

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΑ ΣΤΙΣ Ε΄ ΚΑΙ ΣΤ΄ ΤΑΞΕΙΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

ΠΡΩΤΗ ΕΚΔΟΣΗ, ΑΘΗΝΑ 2021

Πράξη «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού
Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» - MIS: 5035542

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α' Μέρος	4
Α. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	4
Β. ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ	4
Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ – ΘΕΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ	5
Δ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	9
Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	12
Β' Μέρος	14
Β1. Συγκεντρωτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών	14
Β2. Αναλυτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών	19

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΦΥΣΙΚΑ ΣΤΙΣ Ε' ΚΑΙ ΣΤ' ΤΑΞΕΙΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

Α' Μέρος

Α. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το γνωσιακό αντικείμενο Φυσικά του Δημοτικού αφορά την εκπαιδευτική διάσταση της επιστήμης της Φυσικής, της Χημείας και της Βιολογίας, όπως αυτές πρέπει να μετασχηματιστούν σε μαθήματα Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας, υπό το κοινό όνομα Φυσικά, στις τάξεις Ε' και ΣΤ'.

Οι μετασχηματισμοί αυτοί για κάθε βαθμίδα και τάξη πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις γνωστικές και γνωσιακές (ή ηλικιακές) δυνατότητες των μαθητών/-τριών, τις πολιτισμικές τους καταβολές ή και την υλικοτεχνική υποστήριξη (...) της εκπαιδευτικής διαδικασίας, να εκλαμβάνονται δε ως τελικό μορφωτικό αγαθό των μαθητών/-τριών /μελλοντικών πολιτών.

Το αντικείμενο των Φυσικών θα πρέπει να γίνεται κατανοητό από τους/τις μαθητές/-τριες του Δημοτικού ως μέρος της καθημερινότητάς τους και του τρόπου που αντιλαμβάνονται τον κόσμο γύρω τους, ώστε να έχουν κίνητρα και ενδιαφέρον αλλά και τη δυνατότητα να αναπτύξουν κριτικό και ορθολογικό τρόπο σκέψης στην καθημερινή τους ζωή ως μαθητές/-τριες αλλά και ως αυριανοί, σκεπτόμενοι πολίτες με στόχους και μεθοδολογίες αντίστοιχα και της εκπαίδευσης STEM, αποκτώντας γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις απαραίτητες για τον/τη μαθητή/-τρια πολίτη του 21ου αιώνα.

Β. ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ

Σκοπός του ΠΣ είναι η μεταφορά των επιστημονικών θεωριών των φυσικών επιστημών, των διαδικασιών που προβλέπουν και των εφαρμογών τους στην εκπαιδευτική διαδικασία των αντίστοιχων μαθημάτων των φυσικών επιστημών, σύμφωνα με τις δυνατότητες και τις ανάγκες των μαθητών/-τριών, ώστε να ερμηνεύουν τα φαινόμενα και τις τεχνολογικές εφαρμογές υιοθετώντας την επιστημονική μεθοδολογία. Απώτερος στόχος είναι η ανάπτυξη της ενεργού πολιτεϊότητας.

Επιμέρους στόχοι του ΠΣ είναι η απόκτηση γνώσεων, η ανάπτυξη δεξιοτήτων και η διαμόρφωση στάσεων που απαιτούνται για το επιστημονικό ή εργασιακό μέλλον ή – απλώς– την πολιτεϊότητα των μαθητών/-τριών, αλλά και συνάδουν με τα ηλικιακά, γνωστικά, γνωσιακά (...) χαρακτηριστικά τους.

Ειδικότερα, οι στόχοι του ΠΣ των Φυσικών αφορούν τη διαμόρφωση μελλοντικών πολιτών με γνώση των βασικών αρχών και νόμων που διέπουν τον φυσικό κόσμο, την ερμηνεία των φυσικών φαινομένων και των τεχνολογικών εφαρμογών βάσει αυτών των αρχών και νόμων, αλλά και δεξιότητες βέλτιστης αξιοποίησης και εφαρμογής τους, όπου απαιτείται. Οι στόχοι του ΠΣ των Φυσικών του Δημοτικού εναρμονίζονται με στόχους της UNESCO για την Αειφόρο Ανάπτυξη (Καλή υγεία και ευημερία, Ποιοτική εκπαίδευση, Ισότητα των φύλων, Καθαρό νερό και αποχέτευση, Φτηνή και καθαρή ενέργεια, Ανάπτυξη, καινοτομία και υποδομές, Λιγότερες ανισότητες, Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες, Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή, Δράση για το κλίμα, Ζωή στο νερό, Ζωή στη στεριά, Ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί, Συνεργασία για τους στόχους). Επίσης ενισχύουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, η συνεργασία, η επικοινωνία, ο ψηφιακός γραμματισμός, ο γραμματισμός των Μέσων

Επικοινωνίας, ο τεχνολογικός γραμματισμός, η ευελιξία, η Ηγεσία, η Πρωτοβουλία, η Παραγωγικότητα και οι Κοινωνικές δεξιότητες, καθώς και οι δεξιότητες που απαιτούνται για τη δημοκρατική συνύπαρξη και τα ανθρώπινα δικαιώματα.

Στόχο λοιπόν του ΠΣ των Φυσικών αποτελεί η ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η παρατηρητικότητα, η συνεργατικότητα, η δημιουργικότητα, η εφευρετικότητα, η ανάληψη πρωτοβουλιών, η χρήση εργαλείων, η λήψη μετρήσεων, ο έλεγχος μεταβλητών, η διαχείριση χρόνου, η διερεύνηση επιλογών και σύνθετων ζητημάτων, η εφαρμογή ιδεών και η ανάληψη δράσης, η λήψη αποφάσεων, η αναλυτική και συνδυαστική σκέψη, η αξιοποίηση μοντέλων, η επίλυση προβλημάτων, η διατύπωση συμπερασμάτων, ο αναστοχασμός. Απαραίτητη και αναντικατάστατη διαδικασία που προβλέπεται από τη διερευνητική/ανακαλυπτική μέθοδο είναι ο αποδεικτικός πειραματισμός, από τα αποτελέσματα του οποίου και την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού προκύπτουν τα συμπεράσματα των μαθητών/-τριών, η «δική τους θεωρία που ανακάλυψαν».

Μέσω αυτής της διαδικασίας επιδιώκεται να ταυτίσουν οι μαθητές/-τριες τη διερευνητική/ανακαλυπτική μέθοδο με τον ορθολογικό τρόπο σκέψης/τον ορθολογισμό, αλλά και να ασκηθούν στον ορθολογισμό και την κριτική σκέψη ώστε να μπορούν να τα εφαρμόζουν σε προβλήματα που συναντούν στην καθημερινότητά τους, σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους, ως συνειδητοί πολίτες και δημιουργικοί άνθρωποι.

Στο ΠΣ η έμφαση της διδακτικής διαδικασίας μετακινείται από το γνωσιακό αντικείμενο και τους/τις εκπαιδευτικούς στους/στις μαθητές/-τριες, σε μια ισχυρά μαθητοκεντρική προσέγγιση με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού.

Επιδίωξη του ΠΣ είναι ο εγγραμματισμός στις φυσικές επιστήμες όλων των μαθητών/-τριών, καθώς η μάθηση πρέπει να αφορά όλους/-ες τους/τις μαθητές/-τριες ανεξάρτητα από φύλο, κοινωνικοοικονομικό, πολιτιστικό ή εθνικό υπόβαθρο, αναπηρία, (...), αμβλύνοντας τις ανισότητες.

Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ – ΘΕΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Το γνωσιακό αντικείμενο των Φυσικών για τις αντίστοιχες βαθμίδες και τάξεις είναι ευκαίιο να περιλαμβάνει τις επιστημονικές θεωρίες στην εκπαιδευτική εκδοχή τους, που συνάδει με τα ηλικιακά, γνωσιακά και γνωστικά χαρακτηριστικά των μαθητών/-τριών, αλλά και τους στόχους που έχουν τεθεί.

Η εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες τα τελευταία χρόνια έχει προσανατολιστεί στην υλοποίηση διεπιστημονικών προσεγγίσεων STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), με στόχο την προετοιμασία των μαθητών/-τριών στο να γνωρίσουν βασικές έννοιες και να εφαρμόζουν μεθοδολογικές πρακτικές των κλάδων του STEM αλλά και «εγκάρσιες έννοιες», σε φαινόμενα και καταστάσεις που συναντούν ή θα συναντήσουν στη ζωή τους. Στην «ολοκληρωμένη» εκπαίδευση STEM, έμφαση δίνεται στις βασικές έννοιες, που αποτελούν τον πυρήνα των επιστημών και τη διασύνδεση της επιστήμης και του σχολείου με προβλήματα/προβληματισμούς της καθημερινής ζωής των μαθητών/-τριών. Τα εκπαιδευτικά μοντέλα που ακολουθούνται στην εκπαίδευση STEM βασίζονται στη βιωματική μάθηση, που υλοποιείται μέσω διερευνητικών προσεγγίσεων, ομαδοσυνεργατικών διαδικασιών και επίλυσης προβλημάτων. Το ΠΣ των Φυσικών του Δημοτικού έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά με αυτά της STEM εκπαίδευσης, τόσο από πλευράς περιεχομένου όσο και μεθοδολογικών/εκπαιδευτικών προσεγγίσεων.

Όσον αφορά όμως τη διάρθρωσή τους, τα ΠΣ πρέπει να περιλαμβάνουν μερικές «βασικές» Θεματικές Ενότητες, που θα διατρέχουν όλες τις βαθμίδες (από τις πρώιμες στις ύστερες), εμπλουτιζόμενες σε κάθε βαθμίδα και τάξη και με άλλες θεματικές. Όλες οι Θεματικές Ενότητες πρέπει να διευρύνονται σε κάθε βαθμίδα και τάξη όσον αφορά την

πληρότητα, τη μαθηματική έκφραση, τις αξιοποιούμενες ψηφιακές τεχνολογίες, τις εφαρμογές, κατά το πρότυπο μιας «ανάστροφης κλιμακωτής πυραμίδας». Ευκαταίο είναι οι πυραμίδες για κάθε γνωσιακό αντικείμενο να έχουν οριζόντια αντιστοίχιση μεταξύ τους ανά βαθμίδα και τάξη, για τη διασύνδεση και αλληλοσυμπλήρωση των γνωσιακών αντικειμένων.

Σύμφωνα με τη λογική αυτή οι Θεματικές Ενότητες, ενταγμένες σε γνωσιακά πεδία, θα πρέπει να διδάσκονται με σειρά τέτοια, ώστε να μπορούν να γίνουν κατανοητές από τους/τις μαθητές/-τριες, σύμφωνα με τα ηλικιακά και γνωσιακά τους χαρακτηριστικά, αλλά και με διάταξη τέτοια, η οποία να επιτρέπει να εξετάζονται με διαρκώς μεγαλύτερη πληρότητα, εύρος και σε βάθος, από τις χαμηλότερες στις υψηλότερες βαθμίδες και τάξεις.

Συνοψίζοντας τα βασικά χαρακτηριστικά του νέου ΠΣ:

- Εφαρμόζεται η ανακαλυπτική/διερευνητική μεθοδολογία, όπου ο αποδεικτικός πειραματισμός έχει βασικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Προωθείται η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, αφού ο πειραματισμός εκτελείται από ομάδες μαθητών/-τριών, όπου κάθε μέλος ισότιμα έχει έναν συγκεκριμένο ρόλο.
- Ο πειραματισμός γίνεται με απλά υλικά και μέσα, που οι μαθητές/-τριες μπορούν να βρουν και στο σπίτι τους.
- Αξιοποιείται πληθώρα διαθεματικών προσεγγίσεων, έτσι ώστε η μάθηση αλλά και η επιστημονική γνώση να αντιμετωπίζονται ολιστικά και όχι αποσπασματικά.
- Βασικός στόχος δεν είναι η ανάκληση και απομνημόνευση φυσικών αρχών και νόμων, αλλά η δυνατότητα των μαθητών/-τριών να ερμηνεύουν τα φαινόμενα που συμβαίνουν γύρω τους.
- Βασική αρχή είναι η ύπαρξη Θεματικών Πεδίων κοινών για όλες τις βαθμίδες σχολικής εκπαίδευσης, ενώ ακολουθείται και παρόμοια διάρθρωση της ύλης από το Δημοτικό μέχρι το Λύκειο. Έτσι, εξασφαλίζονται η οριζόντια διασύνδεση και η σύνθεση Προγραμμάτων Σπουδών από αλληλοσυμπληρούμενες, επαγωγικά αναπτυσσόμενες και χωρίς κενά ή αλληλοεπικαλύψεις Θεματικές Ενότητες.
- Υπάρχει μέριμνα, ώστε η κατανομή των Θεματικών Ενότητων ανά Θεματικό Πεδίο να λαμβάνει υπόψη τα φυσικά μεγέθη, που πρέπει να προηγηθούν ως προαπαιτούμενα για τη μελέτη άλλων.
- Αξιοποιείται το διδακτικό εργαλείο των ένθετων κειμένων ως σημαντικό συμπληρωματικό υλικό, που εμπλουτίζει την εκπαιδευτική διαδικασία. Τα ένθετα κείμενα εντάσσονται στο ανακαλυπτικό/διερευνητικό μοντέλο και ενημερώνουν τους/τις μαθητές/-τριες για τεχνολογικά επιτεύγματα, διευρύνουν τους ορίζοντές τους, τους παρακινούν για περαιτέρω μελέτη και προβληματισμούς, εξασκούν την κριτική ικανότητα και τον ορθολογικό τρόπο σκέψης.
- Το μοντέλο του μικρόκοσμου αξιοποιείται για την ερμηνεία φαινομένων, όπου κρίνεται απαραίτητο και είναι διαπιστωμένο πως θα διευκολύνει τους/τις μαθητές/-τριες για τη βέλτιστη προσέγγιση των θεματικών (π.χ. ηλεκτρισμός, θερμότητα, φυσικές καταστάσεις κ.λπ.).
- Όλες οι Θεματικές Ενότητες έχουν σχεδιαστεί με τέτοιον τρόπο, ώστε επιπλέον ψηφιακό υλικό (προσομοιώσεις, βίντεο, ψηφιακά μοντέλα κ.λπ.) να μπορεί να ενταχθεί σε οποιοδήποτε βήμα του ανακαλυπτικού/διερευνητικού μοντέλου και να μεγιστοποιήσει τα προσδοκώμενα μαθησιακά οφέλη. Έχει δοθεί προσοχή, ώστε οι προτεινόμενες ενότητες και τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας να ολοκληρώνονται στον προβλεπόμενο χρόνο με σχετική άνεση.

- Έχει καταβληθεί προσπάθεια, ώστε να ληφθούν υπόψη τα νεότερα πορίσματα της επιστήμης, έστω και με τη χρήση σχετικών ένθετων κειμένων.

