταγράφουν τις ενέργειες των ανθρώπων που εμποδίζουν τα ζώα να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους (κυνήγι, μόλυνση περιβάλλοντος, πυρκαγιές στα δάση). Προτείνουν αλλαγές στη συμπεριφορά τους προς όφελος των ζώων. Κάνουν υποθέσεις για τις επιπτώσεις στη ζωή μας αν εξαφανιστεί κάποιο είδος ζώων. Τις επαληθεύουν επικοινωνώντας με φιλοζωικές οργανώσεις ή με τη μελέτη συγκεκριμένων περιπτώσεων.
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Δάση – οφέλη και προστασία		
Τα δάση προσφέρουν οξυγόνο, ξυλεία, διάφορα άλλα προϊόντα, είναι το σπίτι πολλών φυτών και ζώων, συμβάλλουν στη συγκράτηση του εδάφους, αποτελούν τόπο αναψυχής. Οι αιτίες της καταστροφής του είναι είτε φυσικά αίτια (κεραυνοί) είτε ο άνθρωπος άλλοτε κατά λάθος (κάψιμο χόρτων στα χωράφια) κι άλλοτε επίτηδες (οικοπεδοποίηση, παράνομη ξυλεία).	δ2, δ3 α2, α4, γ3 α2, β3 α2, ζ1, α4 π1, ε2 β4, δ5 π1, στ8, η4 π3, γ1 π5	Προετοιμάζονται για επίσκεψη σε κοντινό δάσος και έρευνα στο πεδίο. Συλλέγουν φύλλα, ρίζες, καρπούς. Κάνουν υποθέσεις για τα ζώα που τρέφονται με αυτά. Παρατηρούν έντομα, αφουγκράζονται πουλιά. Συγκρίνουν το περιβάλλον του δάσους με ένα αστικό περιβάλλον. Συλλέγουν αποκόμματα εφημερίδων όπου αναφέρονται καταστροφές δασών. Ανακοινώνουν στην τάξη τις αιτίες. Συμπεραίνουν για την αναγκαιότητα των δασών. Ζωγραφίζουν πράσινα δάση και δάση καμένα. Παίζουν παιχνίδια ρόλων (με κυνηγούς, ζώα, εμπρηστές, φυτά). Συντάσσουν συμβόλαιο προστασίας δασών και μαζεύουν υπογραφές από την τοπική κοινωνία. Οργανώνουν δεντροφύτευση.
Πράσινο στις πόλεις		

Τα πάρκα, τα άλση, τα δάση και οι κήποι πρασινίζουν τις πόλεις. Οι χώροι αυτοί προσφέρουν οξυγόνο, είναι τόπος κατοικίας φυτών, μικρών ζώων και ομορφαίνουν μια πόλη. Οι περισσότερες πόλεις είναι γεμάτες τσιμέντο.	α4, στ5, δ5 α2, β3, δ7 ζ1 β3 δ2, α2 α2 ε2, π3	Ζητούν από το Δήμο τοπογραφικό χάρτη του τόπου τους, και βάζουν τις πράσινες εκτάσεις. Παρατηρούν αν είναι λίγες ή πολλές. Επανασχεδιάζουν το χάρτη της περιοχής βάζοντας πράσινο σε περισσότερα σημεία. Συλλέγουν από το διαδίκτυο φωτογραφίες μεγάλων πόλεων και συγκρίνουν τις αναλογίες πρασίνου με τον τόπο τους. Επισκέπτονται τον κοντινότερο χώρο πρασίνου. Καταγράφουν τα φυτά και την κατάσταση στην οποία βρίσκονται. Κοινοποιούν τα αποτελέσματα των ερευνών τους στον υπεύθυνο πρασίνου του Δήμου.
Ποιος τρώει ποιον		
Κάποια ζώα είναι φυτοφάγα, δηλ. τρέφονται με φυτά, κάποια είναι σαρκοφάγα, δηλ. τρέφονται με άλλα ζώα και κάποια είναι παμφάγα, δηλ. τρώνε και φυτά και ζώα, όπως και ο άνθρωπος.	β3 στ7, β5 β3 α6, β1 γ2 δ5, β4 α7	Ταξινομούν γνωστά τους ζώα σε φυτοφάγα, σαρκοφάγα και παμφάγα. Μαντεύουν άγνωστά τους ζώα αν είναι φυτοφάγα ή σαρκοφάγα ανάλογα με τα όργανα (δόντια, νύχια) που διαθέτουν. Κατατάσσουν τον άνθρωπο στα παμφάγα. Χρησιμοποιούν σωστά τους παραπάνω όρους. Θέτουν ερωτήματα γιατί τα μεγάλα φυτοφάγα και σαρκοφάγα ζουν σε τροπικές χώρες. Φτιάχνουν αλυσίδες με ζώα για να δείξουν ποιος τρώει ποιον. Συμπεραίνουν ότι τα μεγαλύτερα ζώα τρώνε τα μικρότερα, αλλά όχι πάντα. Βρίσκουν παραδείγματα μικρών σαρκοφάγων ζώων.
ΤΟ ΣΩΜΑ ΚΑΙ Η ΥΓΕΙΑ ΜΑΣ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Όργανα αίσθησων του ανθρώπου		
Ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται το περιβάλλον χάρη στις πέντε αισθήσεις και στα αντίστοιχα αισθητήρια όργανα.	α2 γ3 β3 β3 ζ1 δ2, η3 η1, δ5, ε2, π5	Αντιλαμβάνονται αντικείμενα χωρίς να χρησιμοποιούν όλες τις αισθήσεις τους. Αναγνωρίζουν τους συμμαθητές τους χωρίς να τους βλέπουν. Κάνουν υποθέσεις για το πώς θα αντιλαμβάνονταν τον κόσμο χωρίς κάποια από τις αισθήσεις τους. Αντιστοιχίζουν εικόνες των αισθητήριων οργάνων με την κάθε αίσθηση. Αντιστοιχίζουν επίθετα με την σωστή αίσθηση (π.χ. αρμυρός – γεύση κ.ο.κ.) Συλλέγουν πληροφορίες από το διαδίκτυο για τη γραφή Braille καθώς και για τη νοηματική γλώσσα. Παίρνουν συνεντεύξεις από οφθαλμίατρο και ωτορινολαρυγγολόγο σχετικά με την προστασία των αισθητήριων οργάνων. Φτιάχνουν και παρουσιάζουν αφίσες με σωστές και λανθασμένες ενέργειες σχετικά με τη φροντίδα των οργάνων των αισθήσεων.
Ανάγκη για τροφή, νερό, ύπνο, χώρο, καθαριότητα		

Ο άνθρωπος χρειάζεται τροφή, νερό, σπíti, ύπνο και καθαριότητα προκειμένου να είναι υγιής.	<p>γ3 ε2 β3 στ8, ε1</p> <p>ε2 δ5, ζ5</p> <p>η2, π5, γ1</p> <p>π3, π5, η1</p>	Κάνουν υποθέσεις για το τι θα πάθαιναν αν δεν έτρωγαν ή δεν έπιναν νερό ή δεν είχαν σπíti κ.τ.λ. Περιγράφουν μια μέρα της ζωής τους και διαπιστώνουν ποιες είναι οι καθημερινές τους ανάγκες. Κατατάσσουν τις καθημερινές τους ανάγκες σε σειρά σπουδαιότητας επιχειρηματολογώντας. Κάνουν έρευνα (στα παιδιά άλλων τάξεων στην αυλή του σχολείου) για τη σειρά σπουδαιότητας αυτών των αναγκών. Ανακοινώνουν τα αποτελέσματά τους στην τάξη φτιάχνοντας πίνακες. Επικοινωνούν με ανθρωπιστικές οργανώσεις σχετικά με την ικανοποίηση των βασικών αναγκών των παιδιών σε άλλες χώρες. Προτείνουν λύσεις για τη βελτίωση της κατάστασης. Αναγνωρίζουν ότι υπάρχουν άνθρωποι που έχουν κάποιες ειδικές ανάγκες εκτός απ' αυτές που έχουμε όλοι. Προτείνουν τρόπους διευκόλυνσης της ζωής αυτών των ανθρώπων.
Κανόνες υγιεινής στο σπίτι, στο σχολείο, στο παιχνίδι		
Κάνουμε συχνά μπάνιο και αλλάζουμε ρούχα. Δεν τρώμε τροφές που έχουν πέσει κάτω. Πλένουμε τα χέρια μας αν έχουμε χαιδέψει κάποιο ζώο. Δε βάζουμε κανένα αντικείμενο στο στόμα, στη μύτη, στα μάτια ή στα αυτιά μας. Πλένουμε πάντα τα χέρια μας μετά την τουαλέτα και πριν το φαγητό.	<p>δ2, δ3, ε1</p> <p>β1 δ2, η3, ζ4, ζ5 δ5, π3, ε2</p>	Χωρίζονται σε ομάδες και κάνουν έρευνα για τις κακές συνήθειες που έχουν οι μαθητές του σχολείου στο σπίτι τους, στο σχολείο και κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Θέτουν ερωτήματα σε γιατρούς είτε στο σχολείο τους μέσω συνέντευξης είτε με e-mail για τους κινδύνους μόλυνσης και μετάδοσης ασθενειών αν δεν τηρούνται οι κανόνες υγιεινής. Φτιάχνουν φυλλάδια με κανόνες υγιεινής και τα μοιράζουν στους μαθητές του σχολείου.
ΕΝΕΡΓΕΙΑ		
Κίνδυνοι και προστασία από ηλεκτρικές συσκευές και πηγές θερμότητας		
Οι ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι και στο σχολείο είναι απαραίτητες, αλλά μπορούν να αποβούν μοιραίες αν είμαστε απρόσεκτοι κατά τη χρήση τους.	<p>ζ1 στ8</p> <p>γ3</p> <p>γ1, π1, π5</p>	Συλλέγουν πληροφορίες από το διαδίκτυο που αφορούν ατυχήματα στο σπίτι από κακή χρήση ηλεκτρικών συσκευών. Επιχειρηματολογούν για ποιες συσκευές επιτρέπεται να χρησιμοποιούν μόνοι τους και ποιες κάτω από την επιτήρηση των γονιών τους. Κάνουν υποθέσεις για προβλήματα που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη χρήση κάποιων ηλεκτρικών συσκευών. Προτείνουν τρόπους αντιμετώπισης των προβλημάτων αυτών με βάση τις οδηγίες χρήσεων.
ΦΩΣ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων

(Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)		
Πηγές φωτός – Ήλιος		
Ο ήλιος είναι η σημαντικότερη πηγή φωτός και θερμότητας πάνω στη γη. Εκτός απ' αυτόν υπάρχουν και ηλεκτρικές πηγές φωτός.	β1, β3 στ1, π5 γ3 ε1	Θέτουν ερωτήματα για τη χρησιμότητα του ήλιου. Συγκρίνουν τον ήλιο με άλλες φωτεινές πηγές. Αναγνωρίζουν τα προβλήματα που προκύπτουν από την εσφαλμένη χρήση του λέιζερ. Κάνουν υποθέσεις για το πώς θα ήταν η ζωή (θα υπήρχε ζωή;) χωρίς τον ήλιο. Πειραματίζονται για να αποδείξουν ότι διάφορες φωτεινές πηγές (π.χ. μια αναμμένη λάμπα πυρακτώσεως) είναι συγχρόνως και πηγές θερμότητας, όπως και ο ήλιος.
ΥΛΗ		
Νερό στη φύση (ποτάμια, λίμνες, θάλασσες)		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Το μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη σκεπάζεται από νερό. Στη θάλασσα υπάρχει αρμυρό νερό, που είναι και το περισσότερο, ενώ στις λίμνες (όχι σε όλες) και στα ποτάμια το νερό είναι γλυκό.	α2, β4 β3 δ3, στ8 β3 ζ1	Παρατηρούν την υδρόγειο σφαίρα. Επισημαίνουν ότι το μεγαλύτερο μέρος της γης σκεπάζεται από νερό. Συγκρίνουν το νερό της θάλασσας, το νερό ποταμού, λίμνης ή ρυακιού της περιοχής τους και το νερό της βρύσης τους. Ερευνούν το χρώμα και τη γεύση. Επιχειρηματολογούν γιατί λέμε ότι υπάρχει έλλειψη νερού αφού οι ωκεανοί είναι γεμάτοι. Κατατάσσουν συνηθισμένα φρούτα και λαχανικά ανάλογα με το νερό που περιέχουν μετρώντας το χυμό που βγάζουν. Βρίσκουν στο διαδίκτυο πόσο νερό περιέχει το ανθρώπινο σώμα και γιατί πρέπει να πίνουμε πολύ νερό καθημερινά.
Το πόσιμο νερό και η λογική του χρήση		
Το νερό φτάνει στις βρύσες μας μέσα από σωλήνες που ξεκινούν από το υδραγωγείο. Εκεί μαζεύεται από ρυάκια, λίμνες ή ποτάμια της περιοχής, καθαρίζεται και γίνεται κατάλληλο για πόση. Μετά τη χρήση του, με σωλήνες πάλι, διοχετεύεται στη φύση αφού υποστεί βιολογικό καθαρισμό. Είναι αναγκαία η εξοικονόμηση του νερού.	α6 α2 δ2, δ3 α2, δ5 ε2, α2 δ5, π3, π5	Χρησιμοποιούν με επιτυχία επιστημονικούς όρους, όπως βιολογικός καθαρισμός, σωλήνες ύδρευσης, άρδευσης, αποχέτευσης. Επισκέπτονται υδραγωγείο στην περιοχή τους. Προετοιμάζουν ερωτηματολόγιο για τον υπεύθυνο της ύδρευσης του τόπου τους και του βιολογικού καθαρισμού, αν υπάρχει. Καταγράφουν και συστηματοποιούν τις απαντήσεις τις οποίες παρουσιάζουν στην τοπική κοινωνία. Συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με τα προβλήματα λειψυδρίας. Φτιάχνουν το δεκάλογο του σωστού χρήστη νερού.
Στερεά και υγρά		
Από τα υλικά που υπάρχουν γύρω μας, άλλα είναι στερεά και έχουν συγκεκριμένο σχήμα και άλλα είναι υγρά και	δ3, α4 β3	Πειραματίζονται με διάφορα αντικείμενα που υπάρχουν γύρω τους. Τα κατατάσσουν σε στερεά ή σε υγρά. Διαπιστώνουν ότι πολλά γνωστά τους

παίρνουν το σχήμα του δοχείου όπου τα τοποθετούμε.	α2 γ3, β4	υλικά μπορούν να μετατραπούν από στερεά σε υγρά και από υγρά σε στερεά (σοκολάτα, πάγος, κεριά). Αναγνωρίζουν ότι τα στερεά έχουν συγκεκριμένο σχήμα. Κάνουν υποθέσεις για το σχήμα των υγρών. Συμπεραίνουν ότι τα υγρά παίρνουν το σχήμα του δοχείου όπου τα τοποθετούμε.
Απλά μίγματα από καθημερινά υλικά και διαλύματα		
Μίγματα είναι τα σώματα που προκύπτουν από την τυχαία ανάμιξη δυο ή περισσότερων υλικών. Διαλύματα είναι τα υγρά που προκύπτουν από την διάλυση ενός ή περισσότερων σωμάτων σε ένα υγρό.	α6,στ4 α4 ε1 α2, δ5 ε2, β4 β3, γ3 δ3, δ7	Μαθαίνουν να χρησιμοποιούν με επιτυχία τους όρους μίγμα, διάλυμα και διαλύτης. Αποφασίζουν ποια υλικά θα χρησιμοποιήσουν για να φτιάξουν διαλύματα. Σχεδιάζουν ομαδικά και υλοποιούν πειράματα παρασκευής μιγμάτων και διαλυμάτων. Καταγράφουν τα αποτελέσματα και τα ανακοινώνουν στην τάξη. Συμπεραίνουν ποιες από τις γνωστές τροφές είναι μίγματα ή διαλύματα. Τις κατατάσσουν σε κατηγορίες. Κάνουν υποθέσεις για τους τρόπους διαχωρισμού απλών μιγμάτων ή διαλυμάτων και τις επαληθεύουν πειραματικά.
ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ – ΑΠΛΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Εργαλεία – απλές μηχανές στην καθημερινή ζωή		
Μαχαίρια, ψαλίδια, βελόνες, συρραπτικά, κατσαβίδια, πένσες, σφυριά, τσάπες, τσεκούρια, αλλά και ράμπες, καρότσια, ποδήλατα είναι μερικά από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία και μηχανές στην καθημερινή μας ζωή.	α2, α4 β3 γ3 ζ1 ζ2 β3	Κάνουν λίστες με καθημερινά εργαλεία και μηχανές στο σπίτι, στο σχολείο, σε χώρους εργασίας. Αντιστοιχίζουν το κάθε εργαλείο με το συνηθέστερο χρήστη του. Κάνουν υποθέσεις για το πώς ήταν η ζωή πριν την ανακάλυψη αυτών των εργαλείων. Ερευνούν στο διαδίκτυο για την ανακάλυψή τους, τη χρήση τους και την κατασκευή τους. Βρίσκουν φωτογραφίες από διάφορα εργαλεία και μηχανές και τα ομαδοποιούν ανάλογα με το χώρο όπου κυρίως χρησιμοποιούνται.
Κανόνες ασφαλείας στη χρήση εργαλείων ή απλών μηχανών		
Τα εργαλεία και οι μηχανές μας βοηθούν καθημερινά, αλλά χρειάζονται προσοχή. Οδική συμπεριφορά.	α1 δ2, η3 δ2, α2 ζ1, α2 η1, δ5, π5 ε2	Μαθαίνουν ότι το κάθε εργαλείο ή μηχανή έχει οδηγίες χρήσεως που πρέπει να τις διαβάζουμε προσεκτικά. Ειδικότερα για τα ποδήλατα, παίρνουν συνέντευξη από τροχονόμους. Προετοιμάζουν και πραγματοποιούν επίσκεψη σε πάρκο κυκλοφοριακής αγωγής. Συλλέγουν φωτογραφίες από τα σήματα της τροχαίας και γράφουν δίπλα τι σημαίνουν. Φτιάχνουν αφίσες και φυλλάδια με κανόνες οδικής συμπεριφοράς και τα παρουσιάζουν.

ΤΑΞΗ Γ΄

ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
ΦΥΤΑ		
Κύκλος ζωής των φυτών		
<p>Τα φυτά γεννιούνται από σπόρους που προέρχονται από το ίδιο το φυτό. Οι σπόροι μεγαλώνουν, γίνονται φυτά, βγάζουν άνθη, τα άνθη γίνονται καρποί, οι καρποί έχουν σπόρους που διασκορπίζονται κι έτσι ξαναγεννιούνται τα νέα φυτά. Υπάρχουν μονοετή (ή διετή) και πολυετή φυτά.</p>	<p>δ3, α2 α2, π5 δ5 α2, α4 β3 β4</p>	<p>Πειραματίζονται με φασόλια ή φακές και καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους. Παρατηρούν οπωροφόρα δέντρα στο σχολικό κήπο ή στη γειτονιά τους. Κάνουν δεντροφύτευση στην αυλή του σχολείου ή στη γειτονιά τους και κάνουν πίνακες και διαγράμματα για την ανάπτυξη των φυτών. Φτιάχνουν φυτολόγια με στοιχεία από όλες τις φάσεις ανάπτυξης των φυτών. Ταξινομούν φυτά διαφόρων ειδών ανάλογα με τη διάρκεια ζωής τους. Καταλήγουν σε συμπεράσματα για το ποια φυτά είναι μονοετή και ποια πολυετή.</p>
Αναπαραγωγή		
<p>Η αναπαραγωγή των φυτών γίνεται συνήθως με σπόρους. Οι σπόροι βρίσκονται μέσα στον καρπό που δημιουργείται μετά τη γονιμοποίηση του φυτού. Η γονιμοποίηση γίνεται στα άνθη, όπου βρίσκονται οι στήμονες και ο ύπερος, με τη βοήθεια των εντόμων, των πουλιών, του αέρα ή και του ίδιου του ανθρώπου. Υπάρχουν και άλλοι τρόποι πολλαπλασιασμού (με μοσχεύματα, με καταβολάδες και με βολβούς ή κονδύλους)</p>	<p>γ3 α6 α2, α3 α6 δ2, η3 α1, ε1</p>	<p>Κάνουν υποθέσεις για το πώς γίνεται η αναπαραγωγή των φυτών στη φύση. Γράφουν ιστορίες για το ταξίδι ενός σπόρου με τη βοήθεια του ανέμου, των πουλιών και των ζώων. Παρατηρούν με γυμνό μάτι ή με μεγεθυντικό φακό ένα λουλούδι. Χρησιμοποιούν με επιτυχία τους επιστημονικούς όρους γονιμοποίηση, επικονίαση, αναπαραγωγή, στήμονες, ύπερος. Παίρνουν συνέντευξη από γεωπόνους σχετικά με τον κατάλληλο τρόπο πολλαπλασιασμού, ανάλογα με το είδος του κάθε φυτού. Αναπτύσσουν σε γλάστρες νέα φυτά με σπόρους, μοσχεύματα και βολβούς ή κονδύλους.</p>
Η σημασία των φυτών		
<p>Τα φυτά χρησιμεύουν στη διατροφή μας, μας δίνουν ξυλεία, βαμβάκι, λινάρι, θεραπευτικές ουσίες για την παραγωγή φαρμάκων, ομορφάνουν το χώρο που ζούμε, απορροφούν τους ενοχλητικούς θορύβους, συγκρατούν τα εδάφη από τη διάβρωση,</p>	<p>ε1, α2 α2, ζ1, ζ2 α2, στ5, α4</p>	<p>Χωρίζονται σε ομάδες και ερευνούν χρήσεις των φυτών. Καταγράφουν αντικείμενα από το περιβάλλον τους που είναι φυτικής προέλευσης (θρανία, μολύβια, τετράδια, ρούχα). Συλλέγουν αποκόμματα από εφημερίδες ή πληροφορίες από το διαδίκτυο όπου αναφέρονται κατολισθήσεις σε καμένες εκτάσεις. Συλλέγουν φωτογραφίες με φράκτες από φυτά γύρω από ιδιωτικές</p>

απελευθερώνουν οξυγόνο, αποτελούν τροφή για πολλά ζώα.	ε2 στ8, η4, π3 δ5 β3	εκτάσεις. Ανακοινώνουν στην τάξη τα συμπεράσματά τους για τη χρησιμότητα των φυτών. Συζητούν για κάποια παράγωγα των φυτών που μπορεί να είναι επικίνδυνα (π.χ. καφές, κακάο, ποτά, ναρκωτικά). Ζωγραφίζουν το αγαπημένο τους φυτό και το αντιστοιχίζουν με τις κυριότερες χρήσεις του.
ΖΩΑ		
Είδη ζώων (θηλαστικά, πτηνά, ψάρια, αμφίβια, ερπετά, έντομα...)		
Τα ζώα διακρίνονται σε σπονδυλωτά και ασπόνδυλα και σε άλλες μικρότερες υποκατηγορίες	β3, β4 β3 δ2, η3 α2, β3, β3	Συγκρίνουν ζώα διάφορων ομάδων μεταξύ τους και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι άλλα έχουν κόκαλα και άλλα όχι. Θέτουν κριτήρια κατάταξης των σπονδυλωτών ζώων σε υποκατηγορίες ανάλογα με το τι γεννούν, πού ζουν, πώς αναπνέουν, πώς μετακινούνται. Επισκέπτονται τον κρεοπώλη και τον ψαρά της γειτονιάς όπου παρατηρούν και καταγράφουν διαφορές και ομοιότητες ανάμεσα σε θηλαστικά, πτηνά και ψάρια. Κατατάσσουν τα ασπόνδυλα σε υποκατηγορίες εστιάζοντας κυρίως στην εξωτερική εμφάνιση και στο πού ζουν.
Αναπαραγωγή των ζώων		
Άλλα ζώα γεννούν μικρά και τα θηλάζουν κι άλλα γεννούν αυγά που χρειάζονται επώαση. Για την αναπαραγωγή των ζώων χρειάζεται ένα αρσενικό και ένα θηλυκό. Τα αμφίβια εξελίσσονται από γυρίνους ενώ τα έντομα μεταμορφώνονται.	ζ1, α4, β3 β3 α2, ζ1, ζ2, α4 α6 δ5, β3, ζ4	Βρίσκουν εικόνες από νεογέννητα ζώα κάθε υποκατηγορίας. Τα αντιστοιχίζουν με τους γονείς τους. Υιοθετούν ένα νεογέννητο ζωάκι και περιγράφουν τη φροντίδα που χρειάζεται η ανατροφή του. Επισημαίνουν ότι άλλα ζώα ζουν σε ομάδες (αγέλες, σμήνη, κοπάδια) για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους, ενώ άλλα όχι. Βρίσκουν πληροφορίες για το χρόνο επώασης των αυγών γνωστών πτηνών, ερπετών και εντόμων. Χρησιμοποιούν με επιτυχία τις διαφορετικές ονομασίες του αρσενικού και του θηλυκού ορισμένων ζώων. Φτιάχνουν λίστες ζωοτόκων και ωοτόκων ζώων.
Όργανα των ζώων		
Τα ζώα έχουν διάφορα όργανα για να πιάνουν την τροφή τους ή για να προστατεύονται από τους εχθρούς τους.	β1 α2, β3, η1, η3, γ2 ζ2, β5 β3 γ3 η1, ε2	Θέτουν ερωτήματα για το πώς πιάνουν την τροφή τους διάφορα ζώα. Παρατηρούν και καταγράφουν ομοιότητες και διαφορές. Συζητούν γιατί το ίδιο όργανο έχει διαφορετικό σχήμα σε ζώα που ζουν σε διαφορετικό περιβάλλον και τρέφονται διαφορετικά (π.χ. άλλο το ράμφος του πελαργού και άλλο του αετού, άλλα τα δόντια της κασίικας κι άλλα τα δόντια της τίγρης). Αναγνωρίζουν από φωτογραφία των δοντιών ενός ζώου αν αυτό είναι φυτοφάγο ή σαρκοφάγο. Αντιστοιχίζουν όργανα με το ζώο στο οποίο πιθανώς ανήκουν. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν δεν υπήρχε αυτή η διαφοροποίηση. Δραματοποιούν το μύθο του Αισώπου με τον πελαργό και την αλεπού με

		παραλλαγές με άλλα ζώα.
Προστατευόμενα ζώα του τόπου μου		
Υπάρχουν πολλά ζώα που κινδυνεύουν με εξαφάνιση. Ο άνθρωπος τα προστατεύει είτε άμεσα τα ίδια και τους βιοτόπους τους είτε με ειδική νομοθεσία.	ζ1, α4 γ3 ζ5, η3 η1, δ5, ζ4, π5, ε2 ε3, π3	Βρίσκουν στο διαδίκτυο εικόνες ζώων του τόπου τους που κινδυνεύουν με εξαφάνιση. Κάνουν υποθέσεις για το ποιοι κίνδυνοι απειλούν τη ζωή του αγρινού. Επικοινωνούν ηλεκτρονικά με φιλοζωικές και περιβαλλοντικές οργανώσεις. Φτιάχνουν αφίσες για την προστασία ζώων του τόπου τους και τις παρουσιάζουν. Ευαισθητοποιούν την τοπική κοινωνία για την αναγκαιότητα προστασίας των άγριων ζώων.
Η σημασία των ζώων		
Τα ζώα χρησιμεύουν στη διατροφή μας. Επιπλέον απ' αυτά παίρνουμε το μαλλί, το δέρμα, τα κέρατα, το κερί, το μετάξι, τα μαργαριτάρια. Είναι σύντροφοι, προστάτες, χρησιμεύουν στις μεταφορές, σε ιατρικά πειράματα και στην παρασκευή φαρμάκων.	ε1, α2 δ2 ζ1 γ3 ζ1, α4 στ8, η1	Χωρίζονται σε ομάδες και βρίσκουν ζωικά προϊόντα από κάθε υποκατηγορία (θηλαστικά, πτηνά κ.ο.κ.) Φτιάχνουν ερωτηματολόγια για το πόσα ζωικά προϊόντα χρησιμοποιούμε στη διατροφή μας ημερησίως. Ψάχνουν στο διαδίκτυο για την θρεπτική αξία των διαφόρων ζωικών προϊόντων. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν δεν υπήρχαν ζώα. Βρίσκουν πληροφορίες για τις μέλισσες και την κοινωνία τους καθώς και για τον μεταξοσκώληκα και τις μεταμορφώσεις του και τις παρουσιάζουν στην τάξη. Επιχειρηματολογούν υπέρ και κατά των ζωόφιλων.
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Οι ανάγκες των ζωντανών οργανισμών		
Οι ζωντανοί οργανισμοί χρειάζονται τροφή, νερό, αέρα.	ε1, α2 β3, ε2 γ3 η1, η3 π1, στ8, η4	Ανά ομάδες καταγράφουν τις ανάγκες ενός φυτού, ενός ζώου και του εαυτού τους και διαπιστώνουν ότι οι περισσότερες είναι κοινές. Ανακοινώνουν τα αποτελέσματα στην τάξη. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν μια από αυτές τις ανάγκες δεν ικανοποιούνταν σε ένα φυτό, σε ένα ζώο και στον εαυτό τους. Συζητούν για τις επιπλέον ανάγκες που έχει ο άνθρωπος και προκειμένου να τις ικανοποιήσει, δε διστάζει να καταπατά τις ανάγκες των υπόλοιπων πλασμάτων. Παίζουν παιχνίδια ρόλων με φυτά, ζώα και ανθρώπους όπου ο ένας καταπατάει τις ανάγκες του άλλου.
Αλυσίδες και πλέγματα τροφής		
Σε ένα οποιοδήποτε οικοσύστημα σχηματίζονται	α2, δ2	Οργανώνουν μια έρευνα πεδίου, στο σχολικό κήπο, στη γειτονιά, σε

τροφικές αλυσίδες και πλέγματα. Η διατάραξη της ισορροπίας του οικοσυστήματος επηρεάζει όλα τα όντα που ζουν σ' αυτό.	α4, α3 α2, ζ1 δ5 γ3 δ5, α2 β4	οποιοδήποτε κοντινό οικοσύστημα. Επιλέγουν τι όργανα θα χρειαστούν για την έρευνά τους. Καταγράφουν τους οργανισμούς που ανακαλύπτουν. Βρίσκουν πληροφορίες γι' αυτούς στο διαδίκτυο. Φτιάχνουν διαγράμματα για τις τροφικές σχέσεις αυτών των οργανισμών. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν κάποιος απ' αυτούς τους οργανισμούς εξαφανιζόταν από το συγκεκριμένο οικοσύστημα. Καταγράφουν κι άλλες τροφικές αλυσίδες από άλλα γνωστά τους οικοσυστήματα. Καταλήγουν στο πόσο ευαίσθητες είναι οι ισορροπίες στη φύση και ότι εξίσου σημαντικό είναι όλοι οι οργανισμοί.
Πυραμίδες τροφής		
Κάθε ζωντανός οργανισμός εξαρτάται από πολλούς άλλους για να επιβιώσει. Μπορούμε έτσι να φτιάξουμε τροφικές πυραμίδες, όπου πλησιέστερα στη βάση βρίσκονται οι οργανισμοί που καταναλώνονται από άλλους, ενώ πλησιέστερα στην κορυφή βρίσκονται οι καταναλωτές.	ζ1, δ5 γ2 γ3 β4 γ2 στ8, η1,η4	Συλλέγουν φωτογραφίες από γνωστά τους ζώα και φτιάχνουν τροφικές πυραμίδες. Διαπιστώνουν ότι στην κορυφή όλων των τροφικών πυραμίδων βρίσκεται ο άνθρωπος. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν εξαφανιζόταν ένα είδος από μια τροφική πυραμίδα. Βγάζουν συμπεράσματα γιατί οι οργανισμοί που έχουν πολλούς εχθρούς αναπαράγονται περισσότερο από τα ζώα – καταναλωτές. Βρίσκουν τρόπους αυτοπροστασίας που χρησιμοποιούν τα ζώα προκειμένου να επιβιώσουν στο περιβάλλον τους. Επιχειρηματολογούν γιατί το κάθε ζώο χρησιμοποιεί συγκεκριμένα «όπλα» για να προστατευτεί από τους εχθρούς του.
Ρύπανση και προστασία του περιβάλλοντος		
Το περιβάλλον ρυπαίνεται κυρίως από τις δραστηριότητες των ανθρώπων.	α2 η1, π5, π3 α2 ε3, ζ5	Καταγράφουν τις δραστηριότητες του ανθρώπου που ρυπαίνουν το περιβάλλον. Επικεντρώνονται κυρίως σε καθημερινές ρυπογόνες δραστηριότητες δικές τους και των γονιών τους. Συζητούν και αποφασίζουν για αλλαγές στην καθημερινότητά τους προκειμένου να προστατευτεί το περιβάλλον (λιγότερα σκουπίδια στο σπίτι, οικονομία στο ηλεκτρικό ρεύμα, χρήση ποδηλάτου αντί για αυτοκίνητο κ.ο.κ.). Επισκέπτονται ρυπογόνες επιχειρήσεις της περιοχής τους και ενημερώνουν τους εργαζόμενους. Επικοινωνούν με περιβαλλοντικές οργανώσεις.
ΤΟ ΣΩΜΑ ΚΑΙ Η ΥΓΕΙΑ ΜΑΣ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Εσωτερικά όργανα του ανθρώπινου σώματος		
Στο ανθρώπινο σώμα υπάρχουν πολλά όργανα που	γ3	Κάνουν υποθέσεις για το ποια είναι τα εσωτερικά όργανα του ανθρώπου.

είναι απαραίτητα για την υγεία μας και τη ζωή μας.	β3, δ5 δ2, η3 α2, π1 στ8 α2, ζ1, ζ2, α4	Αντιστοιχίζουν τα όργανα με τις λειτουργίες τους. Ζωγραφίζουν το περίγραμμα του συμμαθητή τους και τοποθετούν τα διάφορα εσωτερικά του όργανα στη σωστή τους θέση. Παίρνουν συνεντεύξεις από γιατρούς που σχετίζονται με τη λειτουργία αυτών των οργάνων. Καταγράφουν αλλαγές στον τρόπο ζωής μας που θα βοηθήσουν στην υγεία μας. Επιχειρηματολογούν υπέρ ή κατά της δωρεάς οργάνων σώματος. Συλλέγουν αποκόμματα από εφημερίδες ή από το διαδίκτυο με ανθρώπους που υπέστησαν μεταμοσχεύσεις.
--	---	---

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Μαθαίνω για τα θερμομέτρα

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Θερμόμετρα είναι τα όργανα με τα οποία μετράμε τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος ή του ανθρώπινου σώματος.	α2 β3, α3 ζ1 γ3 ε1, α3, δ8 η1 η4, π5, στ6	Παρατηρούν θερμομέτρα σώματος, περιβάλλοντος, οινόπνεύματος, ηλεκτρονικά και επισημαίνουν τις διαφορές τους. Χρησιμοποιούν θερμομέτρα για τη μέτρηση της θερμοκρασίας. Βρίσκουν πληροφορίες στο διαδίκτυο για τον Κέλσιο και για τη μέτρηση Φαρενάιτ. Κάνουν υποθέσεις για τη θερμοκρασία του σώματός τους, για νερό που θερμαίνεται, που έχει μπει στο ψυγείο και στην κατάψυξη και κατόπιν πειραματίζονται χρησιμοποιώντας θερμομέτρα και διαπιστώνουν αν έχουν επαληθευτεί. Συζητούν για τις πιθανές θερμοκρασίες του τόπου τους και άλλων περιοχών της γης ανάλογα με την εποχή. Συζητούν και προβληματίζονται για το τι σημαίνει υπερθέρμανση του πλανήτη και τι επιπτώσεις θα έχει στη ζωή μας.

ΗΧΟΣ

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Ηχητικές πηγές		
Ο ήχος παράγεται από τις ηχητικές πηγές. Μια σημαντική ηχητική πηγή είναι τα μουσικά όργανα.	α2 ε1, β4 β3 γ3 π4	Καταγράφουν ηχητικές πηγές γύρω τους, στο σπίτι, στο σχολείο, στη γειτονιά. Πειραματίζονται με ηχητικές πηγές, όπως τα μουσικά όργανα. Συμπεραίνουν ότι ο ήχος οφείλεται σε ταλαντώσεις του σώματος που τον παράγει. Συγκρίνουν ήχους και τους διαχωρίζουν σε ευχάριστους και σε ενοχλητικούς. Κάνουν υποθέσεις για το πώς θα μπορούσαν οι ενοχλητικοί ήχοι να γίνουν ευχάριστοι.
Διάκριση ήχων ανάλογα με την ένταση και τη χροιά		

Δυο από τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ήχου είναι η ένταση και η χροιά.	ε1, δ3 β1 ε1, β3 η2, η1, στ6	Πειραματίζονται με ήχους και προσπαθούν να αναγνωρίσουν από πού προέρχονται. Θέτουν ερωτήματα σχετικά με το γιατί αναγνωρίζουν τις φωνές των οικείων τους και γιατί, συνήθως, δεν μπορούν να μιμηθούν φωνές άλλων. Πειραματίζονται με την ένταση του ήχου. Συγκρίνουν τις ακουστικές τους δυνατότητες με αυτές των ανθρώπων με προβλήματα ακοής. Συζητούν για το πώς πρέπει να αντιμετωπίζονται τα άτομα αυτά. Παίζουν σπασμένο τηλέφωνο.
Διάδοση των ήχων		
Ο ήχος ταξιδεύει γρηγορότερα στα στερεά, λιγότερο γρήγορα στα υγρά και ακόμα πιο αργά στον αέρα.	γ3 δ3, ε1 ζ1 ζ2 α7, ε1 ζ1, α4, π6, π7	Διατυπώνουν υποθέσεις αν ο ήχος μπορεί να διαδοθεί στα στερεά, υγρά και αέρια και σχεδιάζουν πειράματα, για να τις επαληθεύσουν ή να τις απορρίψουν. Βρίσκουν πληροφορίες στο διαδίκτυο σχετικά με την ταχύτητα διάδοσης του ήχου στα στερεά, στα υγρά και στον αέρα. Παρακολουθούν βίντεο με δραστηριότητες σχετικές με την ταχύτητα του ήχου στα διάφορα μέσα. Κατασκευάζουν πρόχειρες τηλεφωνικές συσκευές με πλαστικά ποτήρια και κλωστή. Βρίσκουν πληροφορίες στο διαδίκτυο σχετικά τη λειτουργία του τηλεφώνου, του κινητού τηλεφώνου, του MP3, του ακουστικού βαρηκοΐας κ.τ.λ.
Ηχορύπανση και προστασία		
Οι επίμονοι, οξείς και δυνατοί ήχοι προκαλούν προβλήματα στην ακοή μας και γι' αυτό πρέπει να προστατευόμαστε.	η3, δ2 ε1 δ5, α4 β4 α2 δ3, στ5 δ5, ζ4, π5	Συζητούν στην τάξη για τους ενοχλητικούς ήχους. Φτιάχνουν ερωτηματολόγια στο σχολείο για το ποιοι είναι οι πιο ενοχλητικοί ήχοι. Ηχογραφούν ήχους από το κέντρο μιας πόλης, από ένα δάσος κ.τ.λ. και κάνουν πίνακες προτιμήσεων. Συμπεραίνουν ότι ενοχλητικοί είναι οι ήχοι που είναι είτε πολύ δυνατοί είτε οξείς και διαπεραστικοί είτε συνεχείς για μεγάλο διάστημα. Καταγράφουν επαγγέλματα που είναι εκτεθειμένα σε τέτοιους ήχους. Ερευνούν με τι μέσα προστατεύονται αυτοί οι εργαζόμενοι. Φτιάχνουν φυλλάδια για το πώς να ακούν μουσική οι νέοι ώστε να μην έχουν προβλήματα μακροπρόθεσμα και τα μοιράζουν στο σχολείο.
ΥΛΗ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Ο κύκλος του νερού		
Το νερό με τη ζέστη εξατμίζεται από τις λίμνες, τα ποτάμια και τη θάλασσα και πάει στον ουρανό. Εκεί	δ3 δ7	Πειραματίζονται με το νερό ενός πιάτου που εξαφανίζεται μετά από λίγες μέρες. Επανασχεδιάζουν το πείραμα σκεπάζοντας το πιάτο με μια διάφανη μεμβράνη.

κρυώνει και ξαναπέφτει στη γη ως βροχή, χαλάζι, χιόνι. Αυτή η πορεία ονομάζεται κύκλος του νερού.	β4 α2 ζ1 δ5	Συμπεραίνουν ότι το νερό πηγαίνει ψηλά και σχηματίζει σύννεφα. Τα παρατηρούν στον ουρανό. Επισημαίνουν ότι η βροχή και το χιόνι προέρχονται πάντα από συνεφιασμένο ουρανό. Βρίσκουν ποιήματα στο διαδίκτυο που αφορούν τα σύννεφα, τη βροχή, το χιόνι ή το χαλάζι. Σχεδιάζουν τον κύκλο του νερού στη φύση.
Οι αλλαγές του νερού (στερεοποίηση, υγραποίηση, εξάτμιση, συμπύκνωση)		
Το νερό γίνεται πάγος (στερεό) στους 0° C. Εξατμίζεται από την επιφάνειά του και στις συνηθισμένες θερμοκρασίες αλλά έντονα όταν βράζει (στους 100° C), οπότε και εξατμίζεται από όλη του τη μάζα. Ξαναγίνεται υγρό (συμπυκνώνεται) όταν πέσει η θερμοκρασία.	δ3, ε1 α3, α4 α5 γ3 ε1, β4 α7	Σχεδιάζουν πειράματα που αφορούν τη φυσική κατάσταση γνωστών υλικών π.χ. νερού. Επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία. Τηρούν τους κανόνες ασφαλείας κατά τη διάρκεια των πειραμάτων. Περιγράφουν περιληπτικά το σχεδιασμό, την επιλογή των υλικών και οργάνων και τα αποτελέσματα των πειραμάτων. Κάνουν προβλέψεις σχετικά με τις θερμοκρασίες που στερεοποιούνται κάποια γνωστά υγρά (νερό, λάδι, αναψυκτικά) και τις επαληθεύουν πειραματικά εργαζόμενοι σε ομάδες. Βρίσκουν περιπτώσεις εξάτμισης και συμπύκνωσης από την καθημερινή ζωή.
Τήξη – πήξη		
Τα στερεά σώματα όταν θερμαίνονται λιώνουν και τα υγρά όταν ψύχονται στερεοποιούνται. Αυτό γίνεται σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες για το κάθε σώμα.	γ3 δ3, ε1 α6, η1 δ5 ε2	Κάνουν υποθέσεις για το τι θα πάθει μια σοκολάτα στην παραλία το καλοκαίρι. Πειραματίζονται σε τι θερμοκρασία αρχίζει να λιώνει μια σοκολάτα. Χρησιμοποιούν σωστά τους όρους πήξη και τήξη. Χωρίζονται σε ομάδες, φτιάχνουν διαγράμματα με χρόνο, θερμοκρασία και φυσική κατάσταση διαφόρων απλών υλικών και ανακοινώνουν τα αποτελέσματα στην τάξη.
Σώματα που επιπλέουν και σώματα που βυθίζονται		
Τα σώματα που είναι βαριά για το μέγεθός τους βυθίζονται στο νερό.	γ3, γ2 β1 ε1, γ1	Κάνουν υποθέσεις για γνωστά τους υλικά αν βυθίζονται ή όχι, δικαιολογούν την άποψή τους και κατόπι το επαληθεύουν πειραματικά. Θέτουν ερωτήματα γιατί κάποια υλικά που φαίνονται βαριά π.χ. μεγάλα καράβια, μπορούν και επιπλέουν. Πειραματίζονται με δικές τους κατασκευές από πλαστελίνη που προσπαθούν να τις μετατρέψουν από βυθιζόμενες σε μη και το αντίθετο.
ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ – ΑΠΛΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Τραβώ και σπρώχνω		
Όταν εφαρμόζεται μια δύναμη σε ένα σώμα, αυτό	ε1, α2	Πειραματίζονται σε μετακινήσεις θρανίων προκειμένου να δουν πού πρέπει να

μετακινείται.	β1 γ3	εφαρμοστεί η δύναμη για να μετακινηθεί το θρανίο μπρος – πίσω ή πλάγια. Θέτουν ερωτήματα γιατί ένα αυτοκινητάκι που το τραβούν με ένα σκοινί, όταν σταματήσουν να το τραβούν, αυτό συνεχίζει για λίγο να μετακινείται. Κάνουν υποθέσεις για το πώς λειτουργεί ένα ασανσέρ ή ένας γερανός.
Δυνάμεις και αλλαγές στην κίνηση		
Μια δύναμη μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στην κινητική κατάσταση ενός σώματος.	στ1 δ5, ε1 γ3 ε1	Περιγράφουν περιπτώσεις από την καθημερινή τους ζωή που εμφανίζονται δυνάμεις. Τις παρασταίνουν σχηματικά. Πειραματίζονται με αυτοκινητάκια που κινούνται είτε με μπαταρίες είτε κουρδιστά και συγκρούονται με κάποιο εμπόδιο. Κάνουν υποθέσεις για την κινητική κατάσταση διαφόρων σωμάτων αν εφαρμοστεί πάνω τους μια δύναμη και τις επαληθεύουν πειραματικά.
Δυνάμεις που ασκεί ο αέρας όταν φυσάει		
Ο άνεμος ασκεί πολύ μεγάλη δύναμη που μπορεί να προκαλέσει καταστροφές, αλλά και να αξιοποιηθεί από τον άνθρωπο προς όφελός του.	στ8, ζ1 α2 γ3 π1, στ8, η4	Επιχειρηματολογούν υπέρ ή κατά της δύναμης που ασκεί ο άνεμος. Συλλέγουν φωτογραφίες από το διαδίκτυο από τυφώνες, κυκλώνες κ.τ.λ. αλλά και από αιολικά πάρκα και ανεμογεννήτριες. Κατανοούν την κλίμακα μέτρησης της έντασης του ανέμου σε πραγματικές συνθήκες. Σημειώνουν καθημερινά την δική τους εκτίμηση για την ένταση του ανέμου και την επαληθεύουν από το δελτίο καιρού. Κάνουν υποθέσεις για το πώς μπορεί να αξιοποιηθεί ο άνεμος στην καθημερινή μας ζωή. Παίζουν παιχνίδια ρόλων με ανθρώπους που καταστρέφονται αλλά και επωφελούνται από τον άνεμο (π.χ. ιστιοπλόοι).
Μαγνήτες, προσανατολισμός του μαγνήτη – Πυξίδα		
Οι μαγνήτες έλκουν σιδερένια αντικείμενα. Οι άκρες τους ονομάζονται πόλοι, ο βόρειος και ο νότιος, που ο καθένας έλκει τον αντίθετό του και απωθεί τον όμοιο με αυτόν. Η πυξίδα αποτελείται από έναν μαγνήτη που δείχνει πάντα το μαγνητικό Βορρά και βοηθάει στον προσανατολισμό μας.	δ3, ε1, β4 α2, δ5 α1, α3 δ5, γ1	Πειραματίζονται με μαγνήτες, πεταλοειδείς και ραβδόμορφους. Συμπεραίνουν ότι δυο μαγνήτες έλκονται ή απωθούνται, ανάλογα με το ποιοι πόλοι θα πλησιάσουν μεταξύ τους. Κάνουν λίστες με τα σώματα που έλκει ένας μαγνήτης και μ' αυτά που δεν έλκει. Χρησιμοποιούν πυξίδα και χάρτη για τον προσανατολισμό τους. Κατασκευάζουν χάρτες για το παιχνίδι του κρυμμένου θησαυρού στην αυλή του σχολείου.
ΟΥΡΑΝΟΣ ΚΑΙ ΓΗ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Καιρός – βασικά μετεωρολογικά φαινόμενα		
Ο καιρός προσδιορίζεται από τη θερμοκρασία, την	α2, δ2	Καταγράφουν καθημερινά τον καιρό. Φτιάχνουν ερωτηματολόγια σχετικά με τη

υγρασία, τον ήλιο, τον άνεμο, τη βροχή ή το χιόνι.	δ5, ε2 γ3 ζ1, α4 β3	διάθεση των ανθρώπων και τις δραστηριότητές τους ανάλογα με τον καιρό που επικρατεί. Παρουσιάζουν στην τάξη το δικό τους δελτίο καιρού βασιζόμενοι σε δικές τους προβλέψεις και παρατηρήσεις. Κάνουν υποθέσεις γιατί άλλοτε μέσα στο χειμώνα βρέχει, άλλοτε ρίχνει χαλάζι κι άλλοτε χιονίζει. Βρίσκουν στο διαδίκτυο πληροφορίες για τον καιρό και πίνακες ζωγραφικής που απεικονίζουν μετεωρολογικά φαινόμενα. Αντιστοιχίζουν επίθετα με την εποχή που ταιριάζουν καλύτερα π.χ. ηλιόλουστος – καλοκαίρι, βροχερός – φθινόπωρο.
Οι κινήσεις της γης		
Η γη περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό της σε 24 ώρες και περιφέρεται γύρω από τον ήλιο σε ένα έτος.	ζ2 γ3	Παρακολουθούν dvd's σχετικά με τις κινήσεις της γης γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον ήλιο. Μιμούνται τις κινήσεις αυτές παίζοντας το ρόλο της γης και του ήλιου στην αυλή του σχολείου. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν σταματούσε η γη να κινείται για κάποιο χρονικό διάστημα. Ανακοινώνουν ο καθένας τις εικασίες του στην τάξη.
Μέρα και νύχτα – εποχές		
Στην περιστροφή της γης γύρω από τον εαυτό της οφείλεται η μέρα και η νύχτα. Στην περιφορά της γης γύρω από τον ήλιο και στον κεκλιμένο της άξονα, οφείλονται οι τέσσερις εποχές.	ζ2, ζ6 η1 β3, δ5 ζ1, ζ2 γ3	Παρακολουθούν στον υπολογιστή προσομοιώσεις των κινήσεων της γης γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον ήλιο. Τις επαναλαμβάνουν με τη βοήθεια φωτεινής πηγής και της υδρόγειου σφαίρας. Σημειώνουν ποιες τάξεις είναι ηλιόλουστες το πρωί και ποιες το απόγευμα. Επίσης ποιες περιοχές έχουν νύχτα όταν ο τόπος τους έχει μέρα και το αντίθετο, καθώς και ποιες περιοχές έχουν χειμώνα όταν ο τόπος τους έχει καλοκαίρι και το αντίθετο. Παρακολουθούν στον υπολογιστή πρόγραμμα που δείχνει σε πραγματικό χρόνο ποιες περιοχές της Γης έχουν μέρα και πώς προχωρεί αυτό. Κάνουν υποθέσεις για τις ασχολίες των κατοίκων των διαμετρικά αντίθετων περιοχών από τον τόπο τους σε συγκεκριμένες ημερομηνίες, π.χ. Χριστούγεννα, Πάσχα, Δεκαπενταύγουστο.

ΤΑΞΗ Δ΄

ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
ΦΥΤΑ		
Φυτά του τόπου μου και φυτά σε άλλες χώρες		
Τα περισσότερα φυτά χρειάζονται ιδιαίτερες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας για να αναπτυχθούν.	στ8, β3 γ3 ζ1, α4 ε1, ε2	Επιχειρηματολογούν στην τάξη για το πού ζουν γνωστά τους φυτά. Αντιστοιχίζουν φυτά με το περιβάλλον τους (βροχερό δάσος, έρημος, τούνδρα κ.τ.λ.). Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν φυτεύαμε μια μπανανιά στη Φινλανδία ή ένα έλατο σε όαση της Σαχάρας. Βρίσκουν φωτογραφίες από άλλους τόπους και ερευνούν κατά ομάδες για τα είδη φυτών που ζουν εκεί. Ανακοινώνουν στην τάξη τα συμπεράσματά τους.
Προσαρμοστικότητα των φυτών στο περιβάλλον		
Τα φυτά προσαρμόζονται στο περιβάλλον που ζουν, για να επιβιώσουν.	β1 ε1, η1 α2 β3	Θέτουν ερωτήματα γιατί κάποια φυτά έχουν βελονοειδή φύλλα, γιατί άλλα έχουν αγκάθια, άλλα έχουν εντυπωσιακά λουλούδια κ.τ.λ. Ερευνούν κατά ομάδες τις ανάγκες διαφόρων φυτών και τα χαρακτηριστικά τους προκειμένου να ικανοποιούνται οι ανάγκες αυτές (π.χ. πλατιά φύλλα στα βροχερά δάση, βαθιές ρίζες στην έρημο, μικροί βλαστοί στην πολική ζώνη). Παρατηρούν και επεξηγούν την ύπαρξη αναρριχητικών φυτών, σπόρων που τους διασκορπίζει εύκολα ο άνεμος, ζουμερών καρπών που γίνονται τροφή ζώων κ.τ.λ. Συγκρίνουν όπλα φυτών και ζώων (αγκάθια τριανταφυλλιάς και σκαντζόχοιρου).
ΖΩΑ		
Εξάρτηση των ζώων από τον άνθρωπο και το περιβάλλον, προσαρμοστικότητα των ζώων στο περιβάλλον τους		
Τα ζώα με την πάροδο των αιώνων βρίσκουν τρόπους να προσαρμόζονται στο περιβάλλον τους και να αποφεύγουν τους εχθρούς τους.	α6 ε1, η1 γ3 η1,ε2,στ6,στ8,η4	Χρησιμοποιούν σωστά τους όρους χειμέρια νάρκη, αποδημητικά πτηνά, προσαρμογή, καμουφλάζ. Ερευνούν σε ομάδες ζώα που έχουν ιδιαίτερες δυνατότητες να προστατεύονται από τους εχθρούς τους. Κάνουν υποθέσεις για την τύχη των ζώων που έχουν πολλούς εχθρούς, αν δεν τα προίκιζε η φύση με διάφορα όπλα. Παίζουν παιχνίδια ρόλων, όπου το κάθε παιδί υποδύεται ένα ζώο και δικαιολογεί με ποιον

	π1	τρόπο καταφέρνει και βρίσκει τροφή και πώς αποφεύγει τους εχθρούς του. Ανακεφαλαιώνουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους και επισημαίνουν τις δυσκολίες που συνάντησαν.
Ζώα υπό εξαφάνιση		
Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερα είδη ζώων κινδυνεύουν με εξαφάνιση λόγω της αλόγιστης συμπεριφοράς των ανθρώπων.	ζ4, ζ5 δ2, α2, α4 γ3, π4 π5 ζ4, στ7 ε2, γ1	Επικοινωνούν με οικολογικές και περιβαλλοντικές οργανώσεις που προστατεύουν κάποια είδη άγριων ζώων. Αν υπάρχει δυνατότητα, επισκέπτονται τέτοια κέντρα. Κάνουν υποθέσεις για το τι έφταξε και μειώθηκε ο πληθυσμός αυτών των ζώων. Προτείνουν άμεσα μέτρα προκειμένου να πάψουν αυτά τα ζώα να κινδυνεύουν. Ξαναγράφουν κλασσικά παραμύθια όπου ο λύκος που παρουσιαζόταν ως κακός, να εμφανίζεται πλέον ως καλός. Παρουσιάζουν σε συγκεντρώσεις της τοπικής κοινωνίας τα πορίσματα των ερευνών τους και ευαισθητοποιούν τους πολίτες να δράσουν.
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Τα δάση και η σημασία τους		
Τα δάση είναι ο πνεύμονας της γης. Η σημασία τους είναι τεράστια στη ζωή μας.	α2, δ2 δ2, η3 π5, γ1 η1, ζ4, δ5, π5 ε2, ε3, γ1, π3 ζ2, δ5	Καταγράφουν προϊόντα του δάσους και από πού προέρχεται το καθένα. Οργανώνουν επίσκεψη σε γειτονικό δάσος με τη βοήθεια του δασαρχείου. Παίρνουν συνέντευξη από το δασάρχη. Βρίσκουν αιτίες καταστροφής των δασών και προτείνουν τρόπους αντιμετώπισης. Φτιάχνουν αφίσες και φυλλάδια με τις ωφέλειες του δάσους και τα παρουσιάζουν. Οργανώνουν συγκεντρώσεις με φορείς του δήμου, του δασαρχείου και της τοπικής κοινωνίας, προκειμένου να δεσμευτούν για την προστασία κοντινών δασών. Φτιάχνουν πινακίδες με αποσπάσματα από ποιήματα όπου υμνούνται τα δάση και τις τοποθετούν σε εμφανή σημεία της περιοχής τους.
Προστασία περιβάλλοντος		
Η γη μας κινδυνεύει και ο μόνος που μπορεί να τη σώσει είναι ο άνθρωπος αλλάζοντας τον τρόπο ζωής και ανακατατάσσοντας τις προτεραιότητές του.	β1, α4 γ1 γ3 ζ1 δ2, η3	Θέτουν ερωτήματα όπως τι είναι φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αποφασίζουν τι υλικά θα χρησιμοποιήσουν προκειμένου να το παραστήσουν πειραματικά. Προτείνουν τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου αυτού. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συμβεί αν λιώσουν οι πάγοι στους πόλους της γης. Βρίσκουν στο διαδίκτυο εικόνες από περιοχές που έχουν υποστεί περιβαλλοντικές καταστροφές. Παίρνουν συνέντευξη από ειδικούς επιστήμονες σχετικά με τη χρήση των πόρων και την γενικότερη προστασία του τοπικού περιβάλλοντος.
Ρύπανση της ατμόσφαιρας		

Ο αέρας που αναπνέουμε αποτελείται από άζωτο, οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα και σε μικρότερο ποσοστό από άλλα αέρια. Τα καυσαέρια των αυτοκινήτων, των εργοστασίων και η έλλειψη πρασίνου προκαλούν ρύπανση της ατμόσφαιρας με ολέθρια αποτελέσματα στη ζωή μας και στην υγεία μας.	ζ2, α4 β3 η4, η1 α2, π4 π5, γ1, ζ4, δ5, η1 ε2	Συλλέγουν φωτογραφίες από καυσαέρια εργοστασίων, αυτοκινήτων κ.τ.λ. και τις συγκρίνουν με φωτογραφίες από δάση και εξοχές. Βρίσκουν στο χάρτη περιοχές με έντονη ατμοσφαιρική ρύπανση. Συζητούν στην τάξη για ποιους λόγους οι βιομηχανίες αφήνουν ρύπους στον αέρα, αφού ξέρουν ότι είναι βλαβεροί για τη ζωή όλων. Καταγράφουν τις επιπτώσεις που έχουν οι ρύποι της ατμόσφαιρας στην υγεία μας. Προτείνουν λύσεις για την αντιμετώπισή τους. Φτιάχνουν αφίσες για τη χρήση των μαζικών μέσων μεταφοράς και την αγορά αυτοκινήτων φιλικών προς το περιβάλλον και τα παρουσιάζουν.
Ρύπανση της θάλασσας, των ποταμών και των λιμνών		
Οι θάλασσες, τα ποτάμια και οι λίμνες ρυπαίνονται από τα απόβλητα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.	ζ1, α4, α2 δ2, ε1 α3, α4 γ3, δ8 γ1, π5 δ5, ε3, π3 α2, γ1, στ8, π1	Συλλέγουν αποκόμματα από εφημερίδες όπου περιγράφονται τρόποι ρύπανσης νερών. Προετοιμάζουν έρευνα σε κάποια παραλία, λίμνη, ρυάκι ή ποτάμι της περιοχής τους. Επιλέγουν τα όργανα και τα εργαλεία που θα χρειαστούν. Παίρνουν νερό, τηρώντας τα μέτρα ασφάλειας και καθαριότητας και το δίνουν σε κάποιο εργαστήριο. Αρχικά κάνουν προβλέψεις και τις συγκρίνουν με τα αποτελέσματα του εργαστηρίου. Προτείνουν μέτρα προστασίας των νερών της περιοχής τους. Κοινοποιούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων σε κοντινές πιθανές ρυπογόνες επιχειρήσεις. Τοποθετούν προειδοποιητικών σήματα στις ακτές. Επιχειρηματολογούν στην τάξη υπέρ ή κατά της τεχνολογικής ανάπτυξης σε βάρος της φύσης.
Ανακύκλωση		
Η ανακύκλωση των υλικών μας επιτρέπει να κάνουμε οικονομία σε πρώτες ύλες που παίρνουμε από τη φύση κι έτσι να προστατεύουμε το περιβάλλον.	α2, ζ1 ε1, α2 β3, στ8 ε2, π1 ε2, ζ4, ζ5	Κάνουν λίστες με υλικά καθημερινής χρήσης που ανακυκλώνονται. Βρίσκουν στατιστικά στοιχεία στο διαδίκτυο για την ανακύκλωση σε άλλες χώρες και τα παρουσιάζουν στην τάξη. Καταγράφουν τα σκουπίδια του σπιτιού τους σε μια μέρα και διακρίνουν πόσα απ' αυτά μπορούν να ανακυκλωθούν. Επιχειρηματολογούν για τους λόγους που δεν καθιερώνεται η ανακύκλωση των απορριμμάτων παντού. Ενημερώνουν τους μαθητές, και ηγούνται της εκστρατείας ανακύκλωσης σε ολόκληρο το σχολείο. Δημοσιεύουν τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν μετά από λίγο καιρό.
ΤΟ ΣΩΜΑ ΚΑΙ Η ΥΓΕΙΑ ΜΑΣ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Άσκηση, διατροφή, ατυχήματα, πρώτες βοήθειες		
Ο κάθε άνθρωπος, από μικρή ηλικία πρέπει να	ζ1, β3	Βρίσκουν στο διαδίκτυο την πυραμίδα της διατροφής. Κατατάσσουν τις τροφές σε 4-

προσέχει τη διατροφή του και να ασκείται. Σε περίπτωση ατυχήματος, σε κάποιες περιπτώσεις μπορούν να δοθούν πρώτες βοήθειες.	δ5 β3, στ8, π5 γ3 δ5 ε2 η3, η4, β1 α4	5 μεγάλες κατηγορίες. Φτιάχνουν τη δική τους διατροφική πυραμίδα με συγκεκριμένα φαγητά. Συγκρίνουν τις πυραμίδες μεταξύ τους. Επιχειρηματολογούν και προτείνουν αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες των συμμαθητών τους. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν δεν διατρέφονταν σωστά. Κάνουν πίνακες και διαγράμματα για τις ώρες που κινούνται και τις ώρες που κάθονται σε ένα 24ωρο και τα παρουσιάζουν στην τάξη. Καλούν στην τάξη γιατρούς ή ειδικούς για σχολικά ατυχήματα και θέτουν σχετικά ερωτήματα για το πώς να βοηθήσουν ένα συμμαθητή τους. Εφοδιάζουν το φαρμακείο της τάξης με τα κατάλληλα υλικά και εργαλεία.
--	---	---

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Απλά ηλεκτρικά κυκλώματα

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Κύκλωμα είναι κάθε διάταξη που έχει ηλεκτρική πηγή, μια ή περισσότερες συσκευές, διακόπτη ή διακόπτες και καλώδια.	δ3, α1 α7 ε1, δ7 στ6, β4	Σχεδιάζουν μια απλή διάταξη που περιλαμβάνει μπαταρία, καλώδια, λάμπα και διακόπτη. Κατασκευάζουν τη διάταξη. Σχεδιάζουν μια διάταξη που περιλαμβάνει δυο λάμπες και την κατασκευάζουν. Ερευνούν αν μπορούν οι δυο λάμπες να συνδεθούν με άλλο τρόπο. Καταλήγουν σε συμπεράσματα για το πώς συνδέονται οι ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι.

Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από την κίνηση του νερού, τον άνεμο και τον ήλιο

Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από γεννήτριες.	ζ1 β3 στ8 δ2, α2, ε2, δ5 ζ1, ζ3	Συλλέγουν φωτογραφίες από ατμοηλεκτρικά, υδροηλεκτρικά και πυρηνικά εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Κάνουν συγκρίσεις. Επιχειρηματολογούν υπέρ ή κατά των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Κάνουν σφυγμομετρήσεις στην αυλή του σχολείου και παρουσιάζουν τα αποτελέσματα στην τάξη με τη μορφή διαγραμμάτων. Βρίσκουν πληροφορίες για αιολικά πάρκα, για φωτοβολταϊκά στοιχεία, για φράγματα κ.τ.λ.
--	---	---

Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι και στα σχολεία

Η ηλεκτρική ενέργεια κοστίζει στο περιβάλλον και στην τσέπη μας και πρέπει να την χρησιμοποιούμε με μεγάλη σύνεση.	α2, δ4 β3, δ5 γ3 στ6, γ1, π5	Παρατηρούν μια «χελώνα» (μετρητή;) της Α.Η.Κ. Μαθαίνουν να «διαβάζουν» έναν λογαριασμό. Φτιάχνουν λίστες με συνηθισμένες ηλεκτρικές συσκευές ανάλογα με την κατανάλωσή τους. Κάνουν υποθέσεις για το πώς θα ήταν η ζωή αν ο άνθρωπος δεν γνώριζε την ηλεκτρική ενέργεια. Προτείνουν αλλαγές στην καθημερινή στάση τους όσο αφορά την υπερβολική χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.
--	---------------------------------------	---

ΦΩΣ

Το φως ταξιδεύει		
Το φως ταξιδεύει ευθύγραμμα και αποτέλεσμα αυτής της ευθύγραμμης διάδοσης είναι η δημιουργία σκιών.	δ3, ε1, α7 β1 ζ1 α4, στ4	Σχεδιάζουν και υλοποιούν πειράματα με φωτεινές πηγές. Βρίσκουν εφαρμογές της διάδοσης του φωτός στην καθημερινή ζωή (παντζούρια, τέντες). Θέτουν ερωτήματα για το τι συμβαίνει με το ταξίδι του φωτός μέσα στο νερό. Βρίσκουν πληροφορίες για τον Αϊνστάιν και την ταχύτητα του φωτός. Βρίσκουν, από έρευνα στη βιβλιογραφία, το χρόνο που κάνει το φως του ήλιου να φτάσει στη γη.
Σκιές (διαφανή και αδιαφανή σώματα)		
Το φως όταν συναντήσει κάποιο εμπόδιο σχηματίζει πίσω του σκιά. Υπάρχουν σώματα που δεν έχουν σκιά.	δ3, ε1, β1 α2 β4 δ5, ε2 β3 α6	Σχεδιάζουν πειράματα με σκιές που ρίχνει ένα αντικείμενο. Θέτουν ερωτήματα για το πώς δημιουργούνται και γιατί άλλοτε είναι μεγάλες κι άλλοτε μικρές. Παρατηρούν ζωγραφικούς πίνακες με σκιάσεις και συμπεραίνουν από πού πέφτει το φως. Παρασταίνουν αντικείμενα με τις σκιές τους. Παρουσιάζουν στην τάξη σχεδιαγράμματα με τις εκλείψεις των ουράνιων σωμάτων. Φτιάχνουν λίστες με διαφανή και αδιαφανή σώματα. Βρίσκουν χρήσεις στην καθημερινή ζωή όπου προτιμούνται τα διαφανή ή τα αδιαφανή σώματα. Παίζουν θέατρο σκιών.
Ουράνιο τόξο – Χρώματα		
Το ουράνιο τόξο παρατηρείται στον ουρανό μετά τη βροχή. Αποτελείται από μια σειρά χρωμάτων και είναι αποτέλεσμα της ανάλυσης του φωτός από σταγονίδια βροχής.	α2, β1 ε1 ζ1, ζ2 η1 γ3 δ7, ε1, δ8	Παρατηρούν τα χρώματα του ουράνιου τόξου. Θέτουν ερωτήματα γιατί τα χρώματα εμφανίζονται πάντα με την ίδια σειρά. Πειραματίζονται με χρώματα ανά ομάδες. Αναζητούν χρώματα αντίθετα ή παράγωγα των βασικών. Βρίσκουν πληροφορίες για την αχρωματοψία. Παίζουν παιχνίδια με χρωματιστές λάμπες και χρωματιστά αντικείμενα, κάνουν προβλέψεις για το πώς θα φαίνεται ένα κόκκινο π.χ. αντικείμενο αν φωτίζεται κάθε φορά από λάμπα διαφορετικού χρώματος. Ελέγχουν πειραματικά την πρόβλεψή τους.
Προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία		
Ο ήλιος μπορεί να γίνει επικίνδυνος, αν εκθέσουμε το σώμα μας πολλές ώρες χωρίς προστασία για το σώμα, για το κεφάλι και για τα μάτια.	α2, ζ1, ζ3 β4, γ2 στ8 β3 ζ4, ζ5 δ2, η3	Διαβάζουν ετικέτες αντηλιακών προϊόντων. Βρίσκουν πληροφορίες στο διαδίκτυο για το τι σημαίνει ακτίνες UVA και UVB. Συμπεραίνουν ότι αντηλιακό φοράμε όχι μόνο στη θάλασσα, αλλά και όταν είμαστε εκτεθειμένοι στον ήλιο σε άλλες περιπτώσεις π.χ. στο παιχνίδι, σε γεωργικές εργασίες κ.τ.λ. Επιχειρηματολογούν υπέρ και κατά της ηλιοθεραπείας. Κάνουν λίστες με τα επαγγέλματα που κινδυνεύουν περισσότερο. Στέλνουν ενημερωτικές επιστολές σε σωματεία εργαζομένων που εκτίθενται στον ήλιο. Παίρνουν συνέντευξη από οπτικό για το τι πρέπει να προσέχει κανείς όταν αγοράζει γυαλιά ηλίου.

Φως και οδική ασφάλεια		
Η οπτική μας ικανότητα εξαρτάται από τη φωτεινότητα του χώρου στον οποίο βρισκόμαστε, καθώς επίσης και από ποια πλευρά πέφτει το φως πάνω στα αντικείμενα που θέλουμε να δούμε.	ε1, δ3 α2 β4, γ2 β3	Πειραματίζονται για το ποια χρώματα φαίνονται το σκοτάδι, στην πυκνή βροχή, στο χιόνι και στο απόλυτο ηλιακό φως όταν πέφτει στα μάτια μας. Βρίσκουν πληροφορίες από την Τροχαία για το ποσοστό των ατυχημάτων που οφείλονται σε μειωμένο φωτισμό των δρόμων. Βγάζουν συμπεράσματα γιατί τα φώτα σε μεγάλους δρόμους είναι κίτρινα, γιατί τα γιλέκα ανθρώπων που δουλεύουν στους δρόμους είναι φωσφορίζοντα, γιατί δεν πρέπει να διασχίζουμε σκοτεινούς δρόμους με μεγάλη κυκλοφορία τη νύχτα. Κάνουν συγκρίσεις ανάμεσα στην κόρη του ματιού στο έντονο φως και στο μισοσκοτάδο και από φωτογραφίες στην κόρη του ανθρώπινου ματιού και στην κόρη του ματιού της γάτας τη νύχτα.
ΥΛΗ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Χαρακτηριστικά και ιδιότητες καθημερινών υλικών – Επιλογή των υλικών ανάλογα με τη χρήση τους.		
Υπάρχουν φυσικά υλικά που τα βρίσκουμε στη φύση και τεχνητά υλικά που τα κατασκευάζει ο άνθρωπος. Υπάρχουν σώματα στερεά, υγρά και αέρια.	β3, ζ1, α2 β1 γ3, γ2 στ1 ζ4, ζ5 π4 ε2	Ταξινομούν μερικά από τα γνωστά τους υλικά σε στερεά, υγρά και αέρια. Βρίσκουν πληροφορίες από πού προέρχεται το καθένα απ' αυτά. Θέτουν ερωτήματα που αφορούν τις φυσικές ιδιότητες και τη χρήση των υλικών αυτών. Κάνουν υποθέσεις για το τι θα συνέβαινε αν επιλέγονταν άλλα υλικά για την κατασκευή εργαλείων, κτηρίων, μηχανών (π.χ. πλαστικά εργαλεία, σιδερένια κτήρια, γυάλινα αεροπλάνα). Αναγνωρίζουν την ερώτηση που πρέπει να απαντηθεί για την επιλογή του κατάλληλου υλικού για μια συγκεκριμένη χρήση π.χ. «Ένα ύφασμα, ένα χαρτί ή ένα σφουγγάρι είναι καταλληλότερο για να μαζευτεί ένα υγρό που χύθηκε στο τραπέζι»; Επικοινωνούν με περιβαλλοντικές οργανώσεις για ποια υλικά είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο (αμιάντος, τοξικά πλαστικά). Ψάχνουν για σύμβολα σε συσκευασίες που αποδεικνύουν ότι τα υλικά είναι ασφαλή για χρήση. Κοινοποιούν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους στο σχολείο.
Αέρας και ατμόσφαιρα, απαραίτητα για τη ζωή		
Ο αέρας βρίσκεται παντού. Περιέχει οξυγόνο, άζωτο και άλλα αέρια σε μικρότερες ποσότητες και είναι απαραίτητος για την αναπνοή όλων των ζωντανών οργανισμών. Η ατμόσφαιρα περιέχει πολλά αέρια και αποτελείται από στρώματα. Το πλησιέστερο	γ3 δ3, α4 δ3, ε1 δ4 α6	Κάνουν υποθέσεις, αν υπάρχει αέρας στην ατμόσφαιρα, στο νερό και στο έδαφος, αφού παντού ζουν και αναπνέουν διάφοροι ζωντανοί οργανισμοί. Επιλέγουν μόνοι τους τα υλικά που χρειάζονται και πειραματίζονται κατά ομάδες σχετικά με την ύπαρξη του αέρα σ' αυτά τα μέρη. Ερμηνεύουν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν. Χρησιμοποιούν με επιτυχία τους όρους οξυγόνο, άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα,

στη γη ονομάζεται τροπόσφαιρα όπου συμβαίνουν και όλα τα μετεωρολογικά φαινόμενα.	η1, π1 ζ1	ατμόσφαιρα, τροπόσφαιρα. Συζητούν για τη χρησιμότητα της ατμόσφαιρας στη γη. Επισημαίνουν με τη βοήθεια του διαδικτύου ότι ελάχιστα ουράνια σώματα περιβάλλονται από ατμόσφαιρα.
Έδαφος, βασική πηγή ζωής και διατροφής		
Το έδαφος αποτελείται από ζωντανά και μη ζωντανά σώματα. Είναι σπουδαία πηγή ζωής γιατί από κει τρέφονται τα φυτά και κατά συνέπεια και τα ζώα και ο άνθρωπος.	α1, ε1 α3, α4 δ3, ε1 α6 β3, δ5	Σχεδιάζουν πειράματα κατά ομάδες με διάφορους τύπους εδάφους (πετρώδη, αμμώδη, έδαφος κήπου, δάσους κ.τ.λ.). Επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία και όργανα και παίρνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας και καθαριότητας που απαιτούνται. Ερευνούν τα συστατικά του κάθε είδους εδάφους, την υγρασία και αν έχει ζωντανούς οργανισμούς. Χρησιμοποιούν με επιτυχία ονόματα πετρωμάτων και επιστημονικούς όρους όπως διάβρωση, αποσάθρωση, κατολίσθηση κ.τ.λ. Κάνουν λίστες με υλικά που παίρνουμε από το έδαφος, π.χ. οικοδομικά υλικά, μέταλλα, πολύτιμους λίθους, πετρέλαιο, κ.τ.λ.
ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ – ΑΠΛΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Μαθαίνω για τους μοχλούς και τις τροχαλίες		
Οι μοχλοί και οι τροχαλίες μεταφέρουν την κίνηση από το ένα αντικείμενο στο άλλο, αλλάζουν το είδος της κίνησης, την ταχύτητα και την κατεύθυνση και αλλάζουν και το μέγεθος της δύναμης που απαιτείται για να κινηθεί ένα σώμα.	α2, ζ1 α3 δ5 β1 α7 στ8	Συγκεντρώνουν φωτογραφίες από μηχανές που βασίζουν τη λειτουργία τους σε μοχλούς και τροχαλίες. Χρησιμοποιούν εργαλεία -μοχλούς καθημερινής χρήσης εξηγώντας πώς λειτουργούν. Φτιάχνουν σχεδιαγράμματα για το πώς μεταφέρεται η κίνηση σε ένα ποδήλατο, σε έναν ανελκυστήρα, σε έναν καρυοθραύστη. Θέτουν ερωτήματα αν η ευκολία στην κίνηση εξαρτάται από την ποσότητα των μοχλών και των τροχαλιών. Κατασκευάζουν μοντέλα μηχανών που λειτουργούν με μοχλούς και τροχαλίες. Επιχειρηματολογούν υπέρ και κατά των μηχανοκίνητων και των ηλεκτροκίνητων μηχανών π.χ. ποδήλατο ή μηχανή;
Κεκλιμένο επίπεδο		
Όταν θέλουμε να ανυψώσουμε διάφορα βάρη, χρησιμοποιούμε κεκλιμένα επίπεδα. Όσο μεγαλώνει η κλίση του κεκλιμένου επιπέδου, τόσο μεγαλύτερη δύναμη ασκούμε για να κινήσουμε ένα αντικείμενο πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο.	η3, γ1, η1 β3, ε1 β4 β1 α4	Συζητούν με τους συμμαθητές τους και προτείνουν λύσεις σε ερωτήματα του τύπου: Πώς μπορώ να φορτώσω γεμάτα βαρέλια στην καρότσα ενός φορτηγού, που είναι σε ύψος ενός μέτρου; Συγκρίνουν πειραματικά τη δύναμη που απαιτείται για να ανυψωθεί κάθετα ένα αντικείμενο σε ορισμένο ύψος και τη δύναμη που απαιτείται για να συρθεί σε κεκλιμένο επίπεδο στο ίδιο ύψος. Βγάζουν συμπεράσματα ότι η δύναμη έλξης είναι μικρότερη στο κεκλιμένο επίπεδο. Θέτουν ερωτήματα σχετικά με το πόσο εξαρτάται η δύναμη έλξης από την κλίση του κεκλιμένου επιπέδου. Επιλέγουν τα

	ε1, δ7 ε2	κατάλληλα υλικά και όργανα και πειραματίζονται σε ομάδες. Τροποποιούν την κλίση του κεκλιμένου επιπέδου, σημειώνουν τα νέα ευρήματα. Τα ανακοινώνουν στην τάξη.
Τριβή και αποτελέσματά της στην καθημερινή ζωή		
Η τριβή είναι μια δύναμη που δρα σε ένα σώμα αντίθετα με τη φορά της κίνησής του. Στην καθημερινή μας ζωή, σε άλλες περιπτώσεις χρειάζεται να ελαχιστοποιούμε την τριβή και σε άλλες να την αυξάνουμε.	δ3, ε1 α2, β3 γ2, γ3 δ8, γ1 β3, δ5	Πειραματίζονται με ένα σώμα που κινείται σε διάφορης υψής επίπεδα (λείο, ανώμαλο, βελούδινο κ.τ.λ.) και καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους. Συγκρίνουν τα εδάφη σε διάφορα αθλήματα (μπάσκετ, ποδόσφαιρο, μπόουλινγκ) και τα παπούτσια διαφόρων καλλιτεχνών ή αθλητών (χορευτών, σκιέρ, ποδοσφαιριστών). Κάνουν υποθέσεις για το τι θα γινόταν αν τα λάστιχα των αυτοκινήτων ήταν λεία, για το αν οι αρσιβαρίστες έβαζαν λάδι στα χέρια αντί για πούδρα, για το αν, αντί για κερί στο διάδρομο του μπόουλινγκ, έριχναν άμμο. Βρίσκουν κι άλλα παραδείγματα τριβής από την καθημερινή ζωή. Φτιάχνουν λίστες με τα υλικά που ελαχιστοποιούν ή αυξάνουν την τριβή.
ΟΥΡΑΝΟΣ ΚΑΙ ΓΗ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Γη, σελήνη		
Η γη είναι ο πλανήτης όπου κατοικούμε και ονομάζεται γαλάζιος πλανήτης. Η σελήνη είναι δορυφόρος της και είναι ακατοίκητος.	ζ2, ζ3, β3 ζ6, η1 α6 β3 ζ1, α4 στ8, α2, ζ1	Παρατηρούν φωτογραφίες της γης από το διάστημα. Συγκρίνουν τη γη με τη σελήνη. Δικαιολογούν το όνομα «γαλάζιος πλανήτης». Παίζουν κινητικά παιχνίδια στα οποία μιμούνται τις κινήσεις του ήλιου, της γης και της σελήνης. Χρησιμοποιούν σωστά τους όρους πλανήτες, άστρα, αυτόφωτος, ετερόφωτος, δορυφόρος. Συγκρίνουν το μέγεθος της γης, της σελήνης και του ήλιου. Βρίσκουν πληροφορίες στο διαδίκτυο για τη διάρκεια της περιστροφής της σελήνης και τη διάρκεια περιφοράς της γύρω από τη γη. Δικαιολογούν γιατί στη σελήνη δεν υπάρχει ζωή. Βρίσκουν μύθους και έργα τέχνης (π.χ. μετώπες του Παρθενώνα) που αφορούν τη γη (Γαία) και τη σελήνη.
Ηλιακό σύστημα		
Το ηλιακό μας σύστημα αποτελείται από τους 8 πλανήτες (και τον Πλούτωνα τον οποίο σήμερα οι αστρονόμοι βάζουν σε άλλη κατηγορία), πολλούς δορυφόρους, μετεωρίτες, αστεροειδείς, κομήτες και φυσικά τον ήλιο, γύρω από τον οποίο περιστρέφονται όλα αυτά τα ουράνια σώματα.	ζ2 β3 α4, ζ1 στ8 β4, στ4 δ5	Παρακολουθούν DVDs που αφορούν το ηλιακό μας σύστημα και τα ουράνια σώματα που ανήκουν σ' αυτό. Συγκρίνουν τα μεγέθη των πλανητών και τις τροχιές τους. Επιλέγουν τον πλανήτη της αρεσκείας τους και συγκεντρώνουν πληροφορίες ή φωτογραφίες γι' αυτόν. Επιχειρηματολογούν σχετικά με το αν υπάρχουν ή όχι εξωγήινοι στο ηλιακό μας σύστημα. Συμπεραίνουν ότι τα ονόματα των πλανητών είναι όλα παρμένα από την ελληνική μυθολογία. Παρατηρούν χάρτες του ουρανού και βρίσκουν τις θέσεις των πλανητών ανά εποχή.

ΤΑΞΗ Ε΄

ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Ταξινόμηση των ζωντανών οργανισμών		
<p>Τα διάφορα είδη φυτών και ζώων ταξινομούνται σε διάφορες ομάδες και υποομάδες με διάφορους τρόπους. (π.χ. ασπόνδυλα > αρθρόποδα > έντομα, σπονδυλωτά > θηλαστικά > πρωτεύοντα, φυλλοβόλα – αειθαλή)</p> <p>Τα ζώα και τα φυτά που ανήκουν σε διάφορες ομάδες έχουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, που τις διακρίνουν (π.χ., τα ασπόνδυλα δεν έχουν σπονδυλική στήλη, τα έντομα έχουν τρία βασικά μέρη στο σώμα τους, τα ανθοφόρα φυτά κάνουν άνθη και καρπούς).</p>	<p>α2, ε1, δ3, ε2 α4</p> <p>ζ1, ζ2, ζ3, στ4</p> <p>α2, δ2</p> <p>β1</p> <p>α2, δ2 β1</p> <p>β3</p> <p>β3, η1</p> <p>η1, β3</p> <p>β3</p>	<p>Εκτελούν απλές έρευνες στη φύση και το περιβάλλον και <i>ανακοινώνουν</i> τα αποτελέσματα της έρευνάς τους. <i>Επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία</i> για την έρευνά τους, όπως μεγεθυντικούς φακούς και μικροσκόπια.</p> <p><i>Προσδιορίζουν και χρησιμοποιούν</i> ποικίλες πηγές και τεχνολογικά μέσα για να συγκεντρώνουν τις απαραίτητες πληροφορίες.</p> <p><i>Αναλαμβάνουν δράσεις</i> γνωριμίας με τη χλωρίδα και την πανίδα της κοντινής και της ευρύτερης περιοχής τους και συλλέγουν <i>δείγματα</i> φυτών και ζώων. <i>Τηρούν</i> τις απαραίτητες διαδικασίες ασφάλειας για τις υπαίθριες δραστηριότητες (γάντια, καλό πλύσιμο χεριών, κλπ). Δημιουργούν αντίστοιχες συλλογές από την παραπάνω έρευνα. <i>Διατυπώνουν</i> ερωτήματα του τύπου: Ποια κριτήρια θα χρησιμοποιήσουμε για να συγκρίνουμε τους οργανισμούς; Γιατί αυτά τα κριτήρια προσφέρονται για τη σύγκριση των εν λόγω οργανισμών; Θα αλλάζαμε τα κριτήρια, αν διαλέγαμε διαφορετικούς οργανισμούς;</p> <p><i>Αναγνωρίζουν τα πιο κοινά</i> είδη φυτών και καταστρώνουν σχέδιο συλλογής φυτών από το άμεσο περιβάλλον τους. Θέτουν ερωτήματα και τα απαντούν με τη βοήθεια των πληροφοριών που παρέχουν οι συλλογές τους και οι διαθέσιμες ηλεκτρονικές πηγές: Πώς μπορώ να ταξινομήσω τα φυτά; Με ποια κριτήρια; (είδος βλαστού, ρίχνουν τα φύλλα, χρόνος ζωής). Πώς μπορώ να δημιουργήσω υποομάδες; (οπρωφόρα, καλλωπιστικά, δημητριακά ή σιτηρά κλπ).</p> <p><i>Συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά</i> των κωνοφόρων με τα φυλλοβόλα δέντρα, των θάμνων με τα ποώδη φυτά.</p> <p><i>Διακρίνουν τα ζώα σε σπονδυλωτά και ασπόνδυλα. Αναπτύσσουν συνεργατικά</i> συγκεκριμένα κριτήρια κατάταξης των οργανισμών σε διαφορετικές ομάδες σπονδυλωτών (θηλαστικά, πτηνά, ψάρια, ερπετά, αμφίβια). <i>Αναπτύσσουν συνεργατικά</i> συγκεκριμένα κριτήρια κατάταξης των οργανισμών σε διαφορετικές ομάδες ασπόνδυλων (αρθρόποδα, σκώληκες, μαλάκια, κλπ).</p> <p><i>Διακρίνουν και συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά</i> των θηλαστικών, των πτηνών, των</p>

	β3 β3 α2, α3, α4 ζ1, στ4	ερπετών, των αμφιβίων και των ψαριών. Διακρίνουν και συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά των κοινών αρθρόποδων (εντόμων). Ταξινομούν τους οργανισμούς που βρίσκονται σε έναν κοντινό βιότοπο, π.χ. στο νερό μιας κοντινής λίμνης, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα κριτήρια. Εξετάζουν με το μεγεθυντικό φακό ή το μικροσκόπιο και περιγράφουν μερικούς οργανισμούς που δεν μπορούν να δουν με γυμνό μάτι. Αναζητούν στο διαδίκτυο πληροφορίες και επισημαίνουν το ρόλο μικροοργανισμών στη δημιουργία σημαντικών ζυμώσεων, όπως η μετατροπή του μούστου σε κρασί, του κρασιού σε ξίδι, του γάλακτος σε γιαούρτι.
Ανάπτυξη των ζωντανών οργανισμών.		
Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, φυτά και ζώα, έχουν αρχή και τέλος. Αναπτύσσονται, ωριμάζουν ή ενηλικιώνονται, γερνούν και πεθαίνουν.	α2 β3 δ5, ε2 β3 α2 α2	Μετακινούνται στο φυσικό περιβάλλον, παρατηρούν και ερευνούν τη φύση. Εντοπίζουν τις φάσεις της ανάπτυξης των φυτών και των ζώων, παρατηρώντας τις ποσοτικές και ποιοτικές αλλαγές που συμβαίνουν σ' αυτά (αύξηση της μάζας, διαφοροποίηση των λειτουργιών, προνύμφες, μεταμορφώσεις). Συγκρίνουν και περιγράφουν (προφορικά και γραπτά) τις αλλαγές ενός ζωντανού οργανισμού κατά τη διάρκεια του χρόνου: γέννηση, ανάπτυξη, μεταμόρφωση (για κάποια είδη), ενήλικη ζωή, γήρανση, θάνατος. Κατασκευάζουν χρονολογικά μοντέλα, για να παρουσιάσουν τις φάσεις ανάπτυξης ενός ζωντανού οργανισμού. Συγκρίνουν την ανάπτυξη δύο διαφορετικών ζώων. Εντοπίζουν στη φύση την ασυνεχή και εποχιακή ανάπτυξη των δέντρων κάτω από την επίδραση του κλίματος. Δημιουργούν καλλιέργειες φυτών, αναδεικνύοντας την επιρροή συγκεκριμένων παραγόντων για την ανάπτυξη των φυτών.
Αναπαραγωγή των ζωντανών οργανισμών		
Η αναπαραγωγή στους ζωντανούς οργανισμούς μπορεί να είναι σεξουαλική ή ασεξουαλική. Οι μονοκύτταροι οργανισμοί και τα περισσότερα φυτά μπορούν να αναπαραχθούν ασεξουαλικά. Οι τρόποι αναπαραγωγής των φυτών μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: 1. <u>Ο εγγενής πολλαπλασιασμός</u> είναι ουσιαστικά η αναπαραγωγή με σπόρο. 2. <u>Ο αγενής πολλαπλασιασμός</u> είναι η ικανότητα των φυτών να αναπαράγονται, χρησιμοποιώντας ως	δ5 β3 α2, δ2, η3 γ3 γ3 β4	Διακρίνουν τις κύριες μεθόδους αναπαραγωγής των οργανισμών και κατασκευάζουν πίνακες με την κατάταξη των οργανισμών σύμφωνα με τον τρόπο αναπαραγωγής τους. Συγκρίνουν την αναπαραγωγή των θηλαστικών με αυτή των ωοτόκων ζώων. Επισκέπτονται γεωπόνους ή φυτώρια της περιοχής τους και ενημερώνονται για τους τρόπους πολλαπλασιασμού των φυτών. Στον κήπο του σχολείου ή σε γλάστρες δημιουργούν καλλιέργειες, δοκιμάζοντας ποικιλία τρόπων πολλαπλασιασμού των φυτών: α) με σπέρματα. Κάνουν υποθέσεις για τους παράγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση ενός σπόρου (θερμοκρασία, υγρασία, κλπ). Ελέγχουν τις υποθέσεις τους παρατηρώντας τη βλάστηση του σπόρου. Συνάγουν συμπεράσματα για τους συγκεκριμένους παράγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση των σπόρων. Τα

πολλαπλασιαστικό υλικό κάποιο μέρος τους (Είδη αγενοούς πολλαπλασιασμού είναι τα μοσχεύματα, οι καταβολάδες, οι παραφυάδες, ο εμβολιασμός, οι βολβοί, οι κόνδυλοι, τα προϊόντα ιστοκαλλιέργειας) Τα ζώα, ανάλογα με τι γεννούν χωρίζονται σε ωοτόκα και σε ζωοτόκα.	ε3 δ5, ζ4	ανακοινώνουν σε όλη την τάξη, β) με μοσχεύματα, γ) με παραφυάδες, δ) με βολβούς και ε) με κονδύλους. Δημιουργούν πίνακες και διαγράμματα που να επιτρέπουν την παρακολούθηση μέσα στο χρόνο των μετασχηματισμών που συμβαίνουν στα καλλιεργούμενα φυτά.
Εξέλιξη των ζωντανών οργανισμών		
Εξέλιξη των ζωντανών οργανισμών: η διαδικασία που αφορά τις αλλαγές που παρατηρούνται στα χαρακτηριστικά των ζωντανών οργανισμών με το πέρασμα των χρόνων, από γενιά σε γενιά.	β4 ζ2 α2, δ2 γ2 ε1, δ3 γ2 β4, γ2	<i>Συνάγουν συμπεράσματα</i> για την εξέλιξη των ειδών μέσα από τη συνεργατική διερεύνηση κειμένων, εικόνων, πινάκων και πολυμέσων (σκελετούς ειδών που έχουν εξαφανιστεί) και μέσα από τις επιτόπιες έρευνες στο φυσικό περιβάλλον και στα μουσεία Φυσικής Ιστορίας. <i>Αναγνωρίζουν</i> τις αλλαγές που συντελούνται στα ζώα με την πάροδο του χρόνου, μελετώντας φωτογραφίες από απολιθώματα <i>Εξετάζουν και διερευνούν</i> στη «χρονική αλυσίδα» μεγάλα κεφάλαια της ιστορίας της ζωής στη γη και σημειώνουν την εμφάνιση και την εξαφάνιση ζώων και φυτών. <i>Διερευνούν</i> την εξέλιξη του ανθρώπου στη γη και συμπεραίνουν ότι το ανθρώπινο είδος δεν υπήρχε πάντα στη γη, αλλά έχει εξελιχθεί στη διάρκεια του χρόνου.
ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Βιοποικιλότητα		
Βιοποικιλότητα: Η έννοια της βιοποικιλότητας ως η ποικιλία της ζωής στον πλανήτη μας, περιλαμβάνει κάθε είδος φυτού και ζώου, τις κοινότητες όλων των ειδών φυτών και ζώων, καθώς και τα φυσικά τοπία διαβίωσής τους. Η βιοποικιλότητα εντός ενός συγκεκριμένου είδους είναι σημαντική για τη διατήρηση αυτού του είδους (π.χ., λόγω των γενετικών διαφορών, δεν επηρεάζονται όλοι οι σκίουροι το ίδιο από μολυσματικές ασθένειες. Ορισμένα είδη βακτηρίων έχουν γίνει ανθεκτικά στα αντιβιοτικά, διότι τα	α2,α4,ζ1,ζ2,ζ3,στ4 α5 α2, δ4, β4 δ5 β1 γ3	<i>Διερευνούν</i> το άμεσο και ευρύτερο περιβάλλον τους (επιτόπιες έρευνες και ψηφιακό ή έντυπο υλικό), προκειμένου να εντοπίσουν τα ζώα και τα φυτά που διαβιώνουν σ' αυτό, καθώς και τις προϋποθέσεις ύπαρξης της εν λόγω διαβίωσης. <i>Δημιουργούν</i> μια περίληψη που περιλαμβάνει το σχεδιασμό και τα αποτελέσματα της επίσκεψης. <i>Διερευνούν</i> το άμεσο και ευρύτερο περιβάλλον τους και συνάγουν συμπεράσματα για τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους οργανισμούς (τροφικές αλυσίδες και πλέγματα). <i>Δημιουργούν</i> απεικονίσεις αυτών των σχέσεων. <i>Αναγνωρίζουν</i> ποικίλους τοπικούς και περιφερειακούς βιότοπους με τους σχετικούς πληθυσμούς φυτών και ζώων. <i>Θέτουν ερωτήματα</i> που καθορίζουν το πρόβλημα της εξαφάνισης ενός φυτικού ή ζωικού πληθυσμού (π.χ. η εξαφάνιση των φιδιών στους αγρούς). <i>Διατυπώνουν υποθέσεις</i> για τις επιπτώσεις στην υπόλοιπη κοινότητα. <i>Ελέγχουν</i> τις υποθέσεις τους. <i>Συσχετίζουν</i> την απώλεια των βιότοπων με τον κίνδυνο

<p>άτομα αυτού του είδους βακτηρίου που άντεξε στην επίδραση των αντιβιοτικών επέζησε και αναπαράχθηκε. Οι πολλές ποικιλίες σιταριού επιτρέπουν την καλλιέργειά του και σε εδάφη όπου επικρατούν δυσμενείς συνθήκες).</p> <p>Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ατόμων ενός είδους (π.χ. οι λύκοι ζουν σε αγέλες για την εξασφάλιση τροφής και για να μεγαλώσουν τα μικρά τους), μεταξύ διαφορετικών ειδών (π.χ. οι μέλισσες μεταφέρουν γύρη από φυτό σε φυτό) και μεταξύ του είδους και του περιβάλλοντος στο οποίο ζει (π.χ. η υπερβόσκηση ενός φυσικού περιβάλλοντος), συντελούν στη διατήρηση ή μη της βιοποικιλότητας</p>	<p>β1</p> <p>στ8, ζ5 π5</p> <p>στ2, α6</p> <p>δ2, η3</p> <p>γ1, π5 στ2, ε2, ε3</p>	<p>εξαφάνισης φυτών και ζώων. <i>Διατυπώνουν ερωτήσεις</i> του τύπου: «πώς μπορούν οι μαθητές από διαφορετικά μέρη της χώρας και του κόσμου να επικοινωνήσουν αποτελεσματικά, προκειμένου να ανταλλάξουν πληροφορίες για τα ζώα και τα φυτά της περιοχής τους; <i>Υποστηρίζουν</i> επαρκώς τις θέσεις τους δίνοντας έμφαση στη χρήση των ΤΠΕ. <i>Δημιουργούν</i> κατάλογο δράσεων για την προστασία του τοπικού περιβάλλοντος.</p> <p><i>Κατανοούν</i> ένα τοπικό ζήτημα σχετικό με τη βιοποικιλότητα (π.χ., οι επιπτώσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας στη βιοποικιλότητα της πόλης τους, όπως η κατασκευή ενός εμπορικού κέντρου στο άμεσο φυσικό περιβάλλον τους). <i>Συλλέγουν τις απόψεις</i> των μελών της τοπικής κοινότητας σχετικά με το παραπάνω ζήτημα (ιδιοκτήτες επιχειρήσεων, φορέων τοπικής αυτοδιοίκησης, περιβαλλοντικών οργανώσεων) και <i>προτείνουν</i> μέτρα που μπορούν να ληφθούν για τη διαφύλαξη της βιοποικιλότητας. Τα μέτρα αυτά τα κοινοποιούν στους αρμόδιους φορείς. <i>Αξιολογούν</i> τα οφέλη της βιοποικιλότητας και τα προβλήματα που παρουσιάζονται από τη μείωσή της (π.χ., η επέκταση της μονοκαλλιέργειας στις αγροτικές εκτάσεις μειώνει την βιοποικιλότητα με αποτέλεσμα να μεγιστοποιείται η χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφάρμακων).</p>
Προστασία περιβάλλοντος		
<p>Η γη μας κινδυνεύει και ο μόνος που μπορεί να τη σώσει είναι ο άνθρωπος αλλάζοντας τον τρόπο ζωής και ανακατατάσσοντας τις προτεραιότητές του.</p>	<p>β1, α4</p> <p>γ1, π5</p> <p>γ3</p> <p>ζ1, στ4, ζ2</p> <p>η3, δ2</p>	<p><i>Θέτουν ερωτήματα</i> όπως τι είναι φαινόμενο του θερμοκηπίου. <i>Αποφασίζουν τι υλικά</i> θα χρησιμοποιήσουν προκειμένου να το παραστήσουν πειραματικά. <i>Προτείνουν τρόπους αντιμετώπισης</i> του φαινομένου αυτού. <i>Κάνουν υποθέσεις</i> για το τι θα συμβεί αν λιώσουν οι πάγοι στους πόλους της γης. <i>Βρίσκουν στο διαδίκτυο</i> εικόνες από περιοχές που έχουν υποστεί περιβαλλοντικές καταστροφές. <i>Παίρνουν συνέντευξη</i> από ειδικούς επιστήμονες σχετικά με τη χρήση των πόρων και την γενικότερη προστασία του τοπικού περιβάλλοντος.</p>
ΤΟ ΣΩΜΑ ΚΑΙ Η ΥΓΕΙΑ ΜΑΣ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Η υγεία του σώματος-υγιεινές και ανθυγιεινές συνήθειες		
<p>Μερικές συνήθειες, που σχετίζονται με την καθαριότητα, τη διατροφή, την άσκηση, την ξεκούραση, τη διάρκεια του ύπνου, την αποφυγή ουσιών (π.χ νικοτίνη, φάρμακα, ναρκωτικά) και την προστασία από την υπερβολική έκθεση στον ήλιο</p>	<p>β3, δ5, δ6</p> <p>ζ2</p> <p>ε3</p>	<p><i>Διαμορφώνουν κατάλογο</i> με κανόνες υγιεινής, στηριζόμενοι σε αντικειμενικές πληροφορίες. <i>Αξιοποιούν</i> εικόνες και πολυμέσα προκειμένου να απορρίπτουν βλαβερές συνήθειες (π.χ. να συγκρίνουν τις ακτινογραφίες των πνευμόνων ενός καπνιστή κι ενός μη καπνιστή). <i>Αναγνωρίζουν</i> τις ποικίλες επιβλαβείς αέριες ουσίες όπως την αιθαλομίχλη, τη σκόνη, τη γύρη, και τον καπνό. <i>Παρουσιάζουν</i> σε</p>

επηρεάζουν το επίπεδο της υγείας μας.	α6, π3	συγκεκριμένο ακροατήριο τις επιβλαβείς συνέπειες των παραπάνω ουσιών. Αξιολογούν τις επιστημονικές και τεχνολογικές ανακαλύψεις που σχετίζονται με την ανθρώπινη υγεία: (φάρμακα, ιατρικά μηχανήματα, μεταλλαγμένα τρόφιμα, χημικά προϊόντα κ.ά.).
	στ8 β3 β3, ζ3	Επιχειρηματολογούν για τις επιλογές τους σε ζητήματα διατροφής. Αξιολογούν τις διατροφικές πληροφορίες που προσφέρει η ετικέτα της συσκευασίας ενός τροφίμου. Αξιολογούν τη χρησιμότητα των διαφορετικών πηγών πληροφόρησης στην απάντηση μιας δεδομένης ερώτησης (π.χ., αξιολογούν τη χρησιμότητα των διαφημίσεων στην TV, σε ότι αφορά τη λήψη πληροφοριών για τα θρεπτικά συστατικά των τροφίμων). Διαμορφώνουν κριτική στάση απέναντι στην τεχνολογία του μάρκετινγκ. Αυτή μπορεί να εκπέμπει μηνύματα που προωθούν την υγιεινή ζωή (π.χ., τη διατροφική αξία του γάλακτος ή την σωματική άσκηση), αλλά μπορεί επίσης να προσφέρει και μηνύματα που ενθαρρύνουν τις ανθυγιεινές επιλογές (π.χ., ότι η κατανάλωση οινόπνεύματος είναι κοινωνική καταξίωση για τους εφήβους).
	ζ3, π3	Αναπτύσσουν επιχειρήματα, προκειμένου να αιτιολογήσουν επιθυμητές συμπεριφορές για την προστασία από μεταδοτικές ασθένειες και τη διατήρηση της καλής υγείας του οργανισμού. Θέτουν και ερευνούν ερωτήματα του τύπου: Πώς μπορεί να επηρεάσει η αύξηση των αεροπορικών ταξιδιών τα τελευταία χρόνια την ατομική και δημόσια υγεία;
	στ8 β1, δ3, ε1	Αναπτύσσουν στάσεις αυτοεκτίμησης και ευθύνης για το σώμα και την υγεία τους, σεβασμού στον εαυτό τους με την υιοθέτηση υγιεινών συνηθειών και αυτονομίας στις καθημερινές υγιεινές επιλογές

ΦΩΣ

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Λευκό φως και χρώματα		
Το λευκό φως αναλύεται σε χρώματα, όταν περνάει μέσα από ορισμένα διαφανή υλικά.	α2 β1 γ3 δ3, ε1 β3, β4 α6	Παρατηρούν και περιγράφουν το ουράνιο τόξο στον ουρανό (μιας βροχερής μέρας) ή σε φωτογραφίες. Θέτουν ερωτήματα για τις συνθήκες δημιουργίας του και με βάση υποθέσεις που διαμορφώνουν επιχειρούν να το σχηματίσουν με τεχνητό τρόπο είτε στον αέρα είτε στο χαρτί, σχεδιάζοντας και εκτελώντας ένα πείραμα. Συγκρίνουν το «τεχνητό» με το «φυσικό» ουράνιο τόξο Καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το «λευκό» φως μπορεί να διαχωριστεί σε χρώματα. Αναγνωρίζουν φαινόμενα εμφάνισης αυτών των χρωμάτων (πετρελαιοκηλίδες, υαλοπίνακες ανεμοθώρακες αυτοκινήτων, τεχνητή βροχή στα χωράφια, πτώση φωτός σε κρυστάλλινα αντικείμενα κτλ) και τα

		ερμηνεύουν με βάση τις συνθήκες που έχουν διερευνήσει.
Το φως διαδίδεται ευθύγραμμα, αλλά όχι πάντα (Ανάκλαση, Διάθλαση). Απορρόφηση του φωτός.		
Το φως διαδίδεται ευθύγραμμα.	ε1, δ3, δ1	Εργάζονται πειραματικά για να διαπιστώσουν την ευθύγραμμη διάδοση του φωτός στον αέρα.
Όταν το φως πέσει πάνω σε μια λεία και γυαλιστερή επιφάνεια, αλλάζει κατεύθυνση. Το φαινόμενο αυτό το λέμε ανάκλαση του φωτός.	α2, β1 δ3, ε1 β4 α6	Παρατηρούν φαινόμενα αλλαγής της κατεύθυνσης του φωτός και θέτουν ερωτήματα για τα σώματα που μπορούν να τα προκαλέσουν. Εργάζονται πειραματικά, για να ανακαλύψουν αυτά τα μέσα και συνάγουν συμπεράσματα για τις ιδιότητές τους. Συνδέουν το φαινόμενο της ανάκλασης με σχετικές περιπτώσεις από την ιστορία και την καθημερινή εμπειρία .
Όταν το φως περνάει από ένα μέσο σε άλλο, αλλάζει κατεύθυνση. Το φαινόμενο αυτό είναι η διάθλαση του φωτός.	α2	<i>Καταγράφουν παρατηρήσεις</i> από φαινόμενα εκτροπής της πορείας των φωτεινών ακτίνων: π.χ. οι φωτεινές ακτίνες (π.χ. του ήλιου), όταν περάσουν από έναν μεγεθυντικό φακό συγκεντρώνονται σε ένα σημείο, ένα νόμισμα που βρίσκεται στον πάτο ενός φλιτζανιού και δεν φαίνεται από κάποιο σημείο λόγω των αδιαφανών τοιχωμάτων του, «εμφανίζεται» με την προσθήκη νερού, ένα μολύβι μισοβυθισμένο στο νερό φαίνεται σαν σπασμένο. <i>Συμπεραίνουν</i> ότι όταν το φως περνά από ένα μέσο σε άλλο, αλλάζει πορεία.
Όταν το φως πέσει πάνω σε μια τραχιά επιφάνεια, ανακλάται σε πολλές κατευθύνσεις. Το φαινόμενο αυτό το λέμε διάχυση του φωτός. Το φως διαχέεται στα διάφορα αντικείμενα που βρίσκονται γύρω μας, κάποιες φωτεινές ακτίνες φτάνουν στα μάτια μας κι έτσι βλέπουμε τα αντικείμενα.	β4 στ5 β3 β4 γ3 ζ1 α6	<i>Παρατηρούν</i> το φως από ηλεκτρικό φακό να πέφτει σε επίπεδο και έπειτα σε τσαλακωμένο αλουμινόχαρτο μέσα σε μισοσκοτεινιασμένη αίθουσα. <i>Συγκρίνουν</i> τα αποτελέσματα και <i>καταλήγουν σε συμπεράσματα</i> για τα αποτελέσματα της πρόσπτωσης του φωτός σε τραχιές επιφάνειες. <i>Κάνουν υποθέσεις</i> για τον τρόπο με τον οποίο βλέπουμε τα διάφορα αντικείμενα. Αναζητούν πληροφορίες για το πώς ερμήνευαν οι αρχαίοι Έλληνες ότι βλέπουμε τα διάφορα αντικείμενα. <i>Χρησιμοποιούν</i> με επιτυχία τους όρους ανάκλαση, διάθλαση και διάχυση του φωτός.
Φωτορύπανση		
Η διάχυση και ανάκλαση των υπερβολικών φώτων στις αστικές περιοχές προκαλεί το φαινόμενο της φωτορύπανσης με πολλές αρνητικές επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο περιβάλλον.	ζ1, στ4, ζ2, ζ3 β3 π5	<i>Διερευνούν έντυπες ή ηλεκτρονικές</i> πηγές και διαμορφώνουν <i>άποψη</i> για την φωτορύπανση. <i>Συγκρίνουν</i> εικόνες περιοχών πριν και μετά από το φαινόμενο της φωτορύπανσης. <i>Αναζητούν</i> φωτογραφίες, από το διάστημα, περιοχών της γης και εντοπίζουν τις περιοχές (ηπείρους, κράτη) που έχουν τη μεγαλύτερη φωτορύπανση. <i>Προτείνουν λύσεις</i> για την αντιμετώπισή της.
Είδωλα στον επίπεδο καθρέφτη.		
Στον επίπεδο καθρέφτη το είδωλο ενός αντικειμένου είναι φανταστικό. Βρίσκεται σε θέση συμμετρική του πραγματικού αντικειμένου ως προς τον	στ5, β3 β3	<i>Παρατηρούν</i> το είδωλο ενός αντικειμένου σε έναν καθρέφτη. Κάνουν συγκρίσεις ανάμεσα στο αντικείμενο και το είδωλο. <i>Υπολογίζουν</i> το ύψος του ειδώλου και την απόστασή του από τον καθρέφτη. <i>Συγκρίνουν</i> τα στοιχεία αυτά με το ύψος του

καθρέφτη και είναι ίσο με αυτό στο μέγεθος και πλευρικά αντεστραμμένο.	β4 δ5, ε2 η1 α7	αντικειμένου και την απόστασή του από τον καθρέφτη. <i>Συνάγουν</i> τα κατάλληλα συμπεράσματα και τα <i>ανακοινώνουν</i> στην ολομέλεια της τάξης. <i>Σχεδιάζουν</i> το είδωλο ενός αντικειμένου. Συζητούν στην τάξη: Γιατί τα γράμματα στο μπροστινό μέρος του ασθενοφόρου είναι γραμμένα κάπως περίεργα; Προσπαθούν να κάνουν μια εργασία βλέποντας μέσα από καθρέφτη.
Τα περισκόπια αποτελούνται από σύστημα επίπεδων καθρεφτών και χρησιμοποιούνται στα υποβρύχια, στα άρματα μάχης κλπ.	η1, η3, η4 α7, γ1	<i>Συζητούν</i> με τους συμμαθητές τους, επιχειρώντας μια πρώτη απάντηση στο ερώτημα: «Πώς βλέπουμε στην επιφάνεια της θάλασσας από το υποβρύχιο;» <i>Διερευνούν</i> πηγές που αναφέρονται στο συγκεκριμένο ερώτημα. <i>Εξηγούν</i> τη λειτουργία του περισκόπιου. <i>Κατασκευάζουν</i> ένα απλό περισκόπιο χρησιμοποιώντας ρολά από χαρτί κουζίνας ή χάρτινα κουτιά από γάλα και καθρέφτες.