Με βάση τη λογική αυτή, παρατίθενται τα προτεινόμενα Θεματικά Πεδία του μαθήματος των Φυσικών για τις δύο τάξεις του Δημοτικού:

- Επιστήμη και Εκπαίδευση – Μεθοδολογία
- Ενέργεια και Ύλη
- Θερμότητα και Θερμοκρασία, Θερμοδυναμική
- Μόρια και Κύτταρα – Ζωή – Βιολογικά Συστήματα
- Οικοσυστήματα – Κλιματική Αλλαγή
- Πεδία και Κύματα – Ήχος και Φως
- Δυνάμεις – Κινήσεις
- Ηλεκτρομαγνητισμός
- Οξέα, Βάσεις, Άλατα
- Σύγχρονη Φυσική – Τεχνολογία

και με τις αντίστοιχες Θεματικές Ενότητες:

Επιστήμη και Εκπαίδευση – Μεθοδολογία	Ο Φυσικός Κόσμος, Επιστήμη και Εκπαίδευση – Η Επιστημονική και Εκπαιδευτική Μεθοδολογία με Διερεύνηση	Ε', ΣΤ'
Ενέργεια και Ύλη	Εισαγωγικό ένθετο: Ενέργεια και Ύλη, ένα ενιαίο Φυσικό Μέγεθος, Δημιουργία του Σύμπαντος Ενέργεια, Μορφές Ενέργειας Ύλη, Μορφές ή Καταστάσεις της Ύλης, Στερεά, Υγρά, Αέρια: Μετρήσεις Όγκου Μάζα: Συγκρίσεις/Μετρήσεις Μαζών Ένθετο: Δομή της Ύλης Μεταμορφώσεις Ενέργειας, Αποθήκες Ενέργειας, Υποβάθμιση της Ενέργειας Ένθετο: Τροφές και Ενέργεια Ανανεώσιμες/Καθαρές και μη Μορφές Ενέργειας Σχέδιο Εργασίας: Οικονομία στη χρήση της Ενέργειας	Ε'
Θερμότητα και Θερμοκρασία, Θερμοδυναμική	Θερμότητα και Θερμοκρασία: Η σχέση τους Θερμόμετρο (είδη θερμομέτρων, εκτίμηση – μέτρηση) Μεταμορφώσεις ή αλλαγές της κατάστασης της Ύλης με τη Θερμοκρασία: Τήξη, Πήξη, Εξάτμιση, Βρασμός, Υγροποίηση Διαστολή και Συστολή της Ύλης με τη Θερμοκρασία: Διαστολή και Συστολή Στερεών, Υγρών και Αερίων Η Θερμότητα μεταδίδεται με Αγωγή	Ε'

	<p>Η Θερμότητα μεταφέρεται με Ρεύματα</p> <p>Η Θερμότητα διαδίδεται με Ακτινοβολία</p>	
Μόρια και Κύτταρα – Ζωή – Βιολογικά Συστήματα	<p>Μόριο – Η Μονάδα της Ύλης, Κύτταρο – Η Μονάδα Ζωής</p> <p>Μέρη Φυτού – Φωτοσύνθεση – Αναπνοή, Διαπνοή</p> <p>Αναπνοή – Αναπνευστικό σύστημα</p> <p>Αναπνοή και Υγεία</p> <p>Η καρδιά – Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία</p> <p>Ένθετο: Συστήματα στα Ζώα</p> <p>Αναπαραγωγικό σύστημα – Η ανάπτυξη του εμβρύου</p> <p>Προστασία από τα μικρόβια – Πρόληψη και αντιμετώπιση ασθενειών</p> <p>Ένθετο: Καθημερινή Υγιεινή</p>	<p>Ε'</p> <p>ΣΤ'</p>
Οικοσυστήματα – Κλιματική Αλλαγή/Κρίση	<p>Κλιματική Αλλαγή/Κρίση, Επίδραση Ανθρώπου στα Οικοσυστήματα, Κρίση Βιοποικιλότητας</p>	Ε'
Πεδία και Κύματα – Ήχος και Φως	<p>Παραγωγή Ήχου</p> <p>Διάδοση Ήχου</p> <p>Ανάκλαση Ήχου</p> <p>Απορρόφηση Ήχου</p> <p>Το αυτί</p> <p>Ηχορύπανση, Ηχοπροστασία</p>	Ε'
	<p>Διάδοση Φωτός</p> <p>Ανάκλαση – Διάχυση Φωτός</p> <p>Απορρόφηση Φωτός</p> <p>Διάθλαση Φωτός</p> <p>Φως και Χρώματα</p> <p>Το Μάτι μας – Πώς βλέπουμε</p> <p>Ένθετο: Φωτογραφική Μηχανή</p>	ΣΤ'
Δυνάμεις – Κινήσεις	<p>Οι Δυνάμεις – Με επαφή – Από απόσταση – Το Βάρος</p> <p>Πώς Μετράμε τη Δύναμη</p> <p>Τριβή – Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται</p> <p>Πίεση</p> <p>Υδροστατική Πίεση</p>	ΣΤ'

	Ατμοσφαιρική Πίεση	
Ηλεκτρομαγνητισμός	Στατικός Ηλεκτρισμός Πότε ανάβει το λαμπάκι (πυρακτ./led) Απλό Ηλεκτρικό Κύκλωμα Ηλεκτρικό Ρεύμα (προσομοιώσεις) Αγωγοί και Μονωτές Ο Διακόπτης Σύνδεση σε Σειρά – Παράλληλη Ηλεκτρικό Ρεύμα, μια επικίνδυνη υπόθεση Βραχυκύκλωμα, Ασφάλειες Ένθετο: Νευρικό Σύστημα, Μεταφορά Πληροφορίας Μαγνήτης – Ο Μαγνήτης προσανατολίζεται Από τον Ηλεκτρισμό στον Μαγνητισμό – Ο Ηλεκτρομαγνήτης Από τον Μαγνητισμό στον Ηλεκτρισμό – Η Ηλεκτρογεννήτρια (ηλεκτρικοί κινητήρες, ηλεκτρογεννήτρια, τεχνολογία)	ΣΤ'
Οξέα, Βάσεις, Άλατα	Στα ίχνη των Οξέων και των Βάσεων Τα Άλατα Οξέα και Βάσεις στην Καθημερινή Ζωή	ΣΤ'
Σύγχρονη Φυσική – Τεχνολογία	Ηλιακό Σύστημα Η Γη από το Διάστημα Άρης	ΣΤ'

Δ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Η διδακτική πλαisiώση των ΠΣ για το γνωστικό αντικείμενο Φυσικά, όπως και όλα που αφορούν τις φυσικές επιστήμες, δεν είναι δυνατόν να αφίστανται της ιστορικά καταξιωμένης επιστημονικής μεθοδολογίας της έρευνας. Γι' αυτό υιοθετείται και αξιοποιείται η «επιστημονική – εκπαιδευτική μέθοδος με διερεύνηση», η οποία αποτελεί την εκπαιδευτική εκδοχή της επιστημονικής μεθόδου της έρευνας και προσομοιάζει την επιστημονική μέθοδο της έρευνας στην εκπαιδευτική διασκευή, αντικαθιστώντας τον όρο «έρευνα» με τον «όρο διερεύνηση».

Μια διερευνητική μέθοδος επιτρέπει με έναν «φυσικό» τρόπο την ανακάλυψη γνώσεων, την ανάπτυξη δεξιοτήτων και τη διαμόρφωση στάσεων για τον φυσικό κόσμο, στο πλαίσιο μιας ενιαίας φυσικής επιστήμης, με κοινή μεθοδολογία, γλώσσα/ορολογία,

μαθηματική έκφραση, ψηφιακή τεχνολογία και εφαρμογές. Ακόμη, είναι δυνατόν να υπάρχει η φιλοδοξία να ταυτίσουν οι μαθητές/-τριες τη διερευνητική/ανακαλυπτική μέθοδο με τον ορθολογικό τρόπο σκέψης/τον ορθολογισμό, αλλά και να ασκηθούν στον ορθολογισμό σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους ως συνειδητοί πολίτες και δημιουργικοί άνθρωποι.

Ο σχεδιασμός της μάθησης –και κατ' επέκταση των μαθημάτων– είναι δυνατόν να βασίζεται στα βήματα της επιστημονικής – εκπαιδευτικής μεθόδου με διερεύνηση:

1. Να προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών για την εκάστοτε θεματική της εκπαιδευτικής διαδικασίας με εναύσματα, όπως θέματα της επικαιρότητας, σχετικά φυσικά ή και ανθρωπογενή φαινόμενα, επιστημονικές ή τεχνολογικές ανακοινώσεις, ή/και διαθεματικές αναφορές στις τέχνες... (βήμα 1ο: Πρόκληση ενδιαφέροντος).
2. Να προβληματίζει και να ζητά υποθέσεις ή προτάσεις από τους/τις μαθητές/-τριες για τον τρόπο μελέτης της θεματικής, οργανώνοντας συζητήσεις μεταξύ τους και θέτοντας ερωτήματα, ώστε να συνδέσουν τη συγκεκριμένη θεματική με προϋπάρχουσες γνώσεις (βήμα 2ο: Προβληματισμός και διατύπωση υποθέσεων).
3. Να εμπλέκει σε πειραματισμό (πραγματικό ή εικονικό, με πραγματικές κατά το δυνατόν μετρήσεις και ιδιοκατασκευές) τους/τις μαθητές/-τριες, κατατάσσοντάς τους/τες σε ομάδες και διακρίνοντας ρόλους. Ο πειραματισμός –απαραίτητα– πρέπει να είναι αποδεικτικός (απορριπτικός ή επιβεβαιωτικός) μιας υπόθεσης και ανακαλυπτικός της «θεωρίας» των μαθητών/-τριών και όχι επιδεικτικός μετά τη διατύπωση της γνωστής θεωρίας (βήμα 3ο: Πειραματισμός).
4. Να ζητά τη διατύπωση των παρατηρήσεων, των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων των μαθητών/-τριών που θα αποτελέσουν την εξαχθείσα γνώση, τη «θεωρία» τους (βήμα 4ο: Διατύπωση παρατηρήσεων, αποτελεσμάτων, συμπερασμάτων).
5. Να εφαρμόζει διεπιστημονικά/διαθεματικά τη «θεωρία», να την εμπεδώνει, να τη γενικεύει σε ευρύτερες θεματικές και να την ερμηνεύει με τον μικρόκοσμο (βήμα 5ο: Εφαρμογές, γενίκευση, μικρο-ερμηνείες).

Από καθένα από τα παραπάνω μεθοδολογικά βήματα είναι δυνατόν να προκύπτουν για τους/τις μαθητές/-τριες συγκεκριμένες δεξιότητες, όπως:

Βήμα 1^ο: Πρόκληση ενδιαφέροντος: παρατηρητικότητα, αξιοποίηση ψηφιακών μέσων, ανάπτυξη ενδιαφερόντων...

Βήμα 2^ο: Προβληματισμός, υποθέσεις: ομαδικότητα, επικοινωνία, διαίσθηση, αναστοχασμός, αναλυτική σκέψη...

Βήμα 3^ο: Πειραματισμός: συνεργατικότητα, δημιουργικότητα, εφευρετικότητα, ανάληψη πρωτοβουλιών, χρήση εργαλείων, χρήση οργάνων, λήψη μετρήσεων, έλεγχος μεταβλητών, διαχείριση χρόνου...

Βήμα 4^ο: Αποτελέσματα/συμπεράσματα (θεωρία): επίλυση προβλήματος, λήψη αποφάσεων, ορθολογισμός, κριτική σκέψη, διατύπωση παρατηρήσεων, διατύπωση συμπερασμάτων/θεωρίας, αυτοεκτίμηση, αυτοπεποίθηση...

Βήμα 5^ο: Εφαρμογές, γενίκευση, μικρο-ερμηνείες: συνδυαστική σκέψη, αφαιρετική σκέψη, αξιοποίηση μοντέλων...

Απαραίτητη και αναντικατάστατη διαδικασία που προβλέπεται από τη διερευνητική/ανακαλυπτική μέθοδο είναι ο αποδεικτικός πειραματισμός, από τα αποτελέσματα του οποίου προκύπτουν τα συμπεράσματα των μαθητών/-τριών, η δική τους θεωρία που «ανακάλυψαν».

Παράλληλα είναι δυνατόν να εφαρμοστούν «καλές πρακτικές», οι οποίες να βελτιστοποιούν την εκπαιδευτική διαδικασία και τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Καλές πρακτικές είναι δυνατόν να συνιστούν:

1. Αποδεικτικός Πειραματισμός – Ιδιοκατασκευές: Ο –αναπόσπαστος από τη μέθοδο– πειραματισμός είναι ευκαίιο να διεξάγεται μετωπικά από τους/τις μαθητές/-τριες ως αποδεικτικός μιας υπόθεσης/ανακαλυπτικός της «θεωρίας» τους και όχι ως επιδεικτικός μετά τη διατύπωση γνωστής θεωρίας. Ευκαίια είναι η χρήση απλών υλικών και μέσων έτσι ώστε οι μαθητές/-τριες να έχουν τη δυνατότητα στο σπίτι τους να επαναλάβουν τον πειραματισμό. Προστιθέμενη αξία στον πειραματισμό συνιστά και η πρόταση της σύνθεσης της πειραματικής διάταξης με αυτοσχεδιασμό και ιδιοκατασκευή από τους/τις μαθητές/-τριες.
2. Εναύσματα Ενδιαφέροντος με Ερωτήματα: Το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών για τη μελέτη κάποιας θεματικής εξαρτάται ισχυρότατα από τον τρόπο –και την πρωτοτυπία– της πρόκλησης του ενδιαφέροντος. Κυρίως όμως το ενδιαφέρον εξαρτάται από το αν το υπό μελέτη θέμα δημιουργεί ερωτήματα στους/στις μαθητές/-τριες προς απάντηση, ιδίως όταν πρόκειται για θέματα της σύγχρονης τεχνολογίας.
3. Αισθητήρες και Απτήρες – Ψηφιακές Τεχνολογίες: Στο πλαίσιο των ιδιοκατασκευών προτείνεται (ήδη από τη δεκαετία του 1990) η χρήση και η σύνθεση –με απλά μέσα– αισθητήρων και απτήρων, οι οποίοι, συνδεδεμένοι με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, παρέχουν κατευθείαν πειραματικά δεδομένα. Επιπλέον, αποτελούν άμεση εφαρμογή φυσικών αρχών γνωστών ή προσιτών στους/στις μαθητές/-τριες. Επισημαίνεται ότι η πρόταση και η εφαρμογή αυτή (τη δεκαετία του 1990) ήταν ο προπομπός της πληθώρας των τεχνολογικών εφαρμογών που σήμερα είναι διαθέσιμες και επιτρέπουν τη λήψη και επεξεργασία πειραματικών δεδομένων με χρήση ψηφιακών συσκευών (έξυπνα τηλέφωνα, ρολόγια, διασυνδέσεις με υπολογιστές, μικροελεγκτές....), που δίνουν τη δυνατότητα εφαρμογής πειραματικών διαδικασιών, που στο παρελθόν ήταν δύσκολο ή και χρονοβόρο να πραγματοποιηθούν στο σχολικό περιβάλλον.
4. Αναπαραστάσεις/Προσομοιώσεις Μικρόκοσμου: Εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και παραγωγική για την εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες είναι η αναπαράσταση/προσομοίωση των θέσεων και των κινήσεων των σωματιδίων του μικρόκοσμου, ιδίως όταν επιχειρείται με απλό τρόπο. Οι προσομοιώσεις αυτές υποδεικνύουν πρακτικά στους/στις μαθητές/-τριες τρόπους ερμηνείας φαινομένων του μακρόκοσμου –όπως και της εξέλιξής τους–, αλλά και αποδεικνύουν τον συνεκτικό τρόπο της συγκρότησης του κόσμου, δεδομένου ότι αυτός διαπιστώνεται ότι αποτελείται από λίγες και απλές δομές. Οι προσομοιώσεις των κινήσεων του μικρόκοσμου λειτουργούν με τη χρήση (ψευδο-)τυχαίων αριθμών και μεθόδους Monte Carlo. Συμπληρωματικά, ενδιαφέρουσα είναι και η σύγχρονη ή/και αναδραστική λειτουργία πραγματικών πειραμάτων του μακρόκοσμου και προσομοιώσεων του μικρόκοσμου.
5. Ιστορικοί Πειραματισμοί – Ερμηνείες Παιχνιδιών/Αγωνισμάτων: Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι θεματικές που απαιτούν πειραματισμούς για την αναπαράσταση και την ερμηνεία παιχνιδιών και αθλητικών αγωνισμάτων που στηρίζονται σε βασικές αρχές και νόμους της Φυσικής, όπως είναι πολλά από τα ολυμπιακά παιχνίδια/αγωνίσματα.
6. Επεξεργασία Πραγματικών Τιμών Μέτρησης: Όπου δεν είναι δυνατή η εκτέλεση πειραμάτων –όπως σε εξετάσεις και διαγωνισμούς– προτείνεται και έχει δοκιμαστεί συστηματικά και επιτυχώς, ιδίως στους διαγωνισμούς Φυσικών, η χρήση και επεξεργασία πραγματικών τιμών μέτρησης σε πειραματικά θέματα.
7. Σενάρια Ψηφιακής Εκπαίδευσης: Δεδομένης της αναγκαιότητας χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών και των εφαρμογών τους για διαφορετικές και συχνά μη προβλεπτές ανάγκες της εκπαίδευσης, προτείνεται οι μέθοδοι, τεχνικές και πρακτικές της ψηφιακής