ΥΛΗ

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
---------	------------	---

1. ΥΛΙΚΑ

Χαρακτηριστικά και ιδιότητες των υλικών

Υλικό είναι κάθε τι που έχει μάζα και καταλαμβάνει χώρο. Τα στερεά, υγρά και αέρια έχουν ορισμένες ιδιότητες: τα στερεά έχουν καθορισμένο όγκο και διατηρούν το σχήμα τους. Τα υγρά έχουν συγκεκριμένο όγκο, αλλά παίρνουν το σχήμα του δοχείου στο οποίο βρίσκονται. Τα αέρια δεν έχουν συγκεκριμένο όγκο και σχήμα. Στη μελέτη και τη χρήση των στερεών υλικών μας ενδιαφέρουν συνήθως διάφορα χαρακτηριστικά, όπως η σκληρότητα, η ελαστικότητα, η διαφάνεια, και η υδροπερατότητα.	α4 η1, η3, β3 β3 ε2 στ8 α7 ε1, δ3 β3 δ3, ε1 στ2, α4, β4, ε2, ε3, στ8 β1	<i>Προτείνουν τρόπους</i> μέτρησης της μάζας και του όγκου. <i>Συζητούν</i> με τους συμμαθητές τους, <i>περιγράφουν</i> και <i>συγκρίνουν</i> τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των υλικών. <i>Αναζητούν και προσδιορίζουν</i> κριτήρια ομαδοποίησής τους. <i>Παρουσιάζουν</i> τις ταξινομήσεις τους στην ολομέλεια της τάξης και <i>επιχειρηματολογούν</i> , για να τεκμηριώσουν την εργασία τους. <i>Προτείνουν τρόπους</i> αποτίμησης της σκληρότητας, της ελαστικότητας, της διαφάνειας και της υδροπερατότητας των στερεών υλικών. <i>Εφαρμόζουν</i> τις προτάσεις τους <i>ταξινομώντας</i> τα στερεά υλικά με βάση τα πιο πάνω χαρακτηριστικά. <i>Σχεδιάζουν και εκτελούν</i> μία πειραματική διαδικασία, για να επιλέξουν το κατάλληλο υλικό για συγκεκριμένη χρήση π.χ. «Ποιο από 5 κομμάτια ξύλου είναι καταλληλότερο για την κατασκευή δίσκου για κοπή λαχανικών στην κουζίνα»; <i>Αναγνωρίζουν την ερώτηση</i> που πρέπει να απαντηθεί για την επιλογή του κατάλληλου υλικού. <i>Επιλέγουν</i> τα απαιτούμενα υλικά. <i>Εξάγουν συμπεράσματα</i> και τα κοινοποιούν. <i>Επιχειρηματολογούν</i> γιατί ορισμένα υλικά είναι κατάλληλα για συγκεκριμένες χρήσεις. <i>Θέτουν ερωτήματα</i> του τύπου: «Ποιες ιδιότητες του υλικού το καθιστούν χρήσιμο για τη συγκεκριμένη εργασία»; «Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση του συγκεκριμένου υλικού»; «Ποιες από τις ιδιότητές του μπορεί να εμποδίζουν τη χρήση του για το συγκεκριμένο έργο»; «Πώς θα μπορούσε να βελτιωθεί το συγκεκριμένο υλικό»;
--	---	---

Αλλαγές των υλικών

<p>Οι φυσικές αλλαγές στα υλικά είναι αναστρέψιμες (π.χ., ένα λιωμένο παγάκι μπορεί να ξαναγίνει πάγος, ένα μπουκάλι νερό που έγινε πάγος μπορεί να επανέλθει στην υγρή κατάσταση). Οι χημικές αλλαγές στα υλικά είναι μη αναστρέψιμες (π.χ., όταν ένα ποδήλατο σκουριιάσει δεν μπορεί ποτέ να επανέλθει στο αρχικό του χρώμα, όταν ένα αυγό είναι βρασμένο δεν μπορεί ποτέ να ξαναγίνει ωμό). Ενδείξεις χημικής αλλαγής μπορεί να είναι η παραγωγή αερίου από την ανάμιξη μη αερίων ουσιών, η εμφάνιση χρώματος από την ανάμιξη άχρωμων ουσιών, η αλλαγή στο χρώμα ή και στη σύσταση. Οι φυσικές αλλαγές διακρίνονται από τις χημικές με βάση την αντιστρεψιμότητα. Μια φυσική αλλαγή μπορεί να αντιστραφεί (π.χ. το λιώσιμο στο παγάκι), ενώ η χημική αλλαγή δημιουργεί νέα ουσία (π.χ. το ξύλο καίγεται και γίνεται στάχτη). Τα στερεά διαστέλλονται, όταν θερμαίνονται και συστέλλονται, όταν ψύχονται. Τα υγρά διαστέλλονται, όταν θερμαίνονται και συστέλλονται, όταν ψύχονται (Δεν ξεετάζεται η ανώμαλη διαστολή του νερού). Τα αέρια διαστέλλονται όταν θερμαίνονται και συστέλλονται, όταν ψύχονται</p>	<p>α2 β3 δ3, ε1 στ5 β4 στ8 α6</p> <p>δ3, ε1 γ3, β4 ε3, α5</p> <p>α7 α1, ε1</p> <p>β2, δ7 ε1, δ3 δ8 α7</p>	<p><i>Αναγνωρίζουν</i>, στην καθημερινή τους ζωή, τις αλλαγές που μπορούν να συμβούν στα υλικά. Τις ταξινομούν σε αντιστρέψιμες και μη αντιστρέψιμες. Σχεδιάζουν και εκτελούν πειράματα αλληλεπιδράσεων μεταξύ μη αερίων υλικών (σόδα και ξίδι) που οδηγούν στην παραγωγή και αερίου υλικού και καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους. <i>Συνάγουν συμπεράσματα</i> για τις αλλαγές που προκλήθηκαν και επιχειρηματολογούν για την ορθότητά τους στην ολομέλεια της τάξης. Χρησιμοποιούν ποικιλία μορφών επικοινωνίας με τους συμμαθητές τους, χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λεξιλόγιο (ιδιότητες των υλικών, φυσική αλλαγή, χημική αλλαγή, κλπ).</p> <p><i>Σχεδιάζουν και εκτελούν</i> πειράματα θέρμανσης και ψύξης των στερεών σωμάτων. <i>Διατυπώνουν υποθέσεις</i>. Συνάγουν συμπεράσματα με τα οποία επιβεβαιώνουν ή ακυρώνουν τις υποθέσεις τους. Τα ανακοινώνουν στην τάξη. Δημιουργούν μια περίληψη που εμπεριέχει το σχεδιασμό και τα αποτελέσματα του πειράματος. Βρίσκουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή. <i>Ακολουθούν</i> γραπτές οδηγίες για να εκτελέσουν πειράματα θέρμανσης και ψύξης ενός υγρού (νερό, λάδι, οινόπνευμα, ΠΡΟΣΟΧΗ: Η θέρμανση γίνεται με ζεστό νερό.). Διερευνούν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η διαστολή ενός υγρού. Σχεδιάζουν ομαδικά στην τάξη, με την βοήθεια του δάσκαλου, πείραμα προκειμένου να διαπιστώσουν το αποτέλεσμα της θέρμανσης (ή ψύξης) του αέρα. <i>Επικυρώνουν ή ακυρώνουν τις υποθέσεις τους</i> για την μεταβολή του όγκου του αέρα. Βρίσκουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.</p>
--	---	---

Ανακύκλωση

<p>Η ανακύκλωση χαρτιού, γυαλιού, μετάλλων, πλαστικών υλικών κτλ συμβάλλει στην εξοικονόμηση πρώτων υλών και στην προστασία του περιβάλλοντος. Κάποια υλικά είναι ανακυκλώσιμα και κάποια υλικά μη ανακυκλώσιμα.</p>	<p>π3, π5</p> <p>β3 π5, γ1</p>	<p>Αξιολογούν τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις της αλλαγής ενός προϊόντος σε άλλα (π.χ. αλλαγή του δέντρου σε χαρτί και προϊόντα χαρτιού, αλλαγή του πετρελαίου σε πλαστικό και σε αντίστοιχα πλαστικά αντικείμενα καθημερινής χρήσης), ορισμένα από τα οποία καταλήγουν σε χωματερές ή σε χώρους υγειονομικής ταφής, ενώ άλλα ανακυκλώνονται. Ταξινομούν τα υλικά σε ανακυκλώσιμα και μη ανακυκλώσιμα. Προτείνουν δράσεις για την ανακύκλωση των υλικών στην περιοχή τους. Αξιολογούν τη σημασία της ατομικής και συλλογικής (συλλόγων και φορέων)</p>
--	------------------------------------	--

		πρωτοβουλίας για τη μείωση των απορριμμάτων. Αναπτύσσουν θετική στάση απέναντι στην ανακύκλωση και την ορθή διαχείριση των απορριμμάτων
2.ΤΟ ΝΕΡΟ		
Οι αλλαγές του νερού: στερεοποίηση – υγροποίηση - εξάτμιση - συμπύκνωση.		
<p>Το νερό μπορεί να υπάρχει σε στερεή, υγρή ή αέρια μορφή.</p> <p>Το νερό στην υγρή μορφή του στερεοποιείται και γίνεται πάγος στους μηδέν βαθμούς Κελσίου (0°C). Η μάζα διατηρείται κατά τη διάρκεια της μετατροπής του νερού από την υγρή στην στερεά μορφή του.</p> <p>Κατά το βρασμό του νερού που συμβαίνει στους 100 °C , οι υδρατμοί αναδύονται και από την επιφάνεια αλλά και από όλη τη μάζα του νερού με τη μορφή φυσαλίδων.</p> <p>Το νερό εξατμίζεται σε κάθε θερμοκρασία. Οι υδρατμοί συμπυκνώνονται και υγροποιούνται, αν κρυσώσουν.</p>	<p>ε1, δ3</p> <p>γ3</p> <p>δ3, ε1</p> <p>δ8, στ8</p> <p>γ3</p> <p>δ3, ε1</p> <p>δ8, β4</p> <p>α2, β4, β5</p> <p>γ3</p> <p>δ3, ε1, β2, β4</p> <p>δ8</p>	<p><i>Συnergάζονται με τους συμμαθητές τους, προκειμένου να σχεδιάζουν και να αναπτύσσουν πειραματικά τους διαδοχικούς μετασχηματισμούς της κατάστασης μιας συγκεκριμένης ποσότητας νερού (από παγάκι σε ατμό).</i></p> <p><i>Διατυπώνουν προβλέψεις για τη θερμοκρασία, στην οποία το νερό (στην υγρή του μορφή) μετατρέπεται σε πάγο και για το αν η μάζα του μετά τη στερεοποίηση μειώνεται, αυξάνεται ή παραμένει σταθερή. Σχεδιάζουν και εκτελούν ένα πείραμα, για να τις επικυρώσουν ή να τις απορρίψουν. Επιχειρηματολογούν για την πιθανότητα χιονόπτωσης σε περιοχές που επικρατούν συγκεκριμένες συνθήκες.</i></p> <p><i>Διατυπώνουν προβλέψεις για τη θερμοκρασία βρασμού του νερού. Σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα με την καθοδήγηση του δασκάλου, για να τις επικυρώσουν ή να τις απορρίψουν. Συμπεραίνουν ότι σε κανονικές συνθήκες το νερό βράζει περίπου στους εκατόν βαθμούς Κελσίου (100°C) και η τιμή αυτής της θερμοκρασίας δεν επηρεάζεται ούτε από τη διάρκεια της θέρμανσης ούτε από την ισχύ της θερμαντικής πηγής.</i></p> <p><i>Από παρατηρήσεις σχετικών φαινομένων τεκμηριώνουν την άποψη ότι, κατά τη διάρκεια της εξάτμισης του (ή της συμπύκνωσης) το νερό δεν εξαφανίζεται (ή δεν εμφανίζεται) ως δια μαγείας», αλλά βρίσκεται μέσα στον αέρα. Διατυπώνουν υποθέσεις για τους παράγοντες που συμβάλλουν στην ταχύτητα της εξάτμισης ενός υγρού, προτείνουν και οργανώνουν κατάλληλα πειράματα. Συνάγουν συμπεράσματα, τα οποία επιβεβαιώνουν ή ακυρώνουν τις υποθέσεις τους.</i></p>
Μίγματα – διαλύματα: Η σημασία του νερού ως διαλύτη. Καθαρισμός του νερού από διαλυμένες σε αυτό ουσίες		
<p>Τα μίγματα προκύπτουν από την ανάμειξη δύο ή περισσότερων ουσιών. Τα μίγματα μπορεί να βρίσκονται σε στερεή, υγρή ή αέρια φυσική κατάσταση. Τα μίγματα διακρίνονται σε ετερογενή και ομογενή. Ετερογενή είναι τα μίγματα στα οποία μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά τους, ενώ ομογενή είναι τα μίγματα στα οποία δεν μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά</p>	<p>δ3, ε1</p> <p>β4</p> <p>α1</p> <p>δ3, ε1, δ4, β4</p>	<p><i>Παρασκευάζουν μίγματα, τα παρατηρούν και προτείνουν τρόπους, για τη διάκριση των συστατικών τους. Συνάγουν σχετικά συμπεράσματα.</i></p> <p><i>Ακολουθώντας γραπτές οδηγίες αποδεικνύουν ότι ένα διαυγές νερό δεν είναι απαραίτητα καθαρό, αλλά ότι μπορεί να περιέχει διαλυμένες ουσίες.</i></p> <p><i>Παρασκευάζουν υδατικά διαλύματα (αλατόνερο και ζαχαρόνερο) και διαπιστώνουν πειραματικά τη διατήρηση των ιδιοτήτων των συστατικών.</i></p>

<p>τους. Τα ομογενή μίγματα ονομάζονται και διαλύματα.</p> <p>Τα υγρά διαλύματα αποτελούνται από το διαλύτη και τη διαλυμένη ουσία. Η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ένα διαλύτη εξαρτάται από την ποσότητα, τη θερμοκρασία, το είδος του διαλύτη και από το είδος της ουσίας. Όταν σ' ένα διάλυμα δεν μπορεί να διαλυθεί επιπλέον ουσία, το διάλυμα λέγεται κορεσμένο.</p> <p>Τα οινόπνευματώδη ποτά είναι διαλύματα οινόπνευματος στο νερό.</p> <p>Για τον καθαρισμό του νερού από τις ανεπιθύμητες διαλυμένες ουσίες χρησιμοποιούνται οι διαδικασίες της διύλισης και αφαλάτωσης.</p> <p>Τα προβλήματα της λειψυδρίας και της καταστροφής του φυσικού περιβάλλοντος επιβάλλουν μέτρα λογικής χρήσης του νερού</p>	<p>δ3, ε1, δ4, β4 β2</p> <p>α2, δ4, π3 α7</p> <p>δ2, η3</p> <p>α7, η1 ε2, ε3</p> <p>ζ1, στ4, ζ2, ζ3, β3, π3</p> <p>γ1, π5</p>	<p>Αποδεικνύουν πειραματικά ότι η διαλυτότητα έχει όριο (κορεσμός). Προσδιορίζουν και ελέγχουν τις μεταβλητές, από τις οποίες θεωρούν ότι εξαρτάται η μάζα του στερεού που διαλύεται (π.χ. η ποσότητα του υγρού, το είδος του υγρού, η θερμοκρασία, η ανάδευση ή όχι κτλ).</p> <p>Συλλέγουν πληροφορίες και διαμορφώνουν άποψη για τις συνέπειες των οινόπνευματωδών ποτών. Δίνουν παραδείγματα για την βλαπτική τους χρήση.</p> <p>Οργανώνουν επίσκεψη σε διυλιστήριο νερού ή μονάδα αφαλάτωσης και παίρνουν σχετικές συνεντεύξεις και πληροφορίες από σχετικά έντυπα. Περιγράφουν και σχεδιάζουν ομαδικά την πορεία και τη διαδικασία επεξεργασίας του νερού από την πηγή της προέλευσής του ως το υδραγωγείο της κοινότητας. Παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους στην ολομέλεια της τάξης και της μαθητικής κοινότητας.</p> <p>Αντλούν πληροφορίες από έντυπα ή ηλεκτρονικά μέσα και αξιολογούν σύγχρονα (τοπικά και παγκόσμια) κοινωνικά ζητήματα που προκύπτουν από τη λειψυδρία, την ερημοποίηση και την ποιότητα του πόσιμου νερού. Προτείνουν λύσεις στο πλαίσιο της κοινότητάς τους.</p>
3. Ο ΑΕΡΑΣ		
Ο αέρας και η ατμόσφαιρα: Συστατικά και ιδιότητες του αέρα.		
<p>Ο ατμοσφαιρικός αέρας είναι μίγμα οξυγόνου, αζώτου διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων.</p> <p>Έχει βάρος, είναι ελαστικός, συμπιεστός και καταλαμβάνει το χώρο που του προσφέρεται.</p>	<p>ζ1, στ4, β3, β4</p> <p>α1, ε1, δ3 β4 γ3 δ8</p>	<p>Βρίσκουν από το διαδίκτυο πληροφορίες για τη σύνθεση του αέρα, διαπιστώνουν ότι η ατμόσφαιρα είναι μίγμα αερίων.</p> <p>Παρακολουθούν πείραμα που δείχνει την ύπαρξη οξυγόνου στον αέρα.</p> <p>Ακολουθούν γραπτές οδηγίες, για να εκτελέσουν (ή παρακολουθούν) πειράματα με τα οποία διαπιστώνουν ότι ο αέρας είναι συμπιεστός, ελαστικός, καταλαμβάνει χώρο και έχει βάρος. Διατυπώνουν υποθέσεις πριν από την εκτέλεση του πειράματος και επικυρώνουν ή ακυρώνουν τις υποθέσεις τους.</p>
Η σημασία του καθαρού αέρα και πως μπορεί ο αέρας να παραμείνει καθαρός.		
<p>Η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα προκαλεί</p>	<p>π3</p>	<p>Αξιολογούν την αξία της καθαρής ατμόσφαιρας για τη ζωή</p>

προβλήματα στις συνθήκες διαβίωσης του ανθρώπου και των ζώων	π5, γ1 π4	Προτείνουν λύσεις για μια καθαρή ατμόσφαιρα. Αναγνωρίζουν πηγές ρύπανσης της ατμόσφαιρας.
--	--------------	--

ΤΑΞΗ ΣΤ'

ΤΟ ΣΩΜΑ ΚΑΙ Η ΥΓΕΙΑ ΜΑΣ

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Οι κινήσεις του σώματος: το σκελετικό σύστημα- η λειτουργία των αρθρώσεων και των μυών		
Τα οργανικά συστήματα του ανθρώπινου σώματος (το μυοσκελετικό, το νευρικό, το πεπτικό, το αναπνευστικό και το κυκλοφορικό) είναι μέρη ενός ευρύτερου οργανισμού (του ανθρώπινου οργανισμού) και εργάζονται από κοινού επηρεάζοντας το ένα το άλλο. Π.χ. το αναπνευστικό σύστημα παρέχει οξυγόνο στο κυκλοφορικό σύστημα.	ζ1, ζ2, στ4, α2, δ5, ε2 α2 β4 ζ2 α7 α7 π3, π4 π3	<i>Διερευνούν έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές και καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους για το σκελετικό σύστημα του ανθρώπου χρησιμοποιώντας λέξεις, προτάσεις, και απλά διαγράμματα και σχέδια. Συντάσσουν και παρουσιάζουν τα δεδομένα της μελέτης τους με ποικιλία σχημάτων, συμπεριλαμβανομένων πινάκων και εικόνων. Παρατηρούν το ανθρώπινο σώμα κατά τη διάρκεια μιας φυσικής ή αθλητικής δραστηριότητας, συζητούν και συνάγουν συμπεράσματα για τη λειτουργία της κίνησης. Αξιοποιούν ακτινογραφίες και πολυμεσικές εφαρμογές για τη συναγωγή συμπερασμάτων. Δημιουργούν απλή μοντελοποίηση των παραπάνω κινήσεων. Π.χ. οικοδομούν ένα μοντέλο που δείχνει πώς οι μύες, τα οστά και οι αρθρώσεις εργάζονται μαζί ως σύστημα, που επιτρέπει την κίνηση των χεριών ή των ποδιών. Συλλαμβάνουν και δημιουργούν ένα απλό μοντέλο, που προσεγγίζει (αναπαριστά) το ρόλο των συνεργαζόμενων μυών για τη δημιουργία μιας κίνησης (κύριος και ανταγωνιστής μυς). Αξιολογούν τις επιπτώσεις της ανάπτυξης της τεχνολογίας στα οργανικά συστήματα του ανθρώπινου σώματος. Π.χ. Τα νέα αθλητικά παπούτσια προστατεύουν καλύτερα το μυοσκελετικό σύστημα. Ωστόσο, η κατασκευή τους μπορεί να έχει κοινωνικό κόστος (π.χ. επισφαλείς συνθήκες εργασίας, παιδική εργασία) και περιβαλλοντικό κόστος. Επιπλέον, το μάρκετινγκ του συγκεκριμένου, προϊόντος αυξάνει την κοινωνική πίεση να φορούν τα παιδιά τα συγκεκριμένα παπούτσια). Διερευνούν τις επιπτώσεις της υπερβολικής χρήσης των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, της τηλεόρασης και του Η/Υ στο μυοσκελετικό σύστημα.</i>
Η λειτουργία της θρέψης: πέψη, αναπνοή και κυκλοφορία του αίματος		
Η βασική δομή και λειτουργία των κυριότερων οργάνων του αναπνευστικού, του κυκλοφορικού και του πεπτικού συστήματος.	ζ2, ζ6 δ3, ε1 α2, α4	<i>Παρατηρούν προσομοιώσεις με τη διαδρομή και τον μετασχηματισμό της τροφής μέσα στο πεπτικό σύστημα, καθώς επίσης και την μετάβασή της στο αίμα. Διερευνούν τις αλλαγές που συντελούνται στα συστήματα του σώματος (π.χ., στο κυκλοφορικό σύστημα, αναπνευστικό σύστημα), ως αποτέλεσμα της φυσικής δραστηριότητας (π.χ. έντονη άσκηση, ανάπαυση). Μετρούν τους καρδιακούς</i>

<p>Οι κοινές παθήσεις και ασθένειες που επηρεάζουν τα όργανα ή τα συστήματα του ανθρώπινου σώματος: Π.χ. η σκωληκοειδίτιδα επηρεάζει το πεπτικό σύστημα, το άσθμα επηρεάζει τους πνεύμονες (αναπνευστικό σύστημα) κλπ.</p>	<p>δ4 β1 στ2 α4 α7, β6 η1, η3, η4 α7 α1, α7 στ8 α6, ε2 δ5, ζ5 δ3,ε1,ζ1,στ4,ζ2,ζ3 ε1, δ3 ε1, δ3 π3</p>	<p>παλμούς και τις αναπνοές τους (π.χ. για ένα λεπτό) και ερμηνεύουν τις σχέσεις ανάμεσα στην αναπνοή, την κυκλοφορία του αίματος και τη φυσική δραστηριότητα. Προτείνουν ερωτήσεις για διερεύνηση (π.χ., υποβάλουν ερωτήσεις του τύπου: «τι προκαλεί ένα καρδιακό επεισόδιο;») Αναδιαμορφώνουν, όπου είναι δυνατόν, τις ερωτήσεις σε μια πιο ελέγξιμη μορφή (π.χ. την ερώτηση «πώς εργάζεται η καρδιά;» την αναδιαμορφώνουν στην ερώτηση «ποιοι παράγοντες έχουν επιπτώσεις στην ικανότητα μιας αντλίας να κυκλοφορεί το νερό;») Επιλέγουν και χρησιμοποιούν εργαλεία για την κατασκευή μοντέλων (π.χ., χρησιμοποιούν διάφορα υλικά και εργαλεία για να κατασκευάσουν ένα μοντέλο καρδιάς). Προσδιορίζουν τα προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της έρευνάς τους και εργάζονται συνεργατικά με άλλους για να βρουν τις λύσεις (π.χ. εργάζονται συνεργατικά για να εκλεπτύνουν το σχέδιο ενός μοντέλου καρδιάς). Πειραματίζονται με το σώμα τους για τις αναπνευστικές κινήσεις (εισπνοή και εκπνοή). Ακολουθώντας γραπτές οδηγίες κατασκευάζουν μοντέλο των αναπνευστικών κινήσεων. Αναπτύσσουν επιχειρήματα που αποδεικνύουν το ρόλο του αίματος στη «θρέψη» των οργάνων του σώματος. Χρησιμοποιούν το κατάλληλο λεξιλόγιο (π.χ. κυκλοφορικό, αναπνοή, πέψη, θρεπτικά συστατικά) στην προφορική και γραπτή επικοινωνία Χρησιμοποιούν ποικιλία μορφών (π.χ. χρήση διαγραμμάτων) για να αποτυπώσουν τις αλλαγές στους καρδιακούς παλμούς και στην αναπνοή ως αποτέλεσμα της έντονης άσκησης. Διερευνούν την επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων στην υγεία των πνευμόνων και του αναπνευστικού συστήματος. Διεξάγουν έρευνες για τους περιβαλλοντικούς ρύπους και την επίδραση του καπνίσματος στους πνεύμονες (Το χαρτί φίλτρου και η βαζελίνη θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να συλλέξουν τις επιβλαβείς ουσίες του αέρα). Περιγράφουν πώς το αναπνευστικό σύστημα φιλτράρει και αποβάλλει τις επιβλαβείς ουσίες, και ότι μερικά άτομα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα σε αυτές τις ουσίες, όπως π.χ. οι πάσχοντες από αλλεργίες ή άσθμα. Διεξάγουν έρευνες για να καθορίσουν και να συγκρίνουν τις ικανότητες (χωρητικότητα πνευμόνων, ισχύς «φυσήματος») των πνευμόνων των συμμαθητών τους και να προσδιορίσουν τους παράγοντες που μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην ικανότητα των πνευμόνων. Προσδιορίζουν και διαμορφώνουν συμπεριφορές που θα τους βοηθήσουν να διατηρήσουν τους πνεύμονες και το αναπνευστικό τους σύστημα υγιή, όπως η παρακολούθηση ενός προγράμματος κανονικών σωματικών δραστηριοτήτων και αποφυγής του παθητικού καπνίσματος</p>
<p>Ανθρώπινη αναπαραγωγή και σεξουαλική αγωγή</p>		

<p>Τα κυριότερα όργανα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας και ο ρόλο τους στη διαδικασία της αναπαραγωγής.</p>	<p>στ4, ζ1, β4 η1 π1, η1, η3, η4 η3, δ2, ζ5 π3, ζ3 π1 α2 α7</p>	<p><i>Διερευνούν έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές και συζητούν, προκειμένου να συναγάγουν συμπεράσματα για τη λειτουργία της ανθρώπινης αναπαραγωγής (σεξουαλική επαφή, σπερματοζώαριο, ωάριο). Αναπτύσσουν συναισθήματα σεβασμού προς το άλλο φύλο, αναδεικνύοντας την άμεση διασύνδεση της σεξουαλικής επαφής με την εκδήλωση συναισθημάτων. Συζητούν και διαμορφώνουν άποψη για το πώς η συναισθηματική έκφραση μπορεί να ρυθμιστεί και πώς τα πράγματα μπορούν να εξεταστούν από την άποψη των άλλων ανθρώπων. Επίσης, περιγράφουν με παραδείγματα ότι οι άνθρωποι διαφέρουν στην έκφραση των συναισθημάτων τους. <i>Επικοινωνούν με ειδικούς (γιατροί, σεξολόγοι, νοσηλεύτες), προκειμένου να ενημερωθούν και να συζητήσουν για ζητήματα που αφορούν την σεξουαλική υγεία (σωματική και συναισθηματική) και τα μέτρα προφύλαξης (σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, ανεπιθύμητη εγκυμοσύνη, AIDS), πάντα στα πλαίσια του νοητικού και συναισθηματικού επιπέδου των παιδιών. Αντιμετωπίζουν κριτικά την ποικιλία των σεξουαλικών πληροφοριών που δέχονται καθημερινά. Συζητούν και εκτιμούν τις φυσικές, ψυχολογικές και κοινωνικές αλλαγές που συνοδεύουν την εφηβεία. Εξετάζουν τις αλλαγές που συνδέονται με την ανάπτυξη τους και δίνουν παραδείγματα της ατομικής εκδήλωσης αυτών των αλλαγών</i></i></p>
--	---	--

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
---------	------------	---

Ηλεκτρικά κυκλώματα

<p>Σ' ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα η μπαταρία είναι η πηγή ενέργειας, το καλώδιο είναι ο αγωγός που μεταφέρει την ηλεκτρική ενέργεια και το λαμπάκι είναι μια συσκευή που χρησιμοποιεί την ηλεκτρική ενέργεια για να παράγει φως.</p>	<p>α4 δ3, ε1, β4 α7, α4</p>	<p><i>Προσδιορίζουν τα υλικά που χρειάζονται, για να κατασκευάσουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα. Πειραματίζονται και διαπιστώνουν ότι η ηλεκτρική ενέργεια στα κυκλώματα μπορεί να παράξει φως, θερμότητα, ήχο και κίνηση. Εξηγούν το ρόλο του διακόπτη στα ηλεκτρικά κυκλώματα και προσδιορίζουν τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να φτιάξουν έναν διακόπτη.</i></p>
<p>Δύο ή περισσότεροι λαμπτήρες μπορούν να συνδεθούν σε σειρά ή παράλληλα. Το κάθε είδος κυκλώματος χρησιμοποιείται σε διαφορετικές περιπτώσεις (π.χ. ορισμένες σειρές φώτων στο χριστουγεννιάτικο δέντρο είναι κυκλώματα σε σειρά. Όταν καεί μια λάμπα, η σειρά των λαμπών</p>	<p>β3 β1 α6, στ8</p>	<p><i>Συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων σε σειρά με τα χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων παράλληλης σύνδεσης. Προτείνουν προς διερεύνηση ερωτήσεις του τύπου: «γιατί δεν ανάβουν όλες οι λάμπες σε μια σειρά φώτων Χριστουγέννων όταν αφαιρείται ένα λαμπάκι;» Επιχειρηματολογούν ότι οι συνδέσεις των λαμπών και των ηλεκτρικών συσκευών στα σπίτια μας είναι παράλληλες.</i></p>

<p>σβήνει. Τα παράλληλα κυκλώματα χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές καλωδιώσεις του σπιτιού μας. Όταν μία λάμπα καεί, οι άλλες λειτουργούν κανονικά).</p> <p>Ορισμένα υλικά είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού (π.χ. χαλκός, χρυσός, άργυρος, αλουμίνιο, το νερό, όταν έχει υψηλή περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα) και άλλα μονωτές (π.χ. γυαλί, πλαστικό, καουτσούκ, κεραμικά).</p>	<p>δ3, ε1 β4 α1</p>	<p>Σχεδιάζουν πειραματικές δραστηριότητες για να δοκιμάσουν την αγωγιμότητα διαφορετικών υλικών, συνάγουν συμπεράσματα ως προς το ποια υλικά είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος και ποια μονωτές. Ακολουθώντας γραπτές οδηγίες, εκτελούν πείραμα (με τάση 4,5V) και διαπιστώνουν ότι τα βρεγμένα χέρια είναι αγωγοί.</p>
<p>Μορφές ενέργειας</p>		
<p>Διάφορες μορφές ενέργειας μπορούν να μετατραπούν σε ηλεκτρική ενέργεια (π.χ., οι μπαταρίες χρησιμοποιούν χημική ενέργεια για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί χρησιμοποιούν τη δυναμική ενέργεια του νερού, τα πυρηνικά εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιούν την πυρηνική ενέργεια, οι ανεμογεννήτριες χρησιμοποιούν την αιολική ενέργεια, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια, κάποιοι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιούν την κινητική ενέργεια των κυμάτων της θάλασσας.</p> <p>Σε ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να μετατραπεί και η χημική ενέργεια των καυσίμων (πετρέλαιο, γαιάνθρακας) με την καύση τους.</p> <p>Οι πηγές ενέργειας που παράγουν ηλεκτρισμό διακρίνονται σε αναλώσιμες και ανανεώσιμες</p>	<p>α1, α7 β1, γ3, δ3, ε1 ε2, ζ5 δ5 ζ1, στ4 β3 π1, π2, π3 π4, π5 π4, π5</p>	<p>Ακολουθούν γραπτές οδηγίες, προκειμένου να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν ομαδικά συσκευή που παράγει ηλεκτρική ενέργεια (π.χ. μια μπαταρία φτιαγμένη από ένα λεμόνι, μία ανεμογεννήτρια). Θέτουν και διερευνούν ερωτήματα του τύπου: Τι θα συμβεί αν αντί για λεμόνι χρησιμοποιήσουμε ένα ώριμο μήλο, μία πατάτα ή ένα καρότο; Πώς η ανεμογεννήτρια που σχεδιάσαμε παράγει ηλεκτρική ενέργεια; Είναι αυτή μια καλή μέθοδος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας; Γιατί;</p> <p>Χρησιμοποιούν ποικιλία μορφών επικοινωνίας (προφορική, γραπτή, πίνακες, διαγράμματα, πολυμέσα), π.χ. δημιουργούν ένα σχέδιο ή σκαρίφημα που αποτυπώνει τα κατασκευαστικά στοιχεία της συσκευής που δημιούργησαν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.</p> <p>Εξετάζουν έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές για τους τρόπους παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας. Αναγνωρίζουν και διακρίνουν τις πηγές ηλεκτρικής ενέργειας ως ανανεώσιμες ή μη ανανεώσιμες (αναλώσιμες). Συζητούν με τους συμμαθητές τους και παίρνουν θέση για ζητήματα που σχετίζονται με τις αναλώσιμες πηγές ενέργειας (χρήση καυσίμων, ουρανίου, κ.ά.). Εκτιμούν τη σημασία τους, αλλά και τα προβλήματα που δημιουργούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τη θέρμανση και την κίνηση. Αξιολογούν τη σημασία των ανανεώσιμων πηγών. Αξιολογούν τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές επιπτώσεις των διαφορετικών τρόπων με τους οποίους η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται στον τόπο τους.</p>
<p>Η ηλεκτρική ενέργεια στο σπίτι και οι μετατροπές της σε θερμότητα, φως και κίνηση</p>		
<p>Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε άλλες μορφές ενέργειας (π.χ. η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται</p>	<p>α4</p>	<p>Επιλέγουν μια συσκευή της καθημερινής ζωής (π.χ., μια συσκευή παραγωγής ήχου, κίνησης ή φωτός), που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλη μορφή ενέργειας,</p>

σε θερμική ενέργεια σε μια τοστιέρα, σε φωτεινή ενέργεια στις λάμπες, σε μηχανική ενέργεια στο μπλέντερ κτλ.). Υπάρχουν πολλές επιπτώσεις της χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας στην καθημερινή ζωή μας (π.χ., το στέγνωμα στο πλυντήριο και στεγνωτήριο ρούχων αντί του παραδοσιακού σκοινιού απλώματος της μπουγάδας τα βιντεοπαιχνίδια, αντί για τα επιτραπέζια παιχνίδια, η χρήση των ηλεκτρικών φώτων αντί των κεριών).	γ2 δ5, δ4	δοκιμάζουν τη λειτουργία της, εξετάζουν το σχεδιασμό και την κατασκευή της και καθορίζουν την μετατροπή που εκτελεί. <i>Εντοπίζουν</i> ότι πάντα παράγεται και θερμότητα που διαχέεται στο περιβάλλον. Διερευνούν ερωτήματα του τύπου: Πώς η γιαγιά σας διατηρούσε τα τρόφιμα; Τι προβλήματα είχε; Χρησιμοποιούν ή και σχεδιάζουν ενεργειακές αλυσίδες για την ερμηνεία ενεργειακών μετατροπών στην καθημερινή ζωή.
Ασφάλεια και οικονομία στη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας		
Τα μέτρα ασφάλειας κατά τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας απομακρύνουν τους κινδύνους ηλεκτροπληξίας. Η περισυλλογή στη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας έχει θετικές επιπτώσεις στον οικονομικό κόστος, στη χρήση φυσικών πόρων και στο περιβάλλον.	α6 α6, π1 γ1, π3 ζ1, ζ2, στ4	<i>Τηρούν</i> τις διαδικασίες που καθορίζονται για την ασφάλεια στη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας (π.χ. τα χέρια είναι απολύτως στεγνά, όταν ασχολούνται με τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας) <i>Προσδιορίζουν και εξηγούν(ή προσκαλούν έναν ηλεκτρολόγο να μιλήσει για) τους κινδύνους που εγκυμονεί η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας στην εργασία ή στο παιχνίδι.</i> <i>Προσδιορίζουν</i> τρόπους για τη μείωση της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι ή στο σχολείο, που θα είχε ως αποτέλεσμα να μειώσει τη χρήση των μη ανανεώσιμων πηγών, καθώς και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. <i>Ερευνούν ιστορικά κείμενα και κατάλληλο πολυμεσικό υλικό</i> , προκειμένου να έρθουν σε επαφή με τις ανθρώπινες εφευρέσεις που σχετίζονται με την χρήση και την οικονομία της ενέργειας.
Η διάδοση της θερμότητας		
Η θερμότητα μεταφέρεται πάντα από σημεία ψηλότερης θερμοκρασίας σε σημεία χαμηλότερης θερμοκρασίας. Μπορεί να διαδοθεί με αγωγή (στα στερεά), με ρεύματα μεταφοράς (στα υγρά και στα αέρια) και με ακτινοβολία (στα αέρια και στο κενό). Τα σώματα που επιτρέπουν στη θερμότητα να διαδοθεί ονομάζονται καλοί αγωγοί και τα σώματα που δεν επιτρέπουν στη θερμότητα να διαδοθεί ονομάζονται κακοί αγωγοί της θερμότητας. Η χρήση καλών ή κακών αγωγών (θερμομονωτικών υλικών) στις κατάλληλες περιπτώσεις μας	β1 δ3, ε1 α1, β3 β4 α6 δ3, ε1, στ5, στ7	<i>Παρατηρούν</i> στερεά, υγρά (κυρίως το νερό) και αέρια (κυρίως τον αέρα) να θερμαίνονται σε κάποιο σημείο τους και διατυπώνουν ερωτήματα για το πώς μεταφέρεται η θερμότητα σε ολόκληρη τη μάζα τους. Οργανώνουν πειράματα θέρμανσης υλικών με τη βοήθεια οδηγίων, καταγράφουν παρατηρήσεις, κάνουν συγκρίσεις και συνάγουν συμπεράσματα για τη διάδοση της θερμότητας σε αυτά. <i>Χρησιμοποιούν σωστά τους όρους</i> αγωγή, ρεύματα μεταφοράς, ακτινοβολία, καλοί αγωγοί, κακοί αγωγοί της θερμότητας. <i>Σχεδιάζουν και εκτελούν πειραματικές διαδικασίες</i> για την επιλογή των κατάλληλων υλικών, ανάμεσα από εναλλακτικές λύσεις, για συγκεκριμένη χρήση: π.χ. Ποιο είναι το πιο αποτελεσματικό υλικό για το χερούλι της κατσαρόλας; Ποιο περιτύλιγμα θα διατηρήσει το γλύκισμα ζεστό για περισσότερο χρόνο; Ποια κατσαρόλα, πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να ψηθεί

διευκολύνει στις καθημερινές μας δραστηριότητες και εξοικονομεί σημαντικές ποσότητες ενέργειας.	δ3, ε1 ζ1, στ4 π1, π3, π4, γ1 β3 α7	γρηγορότερα το φαγητό; Ποιο ύφασμα πρέπει να χρησιμοποιηθεί στην κουρτίνα για καλύτερη θερμομόνωση. Ποιο δοχείο ή ποιο ύφασμα θα διατηρήσει περισσότερο το παγωτό, ώστε να μην λιώσει; Ποιο ένδυμα μπορεί να μας προστατεύσει περισσότερο από το κρύο; <i>Προτείνουν και υλοποιούν</i> πείραμα, προκειμένου να διαπιστώσουν τη σημασία της μόνωσης στη διατήρηση της θερμοκρασίας, π.χ. ενός δοχείου με νερό. <i>Αναζητούν πληροφορίες</i> από έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές για διαθέσιμα θερμομονωτικά υλικά στην αγορά και <i>αξιολογούν τη λειτουργικότητά τους</i> . <i>Συζητούν και προτείνουν λύσεις</i> για την ανάγκη θερμομόνωσης των χώρων με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και προστασίας του περιβάλλοντος. <i>Συγκρίνουν</i> ως προς την αποτελεσματικότητα διαφορετικά μονωτικά υλικά της καθημερινής ζωής. <i>Κατασκευάζουν ή σχεδιάζουν ένα μοντέλο</i> θερμικά μονωμένης κατοικίας.
ΥΛΗ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
1. ΥΛΙΚΑ		
Το έδαφος		
Σε κάθε περιοχή, το έδαφος αποτελείται από ορισμένα συστατικά (οργανικά συστατικά, άργιλος, άμμος, πετρώματα, μεταλλεύματα κτλ).	α2, ε1, δ3 α5 δ5	<i>Σχεδιάζουν</i> την ομαδική διερεύνηση της σύστασης του εδάφους της περιοχής τους (με επιτόπιες έρευνες ή από έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές). <i>Εντοπίζουν</i> και <i>περιγράφουν</i> τα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων και των ορυκτών της περιοχής τους. <i>Δημιουργούν</i> μια περίληψη που εμπεριέχει το σχεδιασμό και τα αποτελέσματα της έρευνας. <i>Κατασκευάζουν πίνακες</i> με τα χαρακτηριστικά των συστατικών του εδάφους
2. ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ		
Οξέα- Βάσεις		
Δύο μεγάλες κατηγορίες χημικών ουσιών που χρησιμοποιούμε στο σπίτι είναι τα οξέα και οι βάσεις. Τα οξέα και οι βάσεις ανιχνεύονται με τη βοήθεια υλικών, που ονομάζονται δείκτες.	α1 α6 β3	<i>Παρασκευάζουν</i> δείκτη από κόκκινο λάχανο. <i>Ακολουθούν οδηγίες</i> προκειμένου να <i>ανιχνεύσουν με τη βοήθεια του δείκτη</i> , αν μία ουσία είναι (ή περιέχει) οξύ ή βάση. <i>Διαπιστώνουν</i> ότι μερικές ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά στο σπίτι περιέχουν οξέα ή βάσεις (ξίδι, λεμόνι, απορρυπαντικά, κλπ). <i>Ταξινομούν</i> ουσίες ή προϊόντα καθημερινής χρήσης στο σπίτι σε οξέα και βάσεις.
Οι χημικές ουσίες στο σπίτι		

<p>Τα προϊόντα καθαρισμού που χρησιμοποιούνται στην κουζίνα και στο μπάνιο του σπιτιού περιέχουν οξέα ή βάσεις.</p>	<p>α2, ζ1, στ4 α1 η1, η3, η4, β4 π1, π4</p>	<p><i>Αντλούν πληροφορίες</i> από έντυπο και ψηφιακό υλικό, από συσκευασίες προϊόντων καθαρισμού και τροφίμων. <i>Ακολουθούν οδηγίες για την εκτέλεση πειράματος</i>, με το οποίο διαπιστώνουν την επίδραση των οξέων σε άλατα (που υπάρχουν σε συσκευές του σπιτιού) και των βάσεων στα λίπη. <i>Συζητούν και συνάγουν συμπεράσματα</i> για τη χρησιμότητα των οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή.</p>
<p>Τα προϊόντα αυτά πρέπει να χρησιμοποιούνται με ιδιαίτερη προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες ασφάλειας, γιατί τα οξέα και οι βάσεις είναι επικίνδυνες ουσίες. Χημικές ουσίες υπάρχουν στα τρόφιμα (όπως υπολείμματα φυτοφαρμάκων στα φρούτα και λαχανικά, προσθετικά στις συσκευασμένες τροφές), στα ποτά και στα τσιγάρα.</p>	<p>α2 α2 ζ1, στ4, ζ2 α7</p>	<p><i>Οργανώνουν συζητήσεις</i> για τους κινδύνους που συνδέονται με την οικιακή χρήση των χημικών ουσιών, ποιες είναι αυτές οι ουσίες, πού βρίσκονται και πώς πρέπει να αντιμετωπίζονται. <i>Αντλούν πληροφορίες</i> από τις ετικέτες των καθαριστικών προϊόντων και των τροφίμων που περιέχουν χημικές ουσίες. <i>Καταγράφουν</i> τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούν στο σπίτι τους, τη χρησιμότητά τους και τους κινδύνους που εγκυμονούν από την απρόσεκτη χρήση τους. <i>Αντλούν πληροφορίες</i> και <i>διαμορφώνουν κατάλογο</i> με τις συνέπειες του καπνού και των οιοπνευματωδών ποτών. <i>Δίνουν παραδείγματα</i> για την βλαπτική τους χρήση.</p>

ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ – ΑΠΛΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Δυνάμεις (τριβή, βαρύτητα, μαγνητική δύναμη) και κινήσεις στην καθημερινή μας ζωή		
<p>Δύναμη είναι η δράση ενός σώματος σε ένα άλλο σώμα και μπορεί να προκαλέσει την αλλαγή της κινητικής κατάστασης ενός σώματος ή την παραμόρφωση του (προσωρινή ή μόνιμη). Οι δυνάμεις ασκούνται με επαφή ενός σώματος σε ένα άλλο εκτός από το βάρος και τις μαγνητικές δυνάμεις που μπορεί να ασκούνται με επαφή αλλά και από απόσταση. Μπορούμε να μετρήσουμε μια δύναμη από το αποτέλεσμα που προκαλεί.</p> <p>Η τριβή είναι μια δύναμη που δυσκολεύει την κίνηση των σωμάτων και εξαρτάται από το είδος των επιφανειών που τρίβονται και από το βάρος του σώματος που γλιστρά πάνω σε μια επιφάνεια.</p>	<p>α2 α2, ε2 ε2 α7, γ1 α4, α7 β1, α4 δ3, ε1, β3</p>	<p><i>Διερευνούν</i> διαφορετικά είδη δυνάμεων που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή τους ζωή, για να μετακινήσουν ή να παραμορφώσουν διάφορα αντικείμενα. <i>Περιγράφουν</i> τη δύναμη χρησιμοποιώντας τους ποιοτικούς όρους «περισσότερο» και «λιγότερο».</p> <p><i>Παρατηρούν και ανακοινώνουν</i> ότι οι διάφορες δυνάμεις, όπως οι μαγνητικές, οι μηχανικές και η βαρύτητα, μπορούν να ενεργήσουν άμεσα ή από απόσταση για να αναγκάσουν τα αντικείμενα να κινηθούν. <i>Ανακοινώνουν</i> τα αποτελέσματα της αύξησης ή της μείωσης της δύναμης που εφαρμόζεται σε ένα αντικείμενο. <i>Εντοπίζουν</i> τις δυνάμεις που ενεργούν σε μια επιφάνεια (π.χ., το βάρος των ανθρώπων και των επίπλων σε ένα δωμάτιο). <i>Υπολογίζουν</i> με ποιοτικούς όρους τη δύναμη που απαιτείται να ασκηθεί για να ανυψωθεί ένα δεδομένο φορτίο. <i>Επινοούν</i> ένα απλό εργαλείο, όπως μια λαστιχένια ζώνη, για να μετρήσουν τη δύναμη που ασκούν σε κάποιο αντικείμενο. <i>Χρησιμοποιούν</i> ένα ελατήριο για να μετρήσουν τη δύναμη που ασκείται. <i>Προτείνουν ερωτήσεις</i> για έρευνα και επίλυση πρακτικών προβλημάτων όπως: «το είδος της επιφάνειας επιδρά στο πόσο μακριά θα γλιστρήσει ένα βιβλίο αν το σπρώξουμε»; <i>Ερευνούν και συγκρίνουν</i> την επίδραση της τριβής στη μετακίνηση ενός αντικειμένου πάνω σε ποικίλες επιφάνειες</p>

Δυνάμεις μπορεί να δρουν και κατά την εξέλιξη ενός φυσικού φαινομένου (π.χ. σεισμός).	β1	Θέτουν και ερευνούν ερωτήματα του τύπου: Τι είναι ο σεισμός; Από πού προέρχεται; Ποια είναι η επίδραση του σεισμού στο φυσικό περιβάλλον; Τι μπορεί να κάνει ο άνθρωπος για να προστατεύσει τις κατασκευές του από τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτές κατά τη διάρκεια ενός ισχυρού σεισμού;
Εργαλεία και απλές μηχανές στην καθημερινή μας ζωή		
Για να μετακινήσουμε ένα βαρύ αντικείμενο (π.χ. ένα βράχο) χρησιμοποιούμε ένα σιδερένιο λαστό, του οποίου την άκρη τοποθετούμε με συγκεκριμένο τρόπο (χρήση υπομόχλιου) κάτω από το αντικείμενο. Ο λαστός αυτός λέγεται μοχλός. Μοχλοί είναι και το ψαλίδι, η τανάλια, η πένσα, ο καρυοθραύστης. Με την τροχαλία σηκώνουμε ευκολότερα διάφορα βάρη.	γ3, β3 β3 γ1, στ6 β2 α7, γ1 στ6 δ2, ε1, δ3	Προβλέπουν και συγκρίνουν τη δύναμη που απαιτείται, για να ανυψωθεί ένα φορτίο με το χέρι με αυτή που απαιτείται για να ανυψωθεί το ίδιο φορτίο, χρησιμοποιώντας μια απλή μηχανή/εργαλείο. Συγκρίνουν τη δύναμη που απαιτείται για την ανύψωση ενός φορτίου χρησιμοποιώντας μια τροχαλία με αυτή που απαιτείται για την ανύψωση του ίδιου φορτίου, χρησιμοποιώντας ένα σύστημα τροχαλιών. Σχεδιάζουν τον αποδοτικότερο μοχλό, για να επιτύχουν έναν δεδομένο σκοπό. Ελέγχουν τις μεταβλητές, όταν δοκιμάζουν και συγκρίνουν απλές μηχανές για την ανύψωση ή μετακίνηση ενός αντικειμένου. Επινοούν ένα σχέδιο, που χρησιμοποιεί μια ή περισσότερες απλές μηχανές, για να ανεβάσουν ένα πιάνο στο τελευταίο πάτωμα ενός σπιτιού. Προτείνουν τροποποιήσεις σε ένα εργαλείο / απλή μηχανή, η οποία μπορεί να είναι κατασκευασμένη από τους ίδιους ή από άλλους, προκειμένου να βελτιώσουν την απόδοσή του/της. Επισκέπτονται ένα γυμναστήριο και διερευνούν τον τρόπο μετακίνησης των βαρών σε ορισμένα όργανα γυμναστικής, όταν ασκείται δύναμη από τους αθλητές.
Ισορροπία και κέντρο βάρους		
Όταν δύο αντικείμενα που έχουν το ίδιο βάρος, κρεμαστούν στις άκρες ζυγού με ίσα σκέλη, θέτουν το ζυγό σε ισορροπία.	β1 α7 στ5 δ3, ε1 α7, α4, γ1	Θέτουν και διερευνούν ερωτήματα του τύπου: Τι κάνει ο ζυγός; Πώς δουλεύει; Πώς να κατασκευάσω ένα δικό μου ζυγό; Με ή χωρίς τη βοήθεια οδηγίων κατασκευάζουν ένα ζυγό επιλέγοντας τα κατάλληλα υλικά (χρειάζονται ένα μικρό κομμάτι ξύλου, ένα μικρό πηχάκι, ένα σφυρί, καρφιά και ένα πηχάκι με πολλές οπές κατά μήκος του). Κρεμώντας το πηχάκι με τις οπές στο καρφί ερευνούν πότε ισορροπεί. Στο ζυγό που κατασκεύασαν κρεμούν διάφορα σώματα στις άκρες του. Πειραματίζονται και απαντούν στα εξής ερωτήματα: Από τι εξαρτάται η ισορροπία; Από το βάρος των σωμάτων που ισορροπούν; Από τις αποστάσεις των σωμάτων από τον άξονα περιστροφής; Και από τα δύο; Με το ζυγό που κατασκεύασαν οι ίδιοι επιλύουν τα εξής προβλήματα: 1. Υπολογίστε το βάρος του ψαλιδιού σας, χρησιμοποιώντας ως μονάδα βάρους το συνδετήρα. 2. Υπολογίστε το βάρος διαφόρων αντικειμένων που υπάρχουν στην τσάντα σας. 3. Πόσο ζυγίζει μια καρφίτσα;

Το σημείο, στο οποίο ισορροπεί μια σανίδα στο δάκτυλό μας είναι το κέντρο ισορροπίας ή κέντρο βάρους της σανίδας.	α1, α4	4. Έχετε μια σκούπα, ένα σπάγκο και ένα βαρίδι 100 γραμμαρίων. Σχηματίστε την κατάλληλη διάταξη, για να ζυγίσετε ένα κιλό ζάχαρης. Ακολουθώντας γραπτές οδηγίες βρίσκουν το κέντρο βάρους ενός σώματος. Απαντούν σε ερωτήματα της μορφής: Μπορείτε να ισορροπήσετε ένα κομμάτι χαρτόνι πάνω στο δάκτυλό σας;
Ασφαλής μετακίνηση και αποφυγή ατυχημάτων		
Στις μετακινήσεις και την εργασία πρέπει να τηρούνται σχολαστικά τα μέτρα και οι διαδικασίες ασφάλειας που μας προστατεύουν από τα ατυχήματα.	α2 β3 π3, π4	Διερευνούν τον τρόπο προστασίας τους κατά τη μετακίνησή τους με αυτοκίνητο, μοτοσικλέτα, ποδήλατο και πεζή. Περιγράφουν και συγκρίνουν τον εξοπλισμό που τους προστατεύει κατά τη μετακίνησή τους (με μοτοσικλέτα ή αυτοκίνητο) από την επίδραση των δυνάμεων που δρουν σε περίπτωση ατυχήματος (π.χ., το κράνος μειώνει τις δυσμενείς συνέπειες της πρόσκρουσης του κεφαλιού στο έδαφος ή στον τοίχο, η προστασία που προσφέρει η ζώνη ασφαλείας του αυτοκινήτου κτλ.). Τηρούν τις διαδικασίες που απαιτούνται για την ασφαλή εργασία με διάφορα εργαλεία και υλικά
ΟΥΡΑΝΟΣ ΚΑΙ ΓΗ		
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Το ηλιακό μας σύστημα		
Το ηλιακό μας σύστημα αποτελείται από τον ήλιο, τους πλανήτες τους δορυφόρους, τους κομήτες, τους αστεροειδείς και τους μετεωρίτες. Η γη και οι άλλοι πλανήτες έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά (π.χ το σχήμα της γης είναι σφαιρικό) και εκτελούν τροχιές γύρω από τον ήλιο. Το φεγγάρι είναι ο φυσικός δορυφόρος της γης. Οι κομήτες είναι σώματα του ηλιακού μας συστήματος, οι οποίοι αποτελούνται από μικρά βραχώδη σώματα, που παγιδεύονται σε στερεοποιημένο υγρό. Οι ουρές των κομητών αποτελούνται από αέριο και σκόνη.	ζ2 α7 α2 α2, β3 α4, α7 ζ2, ζ6 β4 ζ1, στ4, ζ2 δ2 β1	Παρατηρούν το σχήμα της γης, όπως φαίνεται από δορυφορικές φωτογραφίες. Κατασκευάζουν ένα απλό μοντέλο του ηλιακού μας συστήματος (χρησιμοποιώντας μια σφαίρα και μια πηγή φωτός). Παρατηρούν τον ουρανό και διακρίνουν τον ήλιο, το φεγγάρι και άστρα στον έναστρο ουρανό. Αναγνωρίζουν κάποιους αστερισμούς στον ουρανό τη νύχτα. Διακρίνουν τα άστρα από τους πλανήτες. Επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά, για να κατασκευάσουν μοντέλα αστερισμών. Παρατηρούν προσομοιώσεις του ηλιακού μας συστήματος και συνάγουν συμπεράσματα για την τροχιά της γης γύρω από τον ήλιο, καθώς και για τις τροχιές των άλλων πλανητών. Χρησιμοποιούν ηλεκτρονικές και έντυπες πηγές ή επισκέπτονται ένα πλανητάριο για να συγκεντρώσουν πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά των πλανητών. Διατυπώνουν και διερευνούν ερωτήματα του τύπου: Ποιες τεχνολογίες έχουν αναπτυχθεί για να μελετηθεί το διάστημα (π.χ. τηλεσκόπια, φασματοσκόπια, διαστημόπλοια, διαστημικοί σταθμοί, διαστημικά οχήματα); Υπάρχει ζωή στους άλλους πλανήτες;
Πτήση και ζωή στο διάστημα		

<p>Με τις συνεχείς προσπάθειες ο άνθρωπος κατόρθωσε να πραγματοποιεί πτήσεις στο διάστημα. Ο πύραυλος κινείται με την ώθηση που δημιουργείται από τη διαφυγή αερίων προς τα πίσω.</p> <p>Με την πρόοδο της τεχνολογίας (π.χ. η κατασκευή της διαστημικής στολής, η εξέλιξη των διαστημικών σταθμών) οι αστροναύτες μπορούν να επιβιώνουν στις αφιλόξενες συνθήκες του διαστήματος.</p>	<p>β1 α1, ε1, δ3</p> <p>β1 γ3, β2, δ4 ε3</p> <p>β1</p> <p>β3</p> <p>π4</p> <p>α5, γ2</p>	<p><i>Θέτουν ερωτήματα</i> του τύπου: Πως κινείται ένας πύραυλος; <i>Ακολουθώντας οδηγίες εκτελούν</i> σχετικό πείραμα: φουσκωμένο μπαλόνι, αναρτημένο με καλαμάκι κατά μήκος σκοινιού αφήνεται να ξεφουσκώσει ακολουθώντας το σκοινί. Στο πείραμα αυτό μπορούν να διατυπωθούν ερωτήσεις που μπορούν να ερευνηθούν, να διατυπωθούν υποθέσεις, να αναγνωριστούν μεταβλητές να γίνει έλεγχος μεταβλητών, ανακοίνωση συμπερασμάτων κτλ.</p> <p>Με ποιο τρόπο οι άνθρωποι (αστροναύτες) μπορούν να καλύψουν τις βασικές βιολογικές ανάγκες τους στο διάστημα (π.χ., αναπνοή, ανάγκη για νερό και φαγητό); Εξετάζουν τα επιστημονικά και τεχνολογικά επιτεύγματα που επιτρέπουν στον άνθρωπο να προσαρμοστεί στη ζωή στο διάστημα. Διατυπώνουν ερωτήματα του τύπου: Γιατί η ζωή στο διάστημα αποτελεί πρόκληση για τους ανθρώπους; Τι τεχνολογίες υπάρχουν σήμερα για την αντιμετώπιση των εν λόγω προκλήσεων; Με ποιους τρόπους ένας Διαστημικός Σταθμός δημιουργεί στο εσωτερικό του γήινες συνθήκες; Πώς η ρομποτική θα μπορούσε να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην εξερεύνηση του διαστήματος; Συγκρίνουν τις πληροφορίες που περιλαμβάνονται στις ιστορίες επιστημονικής φαντασίας για το διάστημα και την εξερεύνησή του με τις πληροφορίες από τις επιστημονικές πηγές. Αξιολογούν τις συνέπειες της εξερεύνησης του διαστήματος: υψηλής ποιότητας ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά σήματα μέσω δορυφόρων, βιολογικά πειράματα στο διάστημα όπως είναι η καλλιέργεια της ινσουλίνης σε κρυστάλλους για την καταπολέμηση ασθενειών, ασφαλέστερη ναυσιπλοΐα και αεροπλοΐα, κ.ά. Γράφουν ένα κείμενο (στο πλαίσιο της ομάδας τους) περιγράφοντας τις διακοπές τους σε έναν πλανήτη και περιλαμβάνουν στην περιγραφή τους τα βασικά χαρακτηριστικά του πλανήτη.</p>
Η μέρα, η νύχτα και οι εποχές		
<p>Η μέρα είναι το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ένας τόπος φωτίζεται από τον ήλιο</p> <p>Η νύχτα είναι το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ένας τόπος δεν φωτίζεται από τον ήλιο.</p> <p>Οι εποχές είναι χρονικές περίοδοι, στις οποίες</p>	<p>α2 στ8 α2, β3 β3 δ3, ε1</p> <p>η1, ζ5</p> <p>β1</p>	<p><i>Καταγράφουν πληροφορίες και μετρήσεις</i>, για να διαπιστώσουν ότι η μέρα είναι μικρότερη το χειμώνα και μεγαλύτερη το καλοκαίρι. <i>Αιτιολογούν</i> τη συγκεκριμένη άποψη. <i>Αποδεικνύουν</i> (με απευθείας παρατηρήσεις και μετρήσεις) ότι ο ήλιος δεν ανατέλλει και δύει όλες τις μέρες την ίδια ώρα και από το ίδιο μέρος. <i>Συσχετίζουν</i> αυτή τη διαπίστωση με την κίνηση της γης. <i>Σχεδιάζουν</i> και υλοποιούν συγκεκριμένη ερευνητική δραστηριότητα που αναφέρεται στη μεταβολή της σκιάς στη διάρκεια της ημέρας ή στη διάρκεια του έτους, όταν τοποθετήσουν ένα ραβδί κάθετα σε ηλιόλουστο έδαφος.</p> <p>Συνεργάζονται με ένα άλλο σχολείο (π.χ. της Κρήτης) και συζητούν για την ώρα της μικρότερης σκιάς, αναπτύσσοντας δεξιότητες επικοινωνίας με ηλεκτρονικά μέσα.</p> <p><i>Θέτουν προς διερεύνηση ερωτήματα</i> του τύπου: Τι είναι αυτό που δημιουργεί το</p>

<p>διαιρείται το έτος και επικρατούν ιδιαίτερες καιρικές συνθήκες (Θερμοκρασία, βροχοπτώσεις κτλ.).</p>	<p>γ3 δ8</p>	<p>φαινόμενο της εναλλαγής ημέρας και νύχτας; Γιατί έχουμε διαφορετικές εποχές στη διάρκεια του έτους; Πώς μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα μοντέλο γης και ήλιου, προκειμένου να εξηγηθεί καλύτερα το φαινόμενο της εναλλαγής μέρας νύχτας και της εναλλαγής των εποχών; Τι αντίκτυπο έχει η κλίση του άξονα της γης; <i>Κάνουν υποθέσεις</i> για το φαινόμενο της εναλλαγής ημέρας – νύχτας και εποχών, τις επαληθεύουν ή τις διαψεύδουν, παρατηρώντας σε βιντεοταινία την περιστροφή και την περιφορά της γης.</p>
<p>Το φαινόμενο της έκλειψης</p>		
<p>Αν η σελήνη (ολόκληρη ή μέρος της) εισέλθει στην σκιά της γης δεν φαίνεται καθόλου. Το φαινόμενο αυτό λέγεται έκλειψη της σελήνης (ολική ή μερική). Αν κατά την κίνηση της γης και της σελήνης συμβεί η σελήνη να βρεθεί μεταξύ του ήλιου και της γης, η γη θα βρίσκεται στη σκιά της σελήνης, οπότε δεν θα βλέπουμε τον ήλιο. Το φαινόμενο αυτό λέγεται έκλειψη του ήλιου. Η έκλειψη του ήλιου είναι μερική, όταν μέρος της γης εισέρχεται στη σκιά της σελήνης και ολική, όταν ολόκληρη η γη εισέρχεται στη σκιά της σελήνης.</p>	<p>α2, ζ2, γ2 ζ2 α7 ζ5, ε2</p>	<p><i>Διαπιστώνουν</i> την κίνηση του φεγγαριού και <i>παρατηρούν</i> τις φάσεις του. <i>Ερμηνεύουν</i> το φαινόμενο της έκλειψης (έκλειψη του ήλιου, φάσεις του φεγγαριού), <i>παρατηρώντας</i> κατάλληλα μοντέλα και προσομοιώσεις. <i>Ζωγραφίζουν</i> τις σχετικές θέσεις του ήλιου της γης και της σελήνης κατά τη διάρκεια μιας έκλειψης ηλίου ή σελήνης <i>Κατασκευάζουν και χειρίζονται</i> μηχανισμούς μέτρησης του χρόνου, που παρουσιάζουν ιστορικό ενδιαφέρον (κλεψύδρα, εκκρεμές, κ.ά.) <i>Χρησιμοποιούν ποικιλία μορφών επικοινωνίας</i> (π.χ. γραφικά, πολυμέσα) για να επικοινωνούν τις εξηγήσεις τους στους άλλους</p>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ': ΕΠΙΔΙΩΞΕΙΣ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ Β' ΤΑΞΗΣ, ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ Δ' ΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ.

1. Επιδιώξεις – περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος της Β' τάξης.

Ικανότητες

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β' τάξης:

- Να παρατηρούν, να ερευνούν και να συλλέγουν πληροφορίες στο φυσικό περιβάλλον εστιάζοντας την προσοχή τους σε ειδικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων, φαινομένων κ.τ.λ. που εξετάζουν
- Να κάνουν συγκρίσεις, να ταξινομούν και να αντιστοιχίζουν αντικείμενα στη βάση των διαφορετικών τους ιδιοτήτων
- Να διεκπεραιώνουν με ασφάλεια απλά πειράματα με ή χωρίς βοήθεια
- Να μπορούν να εκφράζονται προφορικά ή δημιουργώντας ζωγραφιές και αφίσες
- Να συνεργάζονται και να επικοινωνούν αποτελεσματικά με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριες τους, σεβόμενοι την προσωπικότητα και τη διαφορετικότητα του άλλου
- Να αξιολογούν ζητήματα της καθημερινής ζωής που σχετίζονται με τις Φ.Ε. και αφορούν το περιβάλλον, την ανθρώπινη υγεία και την τοπική κοινωνία, να προτείνουν και να αναλαμβάνουν συγκεκριμένες δράσεις

Ενότητα 1^η: Ζωντανό Οργανισμοί

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β' τάξης:

- Να παρατηρούν και να περιγράφουν φυτά, ζώα, τους εαυτούς τους, καθώς και αντικείμενα της τάξης και να βρίσκουν ομοιότητες και διαφορές όσο αφορά τα μέρη τους, τα είδη τους και τις ανάγκες τους

- Να καθορίζουν κριτήρια ζωής (κίνηση, ανάπτυξη, αναπαραγωγή) και να αναγνωρίζουν ότι όλοι οι ζωντανό οργανισμοί έχουν ορισμένες ανάγκες ώστε να παραμείνουν ζωντανό
- Να ταξινομούν γνωστά τους φυτά σε φυλλοβόλα και αειθαλή, σε δέντρα, θάμνους, πόες, σε πολυετή και μονοετή, σε λαχανικά, δημητριακά, που δίνουν φρούτα ή όσπρια.
- Να ταξινομούν γνωστά τους ζώα σε θηλαστικά, πτηνά και ψάρια
- Να χρησιμοποιούν με επιτυχία επιστημονικούς όρους, όπως φυλλοβόλα και αειθαλή, θηλαστικά και πτηνά, άνθη και καρποί
- Να αναγνωρίζουν τροφές που προέρχονται από τα φυτά και τα ζώα και να συνδέουν αυτή τη χρησιμότητα των φυτών και των ζώων με τη φροντίδα που τους παρέχει ο άνθρωπος

Ενότητα 2^η: Φυσικό Περιβάλλον

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β' τάξης:

- Να περιγράφουν το φυσικό περιβάλλον της περιοχής στην οποία διαμένουν και να οργανώνουν επισκέψεις σε χώρους πρασίνου της περιοχής τους
- Να αντιλαμβάνονται τη σημασία των χώρων πρασίνου για τις πόλεις και τη σημασία του καθαρού περιβάλλοντος για τη διατήρηση της ζωής
- Να καταγράφουν περιπτώσεις ρύπανσης στην καθημερινή τους ζωή και να επιχειρηματολογούν για την ανάγκη της ανακύκλωσης
- Να γνωρίζουν τη σημασία των δασών και τις κυριότερες αιτίες για την καταστροφή τους.
- Να ταξινομούν ζώα σε φυτοφάγα, σαρκοφάγα και παμφάγα και να κατασκευάζουν τροφικές αλυσίδες
- Να ανακοινώνουν τις εργασίες τους προφορικά ή με ζωγραφιές στο σχολείο και στην τοπική κοινωνία

Ενότητα 3^η: Το Σώμα και η Υγεία μας

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β' τάξης:

- Να αναγνωρίζουν τα κύρια μέρη του ανθρώπινου σώματος

- Να ονομάζουν τις πέντε αισθήσεις, να κατανοούν τη σημασία τους και να τις χρησιμοποιούν για αναγνώριση και κατανόηση του οικείου περιβάλλοντός τους
- Να ευαισθητοποιούνται απέναντι στους ανθρώπους που έχουν ειδικές ανάγκες
- Να αντιλαμβάνονται τη σημασία της υγιεινής ζωής και να υιοθετούν σωστές συνήθειες υγιεινής στο σπίτι και στο σχολείο

Ενότητα 4^η: Ενέργεια

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β' τάξης:

- Να κατανοούν τη σημασία του ήλιου για τη διατήρηση της ζωής, να κάνουν προβλέψεις για το πώς θα ήταν η ζωή των φυτών, των ζώων και η δική τους χωρίς τον ήλιο
- Να επισημαίνουν την επικινδυνότητα της πολύωρης έκθεσης στον ήλιο
- Να καταγράφουν τρόπους αξιοποίησης του ήλιου και του αέρα στην καθημερινή ζωή
- Να επιχειρηματολογούν για ποιες συσκευές επιτρέπεται να χρησιμοποιούν μόνοι τους και ποιες κάτω από την επιτήρηση των μεγάλων
- Να συζητούν για τρόπους εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας

Ενότητα 5^η: Φως

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β' τάξης:

- Να αναγνωρίζουν τον ήλιο ως την σημαντικότερη πηγή φωτός.

Ενότητα 6η: Ήχος.

Δεν προτείνεται να διδαχτεί καμία ενότητα

Ενότητα 7^η: Ύλη

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β' τάξης:

- Να ταξινομούν υλικά από την καθημερινή τους ζωή ανάλογα με το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα και τη φυσική τους κατάσταση

- Να κάνουν υποθέσεις για τα υλικά κατασκευής γεφυρών, ρούχων, αυτοκινήτων και να αιτιολογούν την άποψή τους
- Να αναγνωρίζουν τα σύμβολα επικινδυνότητας σε οικιακές συσκευασίες
- Να γνωρίζουν ότι τα στερεά έχουν συγκεκριμένο σχήμα ενώ τα υγρά παίρνουν το σχήμα του δοχείου που βρίσκονται και ότι πολλά γνωστά στερεά μπορούν να μετατραπούν σε υγρά και αντίστροφα
- Να αντιλαμβάνονται την ποσότητα του νερού στη φύση
- Να αντιλαμβάνονται τη σημασία της εξοικονόμησης του νερού, κυρίως για τον τόπο τους
- Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν πειράματα παρασκευής μιγμάτων και διαλυμάτων
- Να κατανοούν τη σημασία της ανακύκλωσης, αλλά και τις δυσκολίες για την επιτυχία της

Ενότητα 8^η: Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές Μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β' τάξης:

- Να αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα των εργαλείων και των μηχανών στην καθημερινή τους ζωή και να αντιστοιχίζουν το κάθε εργαλείο στο συνηθέστερο χρήστη του και στο χώρο που χρησιμοποιούνται

Ενότητα 9^η: Ουρανός και Γη

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β' τάξης:

- Να γνωρίζουν τις τέσσερις εποχές του χρόνου και διάφορα καιρικά φαινόμενα
- Να γνωρίζουν τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα και να προσανατολίζονται
- Να σχετίζουν την ύπαρξη μέρας και νύχτας με την περιστροφή της Γης.

2. Επιδιώξεις – περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος της Δ' Τάξης

Ικανότητες

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Δ' τάξης:

- Να παρατηρούν, να ερευνούν και να συλλέγουν πληροφορίες στο φυσικό περιβάλλον εστιάζοντας την προσοχή τους σε ειδικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων, φαινόμενων κ.τ.λ. που εξετάζουν
- Να συλλέγουν πληροφορίες από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές
- Να κάνουν συγκρίσεις και να ταξινομούν υλικά και ζωντανούς οργανισμούς στη βάση των διαφορετικών τους ιδιοτήτων, χαρακτηριστικών κτλ
- Να διεκπεραιώνουν με ασφάλεια απλά πειράματα με ή χωρίς βοήθεια
- Να διατυπώνουν υποθέσεις ή προβλέψεις, να ελέγχουν τις υποθέσεις τους και να συνάγουν συμπεράσματα από τα δεδομένα. Να ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους
- Να μπορούν να εκφράζονται προφορικά ή γραπτά με το κατάλληλο λεξιλόγιο
- Να συνεργάζονται και να επικοινωνούν αποτελεσματικά με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριές τους, σεβόμενοι την προσωπικότητα και τη διαφορετικότητα του άλλου
- Να αξιολογούν ζητήματα της καθημερινής ζωής που σχετίζονται με τις Φ.Ε. και αφορούν το περιβάλλον, την ανθρώπινη υγεία και την τοπική κοινωνία, να προτείνουν και να αναλαμβάνουν συγκεκριμένες δράσεις

Ενότητα 1^η: Ζωντανοί Οργανισμοί

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Δ' τάξης:

- Να παρατηρούν και να περιγράφουν τον κύκλο ζωής των φυτών και των ζώων
- Να γνωρίζουν τους σημαντικότερους τρόπους αναπαραγωγής γνωστών φυτών και ζώων

- Να χρησιμοποιούν με επιτυχία όρους, όπως γονιμοποίηση, επικονίαση, στήμονες, ύπερος, αποδημητικά πτηνά, καμουφλάζ, προσαρμογή καθώς και τα διαφορετικά ονόματα για το αρσενικό, το θηλυκό και το μικρό γνωστών ζώων
- Να αντιστοιχίζουν τα μέρη του φυτού με το φυτό που ανήκουν
- Να ταξινομούν ζώα σε σπονδυλωτά και ασπόνδυλα και στις υποκατηγορίες τους
- Να αναγνωρίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τις λειτουργίες και συμπεριφορές που έχουν αναπτύξει ζώα και φυτά για την προσαρμογή τους στο περιβάλλον.
- Να αναγνωρίζουν τρόπους προστασίας των φυτών και των ζώων από τους εχθρούς τους και να αντιλαμβάνονται το ρόλο του ανθρώπου στην επιβίωσή τους
- Να γνωρίζουν προστατευόμενα φυτά και ζώα του τόπου τους
- Να κατανοούν τη σημασία των φυτών και των ζώων για τον άνθρωπο

Ενότητα 2^η: Φυσικό Περιβάλλον

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Δ' τάξης :

- Να καταγράφουν τις ανάγκες των φυτών και των ζώων και την καταπάτησή τους από τον άνθρωπο
- Να οργανώνουν έρευνες πεδίου σε δάση, βιότοπους, υγρά τοπους της περιοχής τους, επιλέγοντας και τα όργανα που θα χρησιμοποιήσουν
- Να φτιάχνουν διαγράμματα και πίνακες με τροφικές αλυσίδες, πλέγματα τροφής, τροφικές πυραμίδες και να επισημαίνουν τα όπλα που χρησιμοποιεί κάθε ζώο για την επιβίωσή του
- Να καταγράφουν δασικά προϊόντα
- Να κάνουν υποθέσεις για τις επιπτώσεις μιας οικολογικής καταστροφής στην περιοχή τους
- Να καταγράφουν εστίες ρύπανσης στην περιοχή τους και να επικοινωνούν ομαδικά με τους υπεύθυνους
- Να ηγούνται περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών στο σχολείο, στην οικογένεια και στην τοπική κοινωνία (π.χ. ανακύκλωση, καθαρισμός

ακτών κ.τ.λ.) και να τους ευαισθητοποιούν για την αναγκαιότητα της προστασίας των δασών και γενικότερα του περιβάλλοντος

Ενότητα 3^η: Το Σώμα και η Υγεία μας

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Δ' τάξης :

- Να γνωρίζουν για τα εσωτερικά όργανα του ανθρώπου, τη θέση τους στο σώμα, για τη λειτουργία τους και την προστασία τους
- Να επιχειρηματολογούν για την αιμοδοσία και τη δωρεά οργάνων σώματος
- Να υιοθετούν συνήθειες υγιεινής διατροφής και συχνής σωματικής άσκησης
- Να γνωρίζουν πώς πρέπει να αντιμετωπίζουν απλά ατυχήματα

Ενότητα 4^η: Ενέργεια

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Δ' τάξης:

- Να παρατηρούν διάφορα είδη θερμομέτρων, να βρίσκουν ομοιότητες και διαφορές και να χρησιμοποιούν σωστά
- Να χρησιμοποιούν σωστά τους όρους κύκλωμα, ηλεκτρική πηγή, διακόπτης, αιολικά πάρκα, υδροηλεκτρικά και ατμοηλεκτρικά εργοστάσια
- Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν πειράματα προκειμένου να φτιάχνουν ηλεκτρικά κυκλώματα
- Να κατανοούν πώς ηλεκτροδοτείται το σπίτι τους
- Να επιχειρηματολογούν υπέρ ή κατά των ανανεώσιμων και των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Να «διαβάζουν» λογαριασμούς της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου και να κατατάσσουν ηλεκτρικές συσκευές ανάλογα με την κατανάλωσή τους
- Να προτείνουν αλλαγές στις συνήθειές τους που οδηγούν σε εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας

Ενότητα 5^η: Φως

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Δ' τάξης :

- Να συγκρίνουν τον ήλιο με άλλες φωτεινές πηγές

- Να κάνουν υποθέσεις για το πώς θα ήταν η ζωή τους χωρίς τον ήλιο. Θα υπήρχε;
- Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν πειράματα με φωτεινές πηγές, σχεδιάζοντας και παρατηρώντας και τις σκιές
- Να ταξινομούν υλικά σε διαφανή και αδιαφανή και να βρίσκουν εφαρμογές στην καθημερινή ζωή
- Να παρατηρούν ζωγραφικούς πίνακες και να μαντεύουν από πού πέφτει το φως
- Να παρατηρούν το ουράνιο τόξο και να καταγράφουν τα χρώματά του
- Να κάνουν προβλέψεις σε παιχνίδια με χρώματα
- Να αντιλαμβάνονται την αιτία των εκλείψεων του ήλιου και της σελήνης
- Να γνωρίζουν τρόπους προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία
- Να γνωρίζουν τι πρέπει να φορούν αν περπατούν στην άκρη του δρόμου στο σκοτάδι

Ενότητα 6^η: Ήχος

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Δ' τάξης:

- Να πειραματίζονται με ηχητικές πηγές (π.χ. μουσικά όργανα) και να διακρίνουν τις αλλαγές στα χαρακτηριστικά του ήχου.
- Να ταξινομούν καθημερινούς ήχους της γειτονιάς σε ευχάριστους και ενοχλητικούς, να βρίσκουν επαγγέλματα εκτεθειμένα σε ενοχλητικούς ήχους και να ερευνούν τρόπους προστασίας από την ηχορύπανση
- Να μαθαίνουν τον τρόπο λειτουργίας συνηθισμένων συσκευών που σχετίζονται με τον ήχο
- Να ευαισθητοποιούνται για τα άτομα με προβλήματα ακοής.

Ενότητα 7^η: Ύλη

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Δ' τάξης:

- Να πειραματίζονται με το νερό και να το αναγνωρίζουν σε όλες του τις μορφές

- Να παρατηρούν και να περιγράφουν τον κύκλο του νερού στη φύση
- Να κάνουν υποθέσεις σχετικά με τη θερμοκρασία που γνωστά τους υλικά (π.χ. κερί, σοκολάτα) αλλάζουν φυσική κατάσταση και να τις επαληθεύουν πειραματικά
- Να ταξινομούν γνωστά τους αντικείμενα σε κατηγορίες ανάλογα με τη φυσική τους κατάσταση και ανάλογα με τη χρήση τους
- Να κάνουν υποθέσεις για γνωστά τους υλικά αν βυθίζονται ή όχι και να τις επαληθεύουν πειραματικά
- Να κατασκευάζουν σώματα που βυθίζονται ή όχι
- Να κάνουν υποθέσεις για το πού υπάρχει αέρας και να τις επαληθεύουν πειραματικά
- Να συζητούν για τη χρησιμότητα της ατμόσφαιρας και του εδάφους
- Να πειραματίζονται σε διαφορετικά είδη εδάφους και να μελετούν τα έμβια και τα άβια σώματα που υπάρχουν σ' αυτό
- Να χρησιμοποιούν με επιτυχία τους όρους τήξη, πήξη, στερεοποίηση, υγροποίηση, εξάτμιση, συμπύκνωση, οξυγόνο, άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα, διάβρωση, αποσάθρωση, κατολίσθηση

Ενότητα 8^η: Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές Μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Δ' τάξης :

- Να παρατηρούν πώς ένα σώμα αλλάζει κινητική κατάσταση με την εφαρμογή μιας δύναμης και να περιγράφουν περιπτώσεις από την καθημερινή ζωή
- Να πειραματίζονται με μοχλούς και τροχαλίες και να κάνουν υποθέσεις για το πώς λειτουργούν ένα ασανσέρ ή ένας γερανός
- Να βρίσκουν τρόπους χρήσης του κεκλιμένου επιπέδου στην καθημερινή ζωή και να πειραματίζονται για την αποτελεσματικότητά του ανάλογα με τη γωνία κλίσης
- Να ταξινομούν περιπτώσεις που απαιτείται αύξηση ή ελάττωση της τριβής
- Να κατανοούν ότι ο άνεμος ασκεί δύναμη και να βρίσκουν τρόπους αξιοποίησής του.

- Να αναγνωρίζουν με επιτυχία τους όρους Μποφόρ, ανεμογεννήτριες, δύναμη, κινητική κατάσταση, τριβή

Ενότητα 9^η: Ουρανός και Γη

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να αιτιολογούν την ύπαρξη των εποχών, της μέρας και της νύχτας
- Να αναγνωρίζουν μετεωρολογικά φαινόμενα
- Να κάνουν συγκρίσεις ανάμεσα στη γη, τη σελήνη και άλλους γνωστούς πλανήτες
- Να δικαιολογούν τη φράση «Γη, ο γαλάζιος πλανήτης» καθώς και το ότι τα ονόματα των πλανητών είναι παρμένα από την Ελληνική Μυθολογία
- Να επιχειρηματολογούν για το αν υπάρχει ζωή ή όχι σε άλλους πλανήτες
- Να αντιλαμβάνονται την εικόνα του ηλιακού μας συστήματος
- Να χρησιμοποιούν με επιτυχία τους όρους αυτόφωτος, ετερόφωτος, πλανήτες, δορυφόροι, άστρα, περιφορά και περιστροφή της γης

3. Επιδιώξεις – περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος του δημοτικού.

Ικανότητες

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της ΣΤ' τάξης:

- Να γνωρίζουν πώς να εργάζονται και να ενεργούν με ασφάλεια, προστατεύοντας τους εαυτούς τους και το περιβάλλον τους, ακολουθώντας τις οδηγίες που τους δίνονται.
- Να επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία και υλικά για τις παρατηρήσεις και τις μετρήσεις τους ή για την πραγματοποίηση μιας κατασκευής
- Να αντλούν πληροφορίες από ποικίλες πηγές και να τις αξιολογούν με βάση τις γνώσεις και τις εμπειρίες που έχουν καθώς και με συζητήσεις με άλλους.
- Να μπορούν να χρησιμοποιούν έννοιες, ποσότητες καθώς και μονάδες μέτρησής τους, για ταξινόμηση και σύγκριση ουσιών, αντικειμένων και φαινομένων.
- Να προτείνουν, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν πειράματα, ατομικά ή ομαδικά, με απλά υλικά στα πλαίσια των οποίων: να αναγνωρίζουν και να διατυπώνουν ερωτήσεις που μπορούν να διερευνηθούν από τις Φ.Ε. (ή να αναγνωρίζουν την ερώτηση που πρέπει να απαντηθεί για να λυθεί ένα πρόβλημα), να διατυπώνουν υποθέσεις ή προβλέψεις και να τις ελέγχουν, να συνάγουν συμπεράσματα που στηρίζονται στα δεδομένα και να τα ανακοινώνουν
- Να ελέγχουν αν τα συμπεράσματα που συνάγονται, από τους ίδιους ή από άλλους, βασίζονται σε δεδομένα
- Να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λεξιλόγιο και γραφικές απεικονίσεις όπως π.χ. των συστημάτων και λειτουργιών του σώματος, των τροφικών σχέσεων που αναπτύσσονται στο φυσικό περιβάλλον, του κύκλου του νερού κ.τ.λ.
- Να συνεργάζονται και να επικοινωνούν αποτελεσματικά με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριες τους σεβόμενοι την προσωπικότητα και τη διαφορετικότητα του άλλου

- Να αξιολογούν ζητήματα της καθημερινής ζωής που σχετίζονται με τις Φ.Ε. και αφορούν το περιβάλλον, την ανθρώπινη υγεία και την τοπική κοινωνία, να προτείνουν και να αναλαμβάνουν συγκεκριμένες δράσεις

Ενότητα 1^η: Ζωντανοί Οργανισμοί

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της ΣΤ' τάξης:

- Να οργανώνουν και να περιγράφουν (προφορικά ή γραπτά) έρευνες, που υλοποιούν στη φύση (ή και σε μουσεία Φυσικής Ιστορίας) και να ανακοινώνουν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους. Να επιλέγουν τα κατάλληλα εργαλεία για την ερευνά τους, όπως μεγεθυντικούς φακούς ή μικροσκόπιο
- Να συγκρίνουν και να ταξινομούν τους ζωντανούς οργανισμούς σύμφωνα με συγκεκριμένα κριτήρια. Να δημιουργούν αντίστοιχους πίνακες. Να αναγνωρίζουν το κριτήριο με το οποίο έχει γίνει μια ταξινόμηση
- Να δημιουργούν και να συντηρούν καλλιέργειες φυτών
- Να αναγνωρίζουν ότι οι ζωντανοί οργανισμοί γεννώνται, αναπτύσσονται και πεθαίνουν
- Να εξηγούν τους τρόπους αναπαραγωγής των ζωντανών οργανισμών
- Να κάνουν υποθέσεις (π.χ. για τους παράγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση ενός σπόρου), να ελέγχουν τις υποθέσεις τους (παρατηρώντας τη βλάστηση του σπόρου) να συνάγουν συμπεράσματα και να τα ανακοινώνουν
- Να αναγνωρίζουν την εξέλιξη των ειδών, διερευνώντας κατάλληλες πηγές
- Να αναγνωρίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τις λειτουργίες και συμπεριφορές που έχουν αναπτύξει οργανισμοί για την προσαρμογή στο περιβάλλον τους

Ενότητα 2^η: Φυσικό Περιβάλλον

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της ΣΤ' τάξης :

- Να εντοπίζουν τις προϋποθέσεις της διαβίωσης των ζώων και των φυτών, διερευνώντας το άμεσο και ευρύτερο περιβάλλον
- Να τηρούν τις απαραίτητες διαδικασίες ασφάλειας για τις υπαίθριες δραστηριότητες (Γάντια, καλό πλύσιμο χεριών, κ.τ.λ.)
- Να ανακαλύπτουν τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους οργανισμούς στο άμεσο και ευρύτερο περιβάλλον τους και να δημιουργούν γραφικές απεικονίσεις αυτών των σχέσεων
- Να προσδιορίζουν τα προβλήματα που δημιουργεί η εξαφάνιση ενός φυτικού ή ζωικού πληθυσμού και να συσχετίζουν την απώλεια των βιότοπων με τον κίνδυνο εξαφάνισης φυτών και ζώων
- Να αναλύουν ένα τοπικό ζήτημα σχετικό με τη μείωση της βιοποικιλότητας, να προτείνουν και να αναλαμβάνουν δράσεις για την προστασία του τοπικού περιβάλλοντος και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας

Ενότητα 3^η: Το Σώμα και η Υγεία μας

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της ΣΤ' τάξης:

- Να διαμορφώνουν κατάλογο με κανόνες υγιεινής, στηριζόμενοι σε αντικειμενικές πληροφορίες. Να απορρίπτουν βλαβερές συνήθειες για την υγεία (κάπνισμα, αλόγιστη λήψη φαρμάκων, ανθυγιεινές διατροφικές επιλογές)
- Να αναπτύσσουν συμπεριφορές για την προστασία από μεταδοτικές ασθένειες
- Να αναπτύσσουν στάσεις ευθύνης για το σώμα και την υγεία τους
- Να καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους για το σκελετικό σύστημα του ανθρώπου, μελετώντας έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές
- Να παρατηρούν το ανθρώπινο σώμα κατά τη διάρκεια μιας φυσικής ή αθλητικής δραστηριότητας, να συζητούν και να συνάγουν συμπεράσματα για τη λειτουργία της κίνησης (βάδισμα, τρέξιμο, άλμα)
- Να αξιοποιούν ακτινογραφίες του ανθρώπινου σώματος και πολυμεσικές εφαρμογές για τη συναγωγή συμπερασμάτων

- Να αξιολογούν τις επιπτώσεις της ανάπτυξης της τεχνολογίας στα οργανικά συστήματα του ανθρώπινου σώματος (π.χ. αθλητικός εξοπλισμός)
- Να καταγράφουν και να παρουσιάζουν τις επιπτώσεις της υπερβολικής χρήσης της τηλεόρασης και του Η/Υ στο μυοσκελετικό σύστημα
- Να εξηγούν τη διαδρομή και το μετασχηματισμό της τροφής μέσα στο πεπτικό σύστημα και τη μετάβασή της στο αίμα
- Να εντοπίζουν τις αλλαγές που συντελούνται στα συστήματα του σώματος (π.χ., στο κυκλοφορικό, στο αναπνευστικό σύστημα), ως αποτέλεσμα της φυσικής δραστηριότητας.
- Να θέτουν και να απαντούν ερωτήματα του τύπου: «τι προκαλεί ένα καρδιακό επεισόδιο»
- Να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά, προκειμένου να κατασκευάσουν ένα μοντέλο καρδιάς ή ένα μοντέλο των αναπνευστικών κινήσεων
- Να εξηγούν το ρόλο του αίματος στη «θρέψη» των οργάνων του σώματος, χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λεξιλόγιο
- Να καταγράφουν και να αξιολογούν την επίδραση περιβαλλοντικών παραγόντων και συνθηκών στην καλή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος
- Να εξηγούν τη λειτουργία της ανθρώπινης αναπαραγωγής (σεξουαλική επαφή, σπερματοζώαριο, ωάριο)
- Να αναπτύξουν συναισθήματα σεβασμού προς το άλλο φύλο, αναδεικνύοντας τη διασύνδεση της σεξουαλικής επαφής με την εκδήλωση συναισθημάτων
- Να επικοινωνούν με ειδικούς (γιατροί, σεξολόγοι, νοσηλεύτες) για ζητήματα που αφορούν τη σεξουαλική υγεία

Ενότητα 4^η: Ενέργεια

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της ΣΤ' τάξης:

- Να καθορίζουν τα υλικά που χρειάζονται για να κατασκευάσουν ηλεκτρικό κύκλωμα και να εξηγούν το ρόλο του καθενός
- Να συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων σε σειρά με τα χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων παράλληλης σύνδεσης και να

επιχειρηματολογούν για το είδος των ηλεκτρικών συνδέσεων στα σπίτια μας

- Να διατυπώνουν υποθέσεις σχετικά με την αγωγιμότητα ή όχι διαφόρων υλικών, να σχεδιάζουν πειραματικές δραστηριότητες για να ελέγξουν τις υποθέσεις τους, να συνάγουν και να ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους. Να επιλέγουν το κατάλληλο υλικό για συγκεκριμένη χρήση
- Να αναγνωρίζουν τις διάφορες μορφές ενέργειας και τη μετατροπή τους σε ηλεκτρική ενέργεια (στο σταθμό παραγωγής), καθώς και τις μετατροπές της ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι σε θερμότητα, φως και κίνηση
- Να αναγνωρίζουν και να διακρίνουν τις πηγές ηλεκτρικής ενέργειας σε ανανεώσιμες ή μη ανανεώσιμες. Να τις αξιολογούν και να παίρνουν θέση για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους
- Να καθορίζουν και να εξηγούν διάφορους παράγοντες που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι και στο σχολείο
- Να προσδιορίζουν και να εξηγούν τους κινδύνους που εγκυμονεί η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας στην εργασία ή στο παιχνίδι, και να τηρούν τις διαδικασίες που καθορίζονται για την ασφάλεια στη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας
- Να εκτελούν πειράματα θέρμανσης υλικών με τη βοήθεια οδηγών, να καταγράφουν παρατηρήσεις, να κάνουν συγκρίσεις και να συνάγουν συμπεράσματα για τους τρόπους διάδοσης της θερμότητας σε αυτά
- Να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τους όρους αγωγή, ρεύματα μεταφοράς, ακτινοβολία, καλοί και κακοί αγωγοί της θερμότητας
- Να επιλέγουν τα κατάλληλα θερμομονωτικά υλικά για συγκεκριμένη χρήση στην καθημερινή ζωή τους και να αναγνωρίζουν την αξία της θερμομόνωσης στην οικονομία της ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος

Ενότητα 5^η: Φως

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της ΣΤ' τάξης:

- Να εξηγούν φαινόμενα που σχετίζονται με τις αλλαγές που παρουσιάζει το φως κατά τη διάδοσή του. Να χρησιμοποιούν την κατάλληλη ορολογία (ανάκλαση, ανάκλαση, διάθλαση, διάχυση)
- Να αναγνωρίζουν τις ιδιότητες του ειδώλου ενός αντικειμένου στον επίπεδο καθρέφτη, και να σχεδιάζουν το είδωλο δοθέντος αντικειμένου. Να αναγνωρίζουν πρακτικές χρήσεις του καθρέφτη (ή συστήματος από καθρέφτες)
- Να αναγνωρίζουν το φαινόμενο της φωτορύπανσης και να προτείνουν μέτρα περιορισμού της

Ενότητα 6^η: Ήχος

Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα

Ενότητα 7^η: Ύλη

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της ΣΤ' τάξης :

- Να συγκρίνουν τις ιδιότητες των στερεών, υγρών και αερίων. Από την περιγραφή των ιδιοτήτων ενός σώματος να μπορούν να συμπεράνουν αν το σώμα αυτό είναι στερεό, υγρό ή αέριο
- Να επιλέγουν, ή να δικαιολογούν την επιλογή, το κατάλληλο υλικό για συγκεκριμένη χρήση με βάση χαρακτηριστικά, όπως η σκληρότητα, η ελαστικότητα, η διαφάνεια και η υδροπερατότητα. (να αναγνωρίζουν ποια ερώτηση πρέπει να απαντηθεί για να λυθεί ένα πρόβλημα, τη διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί για να απαντηθεί η ερώτηση κ.τ.λ.)
- Να αναγνωρίζουν τις αλλαγές που μπορούν να συμβούν στα υλικά που τους περιβάλλουν (π.χ. τήξη, πήξη, διαστολή, συστολή, σκουριά). Να τις ταξινομούν σε αντιστρέψιμες και μη αντιστρέψιμες και να χρησιμοποιούν το κατάλληλο λεξιλόγιο (φυσική αλλαγή, χημική αλλαγή κ.τ.λ.)
- Να ταξινομούν τα υλικά σε ανακυκλώσιμα και μη ανακυκλώσιμα και να προτείνουν δράσεις για την ανακύκλωση των υλικών στην περιοχή τους
- Να εξηγούν φαινόμενα που αφορούν τις μεταβολές του νερού από μια μορφή σε άλλη

- Να αναγνωρίζουν διάφορα ετερογενή και ομογενή μίγματα ή διαλύματα (οινοπνευματώδη ποτά, θαλάσσιο νερό, νερό φράγματος)
- Να διατυπώνουν υποθέσεις σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την ποσότητα της ουσίας, που μπορεί να διαλυθεί σ' ένα διαλύτη, να σχεδιάζουν πειραματικές δραστηριότητες για να ελέγξουν τις υποθέσεις τους, να συνάγουν και να ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους
- Να περιγράφουν τη διαδικασία της επεξεργασίας του νερού από την πηγή της προέλευσής του ως τη δεξαμενή της κοινότητας, με σκοπό να καθαριστεί από τις ανεπιθύμητες διαλυμένες ουσίες
- Να αντιλαμβάνονται το πρόβλημα της λειψυδρίας στον τόπο τους και να εφαρμόζουν μέτρα για τη λογική του χρήση
- Να αναγνωρίζουν τα συστατικά και τις ιδιότητες του ατμοσφαιρικού αέρα. Να αξιολογούν τη σημασία του καθαρού αέρα και να υιοθετούν μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- Να ανιχνεύουν με τη βοήθεια δείκτη αν μία ουσία είναι (ή περιέχει) οξύ ή βάση και να ταξινομούν υλικά καθημερινής χρήσης σε οξέα και βάσεις
- Να συνάγουν, μέσα από πειραματικές διαδικασίες, συμπεράσματα για τη χρησιμότητα των οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή
- Να εκτιμούν τη χρησιμότητα και τους κινδύνους που εγκυμονεί η χρήση χημικών ουσιών στην καθημερινή ζωή (καθαριστικά, υπολείμματα φυτοφαρμάκων στα φρούτα και λαχανικά, κ.τ.λ.)

Ενότητα 8^η: Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της ΣΤ' τάξης:

- Να αναγνωρίζουν ως Δύναμη τη δράση ενός σώματος σε ένα άλλο, από επαφή ή από απόσταση, που έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της κινητικής κατάστασης ή την παραμόρφωση του
- Να επινοούν ένα απλό εργαλείο, όπως μια λαστιχένια ζώνη, για να μετρήσουν τη δύναμη που οι ίδιοι ασκούν σε κάποιο αντικείμενο

- Να συγκρίνουν την επίδραση της τριβής στη μετακίνηση ενός αντικείμενου πάνω σε ποικίλες επιφάνειες
- Να προβλέπουν και να συγκρίνουν τη δύναμη που απαιτείται, για να ανυψωθεί ένα αντικείμενο με το χέρι με αυτή που απαιτείται για να ανυψωθεί το ίδιο αντικείμενο, χρησιμοποιώντας μια απλή μηχανή / εργαλείο
- Να ελέγχουν τις μεταβλητές, όταν δοκιμάζουν και συγκρίνουν απλές μηχανές ανύψωσης ή μετακίνησης
- Να επινοούν ένα σχέδιο, που χρησιμοποιεί μια ή περισσότερες απλές μηχανές, για να ανεβάσουν ένα βαρύ αντικείμενο στο τελευταίο πάτωμα ενός σπιτιού
- Να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας του ζυγού και να κατασκευάζουν ζυγό. Να ελέγχουν τις μεταβλητές ισορροπίας ενός ζυγού
- Να βρίσκουν το κέντρο βάρους ενός σώματος, ακολουθώντας γραπτές οδηγίες
- Να λαμβάνουν μέτρα προστασίας κατά τη μετακίνησή τους με αυτοκίνητο, μοτοσικλέτα, ποδήλατο και πεζή

Ενότητα 9^η: Ουρανός και γη

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της ΣΤ' τάξης:

- Να παρατηρούν τον ουρανό και να διακρίνουν ουράνια σώματα
- Να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά και να κατασκευάζουν μοντέλα του ηλιακού μας συστήματος και διαφόρων αστερισμών
- Να χρησιμοποιούν τις κινήσεις της γης και να ερμηνεύουν φαινόμενα όπως η μέρα και η νύχτα, οι εποχές και η έκλειψη ηλίου ή σελήνης
- Να επιδεικνύουν, με χρήση υλικών της καθημερινής ζωής, πώς κινείται ένας πύραυλος
- Να περιγράφουν επιστημονικά και τεχνολογικά επιτεύγματα, που επιτρέπουν στον άνθρωπο να εξερευνήσει το διάστημα (ή και να ζήσει σ' αυτό)
- Να αξιολογούν τις συνέπειες της εξερεύνησης του διαστήματος στην καθημερινή τους ζωή π.χ. υψηλής ποιότητας ραδιοφωνικά και τηλεοπτικά σήματα μέσω δορυφόρων

**Πρόταση για πρόγραμμα σπουδών σε:
Φυσική Χημεία και Βιολογία Α' Γυμνασίου
Φυσική και Χημεία Β' Γυμνασίου
Φυσική Γ' Γυμνασίου
Φυσική Α' Λυκείου**

3^ο Μέρος

- √ Ποιες ενότητες προτείνονται για διδασκαλία και ποια η εξέλιξή τους ανά τάξη;
- √ Ποια η ύλη κάθε τάξης και τα προτεινόμενα σχέδια εργασίας για την αντίστοιχη τάξη;
- √ Ποιες οι γνώσεις και ικανότητες ανά τάξη και ποιες οι προτεινόμενες δραστηριότητες ανά ενότητα και ανά τάξη;
- √ Ποιες οι επιδιώξεις και ποια η αναμενόμενη καλή επίδοση των μαθητών και μαθητριών;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄: ΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥΣ ΣΤΙΣ ΤΑΞΕΙΣ Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ – Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ.

ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΎΛΗ ΚΑΤΑ ΤΑΞΗ

Η πρότασή μας περιλαμβάνει 1) κοινό μάθημα Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας στην Α΄ Γυμνασίου 2) κοινό μάθημα Φυσικής και Χημείας στη Β΄ Γυμνασίου και 3) ανεξάρτητο μάθημα Φυσικής για της τάξεις Γ΄ Γυμνασίου και Α΄ Λυκείου. Επιλογή μας ήταν να υπάρχει κοινό μάθημα Φυσικών Επιστημών στην Α΄ Γυμνασίου ώστε αφενός να αντιμετωπιστεί η έλλειψη μαθήματος Φυσικής και Χημείας στην τάξη αυτή και αφετέρου ως μια συνέχεια για τα παιδιά που περνούν από το Δημοτικό στο Γυμνάσιο. Στη Β΄ Γυμνασίου προτείνεται να συνεχιστεί η κοινή διδασκαλία της Φυσικής και της Χημείας, που υπήρχε και στην Α΄ Γυμνασίου, ώστε να εισαχθεί από κοινού τόσο ο μικρόκοσμος που απαιτείται και στα δυο μαθήματα όσο και άλλες κοινές έννοιες. Στις δυο επόμενες τάξεις η πρόταση είναι να διδάσκεται κάθε ένα από τα μαθήματα Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας χωριστά.

Οι διάφοροι συνδυασμοί των τριών μαθημάτων που προτείνεται να διδαχτούν από κοινού σε μια τάξη και η επιλογή μας να υπάρχει συνέχεια των ενοτήτων, με τον τρόπο που παρουσιάζονται και στο δημοτικό σχολείο ώστε να είναι εύκολη η παρακολούθηση της εξέλιξης μιας ενότητας, μας οδήγησαν στην επιλογή να παρουσιαστεί στη συνέχεια του κεφαλαίου αυτού το περιεχόμενο στις ενότητες: Ζωντανοί οργανισμοί, Φυσικό Περιβάλλον, Το σώμα και η υγεία μας, Ενέργεια – Θερμότητα – Θερμοκρασία κτλ. Στην επιλογή μας αυτή έχει οδηγήσει και η απόφασή μας στην Α΄ γυμνασίου να μην υπάρχουν κλασικοί τίτλοι κεφαλαίων αλλά τίτλοι όπως: Το νερό στο περιβάλλον μας, Από τον αέρα που μας περιβάλλει στο μόριο, Από την καύση στο άτομο.

Βεβαίως η εισαγωγή και νέων εννοιών έχει διαμορφώσει, σε ορισμένες περιπτώσεις, κατάλληλα τους τίτλους των ενοτήτων που παρουσιάζονται στο δημοτικό σχολείο. Έτσι η ενότητα Ήχος, που

υπήρχε στο δημοτικό, συνεχίζεται εδώ ως «Ήχος - μηχανικά κύματα και ταλαντώσεις» και η ενότητα Φως ως «Φως και ηλεκτρομαγνητικά κύματα».

Υπάρχει ύλη που διδάσκεται σε μια ενότητα αλλά καταγράφεται σε περισσότερες όπως π.χ. οι Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την μετατροπή της χημικής ενέργειας των καυσίμων σε ηλεκτρική καταγράφονται και στην ενότητα Φυσικό περιβάλλον και στην ενότητα Ενέργεια όπου και διδάσκεται.

Στο δεύτερο κεφάλαιο δίνεται η ύλη με την σειρά που προτείνεται να διδαχτεί σε κάθε τάξη.

Ζωντανοί οργανισμοί

A' Τάξη (κοινό μάθημα Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας)	B' Τάξη (κοινό μάθημα Φυσικής και Χημείας)	Γ' Τάξη (Φυσική)	A' Τάξη Λυκείου (Φυσική)
Αναπνοή και κυκλοφορία του αίματος των ζώων και του ανθρώπου. Εισπνοή – εκπνοή και ανταλλαγή αερίων. Αναπνοή και καύσεις στον οργανισμό των ζώων, αξιοποίηση της χημικής ενέργειας των τροφίμων. Αναπνοή των υδρόβιων οργανισμών. Αναπνοή και φωτοσύνθεση των φυτών.	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα

Φυσικό περιβάλλον

A' Τάξη	B' Τάξη	Γ' Τάξη	A' Τάξη Λυκείου
Το νερό στο περιβάλλον μας. Συμβολή του νερού στη διατήρηση της ζωής. Χρήση και οικολογική προσέγγιση του νερού. Ρύπανση και μόλυνση του νερού. Προϊόντα καύσης, ιδιότητές τους και επιδράσεις τους στο περιβάλλον. Η ευφλεκτότητα των ουσιών. Επικίνδυνες καύσεις, ατελής καύση, καύση εκρηκτικών. Πυρκαγιές ως καύσεις και μέσα αντιμετώπισής τους. Ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματική αλλαγή Σημασία του οξυγόνου για τη ζωή	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την μετατροπή της χημικής ενέργειας των καυσίμων σε ηλεκτρική. Ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας Η διατήρηση της ενέργειας ως περιβαλλοντικό πρόβλημα - Θερμική μόλυνση	Ορθολογική χρήση της Ενέργειας, εξοικονόμηση ενέργειας. Διαμόρφωση ενεργειακής συνείδησης. Θέρμανση – ψύξη και θερμική μόνωση κατοικιών	Κίνδυνοι από την πυρηνική ενέργεια. Η επίδραση των ραδιενεργών ακτινοβολιών στους έμβιους οργανισμούς. Οι επιδράσεις των διαφορετικών μηκών κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στα ζωντανά κύτταρα. Κοσμική ακτινοβολία. Πηγές της κοσμικής ακτινοβολίας και επίδρασή της στη Γη. Φαινόμενο του θερμοκηπίου, το «φράγμα» του όζοντος και ανθρώπινες δραστηριότητες που το επηρεάζουν

Το σώμα και η υγεία μας

Α' Τάξη	Β' Τάξη	Γ' Τάξη	Α' Τάξη Λυκείου
Περιεκτικότητα σε νερό του ανθρώπινου σώματος, κίνδυνοι και τα αίτια της αφυδάτωσης Αναπνευστικό σύστημα και ανταλλαγή αερίων, Το αίμα και το κυκλοφορικό σύστημα, Αναπνοή και καύσεις στον οργανισμό, αξιοποίηση της χημικής ενέργειας των τροφίμων	Ηλεκτροπληξία και ανάνηψη. Η χρησιμότητα των ηλεκτρολυτών στο ανθρώπινο σώμα.	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Η επίδραση των ραδιενεργών ακτινοβολιών στους έμβιους οργανισμούς. Οι επιδράσεις των διαφορετικών μηκών κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στα ζωντανά κύτταρα.

Ενέργεια – θερμότητα - θερμοκρασία

Α' Τάξη	Β' Τάξη	Γ' Τάξη	Α' Τάξη Λυκείου
Θερμοκρασία: Μονάδα θερμοκρασίας ($^{\circ}\text{C}$), ορισμός του 0°C και του 100°C . Διαφοροποίηση θερμότητας – θερμοκρασίας. Μεταβολές θερμοκρασίας κατά την αλλαγή κατάστασης και θέρμανση του νερού από πάγο σε υδρατμούς. Επίδραση διαλυμένων ουσιών στη θερμοκρασία πήξης και βρασμού του νερού. Θερμότητα που απαιτείται ή αποδίδεται κατά τις αλλαγές φάσης και κατά τις μεταβολές θερμοκρασίας του νερού ή μιας άλλης ουσίας. Ενέργεια που απελευθερώνεται κατά την καύση. Φωτοσύνθεση, μηχανισμός μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε χημική. Ο ήλιος ως απόλυτη πηγή ενέργειας	Ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η μπαταρία ως αποθήκη χημικής ενέργειας. Φόρτιση μπαταρίας. Καθημερινές ηλεκτρικές συσκευές μετατροπής ηλεκτρικής ενέργειας σε άλλες μορφές. Διατήρηση της Ενέργειας κατά τις μετατροπές με ταυτόχρονη διασκόρπισή της (υποβάθμιση) στον περιβάλλον. Η διατήρηση της ενέργειας ως περιβαλλοντικό πρόβλημα. Θερμική μόλυνση. Το φως μεταφέρει ενέργεια (Φωτοσύνθεση, Θέρμανση με ακτινοβολία, Φωτοκύτταρο) Δυναμική ενέργεια λόγω παραμόρφωσης ελατηρίου	Ηλεκτρική ισχύς, Ηλεκτρική Ενέργεια, σχέση μεταξύ α) P , V και I . και β) E , P και t . Ορθολογική χρήση της Ενέργειας, εξοικονόμηση ενέργειας. Διαμόρφωση ενεργειακής συνείδησης. Τρόποι διάδοσης θερμότητας Διάδοση με αγωγή. Αγωγοί – μονωτές. Μικροσκοπική εξήγηση. Διάδοση με ρεύματα μεταφοράς Διάδοση με ακτινοβολία Μικροσκοπική εξήγηση της θέρμανσης των σωμάτων με ακτινοβολία. Θέρμανση – ψύξη και θερμική μόνωση κατοικιών. Έργο δύναμης, σχέση δύναμης - έργου – μετατόπισης (ποσοτικά προβλήματα). Ενέργεια ενός αντικειμένου που βρίσκεται κοντά στη Γη. Δυναμική Ενέργεια λόγω θέσης, Κινητική	Ενέργεια της ταλάντωσης (δυναμική και κινητική). Ενέργεια κύματος. Μετατροπή της μάζας σε ενέργεια. Σχέση Einstein. Πυρηνική σχάση – Αλυσιδωτή αντίδραση. Χρήση της πυρηνικής ενέργειας Πυρηνικοί αντιδραστήρες Σύντηξη υδρογόνου – προϋποθέσεις - εμπόδια χρήσης της σύντηξης ως πηγή ενέργειας

	Κινητική ενέργεια. Μετατροπή δυναμικής ενέργειας σε κινητική. Εισαγωγή της έννοιας του έργου, σχέση έργου και ενέργειας.	Ενέργεια, Μηχανική Ενέργεια, Διατήρηση της Μηχανικής ενέργειας, (ποσοτικά προβλήματα). Διατήρηση της Ενέργειας - Εφαρμογή στις απλές μηχανές. Διαφοροποίηση των εννοιών δύναμη – ενέργεια – ισχύς	
--	--	---	--

Φως - Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Α' Τάξη	Β' Τάξη	Γ' Τάξη	Α' Τάξη Λυκείου
Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Το λευκό φως ως σύνολο από έγχρωμες ακτίνες. Φίλτρα Πρόσθεση βασικών χρωμάτων – ανάκτηση λευκού φωτός Το χρώμα των σωμάτων Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το χρώμα που φαίνεται να έχει ένα σώμα. Το φως μεταφέρει ενέργεια (Φωτοσύνθεση, Θέρμανση με ακτινοβολία, Φωτοκύτταρο)	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Μορφή των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Διάδοση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό. Φάσμα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Οι χρήσεις των διαφορετικών μηκών κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Οι επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στα ζωντανά κύτταρα. Κοσμική ακτινοβολία. Πηγές της κοσμικής ακτινοβολίας, επίδρασή της στη Γη. Διαπερατότητα της ατμόσφαιρας στις ακτινοβολίες. Φαινόμενο του θερμοκηπίου, το «φράγμα» του όζοντος. Επίγεια και δορυφορικά τηλεσκόπια που ανιχνεύουν ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, Παρατηρήσεις του ηλιακού συστήματος και γαλαξιών από τη Γη ή από το διάστημα Το φως ως κύμα. Ταχύτητα του φωτός, εξάρτησή της από το μέσο στο οποίο διαδίδεται. Δείκτης διάθλασης, Νόμος του Snell. Ανάλυση του φωτός.

Ήχος – Μηχανικά κύματα - Ταλαντώσεις

Α' Τάξη	Β' Τάξη	Γ' Τάξη	Α' Τάξη Λυκείου
Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Ταλάντωση. Μεγέθη μιας ταλάντωσης (Περίοδος, συχνότητα, πλάτος, απομάκρυνση). Συνθήκη για να κάνει ένα σώμα ταλάντωση. Ενέργεια της ταλάντωσης (δυναμική και κινητική). Εισαγωγή στα κύματα., ορισμός. Μήκος κύματος- συχνότητα. Θεμελιώδης εξίσωση των κυμάτων. Είδη κυμάτων. Ενέργεια κύματος. Μορφή των ηχητικών κυμάτων. Διάδοση του ήχου. Ταχύτητα του ήχου. Χαρακτηριστικά του ήχου.

Υλη – Δομή της ύλης.

Α' Τάξη	Β' Τάξη	Γ' Τάξη	Α' Τάξη Λυκείου
Μείγματα, Διαλύματα και ουσίες. Το πόσιμο νερό ως διάλυμα Φιλτράρισμα και απόσταξη του νερού. Το νερό ως διαλύτης στερεών. Το νερό ως διαλύτης αερίων. Ανάμειξη νερού με άλλα υγρά. Συγκέντρωση, τρόποι έκφρασής της. Διατήρηση της μάζας κατά τη διάλυση (ή ανάμειξη) μιας ουσίας στο νερό, όχι όμως και του όγκου. Μάζα και όγκος, μονάδες τους Πυκνότητα: Εισαγωγή της έννοιας και υπολογισμός της. Σχέση πυκνότητας πάγου και νερού. Σύσταση του αέρα. Ιδιότητες του αέρα. Ένα αέριο αποτελείται από μόρια. Κίνηση, θέσεις και αποστάσεις των μορίων στις τρεις καταστάσεις της	Καύση, ορισμός, Αντιδρώντα – Προϊόντα. Μετασχηματισμός της ύλης. Εισαγωγή της έννοιας του ατόμου. Διατήρηση και αναδιάρθρωση των ατόμων στα μόρια. Συμβολισμός των στοιχείων άνθρακας, οξυγόνο και υδρογόνο. Συμβολισμός αντιδρώντων και προϊόντων (O_2 , H_2O , CO_2 , C_4H_{10} ή / και CH_4). Διάκριση στοιχείων και χημικών ενώσεων. Χημικές αντιδράσεις καύσης γνωστών καυσίμων. Διατήρηση της μάζας κατά τη διάρκεια ενός χημικού μετασχηματισμού. Ηλεκτρολύτες - ηλεκτρόλυση. Οξέα, βάσεις. Χρήση τους στην καθημερινή ζωή. Φαινόμενα στατικού ηλεκτρισμού,	Θέρμανση – ψύξη και θερμική μόνωση κατοικιών. Μικροσκοπική εξήγηση της διάδοσης με αγωγή Μικροσκοπική εξήγηση της θέρμανσης των σωμάτων με ακτινοβολία Θερμικά αποτελέσματα του ρεύματος - μικροσκοπική εξήγηση.	Το «πλανητικό» μοντέλου του ατόμου, Ατομικός και Μαζικός αριθμός, ισότοπα. Είδη ραδιενεργών ακτινοβολιών, Ραδιενεργός διάσπαση, χρόνος υποδιπλασιασμού (ημιζωής) μιας ραδιενεργού ουσίας. Η επίδραση των ραδιενεργών ακτινοβολιών στους έμβιους οργανισμούς και την ύλη. Χρήση των ραδιενεργών ακτινοβολιών. Μετατροπή της μάζας σε ενέργεια - Σχέση Einstein. Πυρηνική σχάση –Αλυσιδωτή αντίδραση. Χρήση της πυρηνικής ενέργειας. Πυρηνικοί αντιδραστήρες. Κίνδυνοι από την πυρηνική ενέργεια Σύντηξη υδρογόνου –προϋποθέσεις - εμπόδια χρήσης της σύντηξης ως πηγή ενεργείας.

<p>ύλης. Ερμηνεία των τριών καταστάσεων του νερού με βάση το μοριακό μοντέλο. Περιγραφή των μειγμάτων και διαλυμάτων με βάση το μοριακό μοντέλο. Ερμηνεία φαινομένων με βάση τη μοριακό μοντέλο.</p> <p>Ιδιότητες φυσικών καταστάσεων του νερού. Διατήρηση της μάζας κατά της αλλαγές κατάστασης του νερού, όχι όμως και του όγκου.</p> <p>Ο κύκλος του νερού στη φύση.</p> <p>Καύση, μια χημική αντίδραση</p> <p>Ατελής καύση, καύση εκρηκτικών.</p> <p>Πυρκαγιές ως καύσεις και μέσα αντιμετώπισής τους. Σκούριασμα ή οξειδωση των μετάλλων. Προστασία των μετάλλων από το σκούριασμα.</p> <p>Σημασία του οξυγόνου για τη ζωή.</p>	<p>εισαγωγή της έννοιας του φορτίου για την ερμηνεία τους. Συστατικά του ατόμου και χαρακτηριστικά τους. Εξήγηση της ηλεκτρίσης των σωμάτων. Ηλεκτρική αγωγιμότητα στα στερεά. Αγωγιμότητα σε υδατικά διαλύματα. Ιόντα</p>		
--	--	--	--

Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

Α' Τάξη	Β' Τάξη	Γ' Τάξη	Α' Τάξη Λυκείου
<p>Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα</p>	<p>Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη. Κίνηση ενός σώματος, μεγέθη και έννοιες που απαιτούνται για την περιγραφή της κίνησης. Η ταχύτητα ως διάνυσμα. Σύνθεση ταχυτήτων (σε μια διάσταση) – σχετική κίνηση. Στιγμιαία και Μέση ταχύτητα. Γραφικές παραστάσεις: ταχύτητας - χρόνου, και διαστήματος- χρόνου. Ομαλή ευθύγραμμη κίνηση, Ποσοτικές σχέσεις στην ομαλή ευθύγραμμη κίνηση. Γραφικές παραστάσεις. Έννοια της δύναμης.</p>	<p>Ευθύγραμμη μεταβαλλόμενη κίνηση, Μεταβολή ταχύτητας, επιτάχυνση. Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. Σχέσεις επιτάχυνσης- χρόνου, ταχύτητας – χρόνου και διανυόμενου διαστήματος – χρόνου. Γραφικές παραστάσεις. Οδική ασφάλεια, απόσταση ακινητοποίησης. Σχέση απόστασης ακινητοποίησης και ταχύτητας – γιατί η ταχύτητα είναι επικίνδυνη. Ελεύθερη πτώση.</p>	<p>Ορμή ενός σώματος, αρχή της διατήρησης της ορμής. Μεταβολή της ορμής και εμφάνιση δύναμης. Εφαρμογές σε καθημερινές καταστάσεις. Οδική ασφάλεια</p> <p>Ομαλή κυκλική κίνηση, Μεγέθη που την περιγράφουν. Σχέση μεταξύ γραμμικής και γωνιακής ταχύτητας</p> <p>Κεντρομόλος δύναμη. Κεντρομόλος επιτάχυνση. Εφαρμογές στην καθημερινή ζωή, οδική ασφάλεια.</p> <p>Ταλάντωση. Μεγέθη μιας ταλάντωσης (Περίοδος, συχνότητα, πλάτος,</p>

	<p>Αποτελέσματα άσκησης δυνάμεων. Δυνάμεις από επαφή και δυνάμεις από απόσταση. Η δύναμη ως διάνυσμα. Διαφοροποίηση των εννοιών Δύναμη και Ενέργεια. Διάφορες δυνάμεις: Βάρος, μαγνητική, ηλεκτροστατική, άνωση</p> <p>Διαφοροποίηση μαγνητικής, ηλεκτροστατικής και βαρυτικής δύναμης. Δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση: Αντίσταση του αέρα, Τριβή.</p> <p>Αποτελέσματα δυνάμεων:</p> <p>α) Παραμόρφωση, Ελαστική παραμόρφωση Δυναμική ενέργεια λόγω παραμόρφωσης ελατηρίου Νόμος του Hook. Γραφικές παραστάσεις. β) αλλαγή κινητικής κατάστασης. Κινητική ενέργεια</p>	<p>Ιδιότητες δυνάμεων ως διανύσματα Σύνθεση συγραμμικών δυνάμεων. Σύνθεση συντρεχουσών ομοεπιπέδων δυνάμεων (γραφικά, όχι τύποι). Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες (γραφικά όχι τύποι). ΡΟΠΕΣ: Ορισμός , αποτέλεσμα των ροπών, Ισορροπία.</p> <p>1^{ος} Νόμος του Newton 2^{ος} Νόμος του Newton 3^{ος} Νόμος του Newton</p> <p>Ορισμός τριβής. Από τι εξαρτάται η τριβή. Τριβή στην καθημερινή ζωή. Τριβή και ασφαλής οδήγηση. Στατική τριβή και τριβή ολίσθησης. Παγκόσμια έλξη. Πεδίο βαρύτητας. Βάρος ενός σώματος, Διαφορά του βάρους από τη μάζα. Άνωση, Αρχή του Αρχιμήδη. Πλεύση - βύθιση πλοίων, υποβρυχίων, Πτήση Αερόστατων.</p>	<p>απομάκρυνση). Συνθήκη για να κάνει ένα σώμα ταλάντωση. Ενέργεια της ταλάντωσης (δυναμική και κινητική).</p>
--	---	--	--

Ουρανός και Γη

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Α΄ Τάξη Λυκείου
Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Κίνηση πλανητών. Ήλιος και σύντηξη. Η γέννηση, η ζωή και το τέλος ενός άστρου.