τηλεκπαίδευσης (εξ αποστάσεως, σύγχρονης, ασύγχρονης...) να αποτελούν συμπληρωματικό μέρος της γενικότερης τυπικής εκπαίδευσης.

8. Ζητήματα Μετακλασικής Επιστήμης: Η παραπομπή και η απλή αναφορά ή αξιοποίηση φαινομένων και αρχών της μετακλασικής επιστήμης –όπου κι αν είναι εφικτή και χρήσιμη – είναι ευεργετική για τη συνολική αντίληψη των μαθητών/-τριών ότι δεν υπάρχουν ελλείμματα στην κατανόηση και ερμηνεία του κόσμου, όπως θα δειχθεί στις επόμενες βαθμίδες εκπαίδευσης.

9. Η Συστημική Συσχέτιση: Η συσχέτιση της όποιας θεματικής που μελετήθηκε κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, με εφαρμογή της μεθόδου, ολοκληρώνεται στο πέμπτο βήμα με την καλή πρακτική της «συστημικής» συσχέτισης της θεματικής με συγγενείς γνώσεις από άλλα θεματικά αντικείμενα.

10. Αντιπαράθεση με την ψευδο-επιστήμη – Ανάδειξη του Ορθολογισμού: Τέλος, σημειώνεται ως «καλή πρακτική» η απαραίτητη, συνεχής και αυστηρή αντιπαράθεση με τις προκαταλήψεις και τους ψευδοεπιστημονικούς αποπροσανατολισμούς που διαρκώς αναφύονται ή προωθούνται, με αντίδοτο βέβαια τη συνεχή προσπάθεια ανάδειξης του ορθολογισμού της επιστημονικής έρευνας και εφαρμογή του στην καθημερινή ζωή. Η ανακάλυψη της γνώσης με διερεύνηση, με μοναδικό κριτήριο τα αποτελέσματα του δικού τους πειραματισμού (με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού) αποτελεί μια διαρκή υπόμνηση προς τους/τις μαθητές/-τριες ότι η όποια «θεωρία» προκύπτει έτσι –από πειραματισμό– είναι αντικειμενική και δεν εξαρτάται από προτιμήσεις ή δοξασίες. Έτσι προωθείται ο ορθολογισμός.

Η εφαρμοζόμενη εκπαιδευτική μεθοδολογία καθορίζει και τους ρόλους που καλούνται να αναλάβουν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές/-τριες.

Ο/Η εκπαιδευτικός σε μια τάξη που εφαρμόζει διερευνητικές προσεγγίσεις δε λειτουργεί ως φορέας της γνώσης αλλά ως διευκολυντής των μαθητών/-τριών υποστηρίζοντας και ενθαρρύνοντάς τους/τες, παρεμβαίνει διορθωτικά μόνο όταν είναι απαραίτητο, υποστηρίζοντας τους/τις μαθητές/-τριές του /της να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και δεξιότητες συνεργασίας. Σε όλη τη διαδικασία ο/η εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τους/τις μαθητές/-τριες να δραστηριοποιηθούν προκαλώντας το ενδιαφέρον τους, προτρέποντάς τους/τες να διατυπώσουν υποθέσεις, εκτελώντας πειράματα και καταγράφοντας τις παρατηρήσεις τους. Μέσα από συζήτηση στην τάξη οι μαθητές/-τριες προχωρούν σε διεύρυνση των παρατηρήσεών τους, εξάγουν τα συμπεράσματα και εξασφαλίζουν την εμπέδωση μεταβαίνοντας σταδιακά μέσω των γενικεύσεων στη μεταφορά και εφαρμογή της γνώσης σε φαινόμενα της καθημερινής ζωής.

Λόγω του εργαστηριακού πειραματικού χαρακτήρα του μαθήματος προτείνεται το ένα από τα δύο εβδομαδιαία μαθήματα να είναι συνεχόμενο δίωρο, ενώ το άλλο μονόωρο.

Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Για την εκπαίδευση η αξιολόγηση είναι μία από τις πλέον δυναμικές παραμέτρους που καθορίζουν τη σχολική μάθηση και αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση προκειμένου να ελεγχθεί ή να βελτιωθεί η επίτευξη του σκοπού και των βασικών στόχων του ΠΣ.

Όσον αφορά την αξιολόγηση των μαθητών/-τριών η καταγραφή παρατηρήσεων, σχολίων, κρίσεων, μετρήσεων, αποτελεσμάτων, συμπερασμάτων (...) στα φύλλα εργασίας από τους/τις ίδιους/-ες μαθητές/-τριες παρέχει τη δυνατότητα στον/στην εκπαιδευτικό για την αναλυτική (σε κάθε βήμα και ενέργεια) αξιολόγηση των μαθητών/-τριών, καθενός/-μίας ξεχωριστά, τόσο όσον αφορά την ενεργό συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και

τις γνώσεις που απέκτησαν όσο και τις δεξιότητες που ανέπτυξαν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Η καταγραφή μπορεί να γίνει είτε σε έντυπα είτε σε ηλεκτρονικά φύλλα εργασίας και η αναλυτική καταγραφή της διαδικασίας θα βοηθήσει στην αντικειμενικότερη αξιολόγηση των μαθητών/-τριών όσον αφορά το αν έχουν κατανοήσει το γνωσιακό αντικείμενο που έχουν διδαχθεί και μελετήσει αλλά και τις δεξιότητες που απέκτησαν κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Στα ΠΣ δίνεται έμφαση στην αξιοποίηση της περιγραφικής αξιολόγησης, ως μιας παιδαγωγικής λειτουργίας ενσωματωμένης δυναμικά στη διδακτική πράξη, η οποία αποβλέπει στον συνεχή έλεγχο της επίτευξης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Έτσι, ανάλογα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να (ανα)διαμορφώνει με κατάλληλο τρόπο την εκπαιδευτική διαδικασία με στόχο την επίτευξη των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Η διαδικασία λοιπόν της αξιολόγησης, εκτός του ότι οδηγεί στην αντικειμενικότερη αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας, υπηρετεί και την ανάγκη της πληροφόρησης του/της εκπαιδευτικού για την αποτελεσματικότητα των επιλεγόμενων από αυτόν/-ήν παρεμβάσεων, επινοήσεων και ενεργειών κατά την εξέλιξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του όλου εκπαιδευτικού έργου.

Όσον αφορά τα κριτήρια της αξιολόγησης, με γνώμονα τη φιλοσοφία και το πλαίσιο του ΠΣ, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, μεταξύ άλλων, και να αποτιμώνται: η οικοδόμηση θεμελιωδών γνώσεων, η ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων, η διαμόρφωση θετικών στάσεων και συμπεριφορών των μαθητών/-τριών στο μάθημα των Φυσικών, η ικανότητα πρόβλεψης και εξήγησης με βάση επιστημονικές έννοιες, ενός φαινομένου που περιγράφεται, η ικανότητα οργάνωσης και επεξεργασίας των δεδομένων και των πληροφοριών που συγκεντρώθηκαν, η εξαγωγή των συμπερασμάτων που προέκυψαν από τα στοιχεία, τις μετρήσεις και τα διαγράμματα, η ανακοίνωσή τους, καθώς και όποια άλλα κριτήρια που ο/η εκπαιδευτικός θεωρεί απαραίτητα για το συγκεκριμένο θέμα.

Επίσης προτείνεται η αυτοαξιολόγηση ως μέσο καλλιέργειας των μεταγνωστικών δεξιοτήτων αυτοελέγχου και αυτορρύθμισης της μαθησιακής διαδικασίας.

Β' Μέρος

Β1. Συγκεντρωτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών

Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Γενικοί Στόχοι	
		Ε' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ	ΣΤ' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ
		Οι μαθητές/-τριες:	Οι μαθητές/-τριες:
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	Ο Φυσικός Κόσμος, Επιστήμη και Εκπαίδευση – Η Επιστημονική και Εκπαιδευτική Μεθοδολογία με Διερεύνηση.	<ul style="list-style-type: none"> Να υιοθετήσουν την επιστημονική εκπαιδευτική μεθοδολογία με διερεύνηση. 	<ul style="list-style-type: none"> Να υιοθετήσουν την επιστημονική εκπαιδευτική μεθοδολογία με διερεύνηση.
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ	Εισαγωγικό Ένθετο: Ενέργεια και Ύλη, ένα Ενιαίο Φυσικό Μέγεθος, Δημιουργία του Σύμπαντος.	<ul style="list-style-type: none"> Να συσχετίσουν την ενέργεια και την ύλη ως τα δύο «πρόσωπα» του ίδιου φυσικού μεγέθους, της ενέργειας-ύλης. 	
	Ενέργεια, Μορφές Ενέργειας.	<ul style="list-style-type: none"> Να διακρίνουν τις μορφές της ενέργειας και τις μορφές ή καταστάσεις της ύλης (στερεά, υγρά, αέρια) και τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Να περιγράφουν τον τρόπο κίνησης των μορίων στις τρεις καταστάσεις της ύλης. Να εντοπίζουν τις μεταμορφώσεις και την υποβάθμιση της ενέργειας και να αναφέρουν τρόπους για την εξοικονόμησή της. 	
	Ύλη, Μορφές ή Καταστάσεις της Ύλης, Στερεά, Υγρά, Αέρια: Μετρήσεις Όγκου. Μάζα: Συγκρίσεις/Μετρήσεις Μαζών. Ένθετο: Δομή της Ύλης.		
	Μεταμορφώσεις Ενέργειας, Αποθήκες Ενέργειας, Υποβάθμιση της Ενέργειας. Ένθετο: Τροφές και Ενέργεια.		
	Ανανεώσιμες/ Καθαρές και μη Μορφές Ενέργειας.		
	Σχέδιο Δράσης: Οικονομία στη Χρήση της Ενέργειας.		
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ	Θερμότητα και Θερμοκρασία : Η Σχέση τους. Θερμόμετρο (είδη θερμομέτρων, εκτίμηση – μέτρηση).	<ul style="list-style-type: none"> Να διακρίνουν το φυσικό μέγεθος «θερμότητα» από το φυσικό μέγεθος «θερμοκρασία». Να ερμηνεύουν τις μεταμορφώσεις ή αλλαγές κατάστασης της ύλης με τη 	
	Μεταμορφώσεις ή Αλλαγές της Κατάστασης της Ύλης με τη Θερμοκρασία:		

	<p>Τήξη, Πήξη, Εξάτμιση, Βρασμός, Υγροποίηση.</p> <p>Διαστολή και Συστολή της Ύλης με τη Θερμοκρασία: Διαστολή και Συστολή Στερεών, Υγρών και Αερίων.</p> <p>Η Θερμότητα Μεταδίδεται με Αγωγή.</p> <p>Η Θερμότητα Μεταφέρεται με Ρεύματα.</p> <p>Η Θερμότητα Διαδίδεται με ακτινοβολία.</p>	<p>Θερμοκρασία και τη διαστολή και συστολή της ύλης με τη θερμοκρασία.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να περιγράφουν τον τρόπο κίνησης των μορίων στις τρεις καταστάσεις της ύλης. • Να περιγράφουν τους τρόπους μετάδοσης, μεταφοράς και διάδοσης της θερμότητας. 	
ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	<p>Μόριο – Η Μονάδα της Ύλης.</p> <p>Κύτταρο – Η Μονάδα Ζωής.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναφέρουν ότι το κύτταρο είναι βασική δομική και λειτουργική μονάδα όλων των ζωντανών οργανισμών. • Να συσχετίσουν τον ρόλο των μορίων ως βασικών μονάδων της ύλης και του κυττάρου ως του πρώτου επιπέδου οργάνωσης της ζωής. • Να αναγνωρίζουν τη δομή των φυτών, καθώς και τις βασικές τους λειτουργίες. • Να αναγνωρίζουν τη δομή και τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος. • Να αναγνωρίζουν τη δομή και τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος. • Να αναγνωρίζουν τη δομή και τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος. 	
	Μέρη Φυτού – Φωτοσύνθεση – Αναπνοή, Διαπνοή.		
	Αναπνοή – Αναπνευστικό σύστημα.		
	Αναπνοή και Υγεία.		
	Πεπτικό Σύστημα.		
	<p>Η Καρδιά – Μικρή και Μεγάλη κυκλοφορία.</p>		
	<p>Αναπαραγωγικό σύστημα.</p> <p>Η ανάπτυξη του Εμβρύου.</p> <p>Προστασία από τα μικρόβια.</p> <p>Πρόληψη και Αντιμετώπιση</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Να αποκτήσουν βασικές γνώσεις για το αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα και της γυναίκας, τη σύλληψη και την ανάπτυξη του εμβρύου και την υγιεινή στη διάρκεια της εφηβείας. • Να ευαισθητοποιηθούν