Ηλεκτρομαγνητισμός

Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	<p>Φαινόμενα στατικού ηλεκτρισμού, εισαγωγή της έννοιας του φορτίου για την ερμηνεία τους. Συστατικά του ατόμου και χαρακτηριστικά τους. Εξήγηση της ηλεκτρισής, αλληλεπίδραση ηλεκτρικών φορτίων.</p>	<p>Αντίσταση – Αντιστάτης. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (με σταθερή την τιμή της τάσης) εξαρτάται από την τιμή της αντίστασης. Νόμος του Ohm. Θερμικά αποτελέσματα του</p>	<p>Μαγνητική ροή, Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, Νόμος της επαγωγής. Εναλλασσόμενη τάση – ένταση εναλλασσόμενου ρεύματος, στιγμιαία και ενεργός τιμή. Νόμος του Ohm σε κύκλωμα</p>
---	--	--	---

	<p>Τρόποι ηλέκτρισης των σωμάτων. Αγωγοί – μονωτές. Ηλεκτρικό κύκλωμα, σύμβολα των στοιχείων του. Ηλεκτρικό ρεύμα. Ηλεκτρική αγωγιμότητα στα στερεά. Σύνδεση ηλεκτροστατικής – ηλεκτροδυναμικής. Δράση της μπαταρίας. Αγωγιμότητα σε υδατικά διαλύματα. Ιόντα. Χημικά αποτελέσματα, Ηλεκτρόλυση. Ηλεκτροπληξία. Θέματα ασφάλειας στο σπίτι κτλ.</p> <p>Τάση στους πόλους μπαταρίας ή τροφοδοτικού. Σύνδεση μπαταριών</p> <p>Τάση, μέτρηση τάσης και έντασης σε σημεία του κυκλώματος - χρήση πολυμέτρου. Μετρήσεις έντασης και τάσης σε κύκλωμα μπαταρίας και λαμπών με συνδεσμολογία σε σειρά ή με παράλληλη σύνδεση</p> <p>Διαφοροποίηση ρεύματος – τάσης</p> <p>Αλλαγές σε μέρος του κυκλώματος προκαλούν αλλαγές τόσο πριν όσο και μετά τη θέση τους. Ηλεκτρική ισχύς. Μέτρηση ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος σε ένα κύκλωμα. Θερμικά, φωτεινά και μαγνητικά αποτελέσματα του ρεύματος.</p>	<p>ρεύματος. Ο αντιστάτης ως ενεργειακός μετατροπέας. Η λάμπα είναι αντιστάτης και όχι «καταναλωτής» του ρεύματος. Ηλεκτρική ισχύς, Ηλεκτρική Ενέργεια. Σχέσεις α) μεταξύ P, V και I, και β) μεταξύ E, P και t. Μονάδες ισχύος και ενέργειας, Βραχυκύκλωμα και ασφάλεια</p>	<p>εναλλασσόμενου ρεύματος με ωμικό αντιστάτη. Μέση ισχύς.</p> <p>Μετασχηματιστές (ανύψωσης / υποβιβασμού τάσης)</p> <p>Η αναγκαιότητα των μετασχηματιστών για τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας. Απόδοση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.</p> <p>Τροφοδοτικά Σύστημα ανάφλεξης αυτοκινήτου</p>
--	--	---	---

Πίεση

Α΄ Τάξη	Β΄ Τάξη	Γ΄ Τάξη	Α΄ Τάξη Λυκείου
Ατμοσφαιρική πίεση και μέτρησή της. Ερμηνεία της μεταβολής της πίεσης του αέρα με το υψόμετρο.	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα	Υδροστατική πίεση. Σχέση και διαφοροποίηση δύναμης – πίεσης. Αρχή του Pascal.	Δεν προτείνεται να διδαχθεί καμία ενότητα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β': ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑ ΤΑΞΗ, Η ΥΛΗ ΚΑΘΕ ΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΤΑΞΗ.

Α' Τάξη.

Ι. Το νερό στο περιβάλλον μας – μίγματα, διαλύματα και καθαρές ουσίες

Το νερό στο περιβάλλον μας

- Το νερό είναι παντού στο περιβάλλον μας.
- Συμβολή του νερού στη διατήρηση της ζωής.
- Το σώμα όλων των έμβιων όντων περιλαμβάνει μεγάλη ποσότητα νερού.

Μείγματα, υδατικά διαλύματα

Μείγματα και (καθαρές) ουσίες. Ομογενή και ετερογενή μίγματα.

- Υδατικά διαλύματα.
- Φιλτράρισμα του νερού. Καθαρισμός του νερού προς πόση.
- Το πόσιμο νερό παρά την ομοιογενή εμφάνισή του μπορεί να περιέχει και άλλες ουσίες εκτός από νερό.
- Απόσταξη του νερού. Η απόσταξη του εμφιαλωμένου νερού επιτρέπει την απόκτηση σχεδόν καθαρού (χημικά) νερού
- Αφαλάτωση.

Νερό ως διαλύτης

- Το νερό ως διαλύτης στερεών.
- Το νερό ως διαλύτης αερίων.
- Αναπνοή των υδρόβιων οργανισμών.
- Ανάμειξη νερού με άλλα υγρά.
- Ανάμειξη νερού και οιοπνεύματος.
- Συγκέντρωση, τρόποι έκφρασης της.

- Διατήρηση της μάζας κατά την ανάμειξη ή τη διάλυση μιας ουσίας στο νερό.

Ανίχνευση ουσιών και παρατήρηση οργανισμών στο νερό– Ποιότητα του νερού

- Χρήση και οικολογική προσέγγιση του νερού.
- Ρύπανση και μόλυνση του νερού.

Θερμότητα θερμοκρασία και αλλαγές φάσεων.

- Θερμοκρασία: Μονάδα θερμοκρασίας ($^{\circ}\text{C}$), ορισμός του 0 και του 100°C .
- Διαφοροποίηση θερμότητας – Θερμοκρασίας.
- Μεταβολές θερμοκρασίας κατά την αλλαγή κατάστασης και τη θέρμανση του νερού (υπό κανονική πίεση) από πάγο σε υδρατμούς.
- Επίδραση διαλυμένων ουσιών στη θερμοκρασία πήξης και βρασμού του νερού.
- Θερμότητα, αλλαγές φάσης και αύξηση θερμοκρασίας μιας (καθαής) ουσίας.

Αλλαγές της κατάστασης του νερού

- Ειδικές ιδιότητες φυσικών καταστάσεων του νερού:
 - Η μορφή του στερεού νερού, (πάγου), η έλλειψη σχήματος και η διατήρηση του όγκου του υγρού νερού, η επιφάνειά μιας ποσότητας υγρού νερού είναι οριζόντια.
 - Συμπιεστότητα και ελαστικότητα του αέριου νερού (υδρατμοί)
- Στερεοποίηση, υγροποίηση και εξάτμιση του νερού.
- Ο κύκλος του νερού στη φύση
- Όγκος και μάζα νερού και πάγου

Οι θεμελιώδεις φυσικές ποσότητες

- Μάζα και όγκος. Μονάδες μάζας και όγκου

- Μάζα και όγκος νερού
- Πυκνότητα Εισαγωγή της έννοιας και υπολογισμός της. Σχέση πυκνότητας πάγου και νερού.

II. Από τον αέρα που μας περιβάλλει στο μόριο

Σύνθεση του αέρα.

- Ο αέρας ως μίγμα αερίων
- Ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματική αλλαγή

Όγκος και μάζα του αέρα.

- Ιδιότητες του αέρα: Συμπιεστότητα και ελαστικότητα
- Πίεση (Εισαγωγή μορίου)
- Μάζα και όγκος αέρα

Μοριακή δομή της ύλης

- Ένα αέριο αποτελείται από μόρια. Τα μόρια βρίσκονται σε συνεχή κίνηση προς όλες τις κατευθύνσεις.
- Ερμηνεία των τριών καταστάσεων του νερού με βάση το μοριακό μοντέλο.
- Κίνηση, θέσεις και αποστάσεις των μορίων στις τρεις καταστάσεις της ύλης.
- Ερμηνεία της μεταβολής της πίεσης του αέρα με το υψόμετρο.
- Περιγραφή των μειγμάτων και διαλυμάτων με βάση τη μοριακή θεωρία
- Ερμηνεία με βάση τη μοριακή κίνηση:
 - ο α) της αύξησης της θερμοκρασίας κατά τη θέρμανση μιας ουσίας,
 - ο β) της σταθερότητας της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια αλλαγής κατάστασης της ουσίας
 - ο γ) της διαστολής των σωμάτων κατά τη θέρμανση τους
 - ο δ) της επίδρασης του αλατιού (ή του αντιψυκτικού στο σύστημα ψύξης της μηχανής του αυτοκινήτου) στην ταπείνωση του σημείου πήξης του νερού.

- **Φυσικές μεταβολές: Όλες τις μεταβολές που έχουν μελετηθεί είναι αναστρέψιμες. Σε όλες διατηρείται η μάζα.**

III. Από την καύση στο άτομο: Μέρος Α'

Καύση

- Καύση, μη αντιστρεπτή αλλαγή. Η καύση είναι μια χημική αντίδραση. Τα αντιδρώντα στη καύση. Η σημασία του οξυγόνου.
- Προϊόντα καύσης
- Οι ιδιότητες των προϊόντων της καύσης και οι επιδράσεις τους στο περιβάλλον (φαινόμενο θερμοκηπίου, όξινη βροχή).
- Ενέργεια που απελευθερώνεται κατά την καύση.
- Η ευφλεκτότητα των ουσιών. Επικίνδυνες καύσεις, ατελής καύση, καύση εκρηκτικών.
- Πυρκαγιές ως καύσεις και τα μέσα αντιμετώπισής τους.

Καύση και οξείδωση: ομοιότητες και διαφορές

- Σκούριασμα ή οξείδωση των μετάλλων, μια «βραδεία καύση»
- Προστασία των μετάλλων από την οξείδωση.

Ζωή, αέρας και ήλιος

- Σημασία του οξυγόνου για τη ζωή.
- Αναπνοή και κυκλοφορία του αίματος των ζώων και του ανθρώπου, Αναπνευστικό σύστημα και ανταλλαγή αερίων,
- Το αίμα και το κυκλοφορικό σύστημα,
- Εισπνοή – εκπνοή.
- Αναπνοή και καύσεις στον οργανισμό των ζώων, αξιοποίηση της χημικής ενέργειας των τροφίμων
- Φωτοσύνθεση, μηχανισμός μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε χημική.
- Αναπνοή των φυτών.
- Ο ήλιος ως απόλυτη πηγή ενέργειας

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στην Α΄ τάξη

(Ο καθηγητής/ καθηγήτρια επιλέγει μεταξύ των προτεινομένων ή και σχεδιάζει δικό του, προσαρμοσμένο σε θέματα της περιοχής του, στα ενδιαφέροντα του, στην επικαιρότητα κτλ)

1) Χρήση και οικολογική προσέγγιση του νερού - Ρύπανση μόλυνση των υδάτων.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες αναζητούν πληροφορίες, από έντυπα ή από το διαδίκτυο: (α) για την ποσότητα και την κατανομή του καθαρού νερού στη γη και (β) για τη χρήση του νερού από τον άνθρωπο (στη γεωργία, τη βιομηχανία, για οικιακή χρήση κλπ). β) Τα προβλήματα επάρκειας νερού που υπάρχουν σήμερα σε πολλές περιοχές της Γης. Παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες αναζητούν πληροφορίες, από έντυπα ή από το διαδίκτυο για τη ρύπανση και μόλυνση των υδάτων και τις επιπτώσεις των τεχνολογικών εφαρμογών στην ρύπανση των νερών. Καταγράφουν πηγές ρύπανσης ή μόλυνσης υδάτων της περιοχής τους. Ανιχνεύουν στο νερό διαλυτές ουσίες όπως νιτρικά, φωσφορικά, φυτοφάρμακα κτλ. Εφαρμόζουν οδηγίες για τη μέτρηση / εκτίμηση βασικών χημικών παραμέτρων του νερού: pH, σκληρότητα, διαλυμένο οξυγόνο. Εξετάζουν την καταλληλότητα νερού για ζωντανούς οργανισμούς. Ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους.

2) Ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματική αλλαγή

Οι μαθητές και οι μαθήτριες αναζητούν πληροφορίες, από έντυπα ή από το διαδίκτυο για τους κυριότερους ρύπους της ατμόσφαιρας, τις πηγές τους, τα προβλήματα που δημιουργούν στην υγεία του ανθρώπου, στα οικοσυστήματα και στα μνημεία. Ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους.

Καταγράφουν πηγές που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα στην περιοχή τους.

Αναζητούν πληροφορίες που περιγράφουν την κλιματική αλλαγή (υπερθέρμανση της γης – συνέπειες) ως αποτέλεσμα ανθρωπογενούς ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου. Υπολογίζουν το «ανθρακικό αποτύπωμά» τους. Ανακοινώνουν την εργασία τους.

3) Η αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα: τα αίτια και οι συνέπειες

Οι μαθητές και οι μαθήτριες συγκεντρώνουν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τα αίτια της αύξησης της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (αύξηση των καύσεων, ελάττωση του πράσινου) καθώς και πληροφορίες α) για τις συνέπειές της όξινης βροχής στα δάση και στα αρχαία μαρμάρινα μνημεία και β) για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την επίδρασή του στο περιβάλλον.

4) Ιστορία της Επιστήμης

α) Οι μαθητές και οι μαθήτριες αναζητούν πληροφορίες για ιστορικά πειράματα με τα οποία αναδείχτηκε η συμβολή του οξυγόνου στην καύση, στην οξειδωση και στην αναπνοή. Σχεδιάζουν και παρουσιάζουν ανάλογα πειράματα.

β) αναζητούν πληροφορίες για τις ενδείξεις που οδήγησαν τους επιστήμονες στην ανάγκη να υποθέσουν την ύπαρξη του μορίου.

5) Ενεργειακή αξία των τροφών

Συγκεντρώνουν πληροφορίες για θερμίδες που περιέχει η ποσότητα κάθε τροφής και για το πόσο πρέπει να περπατήσει κάποιος για να «κάψει» ένα κιλό λίπος ή ανάλογα ένα γιαουρτάκι. Επίσης μπορεί να γίνει συσχετισμός των καύσεων του οργανισμού με του καυστήρα αξιοποιώντας δεδομένα όπως: ένα κιλό λίπος 7000 Θερμίδες, ένα λίτρο πετρέλαιο 8500 Θερμίδες. Συγκεντρώνουν και παρουσιάζουν πληροφορίες για προβλήματα παχυσαρκίας αλλά και υπερβολών σε δίαιτες αδυνατίσματος. Επιχειρηματολογούν ότι η σωστή διατροφή δεν είναι μόνο θέμα θερμίδων αλλά και βιταμινών κτλ.

Β' Τάξη.

I. Από την καύση στο άτομο

Τα άτομα για την κατανόηση των χημικών

- Καύση, ορισμός, Αντιδρώντα - Προϊόντα
- Μετασχηματισμός της ύλης.
- Διατήρηση και αναδιάρθρωση των ατόμων στα μόρια.
- Συμβολισμός των στοιχείων άνθρακας, οξυγόνο και υδρογόνο.
- Χημικές αντιδράσεις καύσης γνωστών καυσίμων [άνθρακα, μεθανίου, αιθανίου, βουτανίου (φυσικό αέριο) και βενζίνης]. Συμβολισμός αντιδρώντων και προϊόντων (O_2 , CH_4 , C_2H_6 , C_4H_{10} κτλ και H_2O , CO_2).
- Διάκριση στοιχείων και χημικών ενώσεων.

Διατήρηση της μάζας στις χημικές αντιδράσεις

- Διατήρηση της μάζας κατά τη διάρκεια ενός χημικού μετασχηματισμού.
- Η μάζα διατηρείται στις χημικές όπως και στις φυσικές μεταβολές.

II. Ηλεκτρισμός

Στατικός ηλεκτρισμός

- Φαινόμενα στατικού ηλεκτρισμού, εισαγωγή της έννοιας του φορτίου για την ερμηνεία τους.
- Συστατικά του ατόμου και χαρακτηριστικά τους
- Τρόποι ηλεκτρίσης των σωμάτων (τριβή, επαφή, επαγωγή)
- Εξήγηση της ηλεκτρίσης. Αλληλεπίδραση ηλεκτρικών φορτίων
- Αγωγοί – μονωτές
- Στατικός ηλεκτρισμός και καθημερινή ζωή.

Ηλεκτρικό κύκλωμα

- Ηλεκτρικό κύκλωμα (μπαταρία, λάμπα, καλώδια, διακόπτης). Σύμβολα των στοιχείων του. Αγωγοί - μονωτές.
- Τι είναι ηλεκτρικό ρεύμα και πως προκαλείται. Που οφείλεται η ηλεκτρική αγωγιμότητα στα στερεά.

Σύνδεση ηλεκτροστατικής και ηλεκτροδυναμικής

- Σχέση φαινομένων ηλεκτροστατικής και ηλεκτροδυναμικής

Η Μπαταρία προκαλεί την κίνηση των ηλεκτρονίων στο κύκλωμα

- Τι κάνει η μπαταρία και πώς για να δημιουργηθεί το ηλεκτρικό ρεύμα στο κύκλωμα. Τι σημαίνει το + και το – στους πόλους της μπαταρίας.

Υδραυλικό ανάλογο.

- Υδραυλικό ανάλογο ηλεκτρικού κυκλώματος

Αγωγιμότητα υγρών – Ιόντα

- Αγωγιμότητα σε υδατικά διαλύματα. Ιόντα
- Χημικά αποτελέσματα.
- Ηλεκτρολύτες.
- Οξέα, βάσεις. Χρήση τους στην καθημερινή ζωή.
- Ηλεκτρόλυση, το νερό αναλύεται σε δυο αέρια
- Ηλεκτροπληξία και πως προκαλείται. Θέματα ασφάλειας στο σπίτι.

Έννοιες, μετρήσεις και ποιοτικές σχέσεις στο ηλεκτρικό κύκλωμα

- Τάση στους πόλους μπαταρίας ή τροφοδοτικού
- Σύνδεση μπαταριών (παράλληλη ή σε σειρά)
- Τάση, μέτρηση τάσης σε σημεία του κυκλώματος - χρήση βολτομέτρου.
- Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος σε σημεία κυκλώματος – χρήση αμπερόμετρου.

- Μετρήσεις έντασης και τάσης σε κύκλωμα μπαταρίας και λαμπών με συνδεσμολογία σε σειρά. – Εξαγωγή συμπερασμάτων
- Μετρήσεις έντασης και τάσης σε κύκλωμα λαμπών και μπαταρίας με παράλληλη σύνδεση - Εξαγωγή συμπερασμάτων
- Εφαρμογές
- Διαφοροποίηση ρεύματος – τάσης

Αλλαγή σε μια θέση του κυκλώματος προκαλεί αλλαγές τόσο πριν όσο και μετά τη θέση της

- Αλλαγές σε ένα μέρος του κυκλώματος προκαλούν αλλαγές τόσο πριν όσο και μετά τη θέση της.

Ηλεκτρική ισχύς - Μέτρηση ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος.

- Χαρακτηριστικά μιας λάμπας (Volts και Watts)
- Ηλεκτρική ισχύς (μόνο ορισμός όχι τη σχέση με V και I).
- Μέτρηση με χρήση τζαουλόμετρου ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος σε ένα κύκλωμα.

Ενεργειακοί μετασχηματισμοί στο ηλεκτρικό κύκλωμα

- Ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις – οικονομικοί παράγοντες- σταθερότητα του συστήματος διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Η μπαταρία ως αποθήκη χημικής ενέργειας, προμηθεύει με ενέργεια το κύκλωμα.
- Φόρτιση μπαταρίας
- Μαγνητικά αποτελέσματα του ρεύματος
- Καθημερινές ηλεκτρικές συσκευές μετατροπής ηλεκτρικής ενέργειας σε άλλες μορφές.
- Διατήρηση της Ενέργειας κατά τις μετατροπές με ταυτόχρονη διάχυσή της (υποβάθμιση). Η διατήρηση της ενέργειας ως περιβαλλοντικό πρόβλημα. Θερμική «μόλυνση».

III. ΦΩΣ

Φως και χρώμα των αντικειμένων

- Το λευκό φως ως σύνολο από έγχρωμες ακτινοβολίες
- Φίλτρα
- Πρόσθεση βασικών χρωμάτων – ανάκτηση λευκού φωτός
- Το χρώμα των σωμάτων.
- Παράγοντες από τις οποίους εξαρτάται το χρώμα που φαίνεται να έχει ένα σώμα.

Φως και ενέργεια

- Φωτοσύνθεση, Θέρμανση με ακτινοβολία, Φωτοκύτταρο

IV. Δυνάμεις και κινήσεις

Κίνηση

- Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη
- Πότε λέμε ότι ένα σώμα κινείται, μεγέθη και έννοιες που απαιτούνται για την περιγραφή της κίνησης. Η ταχύτητα ως διάνυσμα. Σύνθεση ταχυτήτων (σε μια διάσταση) – σχετική κίνηση.
- Στιγμιαία και Μέση ταχύτητα
- Γραφική παράσταση ταχύτητας - χρόνου,
- Ομαλή ευθύγραμμη κίνηση, Ποσοτικές σχέσεις στην ομαλή ευθύγραμμη κίνηση. Γραφικές παραστάσεις: Ταχύτητας - χρόνου, Διαστήματος- χρόνου,

Δύναμη

- Έννοια της δύναμης. Αλληλεπίδραση σωμάτων
- Αποτελέσματα άσκησης δυνάμεων.
- Δυνάμεις από επαφή και δυνάμεις από απόσταση
- Η δύναμη ως διάνυσμα.
- Διαφοροποίηση εννοιών: Δύναμη- Ενέργεια - Ισχύς.
- Διάφορες δυνάμεις: Βάρος, μαγνητική, ηλεκτροστατική, άνωση
- Διαφοροποίηση μαγνητικής, ηλεκτροστατικής και βαρυτικής δύναμης

- Δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση: Αντίσταση του αέρα, Τριβή
- Αποτελέσματα δυνάμεων:
 - ο α) Παραμόρφωση, Ελαστική παραμόρφωση Δυναμική ενέργεια λόγω παραμόρφωσης ελατηρίου. Νόμος του Hook. Γραφικές παραστάσεις.
 - ο β) αλλαγή της κινητικής κατάστασης.
- Δυναμική – κινητική ενέργεια, αλληλομετατροπή τους.

Έργο δύναμης

- Πότε μια δύναμη παράγει έργο, σχέση δύναμης - έργου - μετατόπισης. Σχέση έργου και ενέργειας.

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στην Β΄ τάξη

(Ο καθηγητής/ καθηγήτρια επιλέγει μεταξύ των προτεινομένων, ή και σχεδιάζει δικό του, προσαρμοσμένο στην περιοχή του)

1) Ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες εργάζονται σε ομάδες, αναζητούν πληροφορίες για μεθόδους εκμετάλλευσης ενέργειας από ανανεώσιμους πόρους και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους. Ετοιμάζουν και παρουσιάζουν εργασία επίλυσης ενός προβλήματος ηλεκτροδότησης μιας πόλης, τους οικονομικούς παράγοντες που υπεισέρχονται κι τους παράγοντες για τη σταθερότητα του συστήματος.

2) Ενεργειακές αλυσίδες και ενεργειακές μετατροπές- θερμική ρύπανση

Οι μαθητές και οι μαθήτριες αντλούν πληροφορίες για τις ενεργειακές μετατροπές από μια ανεμογεννήτρια, ένα φωτοβολταϊκό ή μια

υδατόπτωση μέχρι τις ηλεκτρικές συσκευές του σπιτιού τους. καταγράφουν και παρουσιάζουν τις μετατροπές αυτές με τη μορφή ενεργειακών αλυσίδων.

Μαθητές αντλούν πληροφορίες (βλ. Hewitt, Οι έννοιες της Φυσικής, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, σελ. 316) και τις παρουσιάζουν με τη μορφή ενεργειακών αλυσίδων κατά τη μετατροπή ενέργειας από τη χημική ενέργεια του καυσίμου ενός αυτοκινήτου κατά την κίνησή του

Τα δεδομένα από τα παραπάνω μπορούν να οδηγήσουν σε συζήτηση των παρακάτω θεμάτων

- Η ενέργεια δεν δημιουργείται από το μηδέν και δεν χάνεται. Μπορεί να αλλάζει μορφή και τόπο, αλλά το σύνολο της ενέργειας στο σύμπαν παραμένει σταθερό.
- Κάθε φορά που η ενέργεια μετατρέπεται από μια μορφή σε άλλη ένα ποσό αποδίδεται στο περιβάλλον με τη μορφή θερμότητας ή οποια τελικά δεν μπορεί να μετατραπεί σε άλλη μορφή και έχει ως αποτέλεσμα την αργή αύξηση της θερμοκρασίας του

Και να κάνουν υποθέσεις για το μέλλον της γης και γενικότερα του σύμπαντος.

3. Κατασκευή συσκευής για τον υπολογισμό του βάρους ενός σώματος.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες συλλέγουν πληροφορίες και τα κατάλληλα υλικά και κατασκευάζουν διάταξη για τον υπολογισμό του βάρους ενός σώματος. Διαπιστώνουν τα όρια μέσα στα οποία μετράει η συσκευή τους.

4) Τα φίλτρα και η Φωτογραφία

Οι μαθητές και οι μαθήτριες παρακολουθούν φωτογραφίες από εκθέσεις φωτογραφιών και συζητούν για τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν και τα αποτελέσματά τους. Καταρτίζουν πίνακα των συνηθισμένων φίλτρων στην αγορά και τα αποτελέσματα που επιφέρουν.

5) Ιστορία ηλεκτρισμού:

A) Στατικός Ηλεκτρισμός: Αναζητούν πληροφορίες για α) ιστορικά πειράματα στατικού ηλεκτρισμού, παρουσιάσεις αυτών των πειραμάτων σε Τσίρκο και σε κοσμικές συγκεντρώσεις της εποχής κτλ. β) εξέλιξη των ιδεών στην περιοχή του στατικού ηλεκτρισμού και γ) την ανάγκη να υποθέσουν την ύπαρξη φορτισμένων σωματιδίων στην ύλη..

B) Μπαταρίες: Αναζητούν πληροφορίες για τη μπαταρία που κατασκεύασε ο Volta και τη σημασία της εκείνη την εποχή. Επιλέγουν υλικά και κατασκευάζουν ανάλογη μπαταρία.

6) Διαφοροποίηση Στατικού Ηλεκτρισμού - Μαγνητισμού

Αναζητούν και παρουσιάζουν ιστορικά πειράματα με τα οποία οι επιστήμονες της εποχής (Gardano, Gilbert) διαφοροποίησαν το στατικό ηλεκτρισμό από το μαγνητισμό.

7) Διατήρηση της μάζας κατά τη διάρκεια ενός χημικού μετασχηματισμού

Αναζητούν, στο διαδίκτυο ή σε έντυπα, και παρουσιάζουν πληροφορίες για ιστορικά πειράματα (Lavoisier) που οδήγησαν στην αρχή διατήρησης της μάζας. Αναγνωρίζουν τη δυσκολία για την εκτέλεση του πειράματος αυτού στην τάξη και σχεδιάζουν και παρουσιάζουν αντίστοιχα πειράματα που είναι ευκολότερα στην πραγματοποίησή τους.

Γ' Τάξη.

Ηλεκτρικό κύκλωμα

Ηλεκτρική αντίσταση – Νόμος του Ohm

- Αντίσταση (ως ιδιότητα του υλικού) – Αντιστάτης.
- Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (με σταθερή την τιμή της τάσης) εξαρτάται από την τιμή της αντίστασης.
- Πώς μεταβάλλεται η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν μεταβληθεί η τάση στους ακροδέκτες του αντιστάτη. Νόμος του Ohm.

Αντίσταση και ηλεκτρική ενέργεια

- Θερμικά αποτελέσματα του ρεύματος.
- Ο αντιστάτης ως ενεργειακός μετατροπέας.
- Η λάμπα είναι αντιστάτης και όχι «καταναλωτής» του ρεύματος.

Σχέσεις μεταξύ των μεγεθών U, I, P, E, t.

- Ηλεκτρική ισχύς. Από τι εξαρτάται το πόσο «δυνατά» φωτοβολεί μια λάμπα.
- Σχέση μεταξύ P, V και I.
- Ηλεκτρική Ενέργεια.
- Μονάδες ισχύος και ενέργειας
- Βραχυκύκλωμα και ασφάλεια

Διαμόρφωση ενεργειακής συνείδησης

- Ορθολογική χρήση της Ενέργειας, εξοικονόμηση ενέργειας. Διαμόρφωση ενεργειακής συνείδησης

Διάδοση θερμότητας - Θερμική μόνωση και αγωγιμότητα.

- Τρόποι διάδοσης θερμότητας.
- Διάδοση με αγωγή, Αγωγοί – μονωτές, Μικροσκοπική εξήγηση της διάδοσης με αγωγή
- Διάδοση με ρεύματα μεταφοράς

- Διάδοση με ακτινοβολία
- Μικροσκοπική εξήγηση της θέρμανσης των σωμάτων με ακτινοβολία
- Θέρμανση – ψύξη και θερμική μόνωση κατοικίας

Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση

- Ευθύγραμμη μεταβαλλόμενη κίνηση
- Μεταβολή ταχύτητας, επιτάχυνση.
- Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. Σχέσεις επιτάχυνσης-χρόνου, ταχύτητας – χρόνου και μετατόπισης – χρόνου. Γραφικές παραστάσεις
- Οδική ασφάλεια, απόσταση ακινητοποίησης. Σχέση απόστασης ακινητοποίησης και ταχύτητας – γιατί η ταχύτητα είναι επικίνδυνη, ταχύτητα στους δρόμους.
- Ελεύθερη πτώση. Η ελεύθερη πτώση είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.

Δύναμη και κίνηση

- Ιδιότητες δυνάμεων ως διανύσματα –Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων. Σύνθεση συντρεχουσών ομοεπιπέδων δυνάμεων (γραφικά, όχι τύποι). Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες (γραφικά, όχι τύποι).
- ΡΟΠΕΣ: Ορισμός, αποτέλεσμα των ροπών, Ισορροπία.

Νόμοι του Newton – Εφαρμογές

- 1ος Νόμος του Newton
- 2ος Νόμος του Newton
- 3ος Νόμος του Newton

Τριβή

- Ορισμός τριβής. Από τι εξαρτάται η τριβή. Τριβή στην καθημερινή ζωή.
- Τριβή και ασφαλής οδήγηση.

Δύναμη και Ενέργεια.

- Παγκόσμια έλξη (Ελκτική δράση που ασκείται: α) από τον ήλιο σε κάθε πλανήτη, β) από κάθε πλανήτη σε κάθε αντικείμενο που βρίσκεται κοντά του και γ) μεταξύ δυο αντικειμένων. Η έλξη της βαρύτητας διέπει όλο το σύμπαν).
- Πεδίο βαρύτητας.
- Βάρος ενός σώματος
- Διαφορά του βάρους από τη μάζα
- Έργο δύναμης.
- Ενέργεια ενός αντικειμένου που βρίσκεται κοντά στη Γη. Δυναμική Ενέργεια, Κινητική Ενέργεια, Μηχανική Ενέργεια, Διατήρηση της Μηχανικής ενέργειας, (ποσοτικά προβλήματα).
- Διατήρηση της Ενέργειας - Εφαρμογή στις απλές μηχανές.
- Διαφοροποίηση της έννοιας της δύναμης από την έννοια της ενέργειας και της ισχύος

Υδροστατική πίεση

- Πίεση.
- Σχέση και διαφοροποίηση δύναμης – πίεσης.
- Αρχή του Pascal

Ανωση

- Ανωση, Αρχή του Αρχιμήδη.
- Πλεύση - βύθιση πλοίων, υποβρυχίων, Πτήση Αερόστατων.

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στην Γ΄ τάξη

(Ο καθηγητής/ καθηγήτρια επιλέγει μεταξύ των προτεινομένων, ή και σχεδιάζει δικό του, προσαρμοσμένο στην περιοχή του)

1) Κτίζω το σπίτι μου (Θέρμανση – ψύξη και θερμική μόνωση κατοικίας)

Σε ένα υποθετικό οικόπεδο απέναντι από το σχολείο τους ζητείται να σχεδιάσουν οι μαθητές το σπίτι τους. Να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά, μονώσεις, χρώματα, προσανατολισμό κτλ για την κατασκευή μιας κατοικίας που εξασφαλίζει μεγάλη ενεργειακή απόδοση

2) Φυσική πίσω από τους κανόνες ασφαλούς οδήγησης.

Να επιλέγουν ορισμένους από τους κανόνες ασφαλούς οδήγησης (ταχύτητα σε στροφές, ταχύτητα σε βρεγμένους ή παγωμένους δρόμους, απόσταση φρεναρίσματος, ζώνη και αερόσακος, κατάσταση ελαστικών) και να αναδεικνύουν τις αρχές ή νόμους της Φυσικής που υπονοούνται. Να εξηγούν με νόμους της φυσικής τις συνέπειες μη τήρησης των κανόνων.

4) Ηλεκτρικό κύκλωμα φωτισμού του σπιτιού.

Χρησιμοποιώντας απλά υλικά (πλάκα κόντρα πλακέ, καλώδια χαρτί μαρκαδόρους απλούς διακόπτες, λάμπες κ.α.) να κατασκευάσουν το οικιακό κύκλωμα λαμπτήρων σε κατοικία δύο δωματίων..

5) Ο Ροβινσώνας Κρούσος κατασκευάζει την σχεδία του.

Αξιοποιώντας πληροφορίες για τη πυκνότητα συγκεκριμένου είδους ξύλων (π.χ. κέδρου, το βάρος του ανθρώπου, των εφοδίων κ.α.) υπολογίζουν το ποσό ξυλείας που απαιτείται για την κατασκευή σχεδίας που απαιτείται για τη μετακίνηση του ανθρώπου και των απαιτούμενων εφοδίων. Στη συνέχεια πειραματίζονται κάνοντας μοντέλο σε κλίμακα 1/100 με μικρά ξυλάκια και δοκιμάζουν την πλεύση της

6) Γαλιλαίος και κίνηση

1) Αναζητούν πληροφορίες και παρουσιάζουν τα πειράματα με τα οποία ο Γαλιλαίος υποστήριξε την ιδέα ότι αν σε ένα κινούμενο σώμα δεν ασκείται καμία δύναμη το σώμα θα συνεχίσει να κινείται.

2) Αναζητούν πληροφορίες και παρουσιάζουν τα πειράματα με τα οποία ο Γαλιλαίος έφτασε στους νόμους για την ελεύθερη πτώση των σωμάτων.

7) Τριβή και ασφαλής οδήγηση

Συλλέγουν πληροφορίες για τη σημασία που έχει για την κίνηση η ποιότητα του οδοστρώματος και των ελαστικών του αυτοκινήτου. Αναζητούν στο διαδίκτυο πληροφορίες για το πώς μεταβάλλεται η τριβή των ελαστικών ενός αυτοκινήτου αν ο δρόμος είναι ελαφρά βρεγμένος, βρεγμένος ή παγωμένος. Από πίνακα τιμών για το συντελεστή τριβής (ή από δοθείσα γραφική παράσταση) σε κάθε περίπτωση υπολογίζουν την απόσταση ακινητοποίησης του αυτοκινήτου. Παρουσιάζουν την εργασία τους.

Α' Λυκείου

Ορμή

Ορμή ενός σώματος

- Ορμή ενός σώματος και σχέση της με τη μάζα και την ταχύτητα του σώματος.
- Μεταβολή της ορμής και εμφάνιση δύναμης
- Εφαρμογές σε καθημερινές καταστάσεις
- Οδική ασφάλεια
- Διαφοροποίηση ορμής – δύναμης
- Η αρχή της διατήρησης της ορμής. Εφαρμογές
- Προωθητικές μηχανές

Κυκλική κίνηση

- Ομαλή κυκλική κίνηση.
- Μεγέθη που την περιγράφουν: περίοδος, συχνότητα, γραμμική ταχύτητα, γωνιακή ταχύτητα, Σχέση μεταξύ γραμμικής και γωνιακής ταχύτητας.
- Κεντρομόλος δύναμη.
- Κεντρομόλος επιτάχυνση
- Εφαρμογές στην καθημερινή ζωή, οδική ασφάλεια
- Κίνηση πλανητών

Δομή του ατόμου – Πυρήνας

- Το «πλανητικό» μοντέλο του ατόμου. Πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια. Ατομικός και Μαζικός αριθμός, ισότοπα

Ραδιενέργεια

- Είδη ραδιενεργών ακτινοβολιών,
- Ραδιενεργός διάσπαση, χρόνος υποδιπλασιασμού (ημιζωής) μιας ραδιενεργού ουσίας.
- Η επίδραση των ραδιενεργών ακτινοβολιών στους έμβιους οργανισμούς και την ύλη.

- Χρήση των ραδιενεργών ακτινοβολιών (Ραδιοχρονολόγηση, ιατρικές και τεχνικές εφαρμογές)
- Μετατροπή της μάζας σε ενέργεια. Σχέση Einstein. Πυρηνική σχάση – Αλυσιδωτή αντίδραση.
- Χρήση της πυρηνικής ενέργειας
- Πυρηνικοί αντιδραστήρες
- Κίνδυνοι από την πυρηνική ενέργεια
- Σύντηξη υδρογόνου – προϋποθέσεις - εμπόδια χρήσης της σύντηξης ως πηγή ενεργείας.
- Ήλιος και σύντηξη.
- Η γέννηση, η ζωή και το τέλος ενός άστρου.
- Κοσμική ακτινοβολία
- Πηγές της κοσμικής ακτινοβολίας
- Επίδραση της κοσμικής στη Γη

Ταλαντώσεις - κύματα

Ταλάντωση

- Τι είναι ταλάντωση.
- Μεγέθη μιας ταλάντωσης
- Συνθήκη για να κάνει ένα σώμα ταλάντωση.
- Ενέργεια της ταλάντωσης (δυναμική και κινητική).

Κύματα

- Εισαγωγή στα κύματα., ορισμός, Μήκος κύματος- συχνότητα.
- Θεμελιώδης εξίσωση των κυμάτων.
- Είδη κυμάτων.
- Ενέργεια κύματος.

Ηχητικά κύματα

- Μορφή των ηχητικών κυμάτων. Διάδοση του ήχου. Ταχύτητα του ήχου. Χαρακτηριστικά του ήχου

Ηλεκτρομαγνητικά κύματα

- Μορφή των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Διάδοση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό. Φάσμα τους ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (ακτίνες γ, ακτίνες χ, υπεριώδης, ορατή, υπέρυθρος, μικροκύματα, ραδιοκύματα).
- Οι ιδιότητες των διαφορετικών μηκών κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Οι επιδράσεις των διαφορετικών μηκών κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στα ζωντανά κύτταρα

Ατμοσφαιρικά παράθυρα στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

- Διαπερατότητα της ατμόσφαιρας στις ακτινοβολίες.
- Φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Το «φράγμα» του όζοντος.
- Επίγεια και δορυφορικά τηλεσκόπια που ανιχνεύουν το ορατό φως ή τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, Παρατηρήσεις του ηλιακού συστήματος και γαλαξιών από τη Γη ή από το διάστημα
- Το φως ως κύμα (μια περιοχή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας).
- Ταχύτητα του φωτός.
- Εξάρτηση στους ταχύτητας του φωτός από το μέσο στο οποίο διαδίδεται. Δείκτης διάθλασης, Νόμος του Snell. Ανάλυση του φωτός.

Ηλεκτρομαγνητισμός

Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή

- Μαγνητική ροή, Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, Νόμος στους επαγωγής.
- Εναλλασσόμενη τάση – ένταση εναλλασσόμενου ρεύματος, στιγμιαία και ενεργός τιμή.
- Νόμος του Ohm σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος με ωμικό αντιστάτη.

- Μέση ισχύς.

Μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας

- Μετασχηματιστές (ανύψωσης / υποβιβασμού τάσης)
- Η αναγκαιότητά της για τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας.
- Απόδοση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Μετατροπή εναλλασσόμενης τάσης σε συνεχή και αντιστρόφως

- Τροφοδοτικά
- Σύστημα ανάφλεξης αυτοκινήτου

Προτάσεις για σχέδια εργασίας στην Δ΄ τάξη

(Ο καθηγητής/ καθηγήτρια επιλέγει μεταξύ των προτεινομένων, ή και σχεδιάζει δικό του, προσαρμοσμένο στην περιοχή του)

1) Κανόνες Ασφαλούς οδήγησης.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες καλούνται, με τη χρήση του τύπου $F = \Delta p / \Delta t$, να υπολογίσουν τις δυνάμεις που δρουν σε ένα σώμα κατά τη μεταβολή της ορμής, π.χ. να βρουν από το διαδίκτυο πόσο διαρκεί η κρούση ενός επιβάτη αυτοκινήτου στο μπροστινό κάθισμα και να υπολογίσουν τη δύναμη που ασκείται στο κάθισμα του οδηγού, από τον επιβάτη που κάθεται πίσω από αυτόν και δεν φοράει ζώνη, όταν το αυτοκίνητο τρακάρει σε σταθερό εμπόδιο με ταχύτητα 108 km/h.

2) Τα ραδιενεργά ισότοπα στην ιατρική

Οι μαθητές και οι μαθήτριες σχηματίζουν ομάδες και επισκέπτονται ακτινολογικά εργαστήρια όπου θα πάρουν συνεντεύξεις, αντλούν πληροφορίες από το διαδίκτυο και τελικά γράφουν και παρουσιάζουν εργασία για τα χρήσεις των ραδιενεργών ισοτόπων στην ιατρική

4) Το απλό εκκρεμές

Βρίσκουν πληροφορίες για τον Γαλιλαίο και

Οι μαθητές κατασκευάζουν μόνοι τους και πειραματίζονται με απλό εκκρεμές. Κάνουν υποθέσεις για τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η περίοδος ενός εκκρεμούς, σχεδιάζουν και υλοποιούν πειράματα για να ελέγξουν τις υποθέσεις τους. Βρίσκουν τον τύπο που δίνει την περίοδο ενός εκκρεμούς και την συγκρίνουν με τις πειραματικές τιμές. Αναζητούν στοιχεία από το διαδίκτυο για χρήσεις του απλού εκκρεμούς.

5) Κύκλος ζωή ενός άστρου, η περίπτωση του ήλιου μας

Οι μαθητές και οι μαθήτριες αναζητούν πληροφορίες και παρακολουθούν προσομοίωση με την ζωή ενός άστρου. Ετοιμάζουν και παρουσιάζουν εργασία για την ιστορία και την πορεία ζωής του ήλιου μας και τις επιπτώσεις των αλλαγών του στη Γη

6) φράγμα του όζοντος

Συλλέγουν πληροφορίες για το τι είναι το φράγμα του όζοντος, ποια ή συμβολή του στη διατήρηση της ζωής στη γη, ποια τα αίτια της καταστροφής του και ποιες οι συνέπειες της καταστροφής του στρώματος του όζοντος για τη ζωή στη γη. Αναζητούν και καταγράφουν πληροφορίες σχετικά με το ποιες δραστηριότητες και υλικά που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι συμβάλλουν στην καταστροφή του στρώματος του όζοντος. Παρουσιάζουν αυτές τις πληροφορίες σε μαθητές μικρότερης τάξης.

7) κινητά τηλέφωνα

Αναζητούν στη βιβλιογραφία και παρουσιάζουν τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση του κινητού τηλεφώνου και τρόπους για την αποφυγή τους.

8. Το φως ως κύμα και ως σωματίδιο.

Η φυσική για την ερμηνεία φαινομένων άλλοτε λαμβάνει το φως ως κύμα και άλλοτε ως σωματίδιο. Αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να δείξει στους μαθητές της φύση της φυσικής. Πρόταση για σχέδιο εργασίας που να ερευνά τις απόψεις επιστημόνων στην ιστορία

της Φυσικής για την κυματική ή σωματιδιακή φύση του φωτός και τα φαινόμενα που ερμηνεύει η κάθε μια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ': ΓΝΩΣΕΙΣ, ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ¹³ ΚΑΙ ΟΔΗΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ¹⁴ ΑΝΑ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΑ ΤΑΞΗ

Ύλη Φυσικών Επιστημών για την Α' Γυμνασίου.

Ι - Το νερό στο περιβάλλον μας – μίγματα, διαλύματα και καθαρές ουσίες.

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:
---------	------------	--

ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΑΣ		
<p>Το νερό είναι παντού στο περιβάλλον μας, ειδικά στα υγρά (ποτά αναψυκτικά), φρούτα, τρόφιμα και στους ζωντανούς οργανισμούς</p> <p>Συμβολή του νερού στη διατήρηση της ζωής. Η ζωή συνδέεται με την παρουσία νερού (Για να ερευνήσουν π.χ. οι επιστήμονες αν υπάρχει ζωή στον Άρη αρχικά αναζητούν την παρουσία νερού) Το σώμα όλων των έμβιων όντων περιλαμβάνει μεγάλη ποσότητα νερού.</p>	<p>γ3 α2, στ4, ζ1 δ8, β5</p> <p>π1</p> <p>στ4, ζ1, α2</p> <p>ε3</p>	<p>Διατυπώνουν υποθέσεις για την παρουσία ή όχι νερού σε υγρά, τρόφιμα και ζωντανούς οργανισμούς. Αναζητούν πίνακες με την περιεκτικότητα διαφόρων τροφίμων σε νερό. Επιβεβαιώνουν ή διαψεύδουν τις υποθέσεις τους.</p> <p>Διαπιστώνουν τη σημασία του νερού για τη ζωή από θέματα όπως οι υγρότοποι, τα ερημικά περιβάλλοντα, η συγκέντρωση ανθρώπινων πληθυσμών κοντά σε ποτάμια, λίμνες και ακτές κλπ.</p> <p>Αναζητούν πληροφορίες, από έντυπα ή από το διαδίκτυο για τη σύσταση του ανθρώπινου σώματος, τους κινδύνους και τα αίτια της αφυδάτωσης. Παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους.</p>

ΜΕΙΓΜΑΤΑ, ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ.

¹³ Οι ενδείξεις α2, β3, στ4 κτλ που υπάρχουν στη στήλη ικανότητες αναφέρονται σε συνιστώσες των ικανοτήτων – δεξιοτήτων που αναφέρονται στο 1^ο Μέρος σελίδες 10,11,12 Καταγράφονται ενδεικτικά ικανότητες που καλλιεργούνται και όχι όλες. Οι ικανότητες π₁ αναφέρονται σε ιδιότητες του πολίτη.

¹⁴ Οι δραστηριότητες, νύξη των οποίων γίνεται στον οδηγό οργάνωσης δραστηριοτήτων, δεν δίδονται στη λογική ότι θα γίνουν όλες από τον εκπαιδευτικό. Ο εκπαιδευτικός θα επιλέξει όποιες από αυτές θεωρεί ότι μπορεί να κάνει στη δική του τάξη ή ακόμη και να σχεδιάσει αντίστοιχες δικές του.

Μείγματα και (καθαρές) ουσίες ¹⁵ . Ομογενή και ετερογενή μίγματα. Υδατικά διαλύματα. Φιλτράρισμα του νερού. Καθαρισμός του νερού προς πόση.	στ5, β1 α2, ε3 α1	Εξάγουν και να ανακοινώνουν πληροφορίες από την παρατήρηση ενός μείγματος. Ακολουθούν γραπτές οδηγίες για να πραγματοποιήσουν φιλτράρισμα ακάθαρτου νερού
Το πόσιμο νερό παρά την ομοιογενή εμφάνισή του μπορεί να περιέχει και άλλες ουσίες εκτός από νερό. Απόσταση του νερού. Η απόσταση του εμφιαλωμένου νερού επιτρέπει την απόκτηση σχεδόν καθαρού (χημικά) νερού Αφαλάτωση.	στ5, β1, α2, ε3 ζ4, ζ5, ε3, α5 ζ1, ζ2, στ4 α2, ε1 δ2, η3 π1	Εξάγουν και ανακοινώνουν πληροφορίες από τα αναγραφόμενα στην ετικέτα της φιάλης του νερού. Παρουσιάζουν την διαδικασία που ακολουθείται για την απόσταση, και τα αποτελέσματά της. Συλλέγουν πληροφορίες από το διαδίκτυο σχετικές με την αφαλάτωση. Αναγνωρίζουν τη φάση της απόστασης (αφαλάτωση) στον κύκλο του νερού στη φύση. Οργανώσουν επίσκεψη σε μονάδα αφαλάτωσης. Γνωρίζουν ότι σήμερα η αφαλάτωση γίνεται, για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας, με άλλες μεθόδους πέραν της απόστασης.

ΝΕΡΟ ΩΣ ΔΙΑΛΥΤΗΣ

Το νερό ως διαλύτης στερεών.	γ3 δ3, ε1 α4, β2 ε1, ε3	Διατυπώνουν μια υπόθεση σχετικά με τη διάλυση ή όχι ενός στερεού στο νερό. Σχεδιάζουν και εφαρμόζουν πειραματική προσέγγιση με την οποία να επιβεβαιώνεται ή να ακυρώνεται η υπόθεσή τους. Προσδιορίζουν και ελέγχουν μεταβλητές από τις οποίες θεωρούν ότι εξαρτάται η μάζα του στερεού που διαλύεται στο νερό (π.χ. η ποσότητα του νερού, η θερμοκρασία, η ανάδευση ή όχι). Εκτελούν τα αντίστοιχα πειράματα και ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους.
Το νερό ως διαλύτης αερίων.	α1	Εφαρμόζουν γραπτές οδηγίες για να ανακτήσουν ένα αέριο που είναι διαλυμένο στο νερό.
Αναπνοή των υδρόβιων οργανισμών.	α2, β4 π1	Διαπιστώνουν ότι οι υδρόβιοι οργανισμοί δεν επιβιώνουν χωρίς οξυγόνο. Απαντούν ερωτήσεις όπως: Γιατί στα ενυδρεία διοχετεύουμε συνεχώς αέρα; Γιατί στις εγκαταστάσεις βιολογικών καθαρισμών τα ακάθαρτα λύματα αερίζονται ισχυρά;
Ανάμειξη νερού με άλλα υγρά.	γ3	Διατυπώνουν μια υπόθεση σχετικά με την αναμειξιμότητα ενός υγρού με το

¹⁵ Επειδή η έννοια «ουσία» είναι θεμελιώδης στη Χημεία είναι καλύτερα να χρησιμοποιηθεί από την αρχή με το επιστημονικό νόημα, δηλ. ως ένα είδος ύλης που έχει ορισμένες σταθερές ιδιότητες. Το επίθετο καθαρές θα μπορούσε να λείπει, στη Χημεία: ουσία= καθαρή ουσία δηλ. στοιχείο ή χημική ένωση.

Ανάμειξη νερού και οινόπνευματος. Συγκέντρωση, τρόποι έκφρασης της.	γ1, ε1, δ3 α5, α6, ε2, ε3, ζ4, ζ5 δ3, ε1 α6, ε2 α7	νερό. Σχεδιάζουν και εφαρμόζουν πειραματική προσέγγιση με την οποία επιβεβαιώνεται ή ακυρώνεται η υπόθεσή τους. Περιγράφουν, προφορικά ή γραπτά, μια παρατήρησή τους χρησιμοποιώντας τους κατάλληλους όρους (Διάλυση, αναμειξιμότητα, διαλυτότητα, διαλυμένη ουσία, διαλύτης, κορεσμένα διαλύματα, αναμίξιμα και μη αναμίξιμα υγρά). Σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα με το οποίο διαπιστώνουν: α) ότι το οινόπνευμα αναμειγνύεται με το νερό β) ότι κατά την ανάμειξη δεν έχουμε διατήρηση του όγκου και γ) έχουμε όμως διατήρηση της μάζας. Περιγράφουν τη συγκέντρωση ενός διαλύματος με ποιοτικούς όρους (π.χ. αραιό, πυκνό) και ποσοτικούς όρους (π.χ. γραμμάρια ή ml διαλυμένης ουσίας ανά 100 ml διαλύματος), αναγνωρίζουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή π.χ. τι σημαίνει κρασί 11 βαθμών ή μπύρα 5 βαθμών.
Διατήρηση της μάζας κατά την ανάμειξη ή τη διάλυση μιας ουσίας στο νερό.	ε1, δ3 ε3, ζ4, ζ5	Σχεδιάζουν και εκτελούν πειραματική προσέγγιση, με χρήση υλικών και οργάνων από την καθημερινή ζωή, με την οποία να αποδεικνύουν ότι η μάζα διατηρείται κατά τη διάλυση μιας ουσίας στο νερό. Ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Χρήση και οικολογική προσέγγιση του νερού. Ρύπανση και μόλυνση του νερού.	στ4, ζ1, α2, α4 ε3, ζ4, ζ5 π1 π2,π3, α6 π4 π5 δ2,α2,ε1,δ3, α1, η1, η4 α1	Αναζητούν πληροφορίες, από έντυπα ή από το διαδίκτυο: (α) για την ποσότητα και την κατανομή του καθαρού νερού στη γη και (β) για τη χρήση του νερού από τον άνθρωπο (στη γεωργία, τη βιομηχανία, για οικιακή χρήση κλπ). Παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους. Χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους από τις Φ.Ε. σε συζητήσεις για τη σωστή χρήση των υδάτινων πόρων. Σχολιάζουν κείμενα που περιέχουν τους όρους ρύπανση και μόλυνση και διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ των εννοιών ρύπανση και μόλυνση. Προβληματίζονται για τις επιπτώσεις των τεχνολογικών εφαρμογών στην ρύπανση των νερών, αναζητούν λύσεις. Ακολουθούν οδηγίες για εκτέλεση έρευνας πεδίου στην οποία ανιχνεύουν στο νερό διαλυτές ουσίες όπως νιτρικά, φωσφορικά, φυτοφάρμακα κτλ. Εφαρμόζουν οδηγίες για τη μέτρηση / εκτίμηση βασικών
--	--	--

<p>Σημείωση: Η ενότητα αυτή μπορεί να γίνει και σε επίπεδο σχεδίου εργασίας</p>	<p>ε1, δ3, δ4, β4 α3, α4 α3, α4</p>	<p>χημικών παραμέτρων του νερού: pH, σκληρότητα, διαλυμένο οξυγόνο. Γνωρίσουν τον δείκτη BOD (βιολογικά απαιτούμενο οξυγόνο) για την εκτίμηση της ποιότητας του νερού¹⁶. Εξετάζουν την καταλληλότητα του νερού για τους ζωντανούς οργανισμούς με παρατήρηση βιοδεικτών (μακρο-ασπόνδυλα¹⁷) Παρατηρούν βακτήρια από καλλιέργεια σε φασόλια που έχουν τοποθετηθεί σε νερό. Παρατηρούν πρωτόζωα από καλλιέργεια σε στάσιμα νερά.</p>
--	--	---

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΕΣ ΦΑΣΕΩΝ.		
<p>Θερμοκρασία: Μονάδα θερμοκρασίας (°C), ορισμός του 0 και του 100 °C. Διαφοροποίηση θερμότητας – Θερμοκρασίας.</p>	<p>α1, α3 β1, α1 γ2, η1, η2, β7 β4, β5, β7 β7</p>	<p>Βρίσκουν τη θερμοκρασία ενός σώματος χρησιμοποιώντας ένα θερμόμετρο ή έναν αισθητήρα. Διατυπώνουν τις αρχικές τους απόψεις και ακολουθώντας γραπτές οδηγίες πραγματοποιούν (ή μετέχουν ενεργά σε «ανακαλυπτική» επίδειξη) πείραμα για τη διαφοροποίηση θερμότητας θερμοκρασίας. Συγκρίνουν τα συμπεράσματά τους με τις αρχικές τους απόψεις. Αιτιολογούν την αλλαγή της αρχικής τους άποψης, αν υπήρξε</p>
<p>Μεταβολές θερμοκρασίας κατά την αλλαγή κατάστασης και θέρμανση του νερού (υπό κανονική πίεση) από πάγο σε υδρατμούς. Επίδραση διαλυμένων ουσιών στη θερμοκρασία πήξης και βρασμού του νερού.</p>	<p>α1, δ5, ζ4 ζ4, ζ5 δ3, ε1, α1 ε3, π4</p>	<p>Ακολουθούν γραπτές οδηγίες για την εκτέλεση πειράματος, απεικονίζουν σε γραφική παράσταση τη μεταβολής της θερμοκρασίας σε συνάρτηση με το χρόνο, μιας ποσότητας νερού με πάγο κατά τη θέρμανση της μέχρι βρασμού. Χρησιμοποιούν κατάλληλο λογισμικό για τη δημιουργία γραφικών παραστάσεων. Εκτελούν πείραμα στο σπίτι τους με το οποίο να διαπιστώνουν την επίδραση προσθήκης αλατιού στο λιώσιμο πάγου ή στην πήξη νερού. Ανακοινώσουν τις παρατηρήσεις τους στην τάξη. Εξηγούν γιατί οι αρμόδιοι φορείς ρίχνουν αλάτι σε βρεγμένους ή χιονισμένους δρόμους (ορεινών περιοχών της Κύπρου) όταν επικείται παγωνιά (ή του αντιψυκτικού στο</p>

¹⁶ Χρήση ειδικών δεικτών (χημικοί και βιολογικοί δείκτες / βιοδείκτες). Σήμερα υπάρχει πληθώρα υλικών που περιγράφουν δραστηριότητες με βιοδείκτες. Μερικά έχουν εκδοθεί από ΚΠΕ. Για παραδείγματα στο site: http://www.kpe.gr/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=41&Itemid=101

¹⁷ Τα μακροασπόνδυλα παρατηρούνται με γυμνό μάτι ή μεγεθυντικό φακό στα νερά των ποταμών και λιμνών και η παρουσία ή απουσία ορισμένων ειδών χαρακτηρίζει την ποιότητα του νερού

<p>Θερμότητα, αλλαγές φάσης και αύξηση θερμοκρασίας μιας (καθαρής) ουσίας. Το νερό για να θερμανθεί απαιτεί μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας από ότι, για να θερμανθεί στην ίδια θερμοκρασία, ένα άλλο σώμα. Τη θερμότητα αυτή αποδίδει όταν ψυχθεί. Ο πάγος για να λειώσει και να γίνει υγρό στην ίδια θερμοκρασία απαιτεί μια ποσότητα θερμότητας την οποία και αποδίδει όταν το νερό παγώνει. Για να εξατμιστεί ένα υγρό απαιτεί θερμότητα.</p>	<p>δ5 π4, στ3,στ6, στ7,π2,η3 α2, π4, δ1 π4, στ8, η3, η4</p>	<p>αυτοκίνητο). Βγάζουν συμπεράσματα από γραφική παράσταση που αναφέρεται στην αλλαγή κατάστασης μιας ουσίας (εκτός του νερού) Επιχειρηματολογούν γιατί το κλίμα κοντά στη θάλασσα (ή σε λίμνες) είναι ήπιο. Αξιολογούν τα επιχειρήματα των άλλων. Παρακολουθούν βιντεοσκοπημένη διαδικασία αντιπαγετικής προστασίας φυτών και βγάζουν συμπεράσματα για το λόγο που ραντίζονται τα φυτά με νερό όταν προβλέπεται παγετός Επιχειρηματολογούν γιατί μια ζεστή χωρίς υγρασία μέρα νοιώθουν πιο άνετα από ότι μια λιγότερο ζεστή αλλά υγρή μέρα.</p>
---	--	--

ΑΛΛΑΓΕΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.

<p>Ειδικές ιδιότητες φυσικών καταστάσεων του νερού: Η μορφή του στερεού νερού, (πάγου). Η έλλειψη σχήματος αλλά η διατήρηση του όγκου του υγρού νερού, η επιφάνειά μιας ποσότητας υγρού νερού είναι οριζόντια. Συμπιεστότητα και ελαστικότητα του αέριου νερού (υδρατμοί)</p>	<p>β3, α6 ε2, η2 δ5 π4 ε1, δ3, η1, η3, η4</p>	<p>Αναγνωρίζουν μια κατάσταση του νερού από την περιγραφή βασικών ιδιοτήτων της. Περιγράφουν στους συμμαθητές τους μια φυσική κατάσταση του νερού χρησιμοποιώντας τις βασικές ιδιότητές της. Σχεδιάζουν τη στάθμη του νερού σε δυο ή περισσότερα δοχεία που συγκοινωνούν μεταξύ τους. Αναγνωρίζουν καταστάσεις της καθημερινής ζωής που οι άνθρωποι εκμεταλλεύονται την αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων. Σχεδιάζουν και εκτελούν πειραματική διαδικασία για την επίδειξη της συμπιεστότητας των υδρατμών.</p>
<p>Στερεοποίηση, υγροποίηση και εξάτμιση του νερού. Ο κύκλος του νερού στη φύση</p>	<p>π4 α2, ζ1, στ4, δ6 ε2</p>	<p>Αναγνωρίζουν στην καθημερινή ζωή αλλαγές κατάστασης του νερού (υγροποίηση υδρατμών σε ποτήρια με κρύο νερό, δημιουργία πάχνης σε καταψυγμένα προϊόντα όταν αφήνονται να αποψυχθούν) Παρατηρούν και εντοπίζουν πληροφορίες που σχετίζονται με τη μετεωρολογία και την κλιματολογία. Περιγράφουν τον κύκλο του νερού στη φύση.</p>
<p>Όγκος και μάζα νερού και πάγου</p>	<p>γ3, δ3, ε1 ε1, δ3 στ1, π1</p>	<p>Διατυπώνουν προβλέψεις και τις ελέγχουν μέσω πειράματος. Σχεδιάζουν και εκτελούν πειραματική προσέγγιση με την οποία δείχνουν α) ότι η μάζα διατηρείται και β) ότι ο όγκος μεταβάλλεται κατά τη μετατροπή του νερού σε πάγο. Αναγνωρίζουν σε καθημερινές καταστάσεις τις επιπτώσεις που έχει η μεταβολή του όγκου μιας ποσότητας νερού όταν</p>

		αυτή μετατρέπεται σε πάγο (π.χ. σωλήνες ύδρευσης σπάζουν το χειμώνα ή γυάλινα μπουκάλια με νερό, μπίρα ή αναψυκτικά σπάζουν αν μείνουν στη κατάψυξη)
--	--	--

ΟΙ ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ		
Μάζα ¹⁸ και όγκος. Μονάδες μάζας και όγκου	α6 α3 α4 α6	Συσχετίζουν μονάδες με της αντίστοιχες έννοιες (μάζα, όγκος) και χρησιμοποιούν κάθε φορά την κατάλληλη υποδιαίρεση της μονάδας για μετρήσεις όγκου ή μάζας. Διαβάζουν μετρήσεις μάζας και όγκου. Επιλέγουν τις καλύτερες συνθήκες για τη μέτρηση μάζας ή όγκου με διαφορετικά όργανα, κλασικά ή ηλεκτρονικά. Αναγνωρίζουν τις μονάδες όγκου και μάζας που αναγράφονται σε συσκευασίες τροφίμων, ποτών και φαρμάκων.
Μάζα και όγκος νερού Πυκνότητα ¹⁹ : Εισαγωγή της έννοιας και υπολογισμός της. Σχέση πυκνότητας πάγου και νερού.	α6 α1 ε3,ζ4,ζ5 ε1, δ3, δ1, στ2, στ3 π1	Γνωρίζουν ότι σε όγκο 1λίτρο υπάρχει μάζα 1 Kgf νερού. Ακολουθούν οδηγίες για να υπολογίσουν την πυκνότητα ενός στερεού ακανόνιστου σχήματος. Ανακοινώνουν τα αποτελέσματά τους. Σχεδιάζουν πειραματική διαδικασία για τον υπολογισμό της πυκνότητας του νερού. Αναγνωρίζουν στην καθημερινή ζωή συνέπειες της μικρότερης πυκνότητας του πάγου από αυτή του νερού.

¹⁸ Στην καθημερινή ζωή χρησιμοποιείται περισσότερο η λέξη Βάρος αντί της μάζας. Μπορεί να γίνει μια αρχική διαφοροποίηση με αναφορά το γεγονός ότι στη Σελήνη το βάρος τους θα είναι μικρότερο, κάτι που τα παιδιά γνωρίζουν, αλλά αυτό δεν θα σημαίνει ότι αδυνάτισαν. Διαφοροποίηση θα επιχειρηθεί σε επόμενη τάξη.

¹⁹ Η έννοια «πυκνότητα» θα μπορούσε πρώτα να εισαχθεί ποιοτικά: Με τη διάταξη υγρών που δεν αναμιγνύονται π.χ. το λάδι επιπλέει στο νερό γιατί έχει μικρότερη πυκνότητα, στερεά που επιπλέουν ή όχι στο νερό (π.χ. πάγος στο νερό) κλπ. Προσοχή να διακριθεί η πυκνότητα ως έννοια των Φυσικών Επιστημών και ως φράση της καθημερινής ζωής. Το λάδι έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό αλλά είναι πιο «πηχτό».

II – Από τον αέρα που μας περιβάλλει στο μόριο

Γνώσεις	ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και μαθήτριες:
ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.		
<p>Ο αέρας ως μίγμα αερίων.</p> <p>Ατμοσφαιρική ρύπανση και κλιματική αλλαγή</p> <p>Σημείωση: Η ενότητα αυτή μπορεί να γίνει και σε επίπεδο σχεδίου εργασίας</p>	<p>ζ1, στ4, α2</p> <p>π1</p> <p>π1 στ4, α2, ζ1, π3, π4</p> <p>στ8, ε3, ζ4, ζ5, στ6, στ7</p> <p>α6 π1, π5</p> <p>π5 α6</p> <p>στ2, στ6</p> <p>ζ2</p>	<p>Αντλούν πληροφορίες, από έντυπα ή ηλεκτρονικά μέσα, για τη σύνθεση του αέρα και το ρόλο του οξυγόνου.</p> <p>Αναγνωρίζουν καταστάσεις από την καθημερινή ζωή που αποδεικνύουν ότι ο αέρας περιέχει υδρατμούς (τζάμια στο σπίτι ή στο αυτοκίνητο, ποτήρια με κρύο νερό που θολώνουν).</p> <p>Αναγνωρίζουν το διοξείδιο του άνθρακα²⁰ ως αέριο σημαντικό για τη ζωή.</p> <p>Αντλούν πληροφορίες, από έντυπα ή ηλεκτρονικά μέσα για τους κυριότερους ρύπους της ατμόσφαιρας, τις πηγές τους, τα προβλήματα που δημιουργούν στην υγεία του ανθρώπου, στα οικοσυστήματα και στα μνημεία. Ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους. Συζητούν τα αποτελέσματά τους, προτείνουν λύσεις για βελτίωση του αέρα που αναπνέουμε</p> <p>Αναγνωρίζουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου ως φυσικό φαινόμενο. Περιγράφουν την κλιματική αλλαγή (υπερθέρμανση της γης – συνέπειες) ως αποτέλεσμα ανθρωπογενούς ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου. Αναγνωρίζουν το διοξείδιο του άνθρακα όχι ως ρύπο αλλά ως το σημαντικότερο θερμοκηπιακό αέριο. Ονομάζουν τα κυριότερα αέρια που εντείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις πηγές προέλευσής τους. Τοποθετούνται κριτικά σε δημοσιεύματα που αφορούν το πρόβλημα και τις λύσεις που προτείνονται</p> <p>Υπολογίζουν το «ανθρακικό αποτύπωμα²¹» τους.</p>

²⁰ Το διοξείδιο του άνθρακα είναι απαραίτητο για τη διατήρηση της ζωής στη γη. (παραγωγή «τροφής από τα φυτά). Το πρόβλημα υπάρχει τόσο από την μεγάλη παραγωγή του από ανθρώπινες δραστηριότητες όσο και από την καταστροφή των φυτών από τον άνθρωπο.

²¹ Το ανθρακικό (ενεργειακό) αποτύπωμα “carbon footprint” είναι η ποσότητα CO₂ που παράγουν οι δραστηριότητες ενός ανθρώπου ή μιας οικογένειας και υπολογίζεται σε κιλά ή τόνους CO₂ ανά έτος. Επιπλέον πληροφορίες στο CD: e-μαθήματα εκπαίδευσης για την αειφορία του ΚΕΕ. Δες και την ιστοσελίδα: act on CO₂, <http://actonco2.direct.gov.uk/actonco2/home.html>

	π1, η3, η2, η4, δι	Μπορούν να συμμετέχουν σε συζητήσεις για τις κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.
--	-----------------------	--

ΟΓΚΟΣ ΚΑΙ ΜΑΖΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.

Ιδιότητες του αέρα: Συμπιεστότητα και ελαστικότητα	ε1, δ3, η1, δ1 π4	Σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα από το οποίο να προκύπτει ότι ο αέρας είναι συμπιεστός και ελαστικός. Αναγνωρίζουν καταστάσεις και συσκευές της καθημερινής ζωής που εκμεταλλεύονται την συμπιεστότητα και ελαστικότητα του αέρα.
Πίεση	α3 α4, α2 α6 στ4, ζ1, α2	Μετρούν την πίεση με το κατάλληλο όργανο και να την ανακοινώνουν με την κατάλληλη μονάδα. Καταγράφουν καθημερινά την ατμοσφαιρική πίεση της περιοχής τους. Κατανοούν τις έννοιες υψηλά και χαμηλά Βαρομετρικά. Αναζητούν πληροφορίες για την πίεση στα ελαστικά των αυτοκινήτων.
Μάζα και όγκος αέρα	α3, α1, στ8, η3 γ2	Μετρούν τη μάζα δοσμένου όγκου του αέρα. Επιχειρηματολογούν ότι είναι μια αβέβαιη μέτρηση. Κατανοούν ότι ο αέρας που υπάρχει στην αίθουσα διδασκαλίας μπορεί να έχει μεγαλύτερη μάζα από έναν μαθητή

ΜΟΡΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

Ένα αέριο αποτελείται από μόρια ²² . Τα μόρια βρίσκονται σε συνεχή κίνηση προς όλες τις κατευθύνσεις. Ερμηνεία της μεταβολής της πίεσης του αέρα με το υψόμετρο.	ζ2, ζ6 α6, γ2, στ8, η3 α6, γ2	Παρακολουθούν προσομοίωση και αντιλαμβάνονται τη διαφορά μεταξύ της πραγματικότητας και της προσομοίωσης. Χρησιμοποιούν την έννοια των μορίων για: α) να ερμηνεύουν τη συμπιεστότητα του αέρα και την πίεση, β) να επιχειρηματολογούν γιατί η πίεση στην κορυφή ενός βουνού είναι μικρότερη από ότι στη βάση του βουνού και γ) να ερμηνεύσουν γιατί ένα πλαστικό μπουκάλι νερού κλεισμένο στην κορυφή ενός βουνού είναι συμπιεσμένο όταν το κατεβάσουμε στη βάση του βουνού.
Ερμηνεία των τριών καταστάσεων του νερού με βάση το μοριακό μοντέλο. Κίνηση, θέσεις και αποστάσεις των μορίων στις τρεις	α6, γ2	Ερμηνεύουν χρησιμοποιώντας τη θεωρία των μορίων: α) τις διαφορές μεταξύ των τριών φυσικών καταστάσεων του νερού β) τη διατήρηση της

²² Το μόριο θα εισαχθεί με ιστορικά πειράματα του Boyle (1660) όπου για την ερμηνεία της συμπιεστότητας και της πίεσης εισήχθη ιστορικά το μόριο ως συμπιεσμένο ελατήριο κτλ. (Westfal: Η συγκρότηση της σύγχρονης επιστήμης, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης σελ. 68

καταστάσεις της ύλης. Υπάρχουν κενά μεταξύ των μορίων	α6, γ2 ζ2, ζ6	μάζας κατά τη μεταβολή μιας κατάστασης του νερού σε άλλη και γ) τη μη συμπιεστότητα του νερού. Ερμηνεύουν τη μη διατήρηση όγκου που παρατηρείται κατά την ανάμιξη νερού και οιοπνεύματος α) σε αναλογία με κόκκους άμμου που μπαίνουν σε ένα ποτήρι γεμάτο χαλίκια και β) παρακολουθώντας κατάλληλη προσομοίωση. Διακρίνουν την προσομοίωση από την πραγματικότητα.
Περιγραφή των μειγμάτων και διαλυμάτων με βάση τη μοριακή θεωρία	γ2, α6 ζ6	Ερμηνεύουν, χρησιμοποιώντας τη θεωρία των μορίων: τη διάλυση μιας ουσίας στο νερό (ζάχαρη, βαφές, οξυγόνο, ...), τη διάχυση μιας οσμής στον αέρα. Αντιλαμβάνονται τη διαφορά μεταξύ της πραγματικότητας και της προσομοίωσης.
Ερμηνεία με βάση τη μοριακή κίνηση ²³ . α) της αύξησης της θερμοκρασίας κατά τη θέρμανση μιας ουσίας, β) της σταθερότητας της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια αλλαγής κατάστασης της ουσίας γ) της διαστολής των σωμάτων κατά τη θέρμανση τους δ) της επίδρασης του αλατιού (ή του αντιψυκτικού στο σύστημα ψύξης της μηχανής του αυτοκινήτου) στην ταπείνωση του σημείου πήξης του νερού.	ζ2, η2, η3, η4	Εξηγούν, σε ένα συμμαθητή τους ή σε μια συμμαθήτριά τους, με χρήση της κατάλληλης προσομοίωσης, σε μικροσκοπικό επίπεδο κάθε ένα από τα φαινόμενα αυτά.
Φυσικές μεταβολές: Όλες τις μεταβολές που έχουν μελετηθεί μέχρι εδώ είναι αναστρέψιμες. Σε όλες διατηρείται η μάζα.		

III. Από την καύση στο άτομο: Μέρος Α'

ΚΑΥΣΗ		
Καύση, μη αντιστρεπτή αλλαγή. Η καύση είναι μια χημική αντίδραση. Τα αντιδρώντα στη καύση. Η σημασία του οξυγόνου (το οξυγόνο δεν καίγεται αλλά χρησιμοποιείται στην καύση).	στ4. ζ1,α2 β1, στ2 γ3, α1 α2	Αντλούν πληροφορίες από έντυπες ή ψηφιακές πηγές σχετικά με τις καύσεις. Θέτουν ερωτήσεις, που καθορίζουν ένα πρόβλημα και διατυπώνουν μια υπόθεση. Ακολουθούν γραπτές οδηγίες για την εκτέλεση (ή παρακολουθούν επίδειξη ²⁴) ενός πειράματος ²⁵ που δείχνει τη σημασία

²³ Η διδακτική διαδικασία περιλαμβάνει την ενεργή παρακολούθηση από του μαθητές καταλλήλων προσομοιώσεων.

²⁴ Δεν εννοούμε κλασική μορφή επίδειξης όπου ο εκπαιδευτικός δείχνει και εξηγεί. Πρόκειται για μια επίδειξη όπου τα υλικά τα χειρίζεται ο εκπαιδευτικός αλλά οι μαθητές μετέχουν ενεργά με το να κάνουν προβλέψεις, και να τις αιτιολογήσουν να προτείνουν βήματα στο πείραμα να βγάλουν συμπεράσματα, να συγκρίνουν την πρόβλεψή τους με το αποτέλεσμα κτλ. (Κουμαράς 2009).

²⁵ Αναμμένο κεριά μέσα σε αναποδογυρισμένο σε πιάτο με νερό, σβήνει και η στάθμη του νερού ανυψώνεται μέσα στο ποτήρι.

<p>Προϊόντα καύσης</p> <p>Οι ιδιότητες των προϊόντων της καύσης και οι επιδράσεις τους στο περιβάλλον (φαινόμενο θερμοκηπίου, όξινη βροχή).</p> <p>Σημείωση: Η ενότητα αυτή μπορεί να γίνει και σε επίπεδο σχεδίου εργασίας</p>	<p>α2, β4, στ5, α5, ζ4, ζ5</p> <p>α1, α2</p> <p>β4, ε3, ζ5 στ4, ζ1, ε3, ζ5,</p>	<p>του οξυγόνου στην καύση και την επί τοις % περιεκτικότητα του αέρα σε οξυγόνο.</p> <p>Παρατηρούν και εξάγουν συμπεράσματα από ένα γεγονός που παρατηρούν. Εκφράζουν γραπτά ή προφορικά τα στάδια μιας διαδικασίας: τι καίγεται, τι παράγεται.</p> <p>Ακολουθούν γραπτές οδηγίες, ή παρακολουθούν επίδειξη, για την εκτέλεση πειραμάτων που δείχνουν ότι το διοξείδιο του άνθρακα: 1) θολώνει διαυγές ασβεστόνερο και 2) διαλυόμενο σε πόσιμο νερό κάνει το νερό όξινο.</p> <p>Εξάγουν συμπεράσματα και τα ανακοινώνουν.</p> <p>Συγκεντρώνουν, και ανακοινώνουν, από το διαδίκτυο πληροφορίες για τις συνέπειες της όξινης βροχής στα δάση και στα αρχαία μαρμάρια μνημεία.</p>
<p>Ενέργεια που απελευθερώνεται κατά την καύση.</p>	<p>στ8, η4</p>	<p>Παρουσιάζουν παραδείγματα για να πείσουν τους συμμαθητές τους ότι απελευθερώνεται ενέργεια κατά την καύση.</p>
<p>Η ευφλεκτότητα των ουσιών. Επικίνδυνες καύσεις, ατελής καύση, καύση εκρηκτικών.</p> <p>Πυρκαγιές ως καύσεις και τα μέσα αντιμετώπισής τους.</p>	<p>στ4, ζ1, α2, ζ3 ε2, ζ5 η1, η3, η4, π1</p>	<p>Αντλούν πληροφορίες από έντυπες και ψηφιακές πηγές σχετικά με τους κινδύνους από την καύση και τις παρουσιάζουν.</p> <p>Συζητούν για τις εκτάσεις που καταστρέφονται κάθε χρόνο από τις πυρκαγιές και τις συνέπειες που αυτό συνεπάγεται.</p>

ΚΑΥΣΗ ΚΑΙ ΟΞΕΙΔΩΣΗ

<p>Σκούριασμα ή οξείδωση των μετάλλων, μια «βραδεία καύση»</p> <p>Προστασία των μετάλλων από την οξείδωση.</p>	<p>ε1 α1, στ5, β4,ε3 στ4, ζ3 ζ1</p>	<p>Εκτελούν πείραμα²⁶ στο σπίτι τους, ακολουθώντας γραπτές οδηγίες εξάγουν συμπεράσματα και τα ανακοινώνουν στην τάξη.</p> <p>Αναζητούν πληροφορίες για σχετικά πειράματα στην ιστορία της χημείας.</p>
--	---	--

ΖΩΗ, ΑΕΡΑΣ ΚΑΙ ΗΛΙΟΣ

<p>Σημασία του οξυγόνου για τη ζωή.</p> <p>Σημείωση: Η ενότητα αυτή μπορεί να γίνει και σε επίπεδο σχεδίου</p>	<p>στ4, ζ1 δ7, ε1, ε2,η1,η4 ε2, β6, ζ5</p>	<p>Αντλούν πληροφορίες για ιστορικά πειράματα όπως το πείραμα του Mayow τα οποία επανασχεδιάζουν και εκτελούν ομαδικά και τέλος παρουσιάζουν τόσο την διαδικασία όσο και τα αποτελέσματα στους</p>
---	--	--

²⁶ Βρεγμένο κομμάτι από ατσαλόσυρμα στηριγμένο μέσα σε ποτήρι αναποδογυρισμένο σε πιάτο με νερό, σκουριάζει και η στάθμη του νερού ανυψώνεται μέσα στο ποτήρι.

εργασίας	ζ2 α6, στ8, η4	συμμαθητές τους. Χρησιμοποιούν λογισμικό ή βιντεοταινία που παρουσιάζει το ιστορικό πείραμα του Mayow ²⁷ . Επιχειρηματολογούν για την κοινή δράση του οξυγόνου στην καύση, στην οξειδωση και στην αναπνοή.
Αναπνοή και κυκλοφορία του αίματος των ζώων και του ανθρώπου, Αναπνευστικό σύστημα και ανταλλαγή αερίων, Το αίμα και το κυκλοφορικό σύστημα, Εισπνοή – εκπνοή.	στ4, ζ1, ζ3	Αντλούν πληροφορίες για την ανακάλυψη της κυκλοφορίας του αίματος (Harvey 1628) και της σχέσης που έχει με τη μεταφορά οξυγόνου στους ιστούς.
Αναπνοή και καύσεις στον οργανισμό των ζώων, αξιοποίηση της χημικής ενέργειας των τροφίμων	ζ2, ζ6, α2 π7, στ8, η4	Παρακολουθούν κατάλληλη προσομοίωση για τη μικρή και μεγάλη κυκλοφορία και τις λειτουργίες που κάθε μια επιτελεί. Επιχειρηματολογούν για τις δυσκολίες των πρώτων ερευνητών να εξηγήσουν το πολύπλοκο αυτό φαινόμενο. Παρακολουθούν σε προσομοίωση την κίνηση των ερυθρών αιμοσφαιρίων, την ανταλλαγή αερίων με οξειδωση του σιδήρου στα αιμοσφαίρια και να τα συσχετίζουν με το χρώμα του αίματος σε αρτηρίες και σε φλέβες. Αναζητούν πληροφορίες για τις συνέπειες της υποξυγόνωσης σε κλειστούς χώρους και τους τρόπους αντιμετώπισής της.
Σημείωση: Η ενότητα αυτή μπορεί να γίνει και σε επίπεδο σχεδίου εργασίας	ζ2, ζ6 β3 στ4, ζ1, ζ3	Αντλούν πληροφορίες για την ενεργειακή αξία βασικών τροφίμων και για την ενέργεια που απαιτείται σε βασικές καθημερινές δραστηριότητες. Απαντούν σε ερωτήματα όπως: για να «κάψουμε» ένα γιαουρτάκι (τι) πόση ώρα πρέπει να περπατάμε (και πως).
Φωτοσύνθεση, μηχανισμός μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε χημική.	στ4, ζ1, α2	Επιχειρηματολογούν για τη σημασία του Ήλιου και των φυτών στη φωτοσύνθεση και τη σπουδαιότητα της τελευταίας για τη διατήρηση της ζωής.
Αναπνοή των φυτών.	στ5, στ9	Γνωρίζουν ότι τα φυτά φωτοσυνθέτουν όταν υπάρχει ηλιακό φως αλλά αναπνέουν συνεχώς.
Ο ήλιος ως απόλυτη πηγή ενέργειας	στ8, π1, η4	Επιχειρηματολογούν ότι το φως μεταφέρει ενέργεια και αιτιολογούν τη φράση «Περπατάμε γιατί ο ήλιος λάμπει».
	στ8, η4	

²⁷ Πείραμα του Mayow: Ποντικός κλεισμένος σε διάταξη ανάλογη με το αναποδογυρισμένο στο νερό ποτήρι πεθαίνει και το νερό ανεβαίνει όπως με την καύση και την οξειδωση.

I. Από την καύση στο άτομο: Μέρος Β'

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΤΑΤΡΟΠΩΝ.		
Καύση, ορισμός, Αντιδρώντα - Προϊόντα Μετασχηματισμός της ύλης. Διατήρηση και αναδιάρθρωση των ατόμων στα μόρια. Συμβολισμός των στοιχείων άνθρακας, οξυγόνο και υδρογόνο. Συμβολισμός αντιδρώντων και προϊόντων (O ₂ , H ₂ O, CO ₂ , C ₄ H ₁₀ ή / και CH ₄). Διάκριση στοιχείων και χημικών ενώσεων. Χημικές αντιδράσεις καύσης γνωστών καυσίμων [άνθρακα, μεθανίου, αιθανίου, βουτανίου (φυσικό αέριο) και βενζίνης] ²⁸ .	στ8, π1 στ4, ζ1, π6 ε3, ζ2, ζ6 δ5 ε3 η2, η3 η4, στ8 δ5	Επιχειρηματολογούν για το ποιες ενδείξεις από τον κόσμο της καθημερινής ζωής οδηγούν στο συμπέρασμα, ότι πρέπει να υπάρχουν σωματίδια μικρότερα από το μόριο. Αναζητούν πληροφορίες, σε έντυπα ή στο διαδικτυο, για το τι οδήγησε τους επιστήμονες στο παρελθόν να υποθέσουν ότι υπάρχουν σωματίδια μικρότερα από το μόριο. Παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους. Παρακολουθούν προσομοιώσεις ή χειρίζονται μοριακά μοντέλα. Κατανοούν ότι η χρήση προσομοιώσεων και μοριακών μοντέλων (αποσυναρμολόγηση, συναρμολόγηση), δεν αναπαριστά αληθινό μηχανισμό. Εκφράζουν συμβολικά τη μετατροπή των αντιδρώντων υλικών σε προϊόντα. Επικοινωνούν με τη χρήση της επιστημονικής γλώσσας π.χ. για να ερμηνεύσουν σε ένα συμμαθητή τους την καύση του άνθρακα και την εμφάνιση των προϊόντων της. Υποστηρίζουν επαρκώς τις θέσεις τους χρησιμοποιώντας το μοριακό μοντέλο. Κωδικοποιούν / αποκωδικοποιούν τις χημικές εξισώσεις.
Διατήρηση της μάζας στις χημικές μετατροπές		
Διατήρηση της μάζας κατά τη διάρκεια ενός χημικού μετασχηματισμού ²⁹ .	στ4, ζ1, ε3, ζ5 α2, π6 δ7 στ8 στ8	Αναζητούν, στο διαδικτυο ή σε έντυπα, και παρουσιάζουν πληροφορίες για ιστορικά πειράματα (Lavoisier) που οδήγησαν στην αρχή διατήρησης της μάζας. Παρακολουθούν σχετικό πείραμα ³⁰ . Αναγνωρίζουν τη δυσκολία για την εκτέλεση του πειράματος αυτού στην τάξη και σχεδιάζουν αντίστοιχα πειράματα που είναι ευκολότερα στην πραγματοποίησή τους. Επιχειρηματολογούν για τη διατήρηση της μάζας χρησιμοποιώντας τα

²⁸ Η γραφή των χημικών αντιδράσεων θα περιοριστεί στις αναφερόμενες

²⁹ Δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στο ότι τελικά ή μάζα διατηρείται τόσο στα φυσικά (Α' τάξη) όσο και στα χημικά φαινόμενα

³⁰ Δεν εννοούμε κλασική μορφή επίδειξης όπου εκπαιδευτικός δείχνει και εξηγεί. Πρόκειται για μια επίδειξη όπου τα υλικά τα χειρίζεται ο εκπαιδευτικός αλλά οι μαθητές μετέχουν ενεργά με το να κάνουν προβλέψεις, και να τις αιτιολογήσουν να προτείνουν βήματα στο πείραμα να βγάλουν συμπεράσματα, να συγκρίνουν την πρόβλεψή τους με το αποτέλεσμα κτλ. (Κουμαράς 2009).

μοριακά μοντέλα των ουσιών που μετέχουν στην αντίδραση.

Χημικές μεταβολές: Οι μεταβολές που μελετήθηκαν στην καύση δεν είναι αναστρέψιμες. Και σε αυτές όπως και στις φυσικές μεταβολές η μάζα διατηρείται.

II. Ηλεκτρισμός

Από το στυλό που τραβάει χαρτάκια στο Φορτίο: Στατικός ηλεκτρισμός

Φαινόμενα στατικού ηλεκτρισμού, εισαγωγή της έννοιας του φορτίου για την ερμηνεία τους ³¹ .	στ8	Επιχειρηματολογούν για το ποιες ενδείξεις από τον κόσμο της καθημερινής ζωής οδηγούν στο συμπεράσματα ότι το άτομο αποτελείται από μικρότερα σωματίδια τα οποία έχουν δυο διαφορετικά είδη φορτίου. Αναζητούν πληροφορίες, και τις παρουσιάζουν, από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές, για ιστορικά πειράματα στατικού ηλεκτρισμού (πειράματα του Gray, του Φραγκλίνου κτλ).
Σημείωση: Η ενότητα αυτή μπορεί να γίνει και σε επίπεδο σχεδίου εργασίας	στ4, ζ1, ζ3 ε3, ζ5	Αναζητούν πληροφορίες για το μέγεθος του ατόμου και των συστατικών του (έντυπες ή ηλεκτρονικές - πολυμέσα), και προτείνουν ένα μοντέλο (αναλογία), που αναπαριστά τις διαστάσεις του ατόμου, του πυρήνα και των ηλεκτρονίων συγκρίνοντάς τα με μικρά αντικείμενα του καθημερινού κόσμου ³² .
Συστατικά του ατόμου και χαρακτηριστικά τους	στ4, ζ1, ζ3 γ2, γ3	Αναζητούν πληροφορίες για το μέγεθος του ατόμου και των συστατικών του (έντυπες ή ηλεκτρονικές - πολυμέσα), και προτείνουν ένα μοντέλο (αναλογία), που αναπαριστά τις διαστάσεις του ατόμου, του πυρήνα και των ηλεκτρονίων συγκρίνοντάς τα με μικρά αντικείμενα του καθημερινού κόσμου ³² .
Εξήγηση της ηλεκτρισής – αλληλεπίδραση ηλεκτρικών φορτίων	β3	Εκτελούν πειράματα ³³ , ακολουθώντας γραπτές οδηγίες, εξάγουν συμπεράσματα και τα ανακοινώνουν. Παρακολουθούν προσομοίωση για την εξήγηση του φαινομένου ηλεκτρισής των σωμάτων. Επινοούν (ή κατασκευάζουν) «ανιχνευτή» ηλεκτρισμένων σωμάτων
Τρόποι ηλεκτρισής των σωμάτων (τριβή, επαφή, επαγωγή)	α1, β4, ε3, ζ2, β5 α7	Επιχειρηματολογούν γιατί ηλεκτρίζονται μόνο οι μονωτές (ή και οι αγωγοί που κρατιούνται από μονωτικό υλικό).
Αγωγοί – μονωτές	στ8	Εξηγούν πρακτικές εφαρμογές του στατικού ηλεκτρισμού στην καθημερινή ζωή όπως για παράδειγμα ηλεκτροστατικά φίλτρα, ηλεκτροστατικός
Στατικός ηλεκτρισμός και καθημερινή ζωή.	η2, η4, π4,	

³¹ Ενδεικτικές Δραστηριότητες: Δυο πλαστικά καπάκια από στυλό τριβόμενα το καθένα με μια πλαστική λωρίδα (ίδια) αποκτούν την ιδιότητα να έλκουν μικρά κομμάτια χαρτιού (ηλεκτρίζονται). Την ίδια ιδιότητα αποκτούν και οι πλαστικές λωρίδες. Κάθε μια ηλεκτρισμένη πλαστική λωρίδα έλκεται από το ηλεκτρισμένο πλαστικό καπάκι. Τα δυο σώματα που αρχικά δεν παρουσίαζαν αυτές τις ιδιότητες τις απέκτησαν γιατί κάτι έχασε το ένα και κάτι πήρε το άλλο. Αυτό το ονομάζουμε φορτίο, ή ύλη έχει δυο αντίθετα φορτία. Οι δυο πλαστικές λωρίδες απωθούνται. Έχουν το ίδιο φορτίο, αφού φορτίστηκαν με τον ίδιο τρόπο. Το πλαστικό καπάκι και η λωρίδα που έλκονται έχουν αντίθετα φορτία, αφού αυτό που πήρε το ένα έχασε το άλλο. Όταν δυο σώματα έλκονται δεν είναι κατ' ανάγκην φορτισμένα αντίθετα. Μπορεί το ένα να είναι συνολικά αφόρτιστο

³² Δεν απαιτείται να θυμούνται αριθμούς, απλά να συνειδητοποιήσουν πόσο μικρά είναι τα ηλεκτρόνια και ο πυρήνας και πόσο απέχουν μεταξύ τους (ή τον τεράστιο κενό χώρο)

³³ Ηλεκτρισμένο μπαλόνι έλκει και απωθεί ζάχαρη, κίνηση αλουμινένιου κουτιού αναψυκτικού από ηλεκτρισμένο στυλό, κτλ

	π4, στ1 στ7 α6 στ4, ζ1, ε3, ζ5, π5	ψεκαστήρας χρωμάτων κτλ. Προσδιορίζουν προβλήματα σε καθημερινές καταστάσεις που οφείλονται στο ηλεκτροστατικό φορτίο και αξιολογούν τις λύσεις που έχουν δοθεί όπως για παράδειγμα η χρήση γείωσης στα βυτιοφόρα που μεταφέρουν καύσιμα, η χρήση αλεξικέραυνων για την προστασία των κτηρίων. Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τις πρώτες επιδείξεις φαινομένων στατικού ηλεκτρισμού στο κοινό.
Ηλεκτρικό κύκλωμα		
Ηλεκτρικό κύκλωμα (μπαταρία, λάμπα, καλώδια, διακόπτης). Σύμβολα των στοιχείων του. Αγωγοί - μονωτές. Τι είναι ηλεκτρικό ρεύμα και πως προκαλείται. Που οφείλεται η ηλεκτρική αγωγιμότητα στα στερεά.	α7, δ5 δ5 α6 γ3 β3, ε1, δ3 ε2, α3, β5, β7 π4 γ2 ζ2, ζ6	Πραγματοποιούν ηλεκτρικό κύκλωμα «διαβάζοντας» το συμβολικό του σχεδιάγραμμα. Απεικονίζουν δοθέν ηλεκτρικό κύκλωμα σε συμβολικό σχεδιάγραμμα. Αναγνωρίζουν ότι ως διακόπτης δρα οποιοδήποτε κενό υπάρξει στο κύκλωμα π.χ. το ξεβίδωμα μιας λάμπας. Διατυπώνουν μια υπόθεση σχετικά με την αγωγιμότητα ή όχι ενός υλικού, την οποία να επικυρώνουν σχεδιάζοντας και εκτελώντας κατάλληλο πείραμα. Παρουσιάζουν τα συμπεράσματά τους. Επιλέγουν το κατάλληλο υλικό για συγκεκριμένη χρήση. Αναγνωρίζουν ομοιότητες του εργαστηριακού κυκλώματος και των στοιχείων του με το κύκλωμα της λάμπας του σπιτιού τους. Αναζητούν το δεύτερο καλώδιο, ή τι παίζει το ρόλο του δεύτερου καλωδίου, σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής όπου φαίνεται να υπάρχουν ηλεκτρικά κυκλώματα με ένα καλώδιο. Διερευνούν με προσομοίωση το μικρόκοσμο του εσωτερικού του υλικού και κατανοούν την αιτία της αγωγιμότητας των στερεών.
Σύνδεση ηλεκτροστατικής – ηλεκτροδυναμικής		
Σχέση φαινομένων ηλεκτροστατικής και ηλεκτροδυναμικής	α2, ζ2, β4, α5 στ8	Παρακολουθούν πείραμα ³⁴ (και την ανάλογη προσομοίωση στη συνέχεια) στο οποίο, με την ίδια πειραματική διάταξη, παρουσιάζονται και οι δυο κατηγορίες φαινομένων (ηλεκτροστατικής και ηλεκτροδυναμικής). Συντάσσουν έκθεση στην οποία παρουσιάζουν τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά τους. Επιχειρηματολογούν για το ότι παρά τα διαφορετικά φαινόμενα που παρατηρούνται και τα διαφορετικά υλικά που

³⁴ Μηχανή Wimshurst, μπαλάκι του πινγκ-πονγκ επικαλυμμένο με αλουμινόχαρτο αναρτάται ώστε να μπορεί να αιωρείται μεταξύ δυο μονωμένων μεταλλικών φύλλων. Τα μεταλλικά φύλλα συνδέονται με τις σφαίρες της Wimshurst συμπεριλαμβάνοντας στο κύκλωμα ένα λαμπάκι νέον από ηλεκτρικό πίνακα Ταυτόχρονη παρουσίαση του πειράματος και προσομοίωσης για την κίνηση των φορτίων. Τη διετία 1830 -32 ο Faraday έκανε σειρά πειραμάτων για να δείξει την σχέση μεταξύ του ηλεκτρισμού που παράγεται από τριβή και του ηλεκτρισμού από μπαταρία. (Ταυτόσημοι ηλεκτρισμοί προερχόμενοι από διαφορετικές πηγές, Faraday 1833)

		χρησιμοποιούνται στο στατικό ηλεκτρισμό και στο ηλεκτρικό ρεύμα αυτά συνδέονται.
Η Μπαταρία προκαλεί την κίνηση των ηλεκτρονίων στο κύκλωμα		
Τι κάνει η μπαταρία και πώς για να δημιουργηθεί το ηλεκτρικό ρεύμα στο κύκλωμα. Τι σημαίνει το + και το – στους πόλους της μπαταρίας.	στ2, ζ1, ζ3, π6 ε1, δ3, α7, δ7 ζ2, ζ6 στ8	Αναζητούν πληροφορίες για την πρώτη μορφή μπαταρίας που έφτιαξε ο Volta και να την κατασκευάσουν. Παρακολουθούν προσομοίωση της λειτουργίας της μπαταρίας στο κύκλωμα και επιχειρηματολογούν για τη σύνδεση της δράσης της μηχανής Wimshurst στο προηγούμενο κύκλωμα με τη δράση μπαταρίας ³⁵ .
Υδραυλικό ανάλογο.		
Υδραυλικό ανάλογο ηλεκτρικού κυκλώματος	στ8, γ3, β3	Επιχειρηματολογούν, χρησιμοποιώντας το υδραυλικό ανάλογο ότι το ηλεκτρικό ρεύμα, δημιουργείται ³⁶ σε κάθε σημείο του κυκλώματος, έτσι η λάμπα ανάβει αμέσως μόλις κλείνει ο διακόπτης.

Αγωγιμότητα υγρών – Ιόντα		
Αγωγιμότητα σε υδατικά διαλύματα. Ιόντα	γ3, δ3, ε1, γ3,στ3,στ5 στ8, π1 στ8, ε3, π4, στ2 π4	Διατυπώνουν μια υπόθεση για την αγωγιμότητα ή όχι του διαλύματος μιας ουσίας στο νερό. Σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα ώστε να επικυρώνουν ή όχι την υπόθεσή τους ³⁷ . Επιχειρηματολογούν γιατί το νερό της βρύσης και τα βρεγμένα χέρια είναι αγωγός. Εξηγούν, σε συγκεκριμένο ακροατήριο π.χ. γονείς, μικρότερους μαθητές, συμμαθητές τους) γιατί δεν κάνει με βρεγμένα χέρια να χειρίζονται ηλεκτρικές συσκευές και διακόπτες. Αναφέρουν εφαρμογές των χημικών αποτελεσμάτων που συνδέονται με το ηλεκτρικό ρεύμα σε καθημερινές καταστάσεις.
Χημικά αποτελέσματα.		

³⁵ Στη μηχανή Wimshurst με δαπάνη χημικής ενέργειας κρατούνται οι πόλοι της φορτισμένοι, Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ταυτόχρονη κίνηση των ηλεκτρονίων από όλες τις θέσεις του κυκλώματος για να καλυφτεί ή έλλειψη ηλεκτρονίων στον θετικό πόλο της μηχανής. Η μπαταρία με χημικές αντιδράσεις κρατά τους πόλους της φορτισμένους κτλ. Η μπαταρία ως αποθήκη χημικής ενέργειας κτλ στην ενότητα «Ενεργειακοί μετασχηματισμοί στο ηλεκτρικό κύκλωμα»

³⁶ Το ρεύμα δεν ρέει, δημιουργείται. Να αναφερθούν οι φράσεις για ρεύμα αέρα και ρεύμα νερού. Για αυτά τα ρεύματα η φράση είναι «δημιουργούνται» ενώ το ηλεκτρικό «ρέει». Όλα τα ρεύματα δημιουργούνται, οι ουσίες ρέουν, το ρεύμα δεν είναι ουσία. Η φράση έχει μείνει από την ιστορία όταν το ηλεκτρικό ρεύμα θεωρείτο ως ένα αβαρές ρευστό.

³⁷ Ένας πιεζοηλεκτρικός βομβητής (διατίθεται στο εμπόριο σε μικρή τιμή) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ανιχνευτής μικρών ρευμάτων.

Ηλεκτρολύτες.	δ3, ε1, β3 στ4, ζ1, ε3, ζ5	Σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα με τη βοήθεια του οποίο ταξινομούν ουσίες σε ηλεκτρολύτες ή μη. Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τη σημασία των ηλεκτρολυτών στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού.
Οξέα, βάσεις. Χρήση τους στην καθημερινή ζωή.	γ3 στ8, δ3, ε1 β3, δ8	Διατυπώνουν υποθέσεις σχετικά με το αν μια ουσία είναι (περιέχει) οξύ ή βάση, τις οποίες επικυρώνουν ή απορρίπτουν σχεδιάζοντας και εκτελώντας κατάλληλο πείραμα με υλικά καθημερινής χρήσης. Ταξινομούν ουσίες από τη καθημερινή ζωή σε οξέα και βάσεις.
Ηλεκτρόλυση, το νερό αναλύεται σε δυο αέρια	π4 στ4, ζ1, ζ3 π6 στ8	Μπορούν να κρίνουν αν για κάποια συγκεκριμένη εργασία στην καθημερινή τους ζωή απαιτείται η χρησιμοποίηση μιας ουσίας που περιέχει οξύ ή βάση Αναζητούν και ανακοινώνουν ιστορικές πληροφορίες για την ηλεκτρόλυση του νερού και σε τι συνέβαλε αυτό στην ανάπτυξη της επιστήμης. Επιχειρηματολογούν ότι η ηλεκτρόλυση υδατικών διαλυμάτων αποτελεί ένδειξη ότι το μόριο του νερού αποτελείται από δυο είδη ατόμων.
Ηλεκτροπληξία και πως προκαλείται. Θέματα ασφάλειας στο σπίτι κτλ.	δ2, α2 δ5, ζ4 ε2 στ4, ζ1, ζ3 α6, στ6	Παίρνουν συνέντευξη από ειδικούς (γιατρούς ή ηλεκτρολόγους). Κατασκευάζουν πίνακα που αναφέρει θέματα ασφαλείας κατά την οικιακή χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας, παρουσιάζουν τον πίνακα στο σχολείο, ανάρτησή του κτλ. Αναζητούν πληροφορίες για ατυχήματα από πέταγμα χαρταετών κοντά σε ηλεκτροφόρα καλώδια, εξηγούν το φαινόμενο.
Έννοιες, μετρήσεις και ποιοτικές σχέσεις στο ηλεκτρικό κύκλωμα³⁸		
Τάση ³⁹ στους πόλους μπαταρίας ή τροφοδοτικού.	α1, α3 α3 α6, ε2 γ3	Ακολουθούν γραπτές οδηγίες για τη χρήση του πολυμέτρου ως βολτομέτρου. Διαβάζουν μια μέτρηση, εκτιμούν την ακρίβεια της μέτρησης και επιχειρούν να βελτιστοποιήσουν τις συνθήκες μέτρησης. Χρησιμοποιούν τις αντίστοιχες μονάδες όταν γράφουν ή ανακοινώνουν τη μέτρησή τους. Αναγνωρίζουν στο υδραυλικό ανάλογο το αντίστοιχο της Τάσης.
Σύνδεση μπαταριών (παράλληλη ή σε σειρά)	ε1, η1, α3 γ2 β3 π4, ζ5	Σχεδιάζουν ομαδικά και πραγματοποιούν πειράματα διερεύνησης των αποτελεσμάτων της σύνδεσης μπαταριών σε σειρά ή παράλληλα σε κύκλωμα με μία λάμπα επιλέγοντας τα κατάλληλα όργανα μέτρησης. Συνδέουν τη μεγαλύτερη τάση με την εντονότερη λάμψη της (ίδιας) λάμπας. Αναγνωρίζουν ότι στην παράλληλη σύνδεση μπαταριών το αποτέλεσμα είναι μεγαλύτερη διάρκεια. Παρουσιάζουν καθημερινές εφαρμογές

³⁸Θα γίνει εκτενέστερη μελέτη της Τάσης στη Γ΄ τάξη Γυμνασίου.

³⁹Γίνεται χρήση του όρου «Τάση», αντί του όρου «διαφορά δυναμικού». Η τάση είναι γνωστή λέξη, σε θέματα ηλεκτρισμού, από την καθημερινή ζωή αλλά επιπλέον η τάση ως το άθροισμα της ΗΕΔ και της διαφοράς δυναμικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά για τα δυο αυτά

	στ8, π4, α6 α7	συνδεσμολογιών μπαταριών (φακοί, παιχνίδια) και επιχειρηματολογούν για το ποια συνδεσμολογία είναι η ενδεδειγμένη για τη χρήση τους και γιατί. Συνδέουν σωστά τις μπαταρίες σε μια συσκευή ή παιχνίδι ακολουθώντας τα σύμβολα που υπάρχουν.
Μέτρηση τάσης σε σημεία του κυκλώματος - χρήση βολτομέτρου.	α4, α3	Μετρούν (διαβάζουν μια μέτρηση, να εκτιμούν την ακρίβειά της και να βελτιστοποιήσουν τις συνθήκες μέτρησης).
Μέτρηση της έντασης ηλεκτρικού ρεύματος σε σημεία κυκλώματος – χρήση αμπερόμετρου.	α1, α3 α3 α6, ε2 γ3	Ακολουθούν γραπτές οδηγίες για τη χρήση του πολυμέτρου ως αμπερόμετρου. Διαβάζουν μια μέτρηση, εκτιμούν την ακρίβεια της μέτρησης και επιχειρούν να βελτιστοποιήσουν τις συνθήκες μέτρησης. Χρησιμοποιούν τις αντίστοιχες μονάδες όταν γράφουν ή ανακοινώνουν τη μέτρησή τους. Αναγνωρίζουν στο υδραυλικό ανάλογο το αντίστοιχο της έντασης.
Μετρήσεις έντασης και τάσης σε κύκλωμα μπαταρίας και λαμπών με συνδεσμολογία σε σειρά. – Εξαγωγή συμπερασμάτων	α1, α7 γ3, α7,α1, ε1, δ3, α3, α4, β3, β4 ε3 ζ5, β5, β6	Κατασκευάζουν κυκλώματα σε σειρά με βάση το σχέδιο του κυκλώματος που τους δίδεται. Διατυπώνουν μια υπόθεση και ακολουθούν γραπτές οδηγίες για την εκτέλεση σχετικού πειράματος (ή σχεδιάζουν πείραμα). Μετρούν, εξάγουν συμπεράσματα (π.χ. Η ένταση είναι ίδια σε όλα τα σημεία του κυκλώματος και για την τάση ισχύει ο «νόμος προσθετικότητας»), και τα ανακοινώνουν. Συγκρίνουν τα αποτελέσματά τους με τα αναμενόμενα με βάση την υπόθεσή τους.

Μετρήσεις έντασης και τάσης σε κύκλωμα λαμπών και μπαταρίας με παράλληλη σύνδεση - Εξαγωγή συμπερασμάτων	α1, α7 γ3, α7 α1, ε1, δ3, α3, α4, β3, β4, ε3 ζ5, β5, β6 α4, α3	Κατασκευάζουν κυκλώματα με βάση το σχέδιο που τους δίδεται. Διατυπώνουν μια υπόθεση και ακολουθούν γραπτές οδηγίες για την εκτέλεση σχετικού πειράματος (ή σχεδιάζουν πείραμα). Εξάγουν συμπεράσματα (π.χ. η τάση είναι ίδια στους κόμβους, για την ένταση ισχύει ο «νόμος προσθετικότητας») και τα ανακοινώνουν. Συγκρίνουν τα αποτελέσματα με τα αναμενόμενα με βάση την υπόθεσή τους. Μετρούν (διαβάζουν μια μέτρηση, εκτιμούν την ακρίβειά της και βελτιστοποιήσουν τις συνθήκες μέτρησης).
Εφαρμογές	α7 α4, α3 ε3	Σχεδιάζουν και κατασκευάζουν κυκλώματα για έναν δεδομένο σκοπό, μετρούν το ρεύμα, και την τάση, στα διάφορα σημεία του κυκλώματος χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα και να ανακοινώνουν τις μετρήσεις τους χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες μονάδες.
Διαφοροποίηση ρεύματος - τάσης ⁴⁰	στ8 γ3, δ4, β4	Αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των κυκλωμάτων σε σειρά και παράλληλα. Προβλέπουν και συγκρίνουν τη λάμψη ίδιων λαμπών σε κυκλώματα που περιλαμβάνουν συνδυασμούς λαμπών σε σειρά και παράλληλα.
	π4, α7 α5, ε3	Αναφέρουν παραδείγματα ύπαρξης τάσης χωρίς να υπάρχει ρεύμα. Χρησιμοποιούν σωστά τις λέξεις ρεύμα και τάση σε προφορικές ή γραπτές ανακοινώσεις τους.

Αλλαγή σε μια θέση του κυκλώματος προκαλεί αλλαγές τόσο πριν όσο και μετά τη θέση της

Αλλαγές σε ένα μέρος του κυκλώματος προκαλούν αλλαγές τόσο πριν όσο και μετά τη θέση της.	γ3, β1	Κάνουν προβλέψεις σχετικά με της μεταβολές στην τιμή του ρεύματος που θα γίνουν σε ένα κύκλωμα μπαταρίας λάμπας, αν συνδεθεί μια ίδια λάμπα παράλληλα με την πρώτη, τόσο πριν όσο και μετά τη θέση της αλλαγής. Εκτελούν το πείραμα, συλλέγουν δεδομένα, εξάγουν συμπεράσματα και τα συγκρίνουν με την αρχική της άποψη.
Υδραυλικό ανάλογο ηλεκτρικού κυκλώματος	δ3, ε1, α3, β2, α4, β4, β7 β7, β6, α6 ε3, γ1	Αν μετά από αυτό αλλάζουν άποψη αιτιολογούν το γιατί. Συσχετίζουν αυτά με αντίστοιχες μεταβολές στο κύκλωμα του σπιτιού της. Δείχνουν με αναλογίες στο υδραυλικό ανάλογο: α) ότι το ηλεκτρικό ρεύμα δεν καταναλώνεται, δημιουργείται σε κάθε σημείο του κυκλώματος και μεταφέρει

⁴⁰ Μπορεί να υπάρχει τάση χωρίς ρεύμα. Η τάση προϋπάρχει, μια ασύνδετη μπαταρία χαρακτηρίζεται από τάση. Το ρεύμα δημιουργείται όταν υπάρξουν οι συνθήκες, πλήρες κύκλωμα. Προσοχή στη φράση που συναντάται στον τύπο κτλ «η τάση του ρεύματος» υποδηλώνει την τάση ως ιδιότητα του ρεύματος

		ενέργεια. β) αλλαγή σε μια θέση προκαλεί αλλαγές τόσο πριν όσο και μετά τη θέση της.
--	--	--

Ηλεκτρική ισχύς - Μέτρηση ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος.		
Χαρακτηριστικά μιας λάμπας (Volts και Watts) Ηλεκτρική ισχύς (μόνο ορισμός όχι τη σχέση με V και I). Μέτρηση ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος σε ένα κύκλωμα ⁴¹ .	α6, π4 γ2 α1, δ3,ε1,β5, α3 ε3 α2 α6, β3, π4	Αναγνωρίζουν ότι μια ηλεκτρική λάμπα διατίθεται στο εμπόριο με δυο χαρακτηριστικά: την τάση λειτουργίας και την ισχύ. Αναγνωρίζουν ότι η λάμψη της λάμπας σχετίζεται με την ισχύ. Πραγματοποιούν πείραμα, ακολουθώντας οδηγίες, για τη μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος σε ένα κύκλωμα. Παρουσιάζουν τις μετρήσεις τους με την κατάλληλη μονάδα. Παρατηρούν το «ρολόι» της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου (ταχύτητα περιστροφής δίσκου) που υπάρχει στο σπίτι τους, ενώ λειτουργούν διάφορες συσκευές, (π.χ. τη μια φορά μια λάμπα, την επόμενη το θερμοσίφωνο) και αναγνωρίζουν την ομοιότητά του με τον εργαστηριακό μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος.
Ενεργειακοί μετασχηματισμοί στο ηλεκτρικό κύκλωμα		
Ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ⁴² . Περιβαλλοντικές επιπτώσεις – οικονομικοί παράγοντες-σταθερότητα του συστήματος. Οι ενότητες αυτές προτείνονται για σχέδια εργασίας	στ4, ζ1, ζ3, β3,π2,π3 στ8, π1,ζ4,ζ5 π5, α7, γ1,δ1,η4	Αναζητούν και αξιολογούν πληροφορίες από έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές και συγκρίνουν τις μεθόδους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως για παράδειγμα από τα φωτοβολταϊκά τις υδροηλεκτρικές και αιολικές εγκαταστάσεις, γεωθερμία, από παλιρροιακά κύματα και από θερμοηλεκτρικά εργοστάσια. Παρουσιάζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κάθε μεθόδου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Αξιολογούν κοινωνικά, οικονομικά, και περιβαλλοντικά κόστη και κέρδη που προκύπτουν από τις μεθόδους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούνται στην Κύπρο. Σχεδιάζουν ένα σύστημα που θα παρέχει ηλεκτρική ενέργεια, χρησιμοποιώντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, για να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες μιας κατοικίας, ενός αγροκτήματος, ή μιας μικρής πόλης (να χρησιμοποιούν οποιοδήποτε συνδυασμό ηλιακής, ή υδροηλεκτρικής ή

⁴¹ Το κύκλωμα περιλαμβάνει μπαταρία – λάμπα. Μετά τη μπαταρία υπάρχει μετρητής της ηλεκτρικής ενέργειας και της ηλεκτρικής ισχύος που παρέχεται στο κύκλωμα.

⁴² Οι ανεμογεννήτριες και οι υδατοπτώσεις προσφέρονται για μια ποιοτική εισαγωγή της κινητικής και της δυναμικής ενέργειας η οποία έχει ήδη γίνει και χρησιμοποιηθεί από το δημοτικό

	στ8 ε3, η3, η4 στ8, π1	αιολικής ισχύος) Επιχειρηματολογούν (ή μπορούν να εξηγούν σε συγκεκριμένο ακροατήριο) γιατί είναι σημαντικός ο περιορισμός της χρήσης των ορυκτών καυσίμων και η χρησιμοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επιχειρηματολογούν ότι η φιλικότερη στο περιβάλλον συμπεριφορά είναι η μείωση της χρησιμοποίησης ηλεκτρικής ενέργειας.
Η μπαταρία ως αποθήκη χημικής ενέργειας, προμηθεύει με ενέργεια το κύκλωμα. Φόρτιση μπαταρίας.	στ4, ζ1, ζ3 στ4,ζ1,ζ3,στ5 ε3, α6	Αναζητούν στο διαδίκτυο ή σε έντυπα πληροφορίες για τη δημιουργία μπαταρίας με υλικά καθημερινής χρήσης και να την κατασκευάζουν ⁴³ . Αναζητούν και παρουσιάζουν αποδείξεις ότι γίνονται χημικές αντιδράσεις κατά τη λειτουργία της «μπαταρίας» τους. Περιγράφουν τη φόρτιση μιας μπαταρίας, π.χ. του κινητού τους, ως μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε χημική.
Μαγνητικά αποτελέσματα του ρεύματος.	ε3, στ8 β3,π6 β1 γ3 β2, α4, δ1,ε1, στ3,δ3 α1, στ7, γ3 β4 , ε3	Παρουσιάζουν πληροφορίες και επιχειρηματολογούν για τη σημασία του πειράματος του Oersted. Συνδέουν τη λειτουργία κινητήρα με τα μαγνητικά αποτελέσματα του ρεύματος. Θέτουν ερωτήματα σχετικά με μια παρατήρηση που να μπορούν να απαντηθούν από τη φυσική. Κάνουν υποθέσεις για το από ποιους παράγοντες εξαρτάται το πόσο ισχυρός θα είναι ένας ηλεκτρομαγνήτης. Αναγνωρίζουν μεταβλητές, σχεδιάζουν πείραμα (χειρισμός μεταβλητών) και το εκτελούν (ή να ακολουθούν γραπτές οδηγίες) για να επικυρώσουν ή όχι τις υποθέσεις τους. Εξάγουν συμπεράσματα και τα ανακοινώνουν ⁴⁴ .
Καθημερινές ηλεκτρικές συσκευές μετατροπής ηλεκτρικής ενέργειας σε άλλες μορφές. Διατήρηση της Ενέργειας κατά τις μετατροπές με ταυτόχρονη διάχυσή της (υποβάθμιση) ⁴⁵ . Η διατήρηση της ενέργειας ως περιβαλλοντικό πρόβλημα. Θερμική «μόλυνση».	π4 στ8, π5, στ4, ζ1, ζ3 π4, α6	Αναγνωρίζουν συσκευές που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή μας ζωή οι οποίες εκμεταλλεύονται τα θερμικά ή τα μαγνητικά αποτελέσματα του ρεύματος. Επιχειρηματολογούν για την απομάκρυνση (αντικατάσταση) των λαμπτήρων πυρακτώσεως από το ηλεκτρικό κύκλωμα του σπιτιού και να οργανώσουν σχετική εκστρατεία. Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τη χρήση ηλεκτρομαγνητών στην καθημερινή ζωή τους. Αναγνωρίζουν συσκευές του σπιτιού τους που πέρα από αυτό για το οποίο έχουν κατασκευαστεί δίνουν και θερμότητα

⁴³Κύκλωμα με μπαταρία με τη χρήση: (λεμονιού, κέρματος πέντε λεπτών, καρφιού, πιεζοηλεκτρικού βομβητή ή LED). Επίδειξη αλλαγής χρωμάτων.