	Ασθενειών. Ένθετο: Καθημερινή Υγιεινή.		σχετικά με την προστασία από τα μικρόβια και την πρόληψη και αντιμετώπιση των ασθενειών.
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗ- ΜΑΤΑ – ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ/ΚΡΙΣΗ	Κλιματική Αλλαγή/Κρίση, Επίδραση Ανθρώπου στα Οικοσυστήματα, Κρίση Βιοποικιλότητας.	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής/κρίσης, τις βασικές ιδιότητες του κυριότερου αερίου του θερμοκηπίου, του CO₂, και να ευαισθητοποιηθούν σχετικά με τις επιπτώσεις της στον πλανήτη μας και στον άνθρωπο. 	
ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ	Παραγωγή Ήχου.	<ul style="list-style-type: none"> • Να διακρίνουν τους μηχανισμούς παραγωγής και διάδοσης του ήχου. • Να διερευνούν τα φαινόμενα της ανάκλασης και της απορρόφησης του ήχου. • Να αναγνωρίζουν το αυτί ως όργανο ακοής του ανθρώπου και να προβληματιστούν σχετικά με την ηχορύπανση και την προστασία από αυτή. 	
	Διάδοση Ήχου.		
	Ανάκλαση – Απορρόφηση του Ήχου.		
	Το Αυτί.		
	Ηχορύπανση, Ηχοπροστασία.	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίσουν ότι το φως διαδίδεται ευθύγραμμα. • Να μελετήσουν τα φαινόμενα της ανάκλασης, της διάχυσης και της απορρόφησης του φωτός. • Να γνωρίσουν το φαινόμενο της διάθλασης του φωτός όταν αυτό διαδίδεται σε διάφορα υλικά. • Να παρατηρήσουν το φαινόμενο της ανάλυσης και της σύνθεσης του φωτός. • Να εκτιμήσουν τη χρησιμότητα ύπαρξης των δύο ματιών. • Να υιοθετήσουν συμπεριφορές που επιτρέπουν τη διατήρηση και την προστασία της όρασης. 	
	Διάδοση Φωτός.		
	Ανάκλαση – Διάχυση Φωτός.		
	Απορρόφηση Φωτός.		
	Διάθλαση Φωτός.		
	Φως και Χρώματα.		
	Το Μάτι μας – Πώς Βλέπουμε.		
	Ένθετο: Φωτογραφική Μηχανή.		
ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ	Οι Δυνάμεις – Με επαφή – Από Απόσταση		<ul style="list-style-type: none"> • Να αντιληφθούν τη

	– Το βάρος. Πώς Μετράμε τη Δύναμη. Τριβή – Παράγοντες από τους Οποίους Εξαρτάται. Πίεση. Υδροστατική Πίεση. Ατμοσφαιρική Πίεση.		σημασία των δυνάμεων για την ερμηνεία φυσικών φαινομένων και καταστάσεων της καθημερινής ζωής. <ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν την τριβή (επιθυμητή ή όχι) σε φαινόμενα της καθημερινής ζωής. • Να διαχωρίζουν τη δύναμη από την πίεση. • Να χρησιμοποιούν σωστά τις έννοιες «ατμοσφαιρική πίεση» και «υδροστατική πίεση» για να ερμηνεύουν φαινόμενα της καθημερινής ζωής.
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ	Στατικός Ηλεκτρισμός. Πότε ανάβει το Λαμπάκι. (πυρακτ./led) Απλό Ηλεκτρικό Κύκλωμα. Ηλεκτρικό Ρεύμα (προσομοιώσεις) Αγωγοί και Μονωτές. Ο Διακόπτης. Σύνδεση σε Σειρά – Παράλληλη. Ηλεκτρικό Ρεύμα, μια Επικίνδυνη Υπόθεση, Βραχυκύκλωμα, Ασφάλειες. Ένθετο: Νευρικό Σύστημα, Μεταφορά Πληροφορίας.		<ul style="list-style-type: none"> • Να διακρίνουν τα ηλεκτρικά φορτία σε δύο είδη (θετικό, αρνητικό). • Να αναγνωρίζουν ότι τα ομώνυμα φορτία απωθούνται, ενώ τα ετερόνυμα έλκονται. • Να ερμηνεύουν φαινόμενα που συνδέονται με το ηλεκτρικό ρεύμα. • Να κατασκευάζουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα. • Να περιγράφουν τις ενεργειακές μεταβολές σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. • Να χρησιμοποιούν το κατάλληλο μοντέλο ροής του ηλεκτρικού ρεύματος για να ερμηνεύουν τη φωτοβολία των λαμπτήρων ή τη λειτουργία άλλων συσκευών σε ένα κύκλωμα. • Να συνδέουν το ηλεκτρικό ρεύμα με γενικότερες «μεγάλες ιδέες» (κίνηση σωματιδίων του μικρόκοσμου, διατήρηση-μεταφορά ενέργειας). • Να συσχετίζουν τα αποτελέσματα των ερευνητικών διαδικασιών τους με τη λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών στην τάξη ή στο σπίτι τους. • Να χρησιμοποιούν με ασφάλεια ηλεκτρικές συσκευές.
	Μαγνήτης – Ο Μαγνήτης		<ul style="list-style-type: none"> • Να αποκτήσουν βασικές

	προσανατολίζεται. Από τον Ηλεκτρισμό στον Μαγνητισμό – Ο ηλεκτρομαγνήτης. Από τον Μαγνητισμό στον Ηλεκτρισμό – Η Ηλεκτρογεννήτρια (ηλεκτρικοί κινητήρες, ηλεκτρογεννήτρια, τεχνολογία).		γνώσεις για τα φαινόμενα τα σχετικά με τους μαγνήτες και τον ηλεκτρομαγνητισμό. • Να αντιληφθούν τη συμβολή του ηλεκτρομαγνητισμού στην εξέλιξη του παγκόσμιου πολιτισμού.
ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ, ΑΛΛΑΤΑ	Στα Ίχνη των Οξέων και των Βάσεων. Τα Άλατα. Οξέα και Βάσεις στην Καθημερινή Ζωή.		• Να γνωρίσουν τις βασικές ιδιότητες των οξέων, των βάσεων και των αλάτων και να ευαισθητοποιηθούν σχετικά με τους κινδύνους από τη χρήση τους στην καθημερινότητα.
ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΔΙΑΣΤΗΜΑ	Ηλιακό Σύστημα. Η Γη από το Διάστημα. Άρης.		• Να γνωρίσουν τα βασικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συστήματος και να υιοθετήσουν μια διαφορετική οπτική για τον πλανήτη μας αναγνωρίζοντας τη θέση του στο σύμπαν.

B2. Αναλυτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών

ΦΥΣΙΚΑ – Ε' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ			
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα	Ενδεικτικές Δραστηριότητες
		Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:	
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	Ο Φυσικός Κόσμος, Επιστήμη και Εκπαίδευση Η Επιστημονική και Εκπαιδευτική Μεθοδολογία με Διερεύνηση	<ul style="list-style-type: none"> • να συνδέουν τα φαινόμενα με την έννοια της μεταβολής • να διακρίνουν τα φυσικά μεγέθη από τις έννοιες • να αναγνωρίζουν τα αντικείμενα μελέτης των επιστημών • να γνωρίζουν τον τρόπο με τον οποίο εργάζονται οι επιστήμονες • να εφαρμόζουν τα βήματα της επιστημονικής εκπαιδευτικής μεθοδολογίας με διερεύνηση • να αναγνωρίζουν τη σημασία του πειράματος για τη μελέτη των φαινομένων 	Οι μαθητές/-τριες μέσω σχετικού εποπτικού υλικού με παραδείγματα: <ul style="list-style-type: none"> • εντοπίζουν διάφορα φαινόμενα στον κόσμο γύρω μας και τα συσχετίζουν με την έννοια της μεταβολής • διαπιστώνουν τον τρόπο με τον οποίο εργάζονται οι επιστήμονες και τα βήματα που ακολουθούν κατά την έρευνά τους (με παραδείγματα επιστημονικών ανακαλύψεων και αλλαγής θεωρίας) • διακρίνουν τα φυσικά μεγέθη από τις έννοιες και πραγματοποιούν απλές μετρήσεις φυσικών μεγεθών • εφαρμόζουν τα βήματα της επιστημονικής εκπαιδευτικής μεθοδολογίας με διερεύνηση για τη μελέτη ενός φαινομένου
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ	Εισαγωγικό Ένθετο: Ενέργεια και Ύλη, ένα Ενιαίο Φυσικό Μέγεθος, Δημιουργία του Σύμπαντος	<ul style="list-style-type: none"> • να συσχετίζουν την ενέργεια και την ύλη ως τα δύο «πρόσωπα» του ίδιου φυσικού μεγέθους, της ενέργειας-ύλης • να αναφέρουν ότι από την ενέργεια προέκυψε η ύλη (κατά τη Μεγάλη Αρχή) και δημιουργήθηκε το σύμπαν • να διακρίνουν ότι η ενέργεια προκαλεί τις όποιες αλλαγές της ύλης στο σύμπαν • να διαπιστώνουν ότι η ενέργεια και η ύλη εμφανίζονται με διάφορες μορφές • να διακρίνουν τις μορφές της ενέργειας και τις μορφές ή 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες σχετικό υλικό με εικόνες, προσομοιώσεις και παραδείγματα που συσχετίζουν την ενέργεια και την ύλη ως τα δύο «πρόσωπα» του ίδιου φυσικού μεγέθους, της ενέργειας-ύλης και εξηγούν ότι από την ενέργεια προέκυψε η ύλη (κατά τη Μεγάλη Αρχή) και δημιουργήθηκε το σύμπαν.</p> <p>Οι μαθητές/-τριες μέσω του σχετικού υλικού: <ul style="list-style-type: none"> • διακρίνουν τις αλλαγές που προκαλεί η ενέργεια • διακρίνουν τις μορφές της ενέργειας και τις μορφές ή καταστάσεις της ύλης </p>

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ		καταστάσεις της ύλης	
	Ενέργεια – Μορφές Ενέργειας	<ul style="list-style-type: none"> • να αναφέρουν ότι, ανάλογα με την προέλευση της ενέργειας και τη χρήση της, διακρίνουμε διάφορες μορφές ενέργειας • να διακρίνουν τις διάφορες μορφές ενέργειας 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις και ακολουθούν σχετικές δραστηριότητες.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • παρατηρούν και σχολιάζουν εικόνες (και άλλο εποπτικό υλικό) που παραπέμπουν σε διάφορες μορφές ενέργειας • συσχετίζουν τις μορφές της ενέργειας με την προέλευση και τη χρήση τους • διακρίνουν τις διάφορες μορφές ενέργειας και εξοικειώνονται με τα ονόματά τους • αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή (π.χ. μπαλάκι που κινείται, τεντωμένο λάστιχο, συσπειρωμένο ελατήριο κ.ά.) και διακρίνουν τις μορφές ενέργειας <p>Οι μαθητές/-τριες καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους. Ακολουθούν δραστηριότητες εμπέδωσης και γενίκευση με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, τεχνολογικές κατασκευές, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό περιεχόμενο.</p>
	Ύλη, Μορφές ή Καταστάσεις της Ύλης, Στερεά, Υγρά, Αέρια: Μετρήσεις Όγκου	<ul style="list-style-type: none"> • να διακρίνουν τις τρεις μορφές/καταστάσεις της ύλης (στερεά, 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.)</p>