⁴⁴Το θέμα με τον ηλεκτρομαγνήτη μπορεί να δοθεί ως εργασία στο σπίτι η οποία θα παρουσιαστεί και θα συζητηθεί στην τάξη

⁴⁵Η ενέργεια δεν μπορεί να δημιουργηθεί από το μηδέν και δεν μπορεί να χαθεί. Μπορεί να αλλάξει μορφή και τόπο, αλλά το σύνολο της ενέργειας στο σύμπαν παραμένει σταθερό. Κάθε φορά που η ενέργεια μετατρέπεται από μια μορφή σε άλλη ένα ποσό αποδίδεται στο περιβάλλον με τη μορφή θερμότητας, η οποία δεν μπορεί να μετατραπεί σε άλλη μορφή και έχει ως αποτέλεσμα την αργή αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος

	δ5, ε3, ζ5 π5 γ3,στ2,στ3,στ4, ζ1, ζ3, π2, π3, στ6, στ7.	Παρουσιάζουν με ένα διάγραμμα ροής (ενεργειακή αλυσίδα) τη μετατροπή της ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της ενέργειας που αποδίδεται στο περιβάλλον, σε διάφορες καθημερινές οικιακές συσκευές. Αναγνωρίζουν ότι όλες οι μορφές ενέργειας τελικά μεταφέρονται ως θερμότητα στο περιβάλλον ανεβάζοντας τη θερμοκρασία του. Κάνουν υποθέσεις για την πορεία του ανθρώπινου πολιτισμού λόγω της θερμικής «μόλυνσης» και τις επιβεβαιώνουν ή απορρίπτουν βασιζόμενοι σε βιβλιογραφικά δεδομένα.
--	---	---

III. ΦΩΣ

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Φως και χρώμα των αντικειμένων		
Το λευκό φως ως σύνολο από έγχρωμες ακτινοβολίες. Φίλτρα	α1, α2, α3 ε2, α5, ζ5 π4 στ4, ζ1, ζ3, ε2, α5, ζ5, π6, π7 γ2, α2	Ακολουθούν γραπτές οδηγίες για να αναλύσουν το λευκό φως, χρησιμοποιώντας ένα πρίσμα. Παρουσιάζουν γραπτά ή προφορικά τις παρατηρήσεις τους. Καταγράφουν φαινόμενα ανάλυσης του λευκού φωτός στην καθημερινή τους ζωή (κηλίδα πετρελαίου σε νερό, κρύσταλλα, ποτιστικά κτλ. Βρίσκουν και παρουσιάζουν πληροφορίες για ιστορικό πείραμα ανάλυσης του φωτός και σε τι άλλαξε τις απόψεις των επιστημόνων αυτό το πείραμα. Να ερμηνεύουν τη λειτουργία των φίλτρων.
Πρόσθεση βασικών χρωμάτων – ανάκτηση λευκού φωτός	στ4, ζ1, ζ3, ε1 στ4, ζ1, ζ5	Βρίσκουν, και εφαρμόζουν, πληροφορίες από το διαδίκτυο για την παραγωγή τις χρώματος από δυο άλλα. Βρίσκουν και παρουσιάζουν πληροφορίες για εφαρμογές της προσθετικότητας των χρωμάτων.
Το χρώμα των σωμάτων. Παράγοντες από τις οποίους εξαρτάται το χρώμα που φαίνεται να έχει ένα σώμα.	γ3 δ3, ε1, α3, α4, γ3, β4, β5 ε3, ζ5, η1 π4	Διατυπώνουν υποθέσεις π.χ. πως θα φαίνεται ένα κόκκινο τριαντάφυλλο αν φωτιστεί με πράσινο φως, αν φωτιστεί με ... κτλ. Οργανώνουν (σχεδιασμός, επιλογή υλικών κτλ) σχετικό πείραμα και να επιβεβαιώνουν ή να ακυρώνουν την υπόθεσή τους. Ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους. Αναγνωρίζουν σχετικές καταστάσεις τις καθημερινής ζωής
Φως και ενέργεια		

Φωτοσύνθεση ⁴⁶ , Θέρμανση με ακτινοβολία, Φωτοκύτταρο	στ4, ζ1, ζ3, ε2, ζ5, π1, π4	Αντλούν, και παρουσιάζουν, πληροφορίες από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές σχετικά με τη μεταφορά της ενέργειας με το φως. Αναγνωρίζουν στην καθημερινή ζωή καταστάσεις που προκαλείται θέρμανση με ακτινοβολία π.χ. το φως που θερμαίνει φαγητό σε καταστήματα γρήγορου φαγητού.
--	-----------------------------	--

IV. Δυνάμεις και κινήσεις

Κίνηση		
Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη	στ8, ε2	Δίνουν παραδείγματα αριθμητικών και διανυσματικών μεγεθών γενικώς και ειδικότερα μεγεθών που αφορούν την περιγραφή της κίνησης.
Πότε λέμε ότι ένα σώμα κινείται, μεγέθη και έννοιες που απαιτούνται για την περιγραφή της κίνησης. Η ταχύτητα ως διάνυσμα. Σύνθεση ταχυτήτων (σε μια διάσταση) – σχετική κίνηση.	π4	Αναγνωρίζουν περιπτώσεις από την καθημερινή ζωή όπου κάτι που για έναν παρατηρητή κινείται με μεγάλη ταχύτητα για κάποιον άλλον θεωρείται ακίνητο. Επιχειρηματολογούν ότι η έννοια της κίνησης είναι σχετική και παρουσιάζουν παραδείγματα, από την καθημερινή ζωή, για να υποστηρίξουν την άποψή τους. Επιχειρηματολογούν ότι η ταχύτητα είναι διανυσματικό μέγεθος και αναπαριστούν ταχύτητας με διανύσματα.
Στιγμιαία και Μέση ταχύτητα,	στ8, ε2 στ8, δ5 α3, α2	Χρησιμοποιούν τον αισθητήρα θέσης (MBL) για τη μελέτη καταστάσεων: ακινησίας, κίνησης με σταθερή και μεταβαλλόμενη ταχύτητα, αλλαγή της φοράς της κίνησης
Στιγμιαία και Μέση ταχύτητα,	ε1, η1, η4	Σχεδιάζουν και εκτελούν ομαδικά πειραματική διαδικασία για την εύρεση της μέσης ταχύτητας π.χ. ενός ποδηλάτη ή ενός αυτοκινήτου σε δρόμο της πόλης τους. Διακρίνουν στην καθημερινή ζωή τη μέση ταχύτητα από τη στιγμιαία ταχύτητα. Μπορούν να υπολογίζουν το χρόνο που απαιτείται για να καλυφθεί δοθείσα απόσταση αν γνωρίζουν τη μέση ταχύτητα του κινητού.
Γραφική παράσταση ταχύτητας - χρόνου,	π4 στ9	Δημιουργούν γραφικές παραστάσεις από πίνακα τιμών που τους δίδεται. Βγάζουν συμπεράσματα από γραφική παράσταση που τους δίδεται.
Ομαλή ευθύγραμμη κίνηση, Ποσοτικές σχέσεις στην ομαλή ευθύγραμμη κίνηση	δ5 δ5 στ9	Χρησιμοποιούν την εξίσωση της ταχύτητας για να υπολογίζουν την απόσταση που θα διανύσει το κινητό σε ορισμένο χρόνο ή το χρόνο που απαιτείται για να διανύσει δεδομένη απόσταση.
Γραφικές παραστάσεις: Ταχύτητας - χρόνου, Διαστήματος-χρόνου,	δ5, β4	Βγάζουν συμπεράσματα για το διάστημα που έχει διανυθεί από γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου που τους δίνεται.
Δύναμη		

⁴⁶ Η φωτοσύνθεση εδώ θα αναφερθεί απλά, ή θα παρουσιαστεί πολύ σύντομα, αναπτύχθηκε στην Α' τάξη

Έννοια της δύναμης ⁴⁷ . Αλληλεπίδραση σωμάτων ⁴⁸	α6, ε2 δ6, δ5 στ8	Περιγράφουν τη δύναμη ως δράση ενός σώματος σε άλλο. Αναζητούν το σώμα που ασκεί τη δύναμη πάνω στο σώμα που μελετούν και επιχειρηματολογούν με χρήση παραδειγμάτων ότι και το δεύτερο σώμα ασκεί δύναμη στο πρώτο.
Αποτελέσματα άσκησης δυνάμεων.	ζ2, γ2	Ερευνούν, από ταινίες που αφορούν το Διάστημα, καταστάσεις όπου ένα σώμα κινείται χωρίς να ασκείται καμιά δύναμη σε αυτό.
Δυνάμεις από επαφή και δυνάμεις από απόσταση Η δύναμη ως διάνυσμα.	δ6, δ5 π4, α6 στ8	Αναζητούν τη δύναμη που μεταβάλλει την κινητική κατάσταση ενός σώματος. Αναγνωρίζουν στην καθημερινή ζωή δυνάμεις που δρουν από απόσταση. Επιχειρηματολογούν ότι η δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος και αναπαριστούν τις δυνάμεις με διανύσματα.
Διαφοροποίηση εννοιών: Δύναμη- Ενέργεια - Ισχύς.	α6, ε3,π2,π3	Χρησιμοποιούν σωστά, ή αξιολογούν τη σωστή χρήση, τις λέξεις: Δύναμη, Ενέργεια και Ισχύς σε προφορικές ή γραπτές ανακοινώσεις τους π.χ. Αναγνωρίζουν μεταξύ των τριών λέξεων τη σωστή που πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε φράσεις όπως «Η μηχανή του αυτοκινήτου δεν έχει πια τη δύναμη να το κινήσει».
Διάφορες δυνάμεις: Βάρος, μαγνητική, ηλεκτροστατική, άνωση ⁴⁹ Διαφοροποίηση μαγνητικής, ηλεκτροστατικής και βαρυτικής δύναμης ⁵⁰ .	στ8 α2, δ3, ε1	Επιχειρηματολογούν ότι το βάρος είναι μια δύναμη που δρα πάνω στη μάζα του σώματος από τη γη.
Δυνάμεις που αντιτίθενται στην κίνηση ⁵¹ : Αντίσταση του αέρα, Τριβή.	στ4, ζ1, ζ3, π6 γ2,δ5,στ2,στ3	Ακολουθούν γραπτές οδηγίες για να εκτελέσουν πειραματικές δραστηριότητες με τις οποίες να βρίσκουν διαφορές μεταξύ ηλεκτροστατικών, μαγνητικών και βαρυτικών δυνάμεων. Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για ιστορικά πειράματα διαφοροποίησης ηλεκτροστατικών και μαγνητικών δυνάμεων. Αναζητούν τη δύναμη που δρα για να σταματήσει ένα κινούμενο αντικείμενο.

⁴⁷ Η δύναμη ορίζεται ως: Η δράση ενός σώματος σε άλλο που έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της κινητικής του κατάστασης (ή την παραμόρφωσή του). Ουσιαστικά χρησιμοποιούμε τον πρώτο νόμο του Newton ως ποιοτικό λειτουργικό ορισμό της δύναμης (Arons 1992, σελ. 99). Ο ορισμός που κλασικά δίδεται στα παλιότερα ελληνικά βιβλία «Δύναμη λέγεται η αιτία που μπορεί να παραμορφώσει ένα σώμα ή να αλλάξει την κινητική του κατάσταση», δεν τονίζει την αλληλεπίδραση που είναι το χαρακτηριστικό της δύναμης.

⁴⁸ Μέσα από την αμοιβαία δράση της δύναμης (αν ανεβασμένος πάνω σε μια ζυγαριά σπρώχνεις με ένα μπαστούνι το ταβάνι προς τα πάνω η ένδειξη της ζυγαριάς αυξάνει) γίνεται μια πρώτη εισαγωγή του τρίτου Νόμου του Newton.

⁴⁹ Η άνωση εισαγωγικά παρουσιάζεται απλά ως δύναμη που ωθεί τα σώματα προς τα πάνω.

⁵⁰ Ο μαγνήτης έλκει μόνο σιδηρομαγνητικά υλικά, ενώ το φορτισμένο στυλό έλκει διάφορα ελαφρά αντικείμενα όπως π.χ. μικρά κομμάτια από ατσάλωμα αλλά και ζάχαρη, χαρτάκια κτλ. Ο μαγνήτης έλκει και μέσα από νερό ενώ το φορτισμένο στυλό δεν έλκει όταν υπάρχει υγρασία κ.ά. (Πρόκειται για πίνακα εννέα διαφορών μεταξύ ηλεκτροστατικών και μαγνητικών δυνάμεων που έγινε από τον Gilbert το 1600).

⁵¹ Ένα αρχικά κινούμενο σώμα σταματά γιατί ασκούνται σε αυτό δυνάμεις αντίθετης φοράς από αυτήν της κίνησης. Μέχρι το Γαλιλαίο αναζητούσαν τη δύναμη που συντηρεί την κίνηση ενός σώματος, μετά το Γαλιλαίο τη δύναμη που σταματά το σώμα.

	β4, ζ5, ε3 στ4, ζ1, ζ3, π6, π7	Ερμηνεύουν και παρουσιάζουν το ρόλο του αεροδυναμικού σχήματος και των αεροδυναμικών «βοηθημάτων» του αυτοκινήτου. Αναζητούν, και παρουσιάζουν, πληροφορίες για το πώς ερμήνευαν οι επιστήμονες πριν από το Νεύτωνα (Αριστοτέλης, Buridan) το γεγονός ότι ένα κινούμενο σώμα σταματά.
Αποτελέσματα δυνάμεων: α) Παραμόρφωση, Ελαστική παραμόρφωση Δυναμική ενέργεια λόγω παραμόρφωσης ελατηρίου Νόμος του Hook. Γραφικές παραστάσεις. β) αλλαγή της κινητικής κατάστασης.	α2, β1 ε1, α2, δ3 β3,δ5,β5,στ5 δ4 α6 δ5 γ2, δ5 στ8, στ3 δ4, δ5 γ2	Θέτουν ερωτήματα σχετικά με μια παρατήρηση που να μπορούν να απαντηθούν από τη φυσική. Σχεδιάζουν πείραμα (ή να ακολουθούν γραπτές οδηγίες) και το εκτελούν για να μελετήσουν την παραμόρφωση ενός ελατηρίου από βάρη που αναρτώνται σε αυτό. Κάνουν πίνακα με τις μετρήσεις τους και γραφική παράσταση. Εξάγουν νόμο και βρίσκουν τα όρια μέσα στα οποία αυτός ισχύει. Χρησιμοποιούν τα συμπεράσματά τους για να υπολογίσουν το βάρος αγνώστου αντικειμένου. Βγάζουν συμπεράσματα από γραφική παράσταση που τους δίδεται. Αναζητούν τη δύναμη η οποία σταματά σώμα που αρχικά κινείται ή που θέτει σε κίνηση σώμα που αρχικά ηρεμούσε. Επιχειρηματολογούν για το τι θα συμβεί και γιατί αν κοπεί το σχοινί με το οποίο περιστρέφεται ένα σώμα π.χ. ερμηνεύουν τη κίνηση της σφύρας αναγνωρίζοντας τη δύναμη που της ασκείται. Αναγνωρίζουν ότι δύναμη δρα ακόμη και αν αλλάζει μόνο η διεύθυνση της κίνησης.
Δυναμική ⁵² – κινητική ενέργεια, αλληλομετατροπή τους.	γ2 π4, α7, α6	Αναγνωρίζουν ότι με τη συμπίεση ενός ελατηρίου ή το τέντωμα μιας χορδής τόξου αποταμιεύεται δυναμική ενέργεια η οποία μπορεί να μετατραπεί σε κινητική. Αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινή τους εμπειρία που εκμεταλλευόμαστε το παραπάνω.

Έργο δύναμης⁵³

Πότε μια δύναμη παράγει έργο, σχέση δύναμης - έργου - μετατόπισης. Σχέση έργου και ενέργειας.	π1, β1, β2, β4, γ2, στ3	Αναγνωρίζουν καταστάσεις όπου μπορεί να ασκείται δύναμη (και χρησιμοποιείται ενέργεια) χωρίς να παράγεται έργο.
---	----------------------------	---

⁵²Εισαγωγή στην έννοια, υπενθύμιση ότι ένα σώμα έχει δυναμική ενέργεια λόγω θέσεως

⁵³Μπαίνει εισαγωγικά απλά για να δείξει τη διαφοροποίηση και τη σύνδεση της δύναμης με την ενέργεια, θα διαπραγματευτεί εκτενέστερα στην Γ' Τάξη. Κλασικά στα ελληνικά βιβλία η ενέργεια εισάγεται μέσα από το έργο.

Ηλεκτρικό κύκλωμα.

Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:)
Ηλεκτρική αντίσταση – Νόμος του Ohm		
<p>Αντίσταση (ως ιδιότητα του υλικού) – Αντιστάτης. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος (με σταθερή την τιμή της τάσης) εξαρτάται από την τιμή της αντίστασης.</p>	<p>στ8 α6, ε3, π2</p> <p>α6, ε3 δ4, β4 δ7 δ3, ε1 α5</p> <p>α6 α6</p> <p>στ8, ε3 α1, δ3, ε1</p> <p>ε3</p>	<p>Επιχειρηματολογούν ότι η αντίσταση είναι ιδιότητα του υλικού⁵⁴. Αιτιολογούν το αποτέλεσμα που παρατηρούν στις ενδείξεις αμπερόμετρων⁵⁵ και στη λάμψη λάμπας⁵⁶ στο κύκλωμα καθώς μεταβάλλεται το μήκος σύρματος χρωμονικελίνης⁵⁷ που μπαίνει το κύκλωμα. Εξηγούν την ίδια ένδειξη των αμπερόμετρων πριν και μετά το σύρμα χρωμονικελίνης. Ερμηνεύουν την παρατηρούμενη διαφορά όταν επαναλαμβάνουν το πείραμα αντικαθιστώντας το σύρμα χρωμονικελίνης με χάλκινο σύρμα. Μελετούν την επίδραση του πάχους του σύρματος στην τιμή της αντίστασής του. Γράφουν κείμενο με το σχεδιασμό του πειράματος που παρακολούθησαν (ή εκτέλεσαν) και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν. Αιτιολογούν γιατί στο σπίτι τους χρησιμοποιούνται καλώδια με διαφορετικά πάχη. Βρίσκουν την τιμή αντιστατών του εμπορίου και το περιθώριο σφάλματος χρησιμοποιώντας το χρωματικό κώδικα. Αιτιολογούν την ύπαρξη περιθωρίου σφάλματος. Χρησιμοποιούν πολύμετρο, ακολουθώντας τις οδηγίες χρήσεως, και επιβεβαιώνουν την τιμή που βρήκαν με το χρωματικό κώδικα. Ανακοινώνουν την τιμή της αντίστασης χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες μονάδες.</p>

⁵⁴Χρησιμοποιείται πείραμα στο οποίο ένα κενό στο κύκλωμα κλείνεται διαδοχικά από ισομήκη και ισοπαχή σύρματα διαφορετικών υλικών. Συνοδεύεται από κατάλληλη προσομοίωση.

⁵⁵Υπάρχουν αμπερόμετρα πριν και μετά το σύρμα χρωμονικελίνης για να μη θεωρήσουν οι μαθητές ότι ο αντιστάτης επηρεάζει την τιμή του ρεύματος μόνο μετά από τη θέση του.

⁵⁶Παρουσίαση μεταβλητής αντίστασης και χρήση της στο κύκλωμα του σπιτιού

⁵⁷Το κύκλωμα περιλαμβάνει μπαταρία – λάμπα – αμπερόμετρο - γυμνό σύρμα χρωμονικελίνης- αμπερόμετρο, όλα σε σειρά. Μεταβάλλεται το μήκος του σύρματος που μπαίνει στο κύκλωμα και καταγράφεται η ένδειξη των αμπερόμετρων. Για να μη θεωρήσουν οι μαθητές ότι το ρεύμα καταναλώνεται μετά τη μπαταρία υπάρχει μετρητής της ηλεκτρικής ενέργειας και της ηλεκτρικής ισχύος που παρέχεται στο κύκλωμα. Δείχνεται ότι όσο μεγαλώνει η τιμή της αντίστασης ελαττώνεται η ισχύς που παρέχεται στο κύκλωμα.

<p>Πώς μεταβάλλεται η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν μεταβληθεί η τάση στους ακροδέκτες του αντιστάτη⁵⁸. Νόμος του Ohm.</p>	δ3, ε1, α3	<p>Σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα και τεχνικές για να μελετήσουν τη μεταβολή της έντασης του ρεύματος σε σταθερό αντιστάτη όταν μεταβάλλεται η τάση που εφαρμόζεται στα άκρα του. Λαμβάνουν πίνακα τιμών τάσης – έντασης και κάνουν γραφική παράσταση. Υπολογίζουν την αντίσταση από την γραφική παράσταση. Εξάγουν συμπεράσματα από γραφική παράσταση τάσης – έντασης που τους δίδεται. Εφαρμόζουν τη σχέση μεταξύ της ηλεκτρικής αντίστασης R, της τάσης και της έντασης για να επιλύουν απλά προβλήματα που περιλαμβάνουν αυτές τις ποσότητες. Αναζητούν πληροφορίες για την προέλευση των ονομάτων μονάδων μεγεθών του ηλεκτρισμού.</p>
	δ5	
	δ5	
	β4	
	στ9	
στ4, ζ1, ζ3		

Αντίσταση και ηλεκτρική ενέργεια		
<p>Θερμικά αποτελέσματα του ρεύματος. Ο αντιστάτης ως ενεργειακός μετατροπέας.</p>	α6 στ8, ε3	<p>Συνδέουν την εμφάνιση θερμικών αποτελεσμάτων του ρεύματος με την ύπαρξη αντιστάτη. Επιχειρηματολογούν για τα διαφορετικά θερμικά αποτελέσματα που παρατηρούνται σε μεταλλικούς αγωγούς διαφορετικών υλικών (π.χ. το σύρμα της χρωμονικελίνης ζεσταίνεται πολύ περισσότερο από το γυμνό χάλκινο σύρμα ή το καλώδιο). Αναγνωρίζουν την ύπαρξη αντιστάτη σε καθημερινές ηλεκτρικές συσκευές που μετατρέπουν ηλεκτρική ενέργεια σε θερμότητα. Διερευνούν με χρήση προσομοίωσης, σε μικροσκοπικό επίπεδο, τη θέρμανση αντιστάτη συνδεδεμένου σε ηλεκτρικό κύκλωμα.</p>
	α6, α2	
	ζ2,β1,β3,ζ6	
	γ3	
<p>Η λάμπα είναι αντιστάτης και όχι «καταναλωτής» του ρεύματος.</p>	ε1, η1, δ3, β3, β4,β5 β7, δ8,στ8	<p>Κάνουν προβλέψεις σχετικά με τον αν μια λάμπα χρησιμοποιεί λιγότερη, περισσότερη ή ίση ενέργεια με δυο ίδιες λάμπες συνδεδεμένες στη σειρά (στον ίδιο χρόνο). Σχεδιάζουν, σε επίπεδο τάξης, και εκτελούν πείραμα για να απαντήσουν στην παραπάνω ερώτηση, συλλέγουν δεδομένα, εξάγουν συμπεράσματα και τα συγκρίνουν με την αρχική τους άποψη. Αιτιολογούν την αλλαγή άποψης, αν αυτό συμβεί.</p>
	γ1, στ8	

⁵⁸ Αυξανόμενης της τάσης αυξάνεται η τιμή του ρεύματος (σε σταθερό κατά τα άλλα κύκλωμα). Αυτό είναι το ένα χαρακτηριστικό της τάσης που σχετίζεται με τη δημιουργία του ρεύματος. Υπάρχει και άλλο χαρακτηριστικό της τάσης που σχετίζεται με τη μεταφερόμενη από τα φορτία (ή από τη μονάδα ρεύματος) ενέργεια

		μεταφέρει ενέργεια. (βλέπε και Β' Γυμνασίου)
Σχέσεις μεταξύ των μεγεθών U, I, P, E, t.		
Ηλεκτρική ισχύς. Από τι εξαρτάται το πόσο «δυνατά» φωτοβολεί μια λάμπα. Σχέση μεταξύ P, V και I. Ηλεκτρική Ενέργεια. Μονάδες ισχύος και ενέργειας.	α2 α6 στ8, η1, η3 α7 γ3 στ9 στ8 στ9, α6 γ3, β3 ε3, η4, ζ5 β6, γ5 π1	Παρατηρούν και εντοπίζουν πληροφορίες με βάση τις οποίες θα επιλέξουν την κατάλληλη συσκευή ⁵⁹ για μια δεδομένη χρήση (ενδείξεις P και V). Εξηγούν τη σημασία των ενδείξεων Volt και Watt σε κάθε ηλεκτρική συσκευή. Αναγνωρίζουν, από τις ενδείξεις που αναγράφονται σε μια ηλεκτρική συσκευή, πια είναι η ισχύς της συσκευής και προβλέπουν αν μετασχηματίζει μικρό ή μεγάλο ποσό ηλεκτρικής ενέργειας σε σταθερό χρόνο. Υπολογίσουν την ισχύ μιας ηλεκτρικής συσκευής που λειτουργεί σε τάση V και διαρρέεται από ρεύμα I, καθώς και την ηλεκτρική ενέργεια που μετασχηματίζει η συσκευή αυτή στο χρόνο t που λειτουργεί ⁶⁰ . Επιχειρηματολογούν ότι μια ηλεκτρική συσκευή (θερμική) μεγάλης ισχύος έχει μικρή αντίσταση ⁶¹ . Επιλύουν απλά προβλήματα που περιλαμβάνουν τις φυσικές ποσότητες U, I, P, E, t. Προβλέπουν και συγκρίνουν τη λάμψη ίδιων λαμπών σε κυκλώματα που περιλαμβάνουν συνδυασμούς λαμπών σε σειρά και παράλληλα. Επικοινωνούν τις ιδέες, τις διαδικασίες, τα αποτελέσματα, και τα συμπεράσματά τους χρησιμοποιώντας κατάλληλη γλώσσα, σχήματα και μονάδες. Χρησιμοποιούν σωστά τις λέξεις Ενέργεια και Ισχύς σε προφορικές ή γραπτές ανακοινώσεις.
Βραχυκύκλωμα και ασφάλεια	π1, α7, ε2 γ3	Κατανοούν την έννοια του βραχυκυκλώματος και παρουσιάζουν περιπτώσεις και συνέπειες βραχυκυκλωμάτων σε οικιακά ηλεκτρικά κυκλώματα. Προβλέπουν τι θα συμβεί αν σε μια πρίζα του σπιτιού τους

⁵⁹ Οι συσκευές του σπιτιού λειτουργούν σε εναλλασσόμενη τάση, η οποία θα διαπραγματευτεί στην Α' Λυκείου. Θέματα που αφορούν το ηλεκτρικό κύκλωμα του σπιτιού μπαίνουν εδώ για να τη σύνδεση με την καθημερινή πραγματικότητα. Στην Α' λυκείου θα διευκρινιστεί ότι οι τιμές της τάσης των V και I είναι ενεργές τιμές κτλ.

⁶⁰ Η απόδειξη της σχέσης $P = V \cdot I$ μπορεί να γίνει α) με χρήση πολυμέτρων και βατόμετρου και β) χρησιμοποιώντας λάμπα γνωστών ενδείξεων Watts και Volts οπότε μετράται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και δείχνεται η σχέση $P = V \cdot I$. Από εδώ μπορεί να οριστεί η τάση ως ισχύς ανά μονάδα ρεύματος από το οποίο αργότερα μπορεί να βγει το ενέργεια ανά μονάδα φορτίου. (Μπορεί αν κριθεί σκόπιμο να γίνουν δυο ποιοτικά πειράματα με τα οποία δείχνεται ότι η φωτοβολία δυο (διαφορετικών) λαμπών α) εξαρτάται από την τάση αν διαρρέονται από ρεύμα ίδιας έντασης και β) εξαρτάται από την ένταση του ρεύματος που τις διαρρέει αν υπάρχει η ίδια τάση στα άκρα τους).

⁶¹ Από τη σχέση $R = V/I$ μπορεί να συσχετιστεί η ισχύς με την αντίσταση της λάμπας. Αν η τάση είναι σταθερή η λάμψη της λάμπας εξαρτάται από την αντίσταση της λάμπας κτλ. Τα χαρακτηριστικά ενός κυκλώματος είναι η τάση της πηγής και η αντίσταση έτσι βγαίνουν συμπεράσματα πιο ασφαλή από το $P = V^2/R$, με σταθερή την τιμή της τάσης η συσκευή που έχει τη μικρότερη αντίσταση, έχει την μεγαλύτερη ισχύ.

	στ8 στ8 α6	συνδεθεί συσκευή με μικρή αντίσταση (π.χ. μια ηλεκτρική κουζίνα θα μπορούσε να συνδεθεί σε κοινή πρίζα); ⁶² . Αιτιολογούν γιατί στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σπιτιού τους χρησιμοποιούνται καλώδια με διαφορετικά πάχη. Επιχειρηματολογούν γιατί δεν πρέπει μια ασφάλεια να αντικαθίσταται με μια μεγαλύτερης τιμής. Επιλέγουν, από την αναγραφόμενη τιμή ισχύος και τάσης μιας συσκευής, την κατάλληλη ασφάλεια για το κύκλωμα της συσκευής.
Διαμόρφωση ενεργειακής συνείδησης		
Ορθολογική χρήση της Ενέργειας, εξοικονόμηση ενέργειας. Διαμόρφωση ενεργειακής συνείδησης Σημείωση: Η ενότητα αυτή μπορεί να γίνει και σε επίπεδο σχεδίου εργασίας	στ4, ζ1, ζ3, β3 στ9,π2 π1, π4 δ3, δ4, ε1, β4 π5 στ4, ζ1, στ9	Επιλέγουν και χρησιμοποιούν πληροφορίες από διάφορες πηγές, ηλεκτρονικές ή και έντυπες, καθώς και στοιχεία που συλλέγουν οι ίδιοι, για να απαντήσουν σε επιλεγμένες ερωτήσεις. Υπολογίζουν το κόστος χρήσης ηλεκτρικών συσκευών σε διάφορα επίπεδα ισχύος. Χρησιμοποιούν οικονομικά ηλεκτρικές συσκευές, κυρίως θέρμανσης. Λειτουργούν ηλεκτρικές συσκευές κάνοντας ποδήλατο ώστε να συνειδητοποιήσουν τι σπαταλιέται όταν ξεχνούν ένα φως ή μια συσκευή σε λειτουργία. Αναζητούν στοιχεία και υπολογίζουν πόσοι άνθρωποι χρειάζεται να κάνουν ποδήλατο για να λειτουργεί μια συσκευή 4 Kw

Διάδοση θερμότητας - Θερμική μόνωση και αγωγιμότητα.		
Τρόποι διάδοσης θερμότητας. Διάδοση με αγωγή, Αγωγοί – μονωτές Μικροσκοπική εξήγηση της διάδοσης με αγωγή	ε1, δ3,δ1 ζ2,β1β3,ε2,ζ6 η2,η3,η4,β6 στ8, η3 στ8, η3 στ8, α6 στ8, α6 α7, π4	Σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα με στόχο να απαντήσουν στην ερώτηση: ποια υλικά επιτρέπουν τη διάδοση της θερμότητας μέσα από τη μάζα τους; Διερευνούν με χρήση προσομοίωσης και συζητούν με τους συμμαθητές τους τη διάδοση της θερμότητας με αγωγή στο μέταλλο αλλά όχι στο ξύλο. Επιχειρηματολογούν για το μηχανισμό της θέρμανσης των σωμάτων με αγωγή, και εξηγούν ποια σώματα είναι θερμικοί μονωτές και ποιοι αγωγοί. Εξηγούν γιατί νοιώθουν να κρύνει το πόδι τους όταν πατούν ξυπόλυτοι σε δάπεδο δωματίου στρωμένο με μάρμαρο ή πλακάκια και όχι όταν πατούν σε ξύλινο δάπεδο στον ίδιο χώρο. Εξηγούν γιατί ο αέρας είναι μονωτής, στη διάδοση θερμότητας με αγωγή, και παρουσιάζουν εφαρμογές του αέρα ως μονωτή (ρούχα, διπλά τζάμια,

⁶²Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος κατά τη ροή του μέσα από ένα καλώδιο δεν πρέπει να υπερβαίνει μια τιμή, η τιμή αυτή αναγράφεται στην ασφάλεια.

Διάδοση με ρεύματα μεταφοράς	α6	βαριές κουρτίνες, μονωτικά υλικά)
Διάδοση με ακτινοβολία	α6	Ερμηνεύουν τη δημιουργία της θαλάσσιας και απόγειας αύρας και τη σημασία των ρευμάτων μεταφοράς στη διαμόρφωση του κλίματος μιας παραθαλάσσιας περιοχής. Ερμηνεύουν τη θέρμανση του σπιτιού τους με καλοριφέρ ή με τζάκι.
Μικροσκοπική εξήγηση της θέρμανσης των σωμάτων με ακτινοβολία	στ1, στ3, ε1, στ5	Εξετάζουν την εξάρτηση της απορρόφησης (ή της απώλειας) ενέργειας με ακτινοβολία από τα χρώμα και την μορφή της επιφάνειας των σπιτιών (ερμηνεύουν π.χ. κατασκευές σπιτιών στα ελληνικά νησιά και στη βόρειο Ευρώπη). Ερμηνεύουν τη θέρμανση του χώρου ενός θερμοκηπίου.
Θέρμανση – ψύξη και θερμική μόνωση κατοικίας	α6	Διερευνούν με χρήση προσομοίωσης και επιχειρηματολογούν για το μηχανισμό της θέρμανσης των σωμάτων με ακτινοβολία.
Σημείωση: Η ενότητα αυτή μπορεί να γίνει και σε επίπεδο σχεδίου εργασίας.	ζ2, ζ6, στ8	Αναζητούν τρόπους για οικονομική θέρμανση – ψύξη και θερμική μόνωση μιας κατοικίας αξιοποιώντας μονωτικά ή αγωγίμα υλικά και θερμαντικές συσκευές που αξιοποιούν τους τρεις τρόπους διάδοσης θερμότητας.
	στ1,στ3,α7,ε1 στ6,α2, α3 στ7, η1,π5 στ8, ζ1	Αναζητούν στο διαδίκτυο πληροφορίες για την ενεργειακή απόδοση που έχουν τα διπλά τζάμια στα κτίρια

Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση

Ευθύγραμμη μεταβαλλόμενη κίνηση ⁶³ , Μεταβολή ταχύτητας, επιτάχυνση.	α2,στ5,β3 π3	Βρίσκουν, από τα διαφημιστικά εταιρειών εμπορίας αυτοκίνητα, ένα χαρακτηριστικό που μπορεί να τους δώσει την επιτάχυνση ενός αυτοκινήτου. Επιχειρηματολογούν γιατί η μεγάλη επιτάχυνση είναι πλεονέκτημα για ένα αυτοκίνητο, όχι όμως και η μεγάλη ταχύτητα.
Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση. Σχέσεις επιτάχυνσης-χρόνου, ταχύτητας – χρόνου και μετατόπισης – χρόνου.	στ8, α6 στ5, π1	Αξιολογούν το κόστος και το κέρδος, συμπεριλαμβανομένης της ασφάλειας και των περιβαλλοντικών παραγόντων, των τεχνολογιών που μας έχουν επιτρέψει να ταξιδεύουμε με ολοένα και μεγαλύτερες ταχύτητες (π.χ. αυτοκίνητα, μηχανές, κρις κραφτ, κτλ).
	α2, ζ2, δ6, β3	Παρακολουθούν (Βίντεο, υπολογιστή) και αξιολογούν πειράματα για τη μέτρηση του διανυόμενου διαστήματος, της ταχύτητας, και της επιτάχυνσης ενός κινούμενου αντικειμένου για κίνηση με σταθερή επιτάχυνση.
	α5, ε2,ζ5	Γράφουν κείμενο στο οποίο περιγράφουν το σχεδιασμό και τα αποτελέσματά του πειράματος.

⁶³Υπενθυμίζονται έννοιες που απαιτούνται (αριθμητικά και διανυσματικά μεγέθη, μέση και στιγμιαία ταχύτητα) οι οποίες έχουν διδαχτεί στη Β' Γυμνασίου.

Γραφικές παραστάσεις	δ5, στ9	Από πίνακα τιμών σχεδιάζουν γραφική παράσταση επιτάχυνσης - χρόνου και υπολογίζουν από αυτή την ταχύτητα για κάποια χρονική στιγμή.
	δ5, στ9	Από πίνακα τιμών σχεδιάζουν γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου και υπολογίζουν από αυτή την επιτάχυνση και τη μετατόπιση του κινητού.
	δ5, στ9	Από πίνακα τιμών σχεδιάζουν γραφική παράσταση μετατόπισης - χρόνου και υπολογίζουν από αυτή τη μέση και τη στιγμιαία (για μικρό χρονικό διάστημα) ταχύτητα
	δ5,β5 ε2, ε3, δ5, α5	Από γραφικές παραστάσεις που τους δίδονται βγάζουν συμπεράσματα. Επιλέγουν και χρησιμοποιούν το κατάλληλο λεξιλόγιο, τις κατάλληλες μονάδες, και τους αριθμητικούς, συμβολικούς, γραφικούς, και γλωσσικούς τρόπους παρουσίασης για να επικοινωνήσουν τις επιστημονικές ιδέες, τα αποτελέσματα, και τα συμπεράσματα τους από την εργασία τους σε γραφικές παραστάσεις. Επιλύουν ποσοτικά προβλήματα χρησιμοποιώντας τους τύπους που συνδέουν τις ποσότητες s , v , t και a .
	στ9	Από τύπο ή γραφική παράσταση που τους δίδεται (και στην οποία η ταχύτητα ενός αυτοκινήτου συνδέεται με την απόσταση που θα διανύσει μέχρι να σταματήσει) εξαγουν συμπεράσματα γιατί η μεγάλη ταχύτητα είναι επικίνδυνη.
	δ5	Παρακολουθούν και αξιολογούν πείραμα για τη μέτρηση της επιτάχυνσης λόγω βαρύτητας. Αναζητούν, σε έντυπα ή στο διαδίκτυο, πληροφορίες για τις απόψεις των πρώτων επιστημόνων (π.χ. Αριστοτέλης) για την πτώση των σωμάτων και από τι θεωρούσαν ότι εξαρτάται ή ταχύτητα της πτώσης.
	β4, π4	Επιχειρηματολογούν ότι όλα τα σώματα, αν δεν υπάρχει η αντίσταση του αέρα, πέφτουν συγχρόνως.
	δ1,α2, δ6, β3 στ4, δ6, β3 στ4, ζ1, ζ3 π7	Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο ο Γαλιλαίος έδειξε ότι στο κενό όλα τα σώματα πέφτουν συγχρόνως.
	στ8, γ2	Συσχετίζουν την ταχύτητα ενός αυτοκινήτου με την ταχύτητα που αποκτά ένα σώμα αν πέσει από κάποιο ύψος π.χ. εκτόξευση ανθρώπου στο πεζοδρόμιο μετά από σύγκρουση σε σταθερό εμπόδιο με ταχύτητα 108km/h ισοδυναμεί με πτώση από τον 15 ^ο όροφο μιας οικοδομής.
	Οδική ασφάλεια, απόσταση ακινητοποίησης. Σχέση απόστασης ακινητοποίησης και ταχύτητας – γιατί η ταχύτητα είναι επικίνδυνη, ταχύτητα στους δρόμους.	στ4, ζ1, ζ3
Ελεύθερη πτώση Η ελεύθερη πτώση είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.	β3, στ9	

Δύναμη και κίνηση

Ιδιότητες δυνάμεων ως διανύσματα –Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων. Σύνθεση συντρεχουσών ομοεπιπέδων δυνάμεων (γραφικά, όχι τύποι). Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες (γραφικά όχι τύποι).	στ9, δ5 π1, α6	Προσθέτουν αλγεβρικά και γραφικά συγγραμμικά διανύσματα και μόνο γραφικά μη-συγγραμμικά διανύσματα. Αναγνωρίζουν, σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής, την ανάγκη της ανάλυσης μιας δύναμης σε συνιστώσες
Ροπές		
ΡΟΠΕΣ: Ορισμός, αποτέλεσμα των ροπών, Ισορροπία.	γ2 στ9 στ9,η1,η3,η4 α6, π4 γ1	Αναζητούν τη ροπή μιας δύναμης σε κάθε παρατηρούμενη περιστροφή σώματος. Υπολογίζουν την τιμή μιας ροπής. Υπολογίζουν, σε διάταξη ανάλογη με ζυγό άνισων βραχιόνων, τη δύναμη (ή την απόσταση) που απαιτείται να εφαρμοστεί σε σημείο του ενός βραχίονα για να ισορροπήσει γνωστή δύναμη που ασκείται σε δοθέν σημείο του άλλου βραχίονα (εφαρμογή σε τραμπάλες). Ερμηνεύουν καταστάσεις της καθημερινής ζωής (π.χ. μια πόρτα ανοίγει δύσκολα αν εφαρμοστεί η δύναμη κοντά στον άξονα περιστροφής της, γιατί πρέπει το κατσαβίδι να έχει χοντρή χειρολαβή, γιατί οι τραμπάλες έχουν τρεις δυνατές θέσεις ως σημείο στήριξης κτλ).
Νόμοι του Newton – Εφαρμογές		
1 ^{ος} Νόμος του Newton ⁶⁴	στ4, ζ1, ζ3, δ6,π6,ε3,ζ5 ε3, ζ5, π7, π6 α6, α2 δ5	Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τα πειράματα με τα οποία ο Galileo είχε φτάσει (σχεδόν) στο νόμο αυτόν. Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για το τι θεωρούσε ο Αριστοτέλης ότι κάνει μια δύναμη σε ένα σώμα και τι ισχύει σήμερα ⁶⁶ . Σε καθημερινές καταστάσεις όταν παρατηρούν μεταβολή της ταχύτητας (σε μέτρο ή σε διεύθυνση) να αναζητούν (και να παριστούν) τη εξωτερική δύναμη που ενεργεί σε αυτό (βλ. και Β' Γυμνασίου).
2 ^{ος} Νόμος του Newton	στ9 β3 ε1,δ3,α1,δ7	Επιλύουν ποσοτικά προβλήματα μεταξύ των ποσοτήτων F, m και a . Συσχετίζουν την ελεύθερη πτώση με το δεύτερο νόμο του Newton. Εκτελούν, ακολουθώντας οδηγίες, (ή παρακολουθούν) παραλλαγή ιστορικού πειράματος του Newton για τη δράση – αντίδραση.
3 ^{ος} Νόμος του Newton ⁶⁵	π4	Αναγνωρίζουν, σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής, ζεύγη Δράση –

⁶⁴ Λέξη κλειδί, για τους μαθητές, στον πρώτο νόμο είναι το «**συνεχίζει**». Ένα σώμα **συνεχίζει** να κάνει οτιδήποτε έτυχε να κάνει εκτός αν ασκηθεί πάνω του μια δύναμη. Ο πρώτος νόμος έχει ουσιαστικά χρησιμοποιηθεί ως ορισμός της δύναμης στη Β' Γυμνασίου (βλ. Β' Γυμνασίου).

⁶⁵ Στη Β' Γυμνασίου ταυτόχρονα με την εισαγωγή της δύναμης έχει μπει και ο τρίτος Νόμος (βλ. Β' Γυμνασίου)

	β1,β3,β4,στ8 β1, στ6,στ7	Αντίδραση. Ερμηνεύουν καταστάσεις όπως: Γιατί ένα αυτοκίνητο δεν μπορεί να κινηθεί σε πάγο; Ποια είναι η δύναμη που κινεί το αυτοκίνητο; Γιατί αν «πατήσει ο οδηγός πολύ γκάζι» στο ξεκίνημα το αυτοκίνητο σπινάρει; Σε διεκυστίνδα ενός παιδιού με ένα γίγαντα πως (τότε) μπορεί να κερδίσει το παιδί;
Τριβή		
Ορισμός τριβής. Από τι εξαρτάται η τριβή. Τριβή στην καθημερινή ζωή. Τριβή και ασφαλής οδήγηση.	β1, α2 γ3 α4, δ4 ε1, δ3, α1 γ3, στ8 β4, β5,ε3,ζ5 στ8, α6,η4 στ4, ζ1, ζ3 δ6, α7 στ8 στ4, ζ1, ζ3 στ9, δ5	Θέτουν ερωτήματα σχετικά με μια παρατήρηση που να μπορούν να απαντηθούν από τη φυσική. Κάνουν υποθέσεις για την εξάρτηση της Τριβής από διάφορους παράγοντες, αναγνωρίζουν μεταβλητές να σχεδιάζουν πείραμα (χειρισμός μεταβλητών) και το εκτελούν (ή να ακολουθούν γραπτές οδηγίες) για να επικυρώσουν ή όχι τις υποθέσεις τους. Εξάγουν συμπεράσματα και τα επικοινωνούν. Επιχειρηματολογούν για την αναγκαιότητα της αύξησης της τριβής σε ορισμένες περιπτώσεις και της μείωσης σε άλλες. Αναζητούν πληροφορίες στο διαδίκτυο για τρόπους ελάττωσης ή αύξησης της τριβής και τις χρησιμοποιούν για να επιλύσουν ένα πρόβλημα. Επιχειρηματολογούν για τη σημασία που έχει για την κίνηση η ποιότητα του οδοστρώματος και των ελαστικών του αυτοκινήτου. Αναζητούν στο διαδίκτυο πληροφορίες για το πώς μεταβάλλεται η τριβή των ελαστικών ενός αυτοκινήτου αν ο δρόμος είναι ελαφρά βρεγμένος, βρεγμένος ή παγωμένος. Από πίνακα τιμών για το συντελεστή τριβής (ή από δοθείσα γραφική παράσταση) σε κάθε περίπτωση υπολογίζουν την απόσταση ακινητοποίησης του αυτοκινήτου.
Δύναμη και Ενέργεια.		
Παγκόσμια έλξη (Ελκτική δράση που ασκείται: α) από τον ήλιο σε κάθε πλανήτη, β) από κάθε πλανήτη σε κάθε αντικείμενο που βρίσκεται κοντά του και γ) μεταξύ δυο αντικειμένων. Η έλξη της	β3, ε3 στ4,ζ1, ζ3, ζ5	Περιγράφουν, με την ίδια επιστημονική ορολογία, την πτώση ενός μήλου στη Γη και την κίνηση της Σελήνης γύρω από τη Γη. Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τον Newton και σε τι τον

⁶⁶Τονίζεται ότι κάποτε οι επιστήμονες αναζητούσαν τη δύναμη που συντηρεί την κίνηση ενώ σήμερα αναζητούμε τη δύναμη που την μεταβάλλει. Οι απόψεις των επιστημόνων εκείνης της εποχής θα μπορούσαν να συγκριθούν με την αρχική άποψη των παιδιών για τη σχέση δύναμης και κίνησης.

<p>βαρύτητας διέπει όλο το σύμπαν). Πεδίο βαρύτητας. Βάρος ενός σώματος⁶⁷,</p> <p>Διαφορά του βάρους από τη μάζα.</p>	<p>π6 α6, στ8, ε3 α6</p> <p>στ8, η4 στ4, ζ1, ζ3 ζ1, ζ3, δ6 δ5 α6</p>	<p>βοήθησε η κλασική ιστορία με την πτώση του μήλου. Εξηγούν ότι το βάρος τους οφείλεται στην έλξη της Γης. Αναγνωρίζουν ότι τα σώματα έχουν βάρος σε κάθε σημείο του βαρυτικού πεδίου, ανεξάρτητα π.χ. αν αιωρούνται (αλεξιπτωτιστές). Επιχειρηματολογούν για το πώς κινούνται οι τεχνητοί δορυφόροι γύρω από τη Γη, αναζητούν πληροφορίες για τη χρησιμότητά τους. Αναζητούν πληροφορίες (σε έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές) με τη βοήθεια των οποίων κάνουν πίνακα του βάρους τους στους διάφορους πλανήτες του ηλιακού συστήματος. Ερμηνεύουν τις διαφορές στο βάρος τους στους διάφορους πλανήτες.</p>
<p>Έργο δύναμης.</p> <p>Ενέργεια ενός αντικειμένου που βρίσκεται κοντά στη Γη. Δυναμική Ενέργεια, Κινητική Ενέργεια, Μηχανική Ενέργεια, Διατήρηση της Μηχανικής ενέργειας, (ποσοτικά προβλήματα).</p>	<p>στ9 α6,β1, β3, β4</p> <p>στ9</p> <p>στ9 στ9 στ8, π1</p>	<p>Επιλύουν προβλήματα μεταξύ των ποσοτήτων F, s, W. Αναγνωρίζουν περιπτώσεις όπου μια δύναμη δεν παράγει έργο, αναζητούν σε αυτές τις περιπτώσεις σε τι μετατρέπεται η ενέργεια που χρησιμοποιείται. Υπολογίζουν τη δυναμική ενέργεια σώματος μάζας m, ως προς την επιφάνεια της γης, που βρίσκεται σε ύψος h από την επιφάνεια αυτή. Υπολογίζουν τη δυναμική ενέργεια και ως προς άλλη επιφάνεια. Υπολογίσουν την ταχύτητα με την οποία θα φτάσει στο έδαφος σώμα αρχικά ακίνητο σε κάποιο ύψος. Επιχειρηματολογούν για την αύξηση της κινητικής ενέργειας που αποκτάται από το νερό κατά την πτώση του σε ένα καταρράκτη λόγω της μείωσης της δυναμικής ενέργειας.</p>
<p>Διατήρηση της Ενέργειας - Εφαρμογή στις απλές μηχανές.</p>	<p>α6 α7, π1 ε1, α7, γ1,η1 στ8, η4</p>	<p>Παρουσιάζουν παραδείγματα για τη διατήρηση της ενέργειας σε διάφορες διαδικασίες. Αναγνωρίζουν απλές μηχανές που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή. Σχεδιάζουν ομαδικά μια απλή μηχανή για να επιλύσουν ένα πρόβλημα της καθημερινής ζωής. Επιχειρηματολογούν ότι στο κεκλιμένο επίπεδο και σε σύστημα τροχαλιών ότι κερδίζεται σε δύναμη χάνεται σε χρόνο.</p>
<p>Διαφοροποίηση της έννοιας της δύναμης από την έννοια της ενέργειας και της ισχύος</p>	<p>α6</p>	<p>Αναγνωρίζουν ή χρησιμοποιούν, σε γραπτό ή προφορικό λόγο, τη σωστή έννοια (λέξη) π.χ. να αναγνωρίζουν αν είναι σωστή ή λάθος η φράση «η μηχανή του αυτοκινήτου δεν έχει πια τη δύναμη να μας ανεβάσει σε έναν απότομο ανήφορο» και αν είναι λάθος να αντικατασταθεί ή λέξη δύναμη με τη σωστή.</p>

⁶⁷Το «βάρος ενός σώματος» δεν είναι ιδιότητα του σώματος.

Υδροστατική πίεση

Υδροστατική πίεση		
Πίεση.	στ4,ζ1,ζ3,π6 γ3 δ4,β2,στ3,δ3, ε1,α1,α4,στ8	Αναζητούν πληροφορίες για την ανάγκη εισαγωγής της έννοιας της πίεσης στην ιστορία της Φυσικής. Κάνουν υποθέσεις για την εξάρτηση της πίεσης από διάφορους παράγοντες, αναγνωρίζουν μεταβλητές σχεδιάζουν πείραμα (χειρισμός μεταβλητών) και το εκτελούν (ή να ακολουθούν γραπτές οδηγίες) για να επικυρώσουν ή όχι τις υποθέσεις τους.
Σχέση και διαφοροποίηση δύναμης – πίεσης.	β4,β5,ε3,ζ5 β1 α1,α2 β4, β5, β7 β7 α6	Εξάγουν συμπεράσματα και τα επικοινωνούν. Διατυπώνουν τις αρχικές τους απόψεις για τη σχέση δύναμης – πίεσης και ακολουθούν γραπτές οδηγίες για την εκτέλεση πειράματος με στόχο την αλλαγή των απόψεων αυτών. Συγκρίνουν τις αρχικές τους απόψεις με τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν. Σε περίπτωση αλλαγής άποψης αιτιολογούν το λόγο που τους οδήγησε σε αλλαγή. Χρησιμοποιούν τη σωστή ορολογία για την πίεση και τη δύναμη ⁶⁸ .
Αρχή του Pascal	στ9,στ3,α4 α6,γ3	Υπολογίζουν, από την πίεση που υπάρχει σε ένα βάθος της θάλασσας τη δύναμη που ασκείται σε μια επιφάνεια που βρίσκεται στο επίπεδο αυτό. Ερμηνεύουν τη λειτουργία των φρένων ενός αυτοκινήτου. Προβλέπουν την επίδραση της εφαρμογής εξωτερικής πίεσης στη συμπεριφορά των ρευστών.

⁶⁸ Η πίεση υπάρχει δεν ασκείται. Ασκούνται δυνάμεις που οφείλονται στην ύπαρξη της πίεσης.

Άνωση

Άνωση		
Άνωση, Αρχή του Αρχιμήδη. Πλεύση - βύθιση πλοίων, υποβρυχίων, Πτήση Αερόστατων.	ε2 α1, α2,β2 στ9 α6	Παρουσιάζουν πειραματική ⁶⁹ απόδειξη της ύπαρξης της άνωσης. Εκτελούν πείραμα, ακολουθώντας γραπτές οδηγίες (ή παρακολουθούν ⁷⁰ πείραμα) για να βρουν από ποιους παράγοντες εξαρτάται ή άνωση. Χρησιμοποιούν τον τύπο που δίνει την Άνωση για να επιλύουν ποσοτικά προβλήματα. Ερμηνεύουν την πλεύση πλοίων χρησιμοποιώντας σχέση μεταξύ του βάρους του πλοίου και της άνωσης που αυτό δέχεται και προβλέπουν τι θα συμβεί αν το πλοίο περάσει σε νερά με άλλη πυκνότητα
Κατασκευή, βαθμολογία και χρήση πυκνόμετρου.	α7 α3, ε2 δ5 ε3 α5, ζ5, δ5	Σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και βαθμολογούν πυκνόμετρο το οποίο χρησιμοποιούν για να μετρήσουν την πυκνότητα ενός υγρού. Καταγράφουν και παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους από τη μέτρηση της πυκνότητας διαφορετικών υγρών, χρησιμοποιώντας διαγράμματα, πίνακες και σχέδια. Ανακοινώνουν τις διαδικασίες και τα αποτελέσματα των ερευνών τους σε συγκεκριμένα ακροατήρια, χρησιμοποιώντας πολυμέσα, γραπτές σημειώσεις, διαγράμματα, γραφικές παραστάσεις, την κατάλληλη ορολογία.
Χρήση της έννοιας της πυκνότητας για ερμηνεία φαινομένων.	α6, π1	Εξηγούν φαινόμενα όπως η πλεύση ή η αιώρηση ενός αερόστατου θερμού

⁶⁹ Το γνωστό πείραμα με την ένδειξη στο κανταράκι να ελαττώνεται όταν το σώμα βυθιστεί στο νερό, μπορεί να τροποποιηθεί σε τρόπο ώστε να δείχτει και ο τρίτος νόμος του Newton. Το δοχείο με το νερό τοποθετείται στο δίσκο μιας ζυγαριάς κουζίνας. Όταν το αναρτημένο από το κανταράκι σώμα βυθιστεί στο νερό μικραίνει η ένδειξη στο κανταράκι και ταυτόχρονα αυξάνει ή ένδειξη στη ζυγαριά της κουζίνας κατά το ίδιο ποσό (δράση – αντίδραση)



⁷⁰ Δεν εννοούμε κλασική μορφή επίδειξης όπου ο εκπαιδευτικός δείχνει και εξηγεί. Πρόκειται για μια επίδειξη όπου τα υλικά τα χειρίζεται ο εκπαιδευτικός αλλά οι μαθητές μετέχουν ενεργά με το να κάνουν προβλέψεις, και να τις αιτιολογήσουν να προτείνουν βήματα στο πείραμα να βγάλουν συμπεράσματα, να συγκρίνουν την πρόβλεψή τους με το αποτέλεσμα κτλ. (Κουμαράς 2009).

		αέρα χρησιμοποιώντας την πυκνότητα.
--	--	-------------------------------------

Ύλη Φυσικής Α' Λυκείου

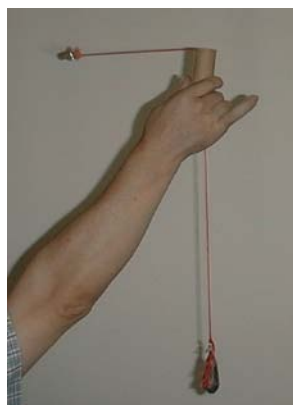
Γνώσεις	Ικανότητες	Οδηγός οργάνωσης δραστηριοτήτων (Οι μαθητές και οι μαθήτριες:
Ορμή ενός σώματος		
<p>Ορμή ενός σώματος και σχέση της με τη μάζα και την ταχύτητα του σώματος. Μεταβολή της ορμής και εμφάνιση δύναμης (Επίτευξη δράσης δύναμης μικρής ή μεγάλης τιμής ανάλογα με αν η μεταβολή της ορμής γίνεται σε μεγάλο χρονικό διάστημα π.χ. πτώση σε στρώματα στο επί κοντώ, ή σε μικρό χρονικό διάστημα π.χ. χτύπημα στο καράτε). Εφαρμογές σε καθημερινές καταστάσεις Οδική ασφάλεια</p>	<p>α6 στ4, ζ1, ζ3,ε2 στ8 στ4, ζ1, ζ3, στ9 στ9 γ1 α7 α6 α6, ε3, α6, π1</p>	<p>Αναγνωρίζουν σε θέματα που σχετίζονται με την οδική ασφάλεια τη δράση δυνάμεων λόγω μεταβολής της ορμής (ο ρόλος του αερόσακου, παθητική ασφάλεια του αυτοκινήτου κτλ). Αναζητούν στο διαδίκτυο και παρουσιάζουν τις ενέργειες των κατασκευαστών αυτοκινήτων για να μειώνουν τις δυνάμεις που δρουν λόγω μεταβολής της ορμής κατά τη σύγκρουση. Επιχειρηματολογούν γιατί πρέπει ο επιβάτης αυτοκινήτου να φορά ζώνη έστω και αν κάθεται στο πίσω κάθισμα π.χ. βρίσκουν πληροφορίες στο διαδίκτυο και υπολογίζουν τη δύναμη που ασκείται στο κάθισμα του οδηγού, από τον επιβάτη που κάθεται πίσω από αυτόν και δεν φοράει ζώνη, όταν το αυτοκίνητο συγκρουστεί σε σταθερό εμπόδιο με ταχύτητα 108 km/ h. Επιχειρηματολογούν γιατί τα αυτοκίνητα στη formula 1 διαλύονται εύκολα σε μια σύγκρουση ενώ οι οδηγοί συνήθως επιζούν. Αξιοποιούν τη γνώση τους για τη δύναμη που δρα λόγω της μεταβολής της ορμής για να σχεδιάσουν μία συσκευή διάσωσης, για ανθρώπους που πρέπει να πηδήξουν από ένα ύψος ή για να ερμηνεύουν τον τρόπο που λειτουργούν οι αντίστοιχες συσκευές της Πυροσβεστικής. Ερμηνεύουν κατασκευές στην καθημερινή ζωή (π.χ. επίστρωση παιδικών χαρών με ειδικά πλακίδια) ή παρουσιάζουν παραδείγματα από τον αθλητισμό και άλλες δραστηριότητες που στηρίζονται στη δράση μικρής ή μεγάλης δύναμης λόγω της μεταβολής της ορμής σε μεγάλο ή μικρό χρονικό διάστημα (το σκάμμα για άλματα, ρακέτες πινγκ πονγκ)</p>
<p>Διαφοροποίηση ορμής – δύναμης</p>	<p>α6 στ8</p>	<p>Αναγνωρίζουν τη σωστή ορολογία και αντιδιαστέλλουν εκφράσεις της καθημερινής ζωής από εκφράσεις της φυσικής (π.χ. είναι σωστή στο πλαίσιο της φυσικής η φράση: «αν αφήσουμε ελεύθερο το στόμιο ενός φουσκωμένου μπαλονιού ο αέρας βγαίνει από το μπαλόνι με δύναμη;» Πως θα ήταν η σωστή φράση;) Επιχειρηματολογούν ότι σώμα κινούμενο</p>

		με σταθερή ταχύτητα έχει ορμή αλλά δεν ασκείται δύναμη σε αυτό
Η αρχή της διατήρησης της ορμής ⁷¹ Εφαρμογές	α6 α7 στ8 γ2	Ερμηνεύουν φαινόμενα π.χ. ανάκρουση, κίνηση μετά από κρούση ή επιτυγχάνουν την κίνηση ενός αντικειμένου εφαρμόζοντας την αρχή διατήρησης της ορμής. Επιχειρηματολογούν για την ανάγκη της ύπαρξης «εξωτερικής» δύναμης για την κίνηση του αυτοκινήτου και να αναγνωρίζουν ποιος ασκεί τη δύναμη αυτή.
Πρωθητικές μηχανές		

Κυκλική κίνηση		
Ομαλή κυκλική κίνηση. Μεγέθη που την περιγράφουν: περίοδος, συχνότητα, γραμμική ταχύτητα, γωνιακή ταχύτητα, Σχέση μεταξύ γραμμικής και γωνιακής ταχύτητας.	α6, ε2, α6 α3, α2, στ9	Περιγράφουν και ερμηνεύουν την κυκλική κίνηση αντικειμένων με τη χρήση εννοιών της φυσικής και των μεταξύ τους σχέσεων. Μετρούν και να υπολογίζουν σε κυκλικές κινήσεις της καθημερινής ζωής τα μεγέθη που τις περιγράφουν.
Κεντρομόλος δύναμη. Κεντρομόλος επιτάχυνση.	ε1,β2,β3,β4, στ9 στ9 α6	Εκτελούν πείραμα ⁷² για τον υπολογισμό της κεντρομόλου δύναμης που απαιτείται να δρα σε σώμα μάζας m για να κινείται σε περιφέρεια κύκλου ακτίνας R με ταχύτητα v . Εφαρμόζουν τον τύπο για την επίλυση προβλημάτων. Αναγνωρίζουν σε κυκλική κίνηση τη δύναμη που αναγκάζει το σώμα να κινηθεί κυκλικά.
Εφαρμογές στην καθημερινή ζωή, οδική ασφάλεια.	α6, π4	Ερμηνεύουν φαινόμενα σε Λούνα Πάρκ (π.χ. γύρος θανάτου, κατακόρυφες

⁷¹ Δεν περιλαμβάνει λύση προβλημάτων με ανάλυση των ορμών σε άξονες κτλ, χρησιμοποιείται για την ερμηνεία φαινομένων από κρούση

⁷²



Ο τύπος για την κεντρομόλο δύναμη μπορεί να υπολογιστεί με το παραπλεύρως εικονιζόμενο πείραμα, χρησιμοποιώντας επιπλέον ένα χρονόμετρο (π.χ. από κινητό τηλέφωνο) και μια ζυγαριά κουζίνας.

	<p>γ2, στ1, στ2, στ3, στ4 α6, π4</p> <p>α6, π4</p> <p>στ9, ε2,ζ5</p> <p>ε2, ε3,α6, ζ5</p>	<p>περιστροφές, κτλ) όπου ο επιβάτης αν και βρίσκεται «αιωρούμενος» δεν πέφτει. Απαντούν σε ερωτήσεις της μορφής: «Τι θα συνέβαινε και γιατί αν σταματούσε η κίνηση»;</p> <p>Ερμηνεύουν (ή αναγνωρίζουν) την ανάγκη κατασκευών (ανοιχτές στροφές, κλίση του δρόμου στη στροφή προς τα μέσα αντιολισθητικά οδοστρώματα) ή συμπεριφορών ποδηλατών και μοτοσικλετιστών όταν στρίβουν.</p> <p>Ερμηνεύουν τη συμπεριφορά οδηγών ράλι σε στροφές δρόμου, όπου μέρος του αυτοκινήτου είναι εκτός δρόμου.</p> <p>Παρουσιάζουν με υπολογισμούς και όρους φυσικής το λόγο για τον οποίο υπάρχει όριο ταχύτητας για μια στροφή του δρόμου και από ποιους παράγοντες εξαρτάται αυτό.</p> <p>Επικοινωνούν τις ιδέες, τις διαδικασίες, τα αποτελέσματα, και τα συμπεράσματα χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες μονάδες και την κατάλληλη ορολογία.</p>
Κίνηση πλανητών ⁷³ .	<p>στ4, ζ1, ζ3,β1</p> <p>στ8</p> <p>στ4, ζ1, ζ3, π6</p> <p>στ9, ζ1, ζ3 π2</p> <p>β3</p>	<p>Αντλούν πληροφορίες για την κίνηση των πλανητών και θέτουν ερωτήματα τα οποία να απαντώνται με τη βοήθεια και τη χρήση των Φυσικών Επιστημών. Επιχειρηματολογούν για το ρόλο που παίζει η ελκτική δύναμη από τον ήλιο στην κίνηση του πλανήτη και γιατί ο πλανήτης δεν «πέφτει» στον ήλιο παρόλο που έλκεται από αυτόν.</p> <p>Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τη δουλειά επιστημόνων που διαμόρφωσαν το επιστημονικό πλαίσιο για την ερμηνεία τις κίνησης των πλανητών.</p> <p>Αναζητούν στο διαδίκτυο πληροφορίες για τις πεποιθήσεις των διάφορων πολιτισμών (π.χ. αρχαίοι Έλληνες, βαβυλώνιοι, αιγύπτιοι, Αζτέκοι, Ίνκας κτλ) σχετικά με τα ουράνια αντικείμενα και τις συσχετίζουν με επιστημονικές απόψεις, προλήψεις, μύθους, κτλ.</p>

Δομή του ατόμου – Πυρήνας		
Το «πλανητικό» μοντέλο του ατόμου. Πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια. Ατομικός και Μαζικός αριθμός, ισότοπα.	στ4, ζ1, ζ3, π6, π7	Αναζητούν πληροφορίες για τις μακροσκοπικές ενδείξεις που οδήγησαν στο μοντέλο του Rutherford καθώς και το για το μοντέλο που υπήρχε πριν από αυτό (μοντέλο του σταφιδόψωμου του J..J. Thomson)

⁷³ Δεχόμαστε την κίνηση των πλανητών κατά προσέγγιση κυκλική

	β3, ζ1	Συγκρίνουν και αναφέρουν τις ομοιότητες και διαφορές μεταξύ του μοντέλου του ατόμου και του ηλιακού συστήματος αξιοποιώντας πληροφορίες από το διαδίκτυο.
--	--------	---

Ραδιενέργεια		
Είδη ραδιενεργών ακτινοβολιών, Ραδιενεργός διάσπαση, χρόνος υποδιπλασιασμού (ημιζωής) μιας ραδιενεργού ουσίας. Η επίδρασή των ραδιενεργών ακτινοβολιών στους έμβιους οργανισμούς και την ύλη. Χρήση των ραδιενεργών ακτινοβολιών (Ραδιοχρονολόγηση, ιατρικές και τεχνικές εφαρμογές)	π1, β3 π1, β3 γ1, π1 π1, β3 α6	Αξιολογούν τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση των διαφορετικών τύπων ραδιενεργών ακτινοβολιών. Αξιολογούν τα μέτρα που μπορούν να ληφθούν για να μειώσουν την έκθεσή μας στις ραδιενεργές ακτινοβολίες. Προτείνουν μέτρα και προφυλάξεις κατά τη χρήση ραδιενεργών ουσιών. Αξιολογούν, με κατάλληλη βιβλιογραφική έρευνα, την καταλληλότητα των ραδιενεργών πηγών για τεχνολογικές και ιατρικές εφαρμογές, με όρους τύπου εκπεμπόμενης ακτινοβολίας και ημιζωής τους. Γνωρίζουν εφαρμογές των ραδιενεργών ακτινοβολιών στη ζωή μας.
Μετατροπή της μάζας σε ενέργεια. Σχέση Einstein. Πυρηνική σχάση –Αλυσιδωτή αντίδραση. Χρήση της πυρηνικής ενέργειας Πυρηνικοί αντιδραστήρες Κίνδυνοι από την πυρηνική ενέργεια	στ4, ζ1, ζ3 στ4, ζ1, ζ3 στ8, π1 ε2,π4,π3,β5, η3, η4 π2, η3, η4 π1, η3, η4 π1,γ1,στ6, στ7 στ8	Αναζητούν πληροφορίες για τη συνεισφορά γυναικών στην έρευνα για την πυρηνική σχάση και γενικότερα για πυρηνικές ακτινοβολίες. Αναζητούν και αξιολογούν πληροφορίες, από έντυπες και ηλεκτρονικές πηγές, σχετικές με την παραγωγή ενέργειας από την πυρηνική σχάση. Επιχειρηματολογούν για τις επιπτώσεις της χρήσης της πυρηνικής σχάσης στο περιβάλλον και στον άνθρωπο (πυρηνικά απόβλητα). Συζητούν κριτικά και να καταλήγουν σε τεκμηριωμένα συμπεράσματα για τη σπουδαιότητα ή μη της χρήσης της πυρηνικής σχάσης ως πηγή ενέργειας. Να είναι κριτικοί ακροατές όταν παρακολουθούν συζητήσεις, για τη ραδιενέργεια και την πυρηνική σχάση, που προβάλλονται από τα ΜΜΕ και να διαχωρίσουν τις προσωπικές απόψεις των ομιλούντων από τις απόψεις που στηρίζονται σε δεδομένα. Μπορούν να συμμετέχουν σε σχετικές συζητήσεις. Επιλέγουν την προσφορότερη λύση για ένα συγκεκριμένο ενεργειακό πρόβλημα σε μια περιοχή (όχι πυρηνικό εργοστάσιο σε μια σεισμογενή περιοχή, το πυρηνικό εργοστάσιο δίνει φθηνή ενέργεια με μεγάλο περιβαλλοντικό κόστος, πρόταση εναλλακτικών προσεγγίσεων). Επιχειρηματολογούν για τη επιλογή της λύσης τους βασιζόμενοι σε τεκμηριωμένες αποδείξεις.
Σύντηξη υδρογόνου –προϋποθέσεις - εμπόδια χρήσης της σύντηξης ως πηγή ενεργείας.	π7,ε2,στ8,π5	Παρουσιάζουν τα πλεονεκτήματα της πυρηνικής σύντηξης αλλά και τις δυσκολίες να επιτευχθεί αυτή.

Ήλιος και σύντηξη. Η γέννηση, η ζωή και το τέλος ενός άστρου.	στ4, ζ1, ζ3, π6, π7, β3 α6, ε2	Αναζητούν πληροφορίες για τις παλαιότερες θεωρίες παραγωγής της ενέργειας στον ήλιο και να τις συγκρίνουν με την σημερινή θεωρία. Παρουσιάζουν πληροφορίες και παρουσιάζουν μοντέλα και θεωρίες για την περιγραφή της φύσης του ήλιου και των αστεριών, της γέννησης, της εξέλιξης και του τέλους τους.
Κοσμική ακτινοβολία Πηγές της κοσμικής ακτινοβολίας Επίδρασή της στη Γη	στ4, ζ1, ζ3 π1, ε2, ζ5	Αντλούν πληροφορίες για τις διαφόρων τύπων ακτινοβολίες που εκπέμπονται από τον ήλιο καθώς και τα αποτελέσματα αυτών στην ατμόσφαιρα της γης (ηλιακή δραστηριότητα, πολικό σέλας) καθώς και για το πώς προστατεύεται η ζωή στη γη από τις ακτινοβολίες αυτές. Παρουσιάζουν πληροφορίες για συνέπειες των δράσεων του ανθρώπου στη διατήρηση της ζωής στη γη.

Ταλαντώσεις - κύματα

Ταλάντωση		
Τι είναι ταλάντωση. Μεγέθη μιας ταλάντωσης (Περίοδος, συχνότητα, πλάτος, απομάκρυνση). Συνθήκη για να κάνει ένα σώμα ταλάντωση. Ενέργεια της ταλάντωσης (δυναμική και κινητική).	α6, π1 α6 α1, α6, δ5 β4 δ5,β4	Αναφέρουν παραδείγματα από τη καθημερινή ζωή σωμάτων που ταλαντώνονται και να αναγνωρίζουν τα μεγέθη της ταλάντωσης Αναγνωρίζουν τις δυνάμεις που οδηγούν το σώμα σε ταλάντωση και τις απεικονίζουν σε σχέδιο. Εκτιμούν το μέγεθος της ενέργειας μιας ταλάντωσης. Απεικονίζουν σε γραφική παράσταση τη σχέση $F = kx$ και εξάγουν συμπεράσματα από τη γραφική παράσταση για την ενέργεια της ταλάντωσης.
Κύματα		
Εισαγωγή στα κύματα, ορισμός Μήκος κύματος- συχνότητα. Θεμελιώδης εξίσωση των κυμάτων. Είδη κυμάτων. Ενέργεια κύματος.	α7 α2 α6 δ3, ε1,α4 α6 α6 β4, στ3,γ3	Κατασκευάζουν, ακολουθώντας γραπτές οδηγίες, με καθημερινά υλικά διάταξη συζευγμένων εκκρεμών με στόχο να παρακολουθήσουν την ταλάντωση του κάθε εκκρεμούς, τη διάδοση της ταλάντωσης και να αναγνωρίζουν τα μεγέθη περίοδος, συχνότητα και μήκος κύματος. Σχεδιάζουν και εκτελούν πείραμα με το οποίο να εμφανίζεται, στην επιφάνεια νερού, ο σχηματισμός κυμάτων. Δίνουν παραδείγματα εγκαρσίων και διαμηκών κυμάτων. Αναγνωρίζουν το μήκος κύματος σε καθημερινές καταστάσεις. Εκτιμούν το μέγεθος της ενέργειας που μεταφέρεται από ένα μηχανικό κύμα και τις ζημιές που μπορεί αυτό να προκαλέσει.
Ηχητικά κύματα		

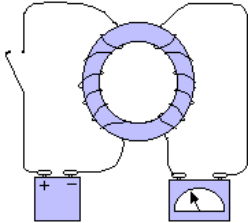
<p>Μορφή των ηχητικών κυμάτων. Διάδοση του ήχου. Ταχύτητα του ήχου. Χαρακτηριστικά του ήχου.</p>	<p>ζ2, στ8, ζ6 α6 α6,α7 στ4, ζ1,ζ3, α7 α2, β3, β4 ε3, ζ5,η3</p>	<p>Παρακολουθούν προσομοίωση και επιχειρηματολογούν για το μηχανισμό διάδοσης του ήχου και την ταχύτητα του ήχου σε στερεά, υγρά και αέρια σώματα, χρησιμοποιούν το μικρόκοσμο για την ερμηνεία της διάδοσης του ήχου. Αναγνωρίζουν καταστάσεις της καθημερινής ζωής που αποδεικνύουν ότι τα ηχητικά κύματα μεταφέρουν ενέργεια. Αναζητούν πληροφορίες και αξιοποιούν σώματα που απορροφούν τον ήχο. Αναζητούν, μελετώντας ένα μουσικό όργανο, τον τρόπο παραγωγής και ενίσχυσης του ήχου, καθώς και της ενέργειες του μουσικού για την αλλαγή συχνότητας του παραγόμενου ήχου. Ανακοινώνουν τις παρατηρήσεις τους.</p>
Ηλεκτρομαγνητικά κύματα		
<p>Μορφή των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Διάδοση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο κενό. Φάσμα τους ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (ακτίνες γ, ακτίνες χ, υπεριώδης, ορατή, υπέρυθρος, μικροκύματα, ραδιοκύματα). Οι τους των διαφορετικών μηκών κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Οι επιδράσεις των διαφορετικών μηκών κύματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στα ζωντανά κύτταρα⁷⁴.</p>	<p>α6, π5 β3 ε2, π1 α6 π1, η3,η4 α6 α6, ε2, στ6, στ7</p>	<p>Αναγνωρίζουν στην καθημερινή ζωή (ραδιόφωνο, κινητή τηλεφωνία κτλ) τη σημασία των φυσικών μεγεθών (συχνότητα, μήκος κύματος) που περιγράφουν το κύμα. Διακρίνουν τα διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με βάση το μήκος κύματός της. Παρουσιάζουν της εφαρμογές κάθε είδους ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και τον τρόπο παραγωγής της. Αναγνωρίζουν πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση των διαφορετικών τύπων ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών. Μπορούν να συμμετέχουν σε σχετικές συζητήσεις. Γνωρίζουν τις μεθόδους που υπάρχουν για να μειώνουν την έκθεση της ζωντανού οργανισμού σε διαφορετικούς τύπους ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών. Αναζητούν στη βιβλιογραφία και παρουσιάζουν τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση του κινητού τηλεφώνου και τρόπους για την αποφυγή τους.</p>
Ατμοσφαιρικά παράθυρα στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία		
<p>Διαπερατότητα της ατμόσφαιρας της ακτινοβολίες. Φαινόμενο του θερμοκηπίου. Το «φράγμα» του όζοντος. Επίγεια και δορυφορικά τηλεσκόπια που ανιχνεύουν το ορατό φως ή</p>	<p>α6, π1 στ4, ζ1, ζ3, π1, ε2 α6, π1,π5</p>	<p>Γνωρίζουν τι είναι και τι προκαλεί στον πλανήτη το φαινόμενο του θερμοκηπίου, συλλέγουν και παρουσιάζουν πληροφορίες για της κινδύνους που συνεπάγεται για τον πλανήτη το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Γνωρίζουν τι είναι το φράγμα του όζοντος, τα αίτια της</p>

⁷⁴Τα σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση κινητού τηλεφώνου, κριτήρια επιλογής, ασφαλής χρήση κτλ μπορεί να είναι και σε μορφή σχεδίου εργασίας

τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίας, Παρατηρήσεις του ηλιακού συστήματος και γαλαξιών από τη Γη ή από το διάστημα	στ4, ζ1, ζ3, ζ4, η, π1, π5, ε2 ε2, η2 β3, στ8	καταστροφής του και τις συνέπειες της καταστροφής του στρώματος του όζοντος για τη ζωή στη γη. Αναζητούν και καταγράφουν πληροφορίες σχετικά με το ποιες δραστηριότητες και υλικά που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι συμβάλλουν στην ανάπτυξη του φαινομένου του θερμοκηπίου και στην καταστροφή του στρώματος του όζοντος. Παρουσιάζουν αυτές τις πληροφορίες σε μαθητές μικρότερης τάξης. Συγκρίνουν και αντιπαραβάλλουν τα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης επίγειων και δορυφορικών τηλεσκοπίων για παρατηρήσεις.
Φως		
Το φως ως κύμα ⁷⁵ (μια περιοχή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας). Ταχύτητα του φωτός.	στ4, ζ1, ζ3, π6, π7, α6	Αναζητήσουν και παρουσιάσουν πληροφορίες για ιστορικά πειράματα εύρεσης της ταχύτητας του φωτός. Κατανοούν το μέγεθος και την ανάγκη χρήσης στους μονάδας απόστασης «έτος φωτός»
Εξάρτηση στους ταχύτητας του φωτός από το μέσο στο οποίο διαδίδεται. Δείκτης διάθλασης, Νόμος του Snell. Ανάλυση του φωτός.	γ2, α6 στ4, ζ1, ζ3, π2 α2, η3, β6 β6, α5, ε2	Ερμηνεύουν φυσικά φαινόμενα στους π.χ. τη δημιουργία του ουράνιου τόξου. Αναζητούν πληροφορίες για μυθικές ερμηνείες στους εμφάνισης (του σχηματισμού) του ουράνιου τόξου. Παρακολουθούν και συζητούν πείραμα, με χρήση μονοχρωματικών πηγών φωτός (λείζερ) διαφόρων χρωμάτων, για το νόμο στους διάθλασης, τον δείκτη διάθλασης και τη σχέση του με το χρώμα στους ακτινοβολίας. Περιγράφουν το πείραμα και ανακοινώνουν τα αποτελέσματά του.

Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.		
Μαγνητική ροή, Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, Νόμος στους επαγωγής. Εναλλασσόμενη τάση – ένταση εναλλασσόμενου ρεύματος, στιγμιαία και ενεργός τιμή. Νόμος του Ohm σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος με ωμικό αντιστάτη. Μέση ισχύς.	ε1, ε2, α4 στ4, ζ1, ζ3, ε2 στ4, ζ1, ζ3, ε2	Εκτελούν πειραματική δραστηριότητα για να επιδείξουν, ως αποτέλεσμα της σχετικής κίνησης μαγνήτη ως προς ένα πηνίο, την εμφάνιση μεταβαλλόμενης τάσης. Αναζητήσουν και παρουσιάζουν πληροφορίες για τη ζωή και την έρευνα του Faraday. Αναζητούν και παρουσιάζουν απλές καθημερινές συσκευές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας βασισζόμενες στο φαινόμενο στους επαγωγής (φακός με μανιβέλα, δυναμό ποδηλάτου).

⁷⁵ Η φυσική για την ερμηνεία φαινομένων άλλοτε λαμβάνει το φως ως κύμα και άλλοτε ως σωματίδιο. Αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να δείξει στους μαθητές της φύση της φυσικής. Πρόταση για σχέδιο εργασίας που να ερευνά τις απόψεις επιστημόνων στην ιστορία της Φυσικής για την κυματική ή σωματιδιακή φύση του φωτός και τα φαινόμενα που ερμηνεύει η κάθε μια

	α3, στ5, β4 α3, α4 στ9, α6	Χειρίζονται με επιτυχία παλμογράφο και διερευνούν τα χαρακτηριστικά στους εναλλασσόμενης τάσης που χρησιμοποιείται στις οικιακές εγκαταστάσεις (πλάτος, συχνότητα). Μετρούν με πολύμετρο την τάση στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σπιτιού στους. Εφαρμόζουν τις γνωστές τους, από τη Γ' γυμνασίου, σχέσεις για την ισχύ και την ενέργεια εξηγώντας ποιες τιμές για την τάση και την ένταση χρησιμοποιούν στους υπολογισμούς τους .
Μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας		
Μετασχηματιστές (ανύψωσης / υποβιβασμού τάσης) Η αναγκαιότητά της για τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας. Απόδοση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.	στ8, π1 στ4,ζ1,ζ3,ζ5, ε2 δ4, δ5,ζ4	Επιχειρηματολογούν για την ανάγκη μετασχηματισμού της εναλλασσόμενης τάσης (ανύψωση τάσης) για την μεταφορά της ενέργειας με μικρές απώλειες. Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για της διαδικασίες που συνδέονται με την παραγωγή και τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας. Οργανώνουν σε ένα διάγραμμα (ενεργειακή αλυσίδα) τις πληροφορίες που αφορούν της μετατροπές ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης και της ενέργειας που αποδίδεται με μορφή θερμότητας στο περιβάλλον.
Μετατροπή εναλλασσόμενης τάσης σε συνεχή και αντιστροφή,		
Τροφοδοτικά	α3, στ5, β4	Χειρίζονται με επιτυχία παλμογράφο και διερευνούν τα χαρακτηριστικά της τάσης στην είσοδο του τροφοδοτικού κινητού τηλεφώνου και στην έξοδό του.
Σύστημα ανάφλεξης αυτοκινήτου (συνεχής τάση 12volts μετατρέπεται σε εναλλασσόμενη υψηλής τιμής)	στ8, ζ1, ζ3 α7	Αναζητούν πληροφορίες από ηλεκτρονικές πηγές και τις παρουσιάζουν για το σύστημα ανάφλεξης αυτοκινήτου και τις αρχές της Φυσικής στις οποίες βασίζεται Σχεδιάζουν και πραγματοποιούν απλό κύκλωμα στο οποίο φαίνεται η αρχή λειτουργίας του συστήματος ανάφλεξης αυτοκινήτου 

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ΄: ΕΠΙΔΙΩΞΕΙΣ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ Β΄ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ Α΄ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ.

Επιδιώξεις – Περιγραφή της καλής επίδοσης στο τέλος της Β΄ τάξης του Γυμνασίου

4. ΕΠΙΔΙΩΞΕΙΣ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΓΙΑ Α΄ ΚΑΙ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Β΄ Γυμνασίου να είναι σε θέση:

1. Να γνωρίζουν πώς να εργάζονται και να ενεργούν με ασφάλεια, προστατεύοντας τους εαυτούς τους και το περιβάλλον τους, είτε ακολουθώντας τις οδηγίες που τους δίνονται είτε σχεδιάζοντας οι ίδιοι την πορεία της εργασίας τους.
2. Να γνωρίζουν πώς να κάνουν παρατηρήσεις και μετρήσεις, επιλέγοντας τα κατάλληλα υλικά, και πώς να κατευθύνουν την παρατήρηση τους σε βασικά χαρακτηριστικά του στόχου τους και σε αλλαγές αυτών των χαρακτηριστικών.
3. Να μπορούν να συγκεντρώνουν πληροφορίες από πηγές, έντυπες ή ηλεκτρονικές, και να τις αξιολογούν με βάση τις γνώσεις και τις εμπειρίες που ήδη έχουν καθώς και τις συζητήσεις τους με άλλους
4. Να μπορούν να χρησιμοποιούν έννοιες, ποσότητες καθώς και μονάδες μέτρησής τους, για ταξινόμηση και σύγκριση ουσιών, αντικειμένων και φαινομένων καθώς και για την περιγραφή, την ερμηνεία και την πρόβλεψη καταστάσεων της καθημερινής ζωής.
5. Να προτείνουν, να σχεδιάζουν, να υλοποιούν και να αξιολογούν πειράματα (ατομικά ή ομαδικά) με καθημερινά υλικά, στα πλαίσια των οποίων: να αναγνωρίζουν και να διατυπώνουν ερωτήσεις που

μπορούν να διερευνηθούν από τις Φ.Ε. (ή να αναγνωρίζουν την ερώτηση που πρέπει να απαντηθεί για να λυθεί δοθέν πρόβλημα), να διατυπώνουν υποθέσεις ή προβλέψεις και να τις ελέγχουν (έλεγχος μεταβλητών), να συνάγουν συμπεράσματα και να τα ανακοινώνουν.

6. Να ελέγχουν αν τα συμπεράσματα που συνάγονται, από τους ίδιους ή από άλλους, βασίζονται σε δεδομένα και να τα επικοινωνούν χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λεξιλόγιο, γραφικές παραστάσεις, εικόνες, κτλ.
7. Να συνεργάζονται και να επικοινωνούν αποτελεσματικά με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριες τους σεβόμενοι την προσωπικότητα και τη διαφορετικότητα του άλλου
8. Να αξιολογούν ζητήματα της καθημερινής ζωής, και των λύσεων που δίνονται σε αυτά, τα οποία σχετίζονται με τις Φ.Ε. και αφορούν το περιβάλλον, την ανθρώπινη υγεία και την τοπική κοινωνία, να προτείνουν και να αναλαμβάνουν συγκεκριμένες δράσεις
9. Να κατανοούν τη φύση των Φυσικών Επιστημών και τη συμβολή τους στην ανάπτυξη του ανθρώπινου πολιτισμού

Ενότητα 1^η: Ζωντανοί Οργανισμοί

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να οργανώνουν και να περιγράφουν έρευνες που πραγματοποιούν στο φυσικό περιβάλλον για την παρατήρηση βακτηρίων και πρωτόζωων.
- Να γνωρίζουν τις συνέπειες της υποξυγόνωσης των υδάτων για τους υδρόβιους οργανισμούς και τις αιτίες που την προκαλούν.

Ενότητα 2^η: Φυσικό περιβάλλον

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ των εννοιών ρύπανση και μόλυνση των υδάτων, τους κινδύνους για την υγεία και τη ζωή, τις κυριότερες αιτίες και τρόπους αποφυγής ή καταπολέμησης της ρύπανσης ή μόλυνσης των υδάτων. Να οργανώνουν, να πραγματοποιούν και να περιγράφουν έρευνες με χρήση βιοδεικτών

για την καταλληλότητα των υδάτων για ζωντανούς οργανισμούς.
Να ανακοινώνουν τα συμπεράσματά τους.

- Να γνωρίζουν τους κυριότερους ρύπους της ατμόσφαιρας, τις πηγές τους και τα προβλήματα που δημιουργούν στην υγεία του ανθρώπου, στα οικοσυστήματα και στα αρχαία μαρμάρινα μνημεία.
- Να περιγράφουν την κλιματική αλλαγή ως αποτέλεσμα ανθρωπογενούς ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου. Να αναγνωρίζουν τα κυριότερα αέρια που εντείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις πηγές προέλευσής τους.
- Να συγκρίνουν και να αξιολογούν κοινωνικά, οικονομικά, και περιβαλλοντικά κόστη από τις μεθόδους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
- Να εξηγούν τη φωτοσύνθεση, να επιχειρηματολογούν για τη σημασία του ήλιου και των φυτών στη φωτοσύνθεση και να περιγράφουν τη σημασία της για τη ζωή στη Γη.

Ενότητα 3^η: Το Σώμα και η Υγεία μας

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να αντλούν πληροφορίες από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές για την ενεργειακή αξία τροφίμων και για την ενέργεια που απαιτείται για βασικές καθημερινές δραστηριότητες.
- Να επιχειρηματολογούν για τη σημασία των ηλεκτρολυτών στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού καθώς και τους κινδύνους και τα αίτια της αφυδάτωσης.
- Να γνωρίζουν και να μπορούν να παρουσιάσουν σε συγκεκριμένο ακροατήριο, π.χ. μαθητές μικρότερης τάξης, τους κινδύνους και τα μέτρα προστασίας που απαιτούνται κατά το χειρισμό ηλεκτρικών συσκευών.
- Να περιγράφουν τη λειτουργία της αναπνοής, την κυκλοφορία του αίματος και τη δομή και λειτουργία των αντίστοιχων οργάνων.

Ενότητα 4^η: Ενέργεια – Θερμότητα - Θερμοκρασία

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να αποδεικνύουν πειραματικά, ή να επιχειρηματολογούν για, τη διαφορά μεταξύ θερμότητας και θερμοκρασίας. Να παριστούν γραφικά σε συνάρτηση με το χρόνο τη μεταβολή της θερμοκρασίας κατά τη θέρμανση ποσότητας πάγου μέχρι βρασμού και να εξάγουν συμπεράσματα από την αντίστοιχη γραφική παράσταση που αφορά άλλη ουσία.
- Να κατανοούν την αρχή διατήρησης της ενέργειας και να μπορούν να δίνουν παραδείγματα μετατροπής της ενέργειας σε διάφορες καθημερινές διαδικασίες. Να παρουσιάζουν τις ενεργειακές μετατροπές με μορφή διαγράμματος ροής. Να αναγνωρίζουν ότι όλες οι μορφές ενέργειας τελικά μεταφέρονται ως θερμότητα στο περιβάλλον και να επιχειρηματολογούν για τις συνέπειες του γεγονότος αυτού στη ζωή του πλανήτη.
- Να αξιολογούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων μεθόδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και να αναγνωρίζουν τις ενεργειακές μετατροπές που συμβαίνουν στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σπιτιού.
- Να χρησιμοποιούν τη σωστή ορολογία και να διαφοροποιούν την ενέργεια από τη δύναμη.
- Να γνωρίζουν ότι η προσθήκη ουσιών στο νερό αλλάζει το σημείο πήξης και το σημείο βρασμού αυτού και να αναφέρουν εφαρμογές στην καθημερινή ζωή.
- Να αναγνωρίζουν καταστάσεις όπου μπορεί να ασκείται δύναμη χωρίς να παράγεται έργο.
- Να ερμηνεύουν με βάση τη μοριακή θεωρία τη σταθερότητα της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της αλλαγής κατάστασης μιας ουσίας καθώς και τη θερμική διαστολή των σωμάτων.

Ενότητα 5^η: Φως – Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να πραγματοποιούν ανάλυση του λευκού φωτός με υλικά καθημερινής χρήσης και να την αναγνωρίζουν σε καθημερινές καταστάσεις. Να επιχειρηματολογούν για το χρώμα που θα φαίνεται

να έχει ένα σώμα αν φωτιστεί με έγχρωμο φως. Να αναγνωρίζουν σε καθημερινές καταστάσεις τη μεταφορά ενέργειας με το φως.

Ενότητα 6^η: Ήχος – Μηχανικά κύματα - Ταλαντώσεις

Δεν προτείνεται να διδαχτεί.

Ενότητα 7^η: Ύλη – Δομή της ύλης.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να αναγνωρίζουν ότι κατά τη διάρκεια φυσικών (ανάμιξη υγρών, διάλυση ουσιών στο νερό, αλλαγής κατάστασης μιας ουσίας, διαστολή – συστολή κτλ) ή χημικών μεταβολών η μάζα διατηρείται ενώ ο όγκος μεταβάλλεται. Να παρουσιάζουν επιπτώσεις της μεταβολής αυτής του όγκου στο φυσικό περιβάλλον.
- Να κατανοούν τις έννοιες της μάζας και του όγκου, να επιλέγουν τις κατάλληλότερες συσκευές για τη μέτρηση τους και να εκφράζουν το αποτέλεσμα της μέτρησης με τις κατάλληλες μονάδες. Να χρησιμοποιούν την κατάλληλη έννοια στις συζητήσεις τους.
- Να μπορούν να σχεδιάζουν και να εκτελούν πείραμα, επιλέγοντας τα κατάλληλα όργανα και υλικά κτλ, για να υπολογίσουν την πυκνότητα ενός σώματος.
- Να χρησιμοποιούν κατάλληλη ορολογία στην περιγραφή των ιδιοτήτων των ουσιών όπως π.χ. ηλεκτρική αγωγιμότητα, οξύτητα, αλλαγές κατάστασης κτλ. Να περιγράφουν τη συγκέντρωση διαλυμάτων καθημερινής χρήσης (π.χ. ποτά) με ποιοτικούς και ποσοτικούς όρους.
- Να αναγνωρίζουν την διαδικασία της απόσταξης στην καθημερινή τους ζωή.
- Να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους, πάνω στις ιδιότητες του νερού, για να ερμηνεύουν φαινόμενα, π.χ. το ήπιο κλίμα που υπάρχει κοντά σε θάλασσες ή λίμνες, ή πρακτικές που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι στην καθημερινή τους ζωή π.χ. να αναφέρουν και να εξηγούν εφαρμογές των συγκοινωνούντων δοχείων, αντιπαγετική προστασία φυτών κτλ.

- Να γνωρίζουν τη σύνθεση και τις ιδιότητες του αέρα, καθώς και τη χρήση κάθε συστατικού του αέρα και παραδείγματα αξιοποίησης των ιδιοτήτων του.
- Να χρησιμοποιούν την μοριακή θεωρία για να ερμηνεύουν π.χ.: α) τη συμπιεστότητα του αέρα και την πίεση σε διάφορα υψόμετρα β) τις ιδιότητες και διαφορές των καταστάσεων του νερού, γ) τη διάλυση ουσίας στο νερό και της διάχυσης μιας οσμής στον αέρα.
- Να κατανοούν τη σημασία του οξυγόνου στις καύσεις, να περιγράφουν με τη συμβολική γλώσσα της χημείας την καύση και να αποκωδικοποιούν αντιδράσεις καύσης. Να γνωρίζουν τις ιδιότητες των προϊόντων της καύσης και τις επιδράσεις τους στο περιβάλλον. Να επιχειρηματολογούν για τη διατήρηση της μάζας κατά τις χημικές μεταβολές.
- Να επιχειρηματολογούν για το ποιες ενδείξεις οδηγούν στο συμπέρασμα: α) της ύπαρξης των μορίων, β) της ύπαρξης σωματιδίων μικροτέρων από το μόριο και γ) ότι το άτομο αποτελείται από μικρότερα, φορτισμένα, σωματίδια
- Να χρησιμοποιούν το μικρόκοσμο για να εξηγήσουν το φαινόμενο ηλέκτρισης των σωμάτων και την αγωγιμότητα στερών υλικών ή υδατικών διαλυμάτων.
- Να μπορούν να σχεδιάσουν πείραμα με στόχο την ταξινόμηση ουσιών της καθημερινής ζωής ανάλογα με το αν περιέχουν οξύ ή βάση. Να γνωρίζουν για ποια συγκεκριμένη εργασία στην καθημερινή τους ζωή απαιτείται διάλυμα οξέος ή βάσης.
- Να κατανοούν τη σημασία των χημικών φαινομένων και των εφαρμογών στο άτομο και στην κοινωνία π.χ. η διάβρωση των μετάλλων και η σημασία της προστασίας από τη διάβρωση.

Ενότητα 8^η: Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να δίνουν καθημερινά παραδείγματα μονόμετρων και διανυσματικών μεγεθών.

- Να επιχειρηματολογούν ότι η έννοια της κίνησης είναι σχετική και να δίνουν παραδείγματα, από την καθημερινή ζωή, για να υποστηρίξουν την άποψή τους.
- Να απεικονίζουν πίνακες τιμών, που αφορούν μεγέθη σχετικά με την κίνηση ενός σώματος, σε γραφικές παραστάσεις και να βγάζουν συμπεράσματα για μεγέθη της κίνησης από γραφική παράσταση που τους δίδεται. Να χρησιμοποιούν την εξίσωση της μέσης ταχύτητας για να επιλύσουν προβλήματα στα οποία ζητείται είτε ο απαιτούμενος χρόνος είτε ή διανυόμενη απόσταση.
- Να σχεδιάζουν και να εκτελούν πείραμα, επιλέγοντας και τα κατάλληλα υλικά, για τη μελέτη της παραμόρφωσης ενός ελατηρίου υπό την επίδραση δύναμης. Να κάνουν τη γραφική παράσταση της σχέσης δύναμης - παραμόρφωσης από την οποία να καταλήγουν σε συμπεράσματα.
- Να αναζητούν σε κάθε κυκλική κίνηση τη δύναμη που αναγκάζει το σώμα να κινείται κυκλικά. Σε κάθε περίπτωση επιβραδυνόμενης κίνησης να αναζητούν τη δύναμη που ελαττώνει την ταχύτητα, να γνωρίζουν δε πως ερμηνεύονταν αυτό από τους επιστήμονες πριν τον Γαλιλαίο.

Ενότητα 9^η: Ουρανός και γη.

Δεν προτείνεται να διδαχτεί

Ενότητα 10^η: Ηλεκτρομαγνητισμός

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να αναγνωρίζουν προβλήματα που οφείλονται στο στατικό ηλεκτρισμό καθώς και συσκευές της καθημερινής ζωής που αξιοποιούν φαινόμενα στατικού ηλεκτρισμού.
- Να διαβάζουν και να υλοποιούν το συμβολικό σχεδιάγραμμα ενός ηλεκτρικού κυκλώματος ή να αποτυπώνουν σε σχεδιάγραμμα ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. Να περιγράφουν τη λειτουργία κάθε στοιχείου ενός ηλεκτρικού κυκλώματος. Να περιγράφουν, να ερμηνεύουν και να προβλέπουν φαινόμενα όπως π.χ. λάμπεις

λαμπών σε ηλεκτρικά κυκλώματα χρησιμοποιώντας τις έννοιες του ρεύματος και τη τάσης.

- Να σχεδιάζουν και να εκτελούν πείραμα για την ταξινόμηση των υλικών σε αγωγούς και μονωτές. Να ανακοινώνουν τα αποτελέσματά τους. Να ερμηνεύουν την αγωγιμότητα μεταλλικών αγωγών και διαλυμάτων ηλεκτρολυτών
- Να επιχειρηματολογούν, σε επίπεδο φαινομένων και σε μικροσκοπικό επίπεδο, για τη σύνδεση στατικού ηλεκτρισμού και ηλεκτρικού ρεύματος
- Να μπορούν να κάνουν μετρήσεις τάσης και έντασης (με κατάλληλα όργανα τα οποία επιλέγουν), να εκτιμούν την ακρίβεια των μετρήσεών τους, να επιχειρούν να βελτιστοποιήσουν τις συνθήκες μέτρησης και από τις μετρήσεις να εντοπίζουν κανονικότητες και να διατυπώνουν νόμους.
- Να διαφοροποιούν το ηλεκτρικό ρεύμα από την τάση και την ηλεκτρική ενέργεια. Να επιχειρηματολογούν ότι το ρεύμα δεν καταναλώνεται.
- Να γνωρίζουν ότι αλλαγή σε ένα σημείο του κυκλώματος προκαλεί αλλαγές τόσο πριν όσο και μετά τη θέση της αλλαγής.
- Να μπορούν να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν πείραμα, επιλέγοντας τα απαιτούμενα υλικά κτλ, για να βρουν από τι εξαρτάται το πόσο ισχυρός θα είναι ένας ηλεκτρομαγνήτης.

Ενότητα 11^η: Πίεση

- Να γνωρίζουν που οφείλεται η ατμοσφαιρική πίεση και να τη μετρούν με το κατάλληλο όργανο.

5. ΕΠΙΔΙΩΞΕΙΣ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΑΛΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΓΙΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΚΑΙ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ

Οι μαθητές και οι μαθήτριες στο τέλος της Α' Λυκείου να είναι σε θέση:

1. Να γνωρίζουν πώς να εργάζονται και να ενεργούν με ασφάλεια, προστατεύοντας τους εαυτούς τους και το περιβάλλον τους, είτε ακολουθώντας τις οδηγίες που τους δίνονται είτε σχεδιάζοντας οι ίδιοι την πορεία της εργασίας τους.
2. Να γνωρίζουν πώς να κάνουν παρατηρήσεις και ακριβείς μετρήσεις, επιλέγοντας τα κατάλληλα όργανα υλικά, και πώς να κατευθύνουν την παρατήρηση τους σε βασικά χαρακτηριστικά του στόχου τους και σε αλλαγές αυτών των χαρακτηριστικών.
3. Να μπορούν να συγκεντρώνουν πληροφορίες από πηγές, έντυπες ή ηλεκτρονικές, και να τις αξιολογούν με βάση τις γνώσεις και τις εμπειρίες που ήδη έχουν καθώς και τις συζητήσεις τους με άλλους
4. Να μπορούν να χρησιμοποιούν έννοιες, ποσότητες καθώς και μονάδες μέτρησής τους, για ταξινόμηση και σύγκριση ουσιών, αντικειμένων και φαινομένων καθώς και για την περιγραφή, την ερμηνεία και την πρόβλεψη καταστάσεων της καθημερινής ζωής.
5. Να προτείνουν, να σχεδιάζουν, να υλοποιούν και να αξιολογούν πειράματα (ατομικά ή ομαδικά) με καθημερινά υλικά, στα πλαίσια των οποίων: να αναγνωρίζουν και να διατυπώνουν ερωτήσεις που μπορούν να διερευνηθούν από τις Φ.Ε. (ή να αναγνωρίζουν την ερώτηση που πρέπει να απαντηθεί για να λυθεί δοθέν πρόβλημα), να διατυπώνουν υποθέσεις ή προβλέψεις και να τις ελέγχουν (έλεγχος μεταβλητών), να συνάγουν συμπεράσματα και να τα ανακοινώνουν.
6. Να ελέγχουν αν τα συμπεράσματα που συνάγονται, από τους ίδιους ή από άλλους, βασίζονται σε δεδομένα και να τα επικοινωνούν χρησιμοποιώντας το κατάλληλο λεξιλόγιο, γραφικές παραστάσεις, εικόνες, λογισμικά παρουσιάσεων κτλ

7. Να συνεργάζονται και να επικοινωνούν αποτελεσματικά με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριες τους σεβόμενοι την προσωπικότητα και τη διαφορετικότητα του άλλου
8. Να αξιολογούν ζητήματα της καθημερινής ζωής, και των λύσεων που δίνονται σε αυτά, τα οποία σχετίζονται με τις Φ.Ε. και αφορούν το περιβάλλον, την ανθρώπινη υγεία και την τοπική κοινωνία, να προτείνουν και να αναλαμβάνουν συγκεκριμένες δράσεις
9. Να κατανοούν τη φύση των Φυσικών Επιστημών και τη συμβολή τους στην ανάπτυξη του ανθρώπινου πολιτισμού
10. Να επιλύουν προβλήματα χρησιμοποιώντας γραφικές παραστάσεις και μαθηματικές σχέσεις. Να ανακοινώνουν και να εξηγούν τα αποτελέσματα των λύσεών τους.

Ενότητα 1^η: Ζωντανοί Οργανισμοί

Δεν προτείνεται να διδαχτεί

Ενότητα 2^η: Φυσικό περιβάλλον

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να περιγράφουν τα είδη των ακτινοβολιών που εκπέμπονται από τον ήλιο, και τη συνεισφορά της ατμόσφαιρας στη προστασία της ζωής στη γη
- Να επιχειρηματολογούν για τις αιτίες και τις συνέπειες για τη ζωή στη γη του φαινομένου του θερμοκηπίου και της καταστροφής του στρώματος του όζοντος.
- Να εκτιμούν τους πιθανούς κινδύνους χρήσης των ραδιενεργών και των ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών και να προτείνουν μέτρα και προφυλάξεις από αυτές.
- Να αξιολογούν με κριτήρια κόστους, ασφάλειας και περιβαλλοντικών επιπτώσεων την τεχνολογία που μας παρέχει μεγάλες ταχύτητες στη μετακίνησή μας

Ενότητα 3^η: Το Σώμα και η Υγεία μας

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να γνωρίζουν εφαρμογές των ραδιενεργών ακτινοβολιών στη ζωή μας
- Να γνωρίζουν τους τύπους και τα αποτελέσματα κάθε τύπου ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, να μπορούν να διακρίνουν μεταξύ των επιβλαβών και αβλαβών τύπων ακτινοβολίας, να αξιολογούν και να εφαρμόζουν μεθόδους προστασίας από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες
- Να γνωρίζουν, κυρίως ως επιβάτες ή ως μελλοντικοί οδηγοί αυτοκινήτου, πως να μετακινούνται με ασφάλεια.

Ενότητα 4^η: Ενέργεια – Θερμότητα - θερμοκρασία

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να επιχειρηματολογούν για την ορθολογική χρήση της ενέργειας. Να υπολογίζουν το κόστος χρήσης των ηλεκτρικών συσκευών σε διάφορα επίπεδα ισχύος. Να χρησιμοποιούν τις ηλεκτρικές συσκευές ακίνδυνα και οικονομικά. Να επιχειρηματολογούν για τη σημασία του μετασηματιστή στην εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη μεταφορά της από τους σταθμούς παραγωγής στα σπίτια.
- Να γνωρίζουν τους τρόπους διάδοσης της θερμότητας και να τους ερμηνεύουν με χρήση του μικρόκοσμου. Με βάση τη γνώση τους για τους τρόπους διάδοσης της θερμότητας να προτείνουν τρόπους για οικονομική θέρμανση, ψύξη και μόνωση μιας κατοικίας
- Να επιλύουν ποσοτικά προβλήματα αξιοποιώντας την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας ή τη σχέση έργου - ενέργειας σε καθημερινές ενεργειακές μετατροπές
- Να κατανοούν την αρχή λειτουργίας των απλών μηχανών, όπως ο μοχλός, το κεκλιμένο επίπεδο κτλ, και να περιγράφουν ή να σχεδιάζουν απλές μηχανές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λύση ενός καθημερινού προβλήματος.
- Να επιχειρηματολογούν για την παραγωγή ενέργειας από την πυρηνική σχάση και τις επιπτώσεις της χρήσης της στο περιβάλλον και στον άνθρωπο. Να παρουσιάζουν τα πλεονεκτήματα και τις δυσκολίες της πυρηνικής σύντηξης. Να γνωρίζουν από πού προέρχεται η ενέργεια που ακτινοβολεί ο ήλιος.

Ενότητα 5^η: Φως- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να διακρίνουν τα διάφορα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, να παρουσιάζουν τον τρόπο (ή και τις συσκευές) παραγωγής τους και να αξιολογούν τις εφαρμογές τους και τους πιθανούς κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση τους. Να καταλάβουν τη σημασία της ταχύτητας διάδοσης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην επικοινωνία, διαβίβαση δεδομένων κτλ.

Ενότητα 6^η: Ήχος - Μηχανικά κύματα – Ταλαντώσεις.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να αναφέρουν καθημερινά παραδείγματα ταλάντωσης σωμάτων, να αναγνωρίζουν τις δυνάμεις που τις προκαλούν και τα μεγέθη της ταλάντωσης. Από τη γραφική παράσταση της σχέσης $F = kx$ να καταλήγουν σε σχέση για την ενέργεια της ταλάντωσης
- Να περιγράφουν το μηχανισμό παραγωγής και διάδοσης μηχανικού κύματος, σε καθημερινές καταστάσεις, να αναγνωρίζουν τα φυσικά μεγέθη που το περιγράφουν και να εκτιμούν το μέγεθος τις ενέργειας που μεταφέρει. Να διακρίνουν τα είδη των κυμάτων.
- Να εξηγούν το μηχανισμό διάδοσης των ηχητικών κυμάτων και να αναγνωρίζουν τη σχέση της ταχύτητας τους με το μέσο διάδοσης. Να επιχειρηματολογούν για την μεταφορά ενέργειας από τα ηχητικά κύματα.
- Να αναγνωρίζουν τον τρόπο παραγωγής και ενίσχυσης του ήχου ενός μουσικού οργάνου καθώς και τις ενέργειες του μουσικού για την πρόκληση ήχων διαφορετικών συχνοτήτων.

Ενότητα 7^η: Ύλη – Δομή της ύλης.

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να γνωρίζουν το κλασικό «πλανητικό» μοντέλο περιγραφής του ατόμου και τις ενδείξεις που οδήγησαν τους επιστήμονες να το υιοθετήσουν εγκαταλείποντας το προηγούμενο.

- Να γνωρίζουν ότι η μάζα μετατρέπεται κατά τη ραδιενεργό διάσπαση ή τη σύντηξη σε ενέργεια. Να βρίσκουν και να παρουσιάζουν πληροφορίες για την έρευνα επιστημόνων που συνέβαλαν στη μελέτη της διάσπασης του ατόμου.
- Να μπορούν να παρακολουθούν συζητήσεις, που προβάλλονται π.χ. από MME, για την πυρηνική σχάση (πυρηνικό εργοστάσιο) και τα πυρηνικά απόβλητα και να διαχωρίζουν τις προσωπικές απόψεις των ομιλούντων από απόψεις που στηρίζονται σε δεδομένα.
- Να χρησιμοποιούν βασικές έννοιες της Φυσικής, όπως είναι η ενέργεια, η μάζα, η αλληλεπίδραση και η ακτινοβολία, στις συζητήσεις τους.

Ενότητα 8^η: Δυνάμεις – Κινήσεις – Απλές μηχανές – Εργαλεία – Κατασκευές

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Από πίνακα τιμών να σχεδιάζουν γραφικές παραστάσεις που αναδεικνύουν τις σχέσεις των μεγεθών της κίνησης ή να βγάζουν συμπεράσματα για μεγέθη της κίνησης από γραφικές παραστάσεις. Να προτείνουν και να εφαρμόζουν πειραματική διαδικασία για την εύρεση της μέσης ταχύτητας ενός αυτοκινήτου σε δρόμο της πόλης τους.
- Να περιγράφουν, να ερμηνεύουν και να προβλέπουν την εξέλιξη φαινομένων που συνδέονται με αλληλεπιδράσεις σωμάτων και την κίνηση σωμάτων. Να χρησιμοποιούν μεγέθη όπως ο χρόνος, η απόσταση, η ταχύτητα, η επιτάχυνση και η δύναμη στην εργασία τους αυτή. Να γνωρίζουν την ιστορική εξέλιξη των ερμηνειών για την κίνηση των σωμάτων
- Σε καθημερινές καταστάσεις να λύνουν ποσοτικά προβλήματα με τη χρήση εξισώσεων, ή γραφικών παραστάσεων, της κίνησης και της διατήρησης της ορμής και να επιχειρηματολογούν για θέματα αφαλούς οδικής συμπεριφοράς.
- Να γνωρίζουν την αναγκαιότητα της ελάττωσης ή της αύξησης της τριβής, που απαιτείται ανάλογα με την περίπτωση, και να παρουσιάζουν τρόπους με τους οποίους θα πετύχουν την αύξηση ή

την ελάττωση αυτή. Να συνδέουν την ασφαλή ταχύτητα κίνησης αυτοκινήτου με συνθήκες που ελαττώνουν την τριβή των ελαστικών στο δρόμο.

- Να αναγνωρίζουν και να παριστούν γραφικά την κεντρομόλο δύναμη που απαιτείται για την κυκλική κίνηση ενός σώματος. Να κατανοούν την ύπαρξη ορίου ταχύτητας σε μια στροφή και τους παράγοντες από τους οποίους αυτό εξαρτάται.
- Να αναγνωρίζουν νόμους της Φυσικής οι οποίοι επιβάλλουν κανόνες ασφαλούς οδήγησης και γενικότερα ασφαλούς κυκλοφορίας.
- Να εξηγούν ότι στα σώματα ασκείται βάρος σε κάθε σημείο του βαρυτικού πεδίου, ανεξάρτητα αν αιωρούνται, ακουμπούν στο έδαφος ή πέφτουν. Να κατανοούν ότι το βάρος δεν είναι ιδιότητα του σώματος αλλά εξαρτάται και από τη θέση στην οποία βρίσκεται π.χ. το βάρος θα είναι διαφορετικό σε έναν άλλο πλανήτη.
- Να προσθέτουν αλγεβρικά και γραφικά δυνάμεις ή να αναλύουν μια δύναμη σε συνιστώσες. Σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής να αναγνωρίζουν την ανάγκη για σύνθεση ή ανάλυση δυνάμεων.
- Σε κάθε περιστροφή σώματος να εντοπίζουν και να μπορούν να υπολογίζουν ποιοτικά την απαιτούμενη ροπή δύναμης. Να γνωρίζουν πώς μπορούν να εφαρμόσουν μεγαλύτερη ροπή όταν αυτό απαιτείται σε μια εργασία τους.
- Να χρησιμοποιούν σωστά την ορολογία και να διακρίνουν τους όρους α) δύναμη, ενέργεια, ισχύς, ορμή και πίεση και β) μάζα και βάρος.
- Να σχεδιάζουν και να εκτελούν πείραμα, επιλέγοντας και τα κατάλληλα υλικά, για να ελέγξουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται ή άνωση που δέχεται ένα σώμα βυθισμένο σε υγρό. Να ερμηνεύουν την πλεύση πλοίων ή αεροστάτων χρησιμοποιώντας μαθηματικές σχέσεις. Να προβλέπουν τι θα συμβεί αν αλλάξει η πυκνότητα του ρευστού.

Ενότητα 9^η: Ουρανός και Γη

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να επιχειρηματολογούν για το ρόλο που παίζει η δύναμη που ασκείται από τον ήλιο στους πλανήτες στην κίνηση των πλανητών. Να παρουσιάζουν τις θεωρίες για τη φύση και τον κύκλο ζωής του ήλιου και των αστεριών. Να κατανοούν το μέγεθος, και την ανάγκη εισαγωγής της μονάδας απόστασης «έτος φωτός».
- Να αναζητούν και να παρουσιάζουν πληροφορίες για την έρευνα επιστημόνων που διαμόρφωσαν το πλαίσιο ερμηνείας της κίνησης των πλανητών.

Ενότητα 10^η: Ηλεκτρομαγνητισμός

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να γνωρίζουν τη σχέση μεταξύ ηλεκτρικού ρεύματος και τάσης, καθώς και την επίπτωση της ηλεκτρικής αντίστασης του κυκλώματος στην τιμή του ρεύματος που δημιουργείται σε αυτό. Να απεικονίζουν πίνακα τιμών έντασης και τάσης σε γραφική παράσταση και να υπολογίζουν από αυτήν την τιμή της αντίστασης.
- Να λύνουν απλά ποιοτικά και ποσοτικά προβλήματα σε ηλεκτρικά κυκλώματα συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος. Να αναγνωρίζουν ή να υπολογίζουν την ισχύ μιας ηλεκτρικής συσκευής και την ηλεκτρική ενέργεια που μετασχηματίζει η συσκευή αυτή σε δεδομένο χρόνο. Να επιλέγουν την τιμή της ασφάλειας που πρέπει να χρησιμοποιείται σε δεδομένη εγκατάσταση και να επιχειρηματολογούν για την επιλογή τους

- Να παρουσιάζουν καθημερινές συσκευές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με επαγωγή και να περιγράφουν την λειτουργία τους. Να περιγράφουν τη λειτουργία του μετασχηματιστή και να επιχειρηματολογούν για την ανάγκη μετασχηματισμού της εναλλασσόμενης τάσης για την μεταφορά της ενέργειας με μικρές απώλειες.
- Να γνωρίζουν τον τρόπο μετατροπής του εναλλασσόμενου ρεύματος σε συνεχές σταθερής τιμής και αντιστρόφως και να εξηγούν τη λειτουργία ενός φορτιστή, π.χ. του κινητού τους τηλεφώνου, και του συστήματος ανάφλεξης αυτοκινήτου.

Ενότητα 11^η: Πίεση

Οι μαθητές και οι μαθήτριες:

- Να σχεδιάζουν και να εκτελούν πείραμα, επιλέγοντας και τα κατάλληλα υλικά, για να διαπιστώνουν από τι εξαρτάται η πίεση σε σημείο ενός υγρού σε ισορροπία.
- Να διαφοροποιούν την πίεση από τη δύναμη, να παρουσιάζουν τη σχέση δύναμης – πίεσης να υπολογίζουν τη δύναμη που ασκείται σε μια επιφάνεια που βρίσκεται σε κάποιο βάθος. Να εφαρμόζουν την αρχή της μετάδοσης των πιέσεων για να ερμηνεύουν τη λειτουργία των φρένων ενός αυτοκινήτου.