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ</p>	<p>Μάζα: Συγκρίσεις/Μετρήσεις Μαζών</p> <p>Ένθετο: Δομή της Ύλης</p> <p>Μετρήσεις Όγκου</p> <p>Συγκρίσεις/Μετρήσεις Μαζών</p>	<p>υγρά, αέρια)</p> <ul style="list-style-type: none"> • να εντοπίζουν τα βασικά μακροσκοπικά χαρακτηριστικά τους • να περιγράφουν τον τρόπο κίνησης των μορίων στις τρεις καταστάσεις της ύλης και βάσει αυτού να ερμηνεύουν τη διαφορετική συμπεριφορά στερεών, υγρών και αερίων • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι ο όγκος είναι μια χαρακτηριστική ιδιότητα των υλικών σωμάτων • να προτείνουν τρόπους μέτρησης του όγκου των σωμάτων • να μετρούν τις διαστάσεις ενός σώματος (μήκος, εμβαδόν, όγκο) • να υπολογίζουν τον όγκο γεωμετρικών στερεών μετρώντας τις διαστάσεις τους, • να μετρούν τον όγκο στερεών και υγρών σωμάτων χρησιμοποιώντας ογκομετρικό δοχείο • να χρησιμοποιούν σωστά τις μονάδες μέτρησης όγκου • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η μάζα είναι μια χαρακτηριστική ιδιότητα των υλικών σωμάτων • να συγκρίνουν τις μάζες σωμάτων χρησιμοποιώντας ζυγό σύγκρισης • να μετρούν τη μάζα σωμάτων χρησιμοποιώντας ζυγό σύγκρισης και σταθμά • να χρησιμοποιούν 	<p>ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • κατηγοριοποιούν υλικά σώματα σε στερεά, υγρά και αέρια (ακόμη και σώματα που τδυσκολεύουν τους/τις μαθητές/-τριες, όπως π.χ. αέρας, ζελέ, άμμος κτλ.) • πειραματίζονται με τα υλικά και εντοπίζουν τα βασικά μακροσκοπικά χαρακτηριστικά της ύλης στην κάθε κατάσταση • παρακολουθούν προγράμματα προσομοίωσης και μελετούν στατικά στιγμιότυπα για την κίνηση των μορίων στις διάφορες καταστάσεις της ύλης • περιγράφουν τον τρόπο κίνησης των μορίων στις τρεις καταστάσεις της ύλης και ερμηνεύουν τη διαφορετική συμπεριφορά στερεών, υγρών και αερίων • ασκούνται στη μέτρηση των διαστάσεων ενός σώματος (μήκους, εμβαδού, όγκου) • υπολογίζουν τον όγκο γεωμετρικών στερεών μετρώντας τις διαστάσεις τους • μετρούν τον όγκο διαφόρων στερεών και υγρών σωμάτων χρησιμοποιώντας ογκομετρικό δοχείο • προτείνουν και δοκιμάζουν τρόπους για να διαπιστώσουν αν ο αέρας έχει όγκο (π.χ. αέρας εγκλωβισμένος σε ποτήρι) • προτείνουν και δοκιμάζουν τρόπους υπολογισμού του όγκου πολύ μικρών σωμάτων (προς άρση της παρανόησης ότι τα μικρά σώματα δεν έχουν όγκο) • αναζητούν σε συσκευασίες προϊόντων την πληροφορία
--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ</p>		<p>σωστά τις μονάδες μέτρησης μάζας</p> <ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η μάζα ενός σώματος δεν αλλάζει, αν αλλάξει το σχήμα του 	<p>για τον όγκο τους (βάσει της μονάδας μέτρησής του)</p> <ul style="list-style-type: none"> • κατασκευάζουν αυτοσχέδιο ζυγό σύγκρισης • συγκρίνουν τις μάζες σωμάτων χρησιμοποιώντας τον ζυγό σύγκρισης • μετρούν τη μάζα σωμάτων χρησιμοποιώντας τον ζυγό και σταθμά (μπορούν να χρησιμοποιήσουν και αυτοσχέδια σταθμά) • μεταβάλλουν το σχήμα σωμάτων (π.χ. στερεών που παραμορφώνονται, όπως η πλαστελίνη ή υγρών) και εξετάζουν αν η μάζα μεταβάλλεται • συσχετίζουν τη μάζα των σωμάτων με το άθροισμα της μάζας των μορίων του • προτείνουν τρόπους υπολογισμού της μάζας πολύ μικρών σωμάτων (προς άρση της παρανόησης ότι τα μικρά σώματα δεν έχουν μάζα) αναζητούν σε συσκευασίες προϊόντων τη μάζα τους (βάσει της μονάδας μέτρησής της) <p>Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους.</p> <p>Ακολουθούν δραστηριότητες εμπέδωσης και γενίκευσης με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, ιδιοκατασκευές, τεχνολογικές κατασκευές, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό περιεχόμενο.</p> <p>Βασικό Ένθετο: Η Δομή της Ύλης</p> <p>Αξιοποίηση κατάλληλων</p>
-----------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ			<p>αναλογιών και προσομοιώσεων για την εισαγωγή του μοντέλου του μικρόκοσμου. Τα σωματίδια ύλης, τα στοιχειώδη και τα σύνθετα σωματίδια, από τα quark στα πρωτόνια και στα νετρόνια, στον πυρήνα και στα ηλεκτρόνια, στο άτομο, στα μόρια, στα υλικά σώματα. Προσομοιώσεις του μικρόκοσμου (κινήσεις των μορίων στις τρεις καταστάσεις της ύλης).</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πρότυπο χιλιόγραμμα – πρόσφατη αλλαγή • Είδη ζυγών • Μια άλλη κατάσταση της ύλης, το Πλάσμα
	<p>Μεταμορφώσεις Ενέργειας, Αποθήκες Ενέργειας, Υποβάθμιση της Ενέργειας</p> <p>Ένθετο: Τροφές και Ενέργεια</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η ενέργεια μπορεί να αλλάζει μορφές • να περιγράφουν παραδείγματα ενεργειακών μεταμορφώσεων • να διακρίνουν ότι η ενέργεια μπορεί να αποθηκεύεται με διάφορους τρόπους • να αναφέρουν παραδείγματα αποθήκευσης της ενέργειας • να αναφέρουν ότι η ενέργεια ούτε δημιουργείται ούτε εξαφανίζεται αλλά μεταμορφώνεται • να διαπιστώνουν ότι σε όλες τις μεταμορφώσεις ενέργειας ένα μέρος της μεταμορφώνεται σε θερμική ενέργεια, η οποία δεν μπορεί να αξιοποιηθεί 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • εκτελούν απλά πειράματα μεταμορφώσεων ενέργειας και καταγράφουν την αρχική και την τελική μορφή της • κατασκευάζουν συσκευές ή παιχνίδια που αποθηκεύουν ή και μεταμορφώνουν την ενέργεια (π.χ. ηλιακό φούρνο, ηλιακό θερμοσίφωνα κτλ.) • αναφέρουν παραδείγματα αποθήκευσης της ενέργειας (π.χ. χημική ενέργεια στην μπαταρία) • παρατηρούν ή περιγράφουν τη λειτουργία διαφόρων συσκευών (ή παιχνιδιών) διακρίνοντας τις μεταμορφώσεις της ενέργειας • αναφέρουν συσκευές που μεταμορφώνουν ενέργεια και εντοπίζουν την υποβάθμισή της (με τη μεταμόρφωση σε

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ			<p>Θερμική ενέργεια)</p> <p>Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους. Ακολουθούν δραστηριότητες εμπέδωσης και γενίκευσης με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, ιδιοκατασκευές, τεχνολογικές κατασκευές, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό περιεχόμενο.</p> <p>Βασικό Ένθετο: Τροφές και Ενέργεια Ο ανθρώπινος οργανισμός ως μετατροπέας ενέργειας. Η τροφή ως πηγή ενέργειας για τους οργανισμούς. Ενεργειακό περιεχόμενο των τροφών, μονάδες μέτρησης της ενέργειας (και των τροφίμων). Κατηγορίες τροφών (λίπη, υδατάνθρακες κτλ.). Ενέργεια και σωματική δραστηριότητα. Οι διατροφικές συνήθειες του σύγχρονου ανθρώπου. Προβολή θετικών διατροφικών συνηθειών.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ήλιος – Συντήρηση της ζωής του πλανήτη μας • Μεταφορά της ενέργειας • Οικονομία και ενέργεια (ΔΕΗ...)
	Ανανεώσιμες/Καθαρές και μη Μορφές Ενέργειας	<ul style="list-style-type: none"> • να διακρίνουν τις μορφές ενέργειας σε ανανεώσιμες/καθαρές και μη • να διακρίνουν τις διαφορετικές ανανεώσιμες μορφές ενέργειας • να εντοπίζουν 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθούν δραστηριότητες</p>

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ</p>		<p>πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ανανεώσιμων/καθαρών και μη μορφών ενέργειας</p> <ul style="list-style-type: none"> • να ευαισθητοποιηθούν για την ανάγκη χρήσης εναλλακτικών μορφών ενέργειας στο μέλλον 	<p>και πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν διάφορες μορφές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σήμερα και τις διακρίνουν σε ανανεώσιμες/καθαρές και μη • αναζητούν πληροφορίες για τις ανανεώσιμες/καθαρές και μη μορφές και εντοπίζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους • συσχετίζουν τη χρήση των διαφόρων μορφών ενέργειας με την επίδρασή τους στο περιβάλλον • κατασκευάζουν απλές πειραματικές διατάξεις ή παιχνίδια (π.χ. ανεμόμυλο, υδροστρόβιλο κτλ.) και παρατηρούν τη λειτουργία τους για τη μελέτη των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας. <p>Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους.</p> <p>Ακολουθούν δραστηριότητες εμπέδωσης και γενίκευσης με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, ιδιοκατασκευές, τεχνολογικές κατασκευές, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό περιεχόμενο.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ανεμογεννήτριες, φωτοβολταϊκά • Ενέργεια από τα κύματα • Ηλιακά αυτοκίνητα, αεροπλάνα και διαστημικά οχήματα
-----------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ			<ul style="list-style-type: none"> • Σύγχρονα τεχνολογικά επιτεύγματα
	<p>Σχέδιο Εργασίας: Οικονομία στη Χρήση της Ενέργειας</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα της οικονομίας στη χρήση της ενέργειας • να σχεδιάσουν δραστηριότητες και να προτείνουν τρόπους για την εξοικονόμηση ενέργειας στο σχολείο τους • να υιοθετήσουν στάσεις όπως αυτές του μορφωμένου και συνειδητού πολίτη που ενδιαφέρεται και μετέχει ενεργά στην αντιμετώπιση και επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων του πλανήτη μας λόγω της διαχείρισης της ενέργειας • να αναλάβουν πρωτοβουλίες για την αντιμετώπιση των προβλημάτων του ευρύτερου περιβάλλοντός τους 	<p>Οι μαθητές/-τριες καλούνται να αναζητήσουν και να προτείνουν λύσεις για την εξοικονόμηση της ενέργειας στο σχολείο τους (και γενικότερα):</p> <ul style="list-style-type: none"> • εργάζονται ομαδικά, προβληματίζονται και διατυπώνουν ερωτήματα σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας στο σχολείο τους και σχεδιάζουν τον τρόπο διερεύνησης του θέματος • συλλέγουν πληροφορίες για τις ενεργειακές ανάγκες του σχολείου και καταγράφουν τις δραστηριότητες κατά τις οποίες καταναλώνεται ενέργεια • υπολογίζουν τις ημερήσιες ενεργειακές ανάγκες του σχολείου • εντοπίζουν περιπτώσεις όπου γίνεται σπατάλη στη χρήση της ενέργειας • προτείνουν λύσεις για την ελάττωση της ενέργειας και προτείνουν γενικότερα τρόπους για την εξοικονόμηση ενέργειας στην καθημερινή μας ζωή • ενημερώνουν τους υπόλοιπους/-ες μαθητές/-τριες του σχολείου και παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους και τις προτάσεις τους, προσπαθώντας να τους/τις ευαισθητοποιήσουν και να τους/τις δραστηριοποιήσουν για την εξοικονόμηση της ενέργειας • επεκτείνουν την έρευνά τους και στο ευρύτερο περιβάλλον τους, αναζητούν πληροφορίες, πραγματοποιούν επισκέψεις σε τόπους παραγωγής ενέργειας, συγκρίνουν τις σημερινές ενεργειακές ανάγκες με αυτές του παρελθόντος, καταγράφουν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την αύξηση

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ			των ενεργειακών αναγκών, παίρνουν συνεντεύξεις από ειδικούς και αναζητούν τρόπους περιορισμού της σπατάλης της ενέργειας, καθώς και αξιοποίησης φιλικότερων προς το περιβάλλον μορφών ενέργειας
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟ- ΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟ- ΔΥΝΑΜΙΚΗ	Θερμότητα και Θερμοκρασία: Η Σχέση τους	<ul style="list-style-type: none"> • να διακρίνουν το φυσικό μέγεθος «θερμότητα» από το φυσικό μέγεθος «θερμοκρασία» • να προτείνουν διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να αυξήσουμε τη θερμοκρασία ενός σώματος • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι, όταν ένα σώμα απορροφά θερμότητα, η θερμοκρασία του αυξάνεται • να αναγνωρίζουν ότι η θερμότητα είναι ενέργεια, η οποία μεταφέρεται μεταξύ δύο σωμάτων λόγω διαφοράς θερμοκρασίας • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η θερμότητα ρέει αυθόρμητα από τα σώματα με μεγαλύτερη θερμοκρασία στα σώματα με μικρότερη θερμοκρασία • να διαπιστώνουν πειραματικά πώς επιτυγχάνεται η θερμική ισορροπία ή θερμοκρασιακή ισότητα 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • πειραματίζονται με τη θέρμανση των σωμάτων • μετρούν τη θερμοκρασία δύο σωμάτων με διαφορετική θερμοκρασία που βρίσκονται σε επαφή (π.χ. ζεστό νερό, κρύο νερό) και διαπιστώνουν πειραματικά ότι η θερμότητα ρέει αυθόρμητα από τα σώματα με μεγαλύτερη θερμοκρασία στα σώματα με μικρότερη θερμοκρασία (και κάνουν προβλέψεις για τη συνέχιση της διαδικασίας) • διαπιστώνουν πειραματικά την επίτευξη της θερμικής ισορροπίας ή θερμοκρασιακής ισότητας
	Θερμόμετρο (είδη θερμομέτρων, εκτίμηση – μέτρηση)	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η εκτίμηση της θερμοκρασίας με τις αισθήσεις μας δεν είναι αντικειμενική • να περιγράφουν την κατασκευή, τη 	<ul style="list-style-type: none"> • εκτελούν απλούς πειραματισμούς και διαπιστώνουν ότι η εκτίμηση της θερμοκρασίας με τις αισθήσεις μας δεν είναι αντικειμενική (π.χ. κρατούν παγάκι στο ένα χέρι και το άλλο το βυθίζουν σε χλιαρό

<p>ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ</p>		<p>λειτουργία και τη χρησιμότητα των θερμομέτρων υδραργύρου και οινόπνευματος</p> <ul style="list-style-type: none"> • να μετρούν τη θερμοκρασία διαφόρων σωμάτων με το θερμόμετρο οινόπνευματος • να διαπιστώνουν πειραματικά τη θερμοκρασία τήξης του πάγου και τη θερμοκρασία βρασμού του νερού • να περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο εργάστηκε ο Celsius για τον καθορισμό της κλίμακάς του • να βαθμονομούν ένα αβαθμονόμητο θερμόμετρο • να εξοικειωθούν με τις μονάδες μέτρησης της θερμοκρασίας 	<p>νερό και στη συνέχεια βυθίζουν και τα δύο χέρια σε νερό με θερμοκρασία περιβάλλοντος ή ακουμπούν το ξύλο και το σίδερο της καρέκλας κτλ.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν κι άλλα παραδείγματα από την καθημερινή ζωή όπου δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε τη θερμοκρασία των σωμάτων με τις αισθήσεις μας (π.χ. η θερμοκρασία είναι πολύ μεγάλη ή πολύ μικρή ή τα σώματα βρίσκονται μακριά κτλ.) • περιγράφουν την κατασκευή, τη λειτουργία και τη χρησιμότητα των θερμομέτρων • εξασκούνται στον σωστό τρόπο μέτρησης της θερμοκρασίας και ανάγνωσης της ένδειξης του θερμομέτρου • μετρούν τη θερμοκρασία διαφόρων σωμάτων • μετρούν και καταγράφουν τη θερμοκρασία τήξης του πάγου και τη θερμοκρασία βρασμού του νερού • βαθμονομούν ένα αβαθμονόμητο θερμόμετρο, επαναλαμβάνοντας τον τρόπο με τον τρόπο εργάστηκε ο Celsius για τον καθορισμό της κλίμακάς του <p>Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους. Ακολουθούν δραστηριότητες εμπέδωσης και γενίκευσης με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, ιδιοκατασκευές, τεχνολογικές κατασκευές, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό</p>
--------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟ- ΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟ- ΔΥΝΑΜΙΚΗ</p>			<p>περιεχόμενο.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διαφορετικά είδη θερμομέτρων (π.χ. ψηφιακό, θερμοκάμερα κτλ.) • Κλίμακες μέτρησης της θερμοκρασίας • Θερμοκρασίες στους άλλους πλανήτες – Η μικρότερη θερμοκρασία στο σύμπαν • Η θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος • Η θερμοκρασία των ζωντανών οργανισμών
	<p>Μεταμορφώσεις ή Αλλαγές Κατάστασης της Ύλης με τη Θερμοκρασία</p> <p>Τήξη – Πήξη</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να περιγράφουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή όπου παρατηρούνται αλλαγές της κατάστασης της ύλης • να συνδέουν τις αλλαγές κατάστασης της ύλης με τη μεταβολή στον τρόπο κίνησης των μορίων και όχι στη σύστασή τους • να ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τα φαινόμενα • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι ο πάγος λιώνει σε συγκεκριμένη θερμοκρασία • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή όση ώρα ο πάγος λιώνει • να ορίζουν την τήξη ως την αλλαγή φυσικής κατάστασης από στερεή σε υγρή • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι για τη μετατροπή ενός σώματος από στερεό σε υγρό, πρέπει να απορροφήσει ενέργεια 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • περιγράφουν παραδείγματα αλλαγής κατάστασης της ύλης από την καθημερινή ζωή • εκτελούν απλά πειράματα τήξης και πήξης με καθημερινά υλικά (π.χ. πάγο, σοκολάτα, βούτυρο, κεριά κτλ.) • μετρούν τη θερμοκρασία του πάγου όση ώρα λιώνει μέχρι να γίνει νερό • μετρούν τη θερμοκρασία του νερού όση ώρα στερεοποιείται μέχρι να γίνει πάγος • συγκρίνουν τη θερμοκρασία τήξης του πάγου και πήξης του νερού • πειραματίζονται με την εξάτμιση του νερού ή άλλων υγρών (π.χ. οινόπνευμα) • προτείνουν και δοκιμάζουν τρόπους επίσπευσης της εξάτμισης • διαπιστώνουν πειραματικά ότι κατά την εξάτμιση το υγρό

<p>ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ</p>	<p>Εξάτμιση – Συμπύκνωση – Βρασμός</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι το νερό στερεοποιείται σε συγκεκριμένη θερμοκρασία • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή όση ώρα το νερό στερεοποιείται • να ορίζουν την πήξη ως την αλλαγή φυσικής κατάστασης από υγρή σε στερεή • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η θερμοκρασία πήξης ενός σώματος είναι ίση με τη θερμοκρασία τήξης του • να ορίζουν την εξάτμιση ως την αλλαγή της φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια, όταν αυτή γίνεται από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού • να διαπιστώνουν ότι κατά την εξάτμιση το υγρό απορροφά ενέργεια • να ορίζουν ως συμπύκνωση ή υγροποίηση την αλλαγή φυσικής κατάστασης από αέρια σε υγρή • να διαπιστώνουν ότι κατά την υγροποίηση το αέριο αποβάλλει ενέργεια • να ορίζουν τον βρασμό ως την αλλαγή της φυσικής κατάστασης από υγρή σε αέρια, όταν αυτή γίνεται σε όλο το υγρό • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η θερμοκρασία βρασμού του νερού 	<p>απορροφά ενέργεια (π.χ. βαμβάκι με οινόπνευμα στο κάτω μέρος του θερμομέτρου και σύγκριση των ενδείξεων του θερμόμετρου πριν και μετά την εξάτμισή του κτλ.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • παρακολουθούν τον/την εκπαιδευτικό να εκτελεί πειράματα βρασμού του νερού με μετρήσεις της θερμοκρασίας του • εκτελούν πειράματα υγροποίησης ή συμπύκνωσης • συγκρίνουν το φαινόμενο της εξάτμισης με το φαινόμενο του βρασμού και εντοπίζουν τις ομοιότητες και τις διαφορές τους • ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τα φαινόμενα της αλλαγής κατάστασης της ύλης <p>Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους. Ακολουθούν δραστηριότητες εμπέδωσης και γενίκευσης με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, ιδιοκατασκευές, τεχνολογικές κατασκευές, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό περιεχόμενο.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Χυτήρια μετάλλων • Εκρήξεις ηφαιστειών – λάβα – στερεοποίηση • Αλυκές • Μετεωρολογικά φαινόμενα • Κύκλος νερού • Εξάχνωση – Απόθεση
--------------------------------------------------------	----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟ- ΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟ- ΔΥΝΑΜΙΚΗ</p>		<p>είναι συγκεκριμένη</p> <ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η θερμοκρασία παραμένει σταθερή όση ώρα διαρκεί ο βρασμός του νερού • να διακρίνουν το φαινόμενο της εξάτμισης από το φαινόμενο του βρασμού 	
	<p>Διαστολή και Συστολή της Ύλης με τη Θερμοκρασία (Στερεών, Υγρών και Αερίων)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να συνδέουν τη μεταβολή στο μήκος ή στον όγκο ενός σώματος με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα στερεά, υγρά και αέρια σώματα διαστέλλονται, όταν θερμαίνονται • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα στερεά, υγρά και αέρια σώματα συστέλλονται, όταν ψύχονται • να περιγράφουν εφαρμογές από την καθημερινή ζωή της θερμικής διαστολής και συστολής • να περιγράφουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τη θερμική διαστολή και συστολή των σωμάτων 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • εκτελούν απλά πειράματα διαστολής και συστολής στερεών, υγρών και αερίων σωμάτων με καθημερινά υλικά (αξιοποιούν πειραματικά, αν υπάρχουν, και τις συσκευές γραμμικής και κυβικής διαστολής στερεών) • εκτελούν πειράματα δοκιμάζοντας διαφορετικά υλικά (π.χ. νερό και οινόπνευμα κτλ.) και διαπιστώνουν πειραματικά τη διαφορετική διαστολή και συστολή των διαφορετικών υλικών • αναζητούν και περιγράφουν εφαρμογές από την καθημερινή ζωή της θερμικής διαστολής και συστολής των σωμάτων • ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τη θερμική διαστολή και συστολή των σωμάτων <p>Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους.</p>

<p>ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟ-ΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟ-ΔΥΝΑΜΙΚΗ</p>			<p>Ακολουθούν δραστηριότητες εμπέδωσης και γενίκευσης με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, ιδιοκατασκευές, τεχνολογικές κατασκευές, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό περιεχόμενο.</p> <p>Βασικό Ένθετο: Η ανωμαλία στη διαστολή και συστολή του νερού, η σημασία της για τη ζωή.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διμεταλλικό έλασμα – ασφάλειες • Σύγχρονη τεχνολογία – διαστολή και συστολή (αρμοί διαστολής, επιλογή υλικών...) • Ζημιές λόγω διαστολής – συστολής (π.χ. σε σωληνώσεις κτλ.) • Αύξηση μήκους Κονκόρντ λόγω διαστολής κατά την πτήση του με το μέγιστο της ταχύτητάς του
	<p>Η Θερμότητα Μεταδίδεται με Αγωγή</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά τη μετάδοση της θερμότητας με αγωγή σε στερεό σώμα • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η θερμότητα μεταδίδεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο μέρος του αντικειμένου • να διακρίνουν διάφορα υλικά σε καλούς ή κακούς αγωγούς της θερμότητας • να εντοπίζουν εφαρμογές των καλών και κακών αγωγών της 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • εκτελούν πειράματα μετάδοσης της θερμότητας με αγωγή με απλά υλικά (π.χ. μεταλλική ράβδος με σταγόνες κεριού σε διαφορετικά σημεία κτλ.) • διαπιστώνουν πειραματικά

<p>ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟ-ΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟ-ΔΥΝΑΜΙΚΗ</p>		<p>Θερμότητας στην καθημερινή ζωή</p> <ul style="list-style-type: none"> • να ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τη μετάδοση της θερμότητας με αγωγή 	<p>ότι η θερμότητα μεταδίδεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο μέρος του αντικειμένου</p> <ul style="list-style-type: none"> • πειραματίζονται με διαφορετικά υλικά για να τα διακρίνουν σε καλούς ή κακούς αγωγούς της θερμότητας • εντοπίζουν και περιγράφουν εφαρμογές των καλών και κακών αγωγών της θερμότητας στην καθημερινή ζωή • ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τη μετάδοση της θερμότητας με αγωγή <p>Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους. Ακολουθούν δραστηριότητες εμπέδωσης και γενίκευσης με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, ιδιοκατασκευές, τεχνολογικές κατασκευές, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό περιεχόμενο.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Θερμομόνωση • Ψύκτρες Η/Υ • Θερμός – Θερμοφόρες • Ο ακίνητος αέρας ως κακός αγωγός (π.χ. εγκλωβισμός αέρα στα πούπουλα των πτηνών κτλ.)
	<p>Η Θερμότητα Μεταφέρεται με Ρεύματα</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα στα υγρά και στα αέρια • να παρατηρούν ότι κατά τη μεταφορά 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα.</p>

<p>ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟ- ΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟ- ΔΥΝΑΜΙΚΗ</p>		<p>θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη, σε αντίθεση με τη διάδοση θερμότητας με αγωγή</p> <ul style="list-style-type: none"> • να διακρίνουν τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα από τη μετάδοση θερμότητας με αγωγή • να εντοπίζουν εφαρμογές της μεταφοράς της θερμότητας με ρεύματα στην καθημερινή ζωή • να ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τη μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα 	<p>Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • εκτελούν πειράματα μεταφοράς της θερμότητας με ρεύματα σε υγρά και αέρια με απλά υλικά (π.χ. δοχείο με χρωματισμένο νερό σε λεκάνη με κρύο νερό, «φιδάκια» από χαρτί και κίνησή τους λόγω των ρευμάτων του θερμού αέρα κτλ.) • παρατηρούν ότι κατά τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα μετακινείται ύλη, σε αντίθεση με τη μετάδοση θερμότητας με αγωγή • συγκρίνουν τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα και τη μετάδοση θερμότητας με αγωγή και εντοπίζουν τις ομοιότητες και τις διαφορές τους • εντοπίζουν εφαρμογές της μεταφοράς της θερμότητας με ρεύματα στην καθημερινή ζωή • ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τη μεταφορά της θερμότητας με ρεύματα <p>Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους.</p> <p>Ακολουθούν δραστηριότητες εμπέδωσης και γενίκευσης με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, ιδιοκατασκευές, τεχνολογικές κατασκευές, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό περιεχόμενο.</p>
----------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟ- ΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟ- ΔΥΝΑΜΙΚΗ			<p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Θερμά θαλάσσια ρεύματα (π.χ. Κόλπου του Μεξικού) • Μεταφορά αερίων μαζών • Λειτουργία καλοριφέρ
	Η Θερμότητα Διαδίδεται με Ακτινοβολία	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά τη διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία • να αναγνωρίζουν ότι η διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία είναι δυνατή και στο κενό • να εξηγούν γιατί η διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία είναι ο μόνος τρόπος με τον οποίο είναι δυνατή η ροή ενέργειας από τον Ήλιο στη Γη • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα υλικά σώματα απορροφούν και εκπέμπουν θερμότητα • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα σκουρόχρωμα σώματα απορροφούν θερμότητα περισσότερο από τα ανοιχτόχρωμα • να εντοπίζουν εφαρμογές της διάδοσης της θερμότητας με ακτινοβολία στην καθημερινή ζωή • να ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τη διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • εκτελούν πειράματα διάδοσης της θερμότητας με ακτινοβολία (π.χ. φωτιζόμενο αντικείμενο ή θερμόμετρο και καταγραφή των τιμών της θερμοκρασίας στην αρχή και μετά από ώρα) • εκτελούν πειράματα με απορρόφηση θερμότητας από σκουρόχρωμα και ανοιχτόχρωμα σώματα (π.χ. θερμόμετρο με λευκή ταινία και θερμόμετρο με μαύρη ταινία) και συγκρίνουν τις τιμές της θερμοκρασίας στην αρχή και μετά από ώρα • συγκρίνουν τη διάδοση θερμότητας με ακτινοβολία με τη μεταφορά θερμότητας με ρεύματα και τη μετάδοση θερμότητας με αγωγή και εντοπίζουν τις ομοιότητες και τις διαφορές τους • εντοπίζουν εφαρμογές της διάδοσης της θερμότητας με ακτινοβολία στην καθημερινή ζωή • ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου τη διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία <p>Καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους. Ακολουθούν δραστηριότητες</p>

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟ- ΚΡΑΣΙΑ, ΘΕΡΜΟ- ΔΥΝΑΜΙΚΗ			<p>εμπέδωσης και γενίκευσης με την υποστήριξη και ψηφιακού υλικού (π.χ. βίντεο, εικόνες, ηχητικά, ιδιοκατασκευές, τεχνολογικές κατασκευές, προσομοιώσεις, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) από το φωτόδεντρο, το αποθετήριο Αίσωπος, την εκπαιδευτική τηλεόραση και αξιόπιστες διαδικτυακές πηγές με ελεγμένο και επιστημονικά ορθό περιεχόμενο.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Λειτουργία θερμοκηπίων • Ηλιακός θερμοσίφωνας – πειραματική ιδιοκατασκευή • Επιλογή χρωμάτων σπιτιών σε περιοχές με ηλιοφάνεια και μη • Λειτουργία θερμοκάμερας • Τζάκι • Λάμπες επώασης – εκκολαπτήρια • Προστασία από ηλιακή ακτινοβολία
ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	<p>Μόριο – Η Μονάδα της Ύλης Κύτταρο – Η Μονάδα Ζωής</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν τους μηχανισμούς σχηματισμού των μορίων • να αναφέρουν ότι όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από ένα ή περισσότερα κύτταρα • να αναφέρουν ότι οι οργανισμοί διακρίνονται σε μονοκύτταρους και πολυκύτταρους, ανάλογα με το πλήθος των κυττάρων από τα οποία αποτελούνται • να συγκρίνουν τους πολυκύτταρους οργανισμούς ως προς την πολυπλοκότητα σε σχέση με τους μονοκύτταρους • να διακρίνουν τα βασικά μέρη του 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • γνωρίζουν τον τρόπο σχηματισμού των μορίων (π.χ. σχηματική αναπαράσταση, εικόνες προσομοίωσης, κ.λπ. μονοατομικών και πολυατομικών μορίων) • αναφέρουν ότι όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα (π.χ. φωτογραφίες ζώων, φυτών, μικροοργανισμών, βακτηρίων κ.λπ., όπου δίπλα

<p>ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</p>		<p>ζωικού και του φυτικού κυττάρου</p> <ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν τη σημασία του DNA ως του υπεύθυνου παράγοντα για τη συνέχιση της ζωής • να αναφέρουν ότι όλα τα σώματα γύρω μας, έμβια και άβια, αποτελούνται από μόρια • να συσχετίζουν τα μόρια και τα κύτταρα ως βασικές μονάδες της ύλης και του κυττάρου ως του πρώτου επιπέδου οργάνωσης της ζωής 	<p>τους υπάρχει μια χαρακτηριστική εικόνα του κυττάρου τους)</p> <ul style="list-style-type: none"> • διακρίνουν τους οργανισμούς σε μονοκύτταρους και πολυκύτταρους (π.χ. φωτογραφίες ζώων, φυτών, μικροοργανισμών, βακτηρίων κ.λπ., όπου δίπλα τους υπάρχει μια χαρακτηριστική εικόνα του/των κυττάρου/κυττάρων τους) • συγκρίνουν τους πολυκύτταρους και τους μονοκύτταρους οργανισμούς ως προς την πολυπλοκότητά τους (π.χ. κείμενα που αναφέρουν λειτουργίες πολυκύτταρων και μονοκύτταρων οργανισμών, ώστε να μπορεί να διαπιστωθεί η πολυπλοκότητα των πρώτων) • διακρίνουν τα βασικά μέρη του κυττάρου (ζωικού και φυτικού) (π.χ. παρουσιάζονται κατάλληλες εικόνες όπου οι μαθητές/-τριες μπορούν να διακρίνουν τα βασικά μέρη ενός ζωικού και ενός φυτικού κυττάρου) • αναγνωρίζουν τη σημασία του DNA ως του υπεύθυνου παράγοντα για τη συνέχιση της ζωής (π.χ. παρουσιάζονται κατάλληλα κείμενα που περιγράφουν συνοπτικά πώς το DNA συμβάλλει στη συνέχιση της ζωής) • αναφέρουν ότι όλα τα σώματα γύρω μας, έμβια και άβια αποτελούνται από μόρια (π.χ. φωτογραφίες υλικών/σωμάτων –έμβιων ΚΑΙ άβιων–, όπου δίπλα τους υπάρχει μια εικόνα προσομοίωσης των μορίων που τα αποτελούν) • συσχετίζουν με κατάλληλη δραστηριότητα –σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.λπ.– τα μόρια ως βασικές μονάδες της ύλης και τα κύτταρα ως του πρώτου επιπέδου οργάνωσης της
-------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ			<p>ζωής</p> <p>Οι μαθητές/-τριες καταγράφουν παρατηρήσεις για κάθε πείραμα. Ακολουθεί η εξαγωγή των συμπερασμάτων. Η διδακτική παρέμβαση ολοκληρώνεται με τις δραστηριότητες εμπέδωσης/γενίκευσης. Τα παραπάνω μεθοδολογικά βήματα μπορούν να υποστηριχθούν/ενισχυθούν με:</p> <ul style="list-style-type: none"> • παραπομπές σε ψηφιακό υλικό (βίντεο, εικόνες, ηχητικά, προσομοιώσεις, εννοιολογικούς χάρτες, ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) με τη σαφή οδηγία πως η χρήση οποιουδήποτε ψηφιακού υλικού/μέσου δε θα αντικαταστήσει τους πειραματισμούς με απλά υλικά που θα πραγματοποιούν οι μαθητές/-τριες • χρήση ανάλογων ένθετων κειμένων με αναφορές στην τεχνολογία και τον μικρόκοσμο <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μικροοργανισμοί και ζυμώσεις • Δομή ατόμου
	<p>Μέρη Φυτού – Φωτοσύνθεση – Αναπνοή, Διαπνοή</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διακρίνουν τα βασικά μέρη ενός φυτού (φύλλα, βλαστός, ρίζα) 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διακρίνουν τα βασικά μέρη ενός φυτού (φύλλα, βλαστός, ρίζα) (π.χ. παρατηρούν πραγματικά φυτά –να υπάρχουν και οι ρίζες τους–, παρατηρούν δέντρα – γίνεται συζήτηση για τις ρίζες που είναι στο έδαφος και δε φαίνονται– και κατόπιν αναφέρουν τα κοινά μέρη τους)

<p>ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</p>		<ul style="list-style-type: none"> • να εξηγούν με απλά λόγια τη σημασία της φωτοσύνθεσης για τα φυτά • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι για τη φωτοσύνθεση είναι απαραίτητο το φως του ήλιου • να αναφέρουν ότι κατά τη φωτοσύνθεση τα φυτά προσλαμβάνουν διοξείδιο του άνθρακα και αποβάλλουν οξυγόνο 	<p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η ελιά • Το δάφνινο στεφάνι των Ολυμπιακών Αγώνων • Αιωνόβια φυτά • Ενδημικά φυτά της Ελλάδας <p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • εξηγούν με απλά λόγια τη σημασία της φωτοσύνθεσης για τα φυτά (π.χ. πείραμα ανίχνευσης αμύλου στα φύλλα του φυτού, κατάλληλο κείμενο που εξηγεί τον ρόλο που παίζει το άμυλο στα φυτά) • διαπιστώνουν πειραματικά ότι για τη φωτοσύνθεση είναι απαραίτητο το φως του ήλιου (π.χ. πείραμα που έχει προετοιμαστεί κάποιες μέρες πριν όπου σε ένα φυτό έχουμε καλύψει κάποια φύλλα του ώστε να μην περνάει το φως του ήλιου) • αναφέρουν ότι κατά τη φωτοσύνθεση τα φυτά προσλαμβάνουν διοξείδιο του άνθρακα και αποβάλλουν οξυγόνο (π.χ. κατάλληλη δραστηριότητα συμπλήρωσης κενών, ακροστιχίδας, αντιστοίχισης κ.λπ.) <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η χρησιμότητα και η λειτουργία των στομάτων στα φυτά • Αναδάσωση • Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν ότι τα φυτά αναπνέουν (π.χ. χρήση κατάλληλων προσομοιώσεων ή εικόνων από προσομοίωση) • αναφέρουν ότι κατά την αναπνοή τα φυτά προσλαμβάνουν οξυγόνο και
-------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ		<p>διοξειδίο του άνθρακα</p> <ul style="list-style-type: none"> • να αναφέρουν ότι οι λειτουργίες της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής είναι αντίθετες • να διαπιστώνουν πειραματικά τη διαπνοή των φυτών • να αναφέρουν ότι με τη διαπνοή τα φυτά αποβάλλουν νερό 	<p>αποβάλλουν διοξειδίο του άνθρακα (π.χ. χρήση κατάλληλων προσομοιώσεων ή εικόνων από προσομοίωση που θα φαίνονται τα αέρια που ανταλλάσσονται κατά την αναπνοή των φυτών)</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν ότι οι λειτουργίες της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής είναι αντίθετες (π.χ. κατάλληλη δραστηριότητα – σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.λπ.) • διαπιστώνουν πειραματικά τη διαπνοή των φυτών (π.χ. βάζουν σε μια πλαστική διαφανή σακούλα ένα φυτό και παρατηρούν τις σταγόνες που εμφανίζονται στο εσωτερικό της σακούλας) • αναφέρουν ότι με τη διαπνοή τα φυτά αποβάλλουν νερό (π.χ. κατάλληλη δραστηριότητα – σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.λπ.) <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η χρησιμότητα και η λειτουργία των στομάτων στα φυτά
	Μάσηση – Πεπτικό Σύστημα	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν ότι η υγιεινή διατροφή πρέπει να περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία τροφών, για την ανάπτυξη και τη σωστή λειτουργία του οργανισμού μας • να δομούν ιεραρχικά τη διατροφική πυραμίδα και να αναδεικνύουν τη σημασία της • να δομούν ιεραρχικά την πυραμίδα δραστηριοτήτων και να αναδεικνύουν τη σημασία της • να εντοπίζουν και να αναγνωρίζουν τους διάφορους 	<p>Οι μαθητές/-τριες, με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού ακολουθούν όλα τα στάδια του διερευνητικού μοντέλου (εισαγωγικό έναυσμα/ερώτημα και διατύπωση υποθέσεων) και στη συνέχεια εμπλέκονται ενδεικτικά στις παρακάτω πειραματικές δραστηριότητες με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές τους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • εντοπίζουν και αναγνωρίζουν τους διάφορους τύπους δοντιών στο στόμα τους (π.χ. με τη βοήθεια ενός μικρού καθρέπτη ή/και τροφών, όπως ένα φρούτο, που θα κόψουν/μασήσουν) • αναγνωρίζουν σε σκίτσο

<p>ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</p>		<p>τύπους και το πλήθος των δοντιών στο στόμα τους</p> <ul style="list-style-type: none"> • να ονομάζουν τα μέρη ενός δοντιού • να ονομάζουν τα όργανα του πεπτικού συστήματος, να εντοπίζουν τη θέση στο σώμα τους και να περιγράφουν τη λειτουργία καθενός από αυτά 	<p>μιας οδοντοστοιχίας ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό τους κοπτήρες, τους κυνόδοντες, τους προγόμφιους και τους γομφίους και εξηγούν τη χρησιμότητα κάθε τύπου δοντιών</p> <ul style="list-style-type: none"> • σημειώνουν σε σκίτσο τομή ενός δοντιού ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό τα διάφορα μέρη του • δομούν τη διατροφική πυραμίδα και αναδεικνύουν τη σημασία της (π.χ. με χαρτοκοπτική ή μέσω κατάλληλου συμπληρωματικού ψηφιακού υλικού) • δομούν την πυραμίδα δραστηριοτήτων και αναδεικνύουν τη σημασία της (π.χ. με χαρτοκοπτική ή μέσω κατάλληλου συμπληρωματικού ψηφιακού υλικού) • βάζουν στη σωστή σειρά τα όργανα του πεπτικού συστήματος και εξηγούν τη λειτουργία καθενός από αυτά (π.χ. με χαρτοκοπτική ή μέσω κατάλληλου συμπληρωματικού ψηφιακού υλικού) <p>Μετά τον πειραματισμό και την καταγραφή των παρατηρήσεών τους, ακολουθούν οι φάσεις της εξαγωγής των συμπερασμάτων και της γενίκευσης.</p> <p>Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις ή/και με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού θα εμβαθύνουν/πληροφορηθούν για τα δόντια και το πεπτικό σύστημα μέσω πολυτροπικού περιεχομένου, όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ένθετων κειμένων (τα οποία μπορεί να περιέχουν πληροφορίες, επεξηγήσεις, αναφορές όπου κρίνεται σκόπιμο στον μικρόκοσμο,
-------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</p>			<p>συσχετίσεις με άλλα φυσικά/χημικά φαινόμενα και την καθημερινή ζωή, οδηγίες για περαιτέρω πειραματισμό με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές των μαθητών/-τριών)</p> <ul style="list-style-type: none"> • παραπομπές σε συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό (προσομοιώσεις, οπτικοποιήσεις, εννοιολογικούς χάρτες, βίντεο, πειράματα, 3D χάρτες, εκπαιδευτικά παιχνίδια, κείμενα, podcast/broadcast, διαδραστικές ασκήσεις πρακτικής και εξάσκησης, χρονογραμμές, εικονικές περιηγήσεις, εικονικά αντικείμενα επαυξημένης πραγματικότητας κ.ά. <p>Τα δόντια και το πεπτικό σύστημα προσφέρονται για παραπομπή σε πλήθος σχετικών ψηφιακών αναπαραστάσεων/οπτικοποιήσεων/βίντεο/αντικειμένων εικονικής ή επαυξημένης πραγματικότητας.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Υγιεινή των δοντιών • Ισορροπημένη διατροφή • Παρουσία μικροπλαστικών στην τροφική αλυσίδα • Πρόσθετα στα τρόφιμα • Αισθητήρια της γεύσης • Χλωρίδα του πεπτικού συστήματος • Νευρική ανορεξία – διατροφικές διαταραχές • Τα δόντια των ζώων (φυτοφάγα – σαρκοφάγα)
	<p>Αναπνοή – Αναπνευστικό Σύστημα Αναπνοή και Υγεία</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι κινήσεις του θώρακα και της κοιλιάς σχετίζονται με την αναπνοή • να αναγνωρίζουν σε σκίτσο ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό τα όργανα του 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (εικόνες, κείμενα, βίντεο κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να μπορέσουν να διατυπώσουν υποθέσεις για τα βιολογικά φαινόμενα που πρόκειται να πραγματευτούν.</p> <p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και)</p>

<p>ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</p>		<p>αναπνευστικού συστήματος και να εξηγούν τη λειτουργία τους</p> <ul style="list-style-type: none"> • να εξηγούν τη λειτουργία της αναπνοής • να αναφέρουν συνήθειες που συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος • να αναλύουν τις αρνητικές συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του καπνίσματος στη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος 	<p>πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι κινήσεις του θώρακα και της κοιλιάς σχετίζονται με την αναπνοή • διαπιστώνουν πειραματικά (π.χ. με απλή ιδιοκατασκευή τους με 3 μπαλόνια, πλαστικό ποτήρι και καλαμάκι) τη λειτουργία του διαφράγματος κατά την αναπνοή • αναγνωρίζουν σε σκίτσο ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος και εξηγούν τη λειτουργία τους • εξηγούν τη λειτουργία της αναπνοής • αναφέρουν συνήθειες που συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος • αναλύουν τις αρνητικές συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του καπνίσματος στη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος <p>Η διδακτική παρέμβαση ολοκληρώνεται με τις δραστηριότητες εμπέδωσης/γενίκευσης.</p> <p>Τα παραπάνω μεθοδολογικά βήματα μπορούν να υποστηριχθούν/ενισχυθούν με:</p> <ul style="list-style-type: none"> • παραπομπές σε ψηφιακό υλικό (βίντεο, εικόνες, ηχητικά, προσομοιώσεις, εννοιολογικούς χάρτες, ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) με τη σαφή οδηγία πως η χρήση οποιουδήποτε ψηφιακού υλικού/μέσου δε θα αντικαταστήσει τους πειραματισμούς με απλά υλικά που θα
-------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</p>			<p>πραγματοποιούν οι μαθητές/-τριες.</p> <ul style="list-style-type: none"> • χρήση ανάλογων ένθετων κειμένων με αναφορές στην τεχνολογία και τον μικρόκοσμο <p>Προτεινόμενα Ένθετα κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Υποστήριξη της αναπνοής του ανθρώπου σε διάφορα περιβάλλοντα • Λειτουργία της αναπνοής σε διάφορα ζώα • Η αίσθηση της όσφρησης • Η χρησιμότητα των τριχών στη μύτη • Υγιεινές και βλαβερές συνήθειες για το σχέση με το αναπνευστικό σύστημα • Ιδιαιτερότητες του αναπνευστικού συστήματος στο ζωικό βασίλειο
	<p>Η Καρδιά – Μικρή και Μεγάλη Κυκλοφορία</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να προσδιορίζουν τη θέση της καρδιάς στο σώμα τους • να εντοπίζουν στο σώμα τους σημεία στα οποία μπορούν να αντιληφθούν τον σφυγμό τους • να εξηγούν ότι ο σφυγμός που αντιλαμβανόμαστε σε διάφορα σημεία στο σώμα μας οφείλεται στους παλμούς της καρδιάς • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η συχνότητα του σφυγμού εξαρτάται από την ένταση της σωματικής άσκησης και να συσχετίσουν τη διαπίστωση αυτή με την αντίστοιχη παρατήρηση για τον ρυθμό της αναπνοής • να διαπιστώνουν πειραματικά τον ρόλο του διαφράγματος στην αναπνοή • να αναλύουν τον ρόλο της καρδιάς στην κυκλοφορία του αίματος • να αναφέρουν τα 	<p>Οι μαθητές/-τριες, με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού ακολουθούν όλα τα στάδια του διερευνητικού μοντέλου (εισαγωγικό έναυσμα/ερώτημα και διατύπωση υποθέσεων) και στη συνέχεια εμπλέκονται ενδεικτικά στις παρακάτω πειραματικές δραστηριότητες με απλά μέσα/υλικά:</p> <ul style="list-style-type: none"> • προσδιορίζουν τη θέση της καρδιάς στο σώμα τους (π.χ. ακουμπώντας το χέρι τους στο στήθος τους) • εντοπίζουν στο σώμα τους σημεία στα οποία μπορούν να αντιληφθούν τον σφυγμό τους (όπως π.χ. αγγίζοντας με τα δάχτυλά τους τον λαιμό τους, στο εσωτερικό του καρπού τους ή κάτω από τον αστράγαλό τους) • διαπιστώνουν ότι η συχνότητα του σφυγμού εξαρτάται από την ένταση της σωματικής άσκησης και συσχετίζουν τη διαπίστωση αυτή με την αντίστοιχη παρατήρηση για τον ρυθμό της αναπνοής (π.χ. μετρώντας τον σφυγμό τους πριν και μετά τη σωματική άσκηση) • σημειώνουν σε

<p>ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</p>		<p>διάφορα μέρη της καρδιάς</p> <ul style="list-style-type: none"> • να περιγράφουν τα μέρη του κυκλοφορικού συστήματος και τη χρησιμότητά του • να συσχετίζουν τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος με αυτή του αναπνευστικού συστήματος • να αναφέρουν συνήθειες που συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος 	<p>σχεδιάγραμμα της καρδιάς ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό τα διάφορα μέρη της</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν συνήθειες που συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος (όπως π.χ. σωστή διατροφή και η μέτρια αερόβια άσκηση) <p>Μετά τον πειραματισμό και την καταγραφή των παρατηρήσεών τους, ακολουθούν οι φάσεις της εξαγωγής των συμπερασμάτων και της γενίκευσης.</p> <p>Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις ή/και με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού, θα εμβασθύνουν/πληροφορηθούν για το κυκλοφορικό σύστημα μέσω πολυτροπικού περιεχομένου, όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ένθετα κείμενα (τα οποία μπορεί να περιέχουν πληροφορίες, επεξηγήσεις, αναφορές όπου κρίνεται σκόπιμο στον μικρόκοσμο, συσχετίσεις με άλλα φυσικά/χημικά φαινόμενα και την καθημερινή ζωή, οδηγίες για περαιτέρω πειραματισμό με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές των μαθητών/-τριών) • παραπομπές σε συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό (προσομοιώσεις, οπτικοποιήσεις, εννοιολογικούς χάρτες, βίντεο, πειράματα, 3D χάρτες, εκπαιδευτικά παιχνίδια, κείμενα, podcast/broadcast, διαδραστικές ασκήσεις πρακτικής και εξάσκησης, χρονογραμμές, εικονικές περιηγήσεις, εικονικά αντικείμενα επαυξημένης πραγματικότητας κ.ά. <p>Το κυκλοφορικό σύστημα προσφέρεται για παραπομπή</p>
-------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ			<p>σε πλήθος σχετικών ψηφιακών αναπαραστάσεων/οπτικοποιήσεων/βίντεο/αντικειμένων εικονικής ή επαυξημένης πραγματικότητας.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αρτηριακή πίεση • Εξάρτηση των σφυγμών από το άγχος ή τον φόβο • Μικρή και μεγάλη κυκλοφορία του αίματος • Μεταμόσχευση καρδιάς και τεχνητή καρδιά • Ομάδα αίματος • Αιμοδοσία • Ιδιαιτερότητες του κυκλοφορικού συστήματος στα ζώα
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ/ΚΡΙΣΗ	<p>Κλιματική Αλλαγή/Κρίση, Επίδραση ανθρώπου στα Οικοσυστήματα, Κρίση Βιοποικιλότητας</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να παρασκευάζουν CO₂ • να διαπιστώνουν πειραματικά κάποιες από τις κυριότερες φυσικές του ιδιότητες • να διαπιστώνουν πειραματικά το φαινόμενο του θερμοκηπίου • να διαπιστώνουν πειραματικά την επίδραση του χρώματος μιας επιφάνειας εντός του θερμοκηπίου στη θερμοκρασία του • να διαπιστώνουν πειραματικά τι συμβαίνει με τη στάθμη του νερού της θάλασσας όταν λιώνει πάγος που βρίσκεται: α) στη ξηρά β) στη θάλασσα • να διαπιστώνουν πειραματικά την επίδραση του φαινομένου του θερμοκηπίου στη μείωση της βιοποικιλότητας του πλανήτη • να αναφέρουν τις κυριότερες από τις επιδράσεις της κλιματικής 	<p>Οι μαθητές/-τριες, με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού ακολουθούν όλα τα στάδια του διερευνητικού μοντέλου (εισαγωγικό έναυσμα/ερώτημα και διατύπωση υποθέσεων) και στη συνέχεια εμπλέκονται ενδεικτικά στις παρακάτω πειραματικές δραστηριότητες με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές τους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • παρασκευάζουν CO₂ (π.χ. αναμειγνύοντας ξίδι με μαγειρική σόδα και συλλέγοντας το παραγόμενο CO₂ με ένα μπαλόνι) • διαπιστώνουν πειραματικά κάποιες από τις κυριότερες φυσικές του ιδιότητες, όπως ότι είναι βαρύτερο από τον ατμοσφαιρικό αέρα, άχρωμο και άοσμο (π.χ. ζυγίζοντας ένα μπαλόνι που φούσκωσαν με μια τρόμπα και ένα μπαλόνι ίσου όγκου που περιέχει το CO₂ που παρασκεύασαν, ή βάζοντας ένα κερύ με σε ένα ποτήρι και αδειάζοντας το περιεχόμενο του μπαλονιού με το CO₂ μέσα στο ποτήρι η φλόγα σβήνει) • διαπιστώνουν πειραματικά το φαινόμενο του θερμοκηπίου (π.χ. μετρώντας

<p>ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ/ΚΡΙΣΗ</p>		<p>αλλαγής/κρίσης στον πλανήτη μας και στον άνθρωπο</p> <ul style="list-style-type: none"> • να αναφέρουν τρόπους αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής 	<p>τη θερμοκρασία στο εσωτερικού ενός αυτοσχέδιου μοντέλου θερμοκηπίου και στο εξωτερικό του μια ηλιόλουστη μέρα)</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά την επίδραση του χρώματος μιας επιφάνειας στη θερμοκρασία εντός του θερμοκηπίου (π.χ. επαναλαμβάνοντας το προηγούμενο πείραμα με το πάτωμα του θερμοκηπίου να είναι μια φορά λευκό και μια φορά σκούρο χρώμα) • διαπιστώνουν πειραματικά τι συμβαίνει με τη στάθμη του νερού της θάλασσας όταν λιώνει πάγος που βρίσκεται: α) στην ξηρά, β) στη θάλασσα [π.χ. α) σημειώνοντας τη στάθμη του νερού πριν και μετά την τήξη του πάγου που βρίσκεται σε πέτρες πάνω από την επιφάνεια του νερού σε ένα διάφανο μπολ και β) σημειώνοντας τη στάθμη του νερού πριν και μετά την τήξη του πάγου που επιπλέει αρχικά στο νερό μέσα σε ένα διάφανο μπολ] • διαπιστώνουν πειραματικά την επίδραση του φαινομένου του θερμοκηπίου στη μείωση της βιοποικιλότητας του πλανήτη (π.χ. τοποθετώντας ένα μικρό ομοίωμα που έφτιαξαν από λευκή πλαστελίνη μιας πολικής αρκούδας πάνω σε ένα μεγάλο κομμάτι πάγο μέσα σε ένα μπολ με νερό) <p>Μετά τον πειραματισμό και την καταγραφή των παρατηρήσεών τους, ακολουθούν οι φάσεις της εξαγωγής των συμπερασμάτων και της γενίκευσης.</p> <p>Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις ή/και με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού, θα εμβαθύνουν/πληροφορη-</p>
------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ/ΚΡΙΣΗ			<p>Θούν για την κλιματική αλλαγή/κρίση μέσω πολυτροπικού περιεχομένου, όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ένθετων κειμένων (τα οποία μπορεί να περιέχουν πληροφορίες, επεξηγήσεις, αναφορές όπου κρίνεται σκόπιμο στον μικρόκοσμο, συσχετίσεις με άλλα φυσικά/χημικά φαινόμενα και την καθημερινή ζωή, οδηγίες για περαιτέρω πειραματισμό με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές των μαθητών/-τριών) • παραπομπές σε συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό (προσομοιώσεις, οπτικοποιήσεις, εννοιολογικούς χάρτες, βίντεο, πειράματα, 3D χάρτες, εκπαιδευτικά παιχνίδια, κείμενα, podcast/broadcast, διαδραστικές ασκήσεις πρακτικής και εξάσκησης, χρονογραμμές, εικονικές περιηγήσεις, εικονικά αντικείμενα επαυξημένης πραγματικότητας κ.ά. <p>Προτεινόμενα Ένθετα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • τρόποι ανάσχεσης της κλιματικής αλλαγής/κρίσης • αλλαγές σε καθημερινές μας συνήθειες που θα συμβάλλουν προς αυτή την κατεύθυνση • επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής/κρίσης στον πλανήτη και στον άνθρωπο • επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής/ κρίσης στη Μεσόγειο και στην Ελλάδα • κρίση βιοποικιλότητας
ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ	Παραγωγή Ήχου	<ul style="list-style-type: none"> • να συσχετίζουν την παλμική κίνηση μιας πηγής με την παραγωγή του ήχου • να επαληθεύουν ότι η διάρκεια παραγωγής του ήχου είναι ίδια με τη διάρκεια της ταλάντωσης της πηγής 	Οι μαθητές/-τριες, με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού, ακολουθούν όλα τα στάδια του διερευνητικού μοντέλου (εισαγωγικό έναυσμα/ερώτημα και διατύπωση υποθέσεων) και στη συνέχεια εμπλέκονται σε πειραματικές δραστηριότητες με απλά μέσα/υλικά και

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>		<ul style="list-style-type: none"> • να εξηγούν με απλά λόγια πώς παράγονται οι ήχοι 	<p>ιδιοκατασκευές, ώστε να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • παράγουν ήχους χρησιμοποιώντας αντικείμενα καθημερινής χρήσης, το σώμα τους ή και μουσικά όργανα • συνδέουν μέσω πειραματικών δραστηριοτήτων την παραγωγή των ήχων με την παλμική κίνηση σωμάτων, (π.χ. παρακολούθηση των δονήσεων στην επιφάνεια ενός κρουστού οργάνου, των χορδών σε ένα έγχορδο ή και των δονήσεων των φωνητικών χορδών) • κατασκευάζουν και παίζουν με μουσικά όργανα από απλά υλικά (π.χ. κατασκευή οργάνων με ανακυκλώσιμα υλικά και δημιουργία ορχήστρας με αυτά)
	<p>Διάδοση Ήχου</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν ότι οι ήχοι διαδίδονται στα υλικά σώματα • να αναφέρουν ότι η διάδοση των ήχων γίνεται με ηχητικά κύματα • να επαληθεύουν ότι με τους ήχους μεταφέρεται ενέργεια 	<ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι ήχοι διαδίδονται στα υλικά σώματα (ενδεικτικά: ακούν ήχους που διαδίδονται μέσω διαφόρων υλικών σωμάτων) • εκτελούν δραστηριότητες με απλά υλικά για να αναπαραστήσουν τους μηχανισμούς διάδοσης των ήχων (π.χ. παιχνίδι τύπου ντόμινο ή ιδιοκατασκευές) • διαπιστώνουν πειραματικά ότι με τους ήχους μεταφέρεται ενέργεια (π.χ. δύο κρουστά σε μικρή απόσταση μεταξύ τους με τις μεμβράνες τοποθετημένες παράλληλα και παρατήρηση ότι η δόνηση στο ένα προκαλεί δονήσεις και στο άλλο)
	<p>Ανάκλαση και Απορρόφηση του Ήχου</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν τα φαινόμενα της ανάκλασης και της απορρόφησης των ήχων • να αναφέρουν εφαρμογές της ανάκλασης και της απορρόφησης του ήχου 	<ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν μέσα από πειραματικές διαδικασίες ότι οι ήχοι ανακλώνται (π.χ. παρατήρηση της διάδοσης ηχητικών κυμάτων –ήχων– μέσα από υλικά σώματα και αλλαγή κατεύθυνσής τους όταν συναντούν άλλα) • διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι ήχοι απορροφώνται και προσδιορίζουν τους παράγοντες από τους

ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ			<p>οποίους εξαρτάται η απορρόφηση των ήχων (π.χ. δοκιμές απορρόφησης του ήχου από διάφορα υλικά)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ερμηνεύουν φυσικά φαινόμενα και τεχνολογικές εφαρμογές που συνδέονται με την ανάκλαση και την απορρόφηση των ήχων (π.χ. επιλογή ηχομονωτικών υλικών)
	Το Αυτί	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν τα μέρη του αυτιού • να εκτιμούν τη χρησιμότητα ύπαρξης των δύο αυτιών • να είναι ευαίσθητοποιημένοι/-ες σε σχέση με την απώλεια ακοής 	<ul style="list-style-type: none"> • παρατηρούν τα μέρη του αυτιού με χρήση έντυπων ή και ψηφιακών μέσων, εντοπίζουν και ψηλαφούν τα εξωτερικά μέρη του αυτιού και διακρίνουν τα εσωτερικά μέρη, αναγνωρίζοντας τις λειτουργίες τους (για παρουσίαση της δομής του εσωτερικού του αυτιού μπορούν να χρησιμοποιηθούν εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας ή άλλο ψηφιακό υλικό) • μέσω πειραματικών διαδικασιών διαπιστώνουν ότι η ύπαρξη των δύο αυτιών μάς επιτρέπει να προσδιορίσουμε την κατεύθυνση που βρίσκεται η ηχητική πηγή (π.χ. δραστηριότητες με μορφή παιχνιδιού μέσα ή και έξω από την τάξη) • γνωρίζουν την ύπαρξη της νοηματικής γλώσσας και προβληματίζονται για την απώλεια της ακοής (π.χ. συζήτηση με συμπληρωματική χρήση βίντεο ή και παρουσίαση της ελληνικής νοηματικής γλώσσας)
	Ηχορύπανση – Ηχοπροστασία	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν τις επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό της έκθεσης σε δυνατούς και παρατεταμένης διάρκειας ήχους • να περιγράφουν την έννοια της ηχορύπανσης • να προτείνουν μέσα ηχοπροστασίας 	<ul style="list-style-type: none"> • καταγράφουν και αναπαράγουν ήχους με χρήση ψηφιακών μέσων • προβληματίζονται για την επίδραση των ήχων στον ανθρώπινο οργανισμό (ενδεικτικά: χρήση ενημερωτικού υλικού, αναζήτηση πληροφορίας, συζήτηση και καταγραφή συναισθημάτων και αντιδράσεων που προκαλεί η έκθεση σε συνεχείς και

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>			<p>δυνατούς ήχους)</p> <ul style="list-style-type: none"> • προτείνουν τρόπους ηχοπροστασίας βασιζόμενοι/-ες στα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν για την ανάκλαση και την απορρόφηση των ήχων <p>Σε όλες τις υποενότητες οι μαθητές/-τριες κατά τον πειραματισμό καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους. Ακολουθεί η εξαγωγή των συμπερασμάτων σε επίπεδο τάξης. Η διδακτική παρέμβαση ολοκληρώνεται με τις δραστηριότητες εμπέδωσης / γενίκευσης.</p> <p>Τα παραπάνω μεθοδολογικά βήματα μπορούν να υποστηριχθούν/ενισχυθούν με πολυτροπικό υλικό που θα επιτρέψει την ανάδειξη διεπιστημονικών/διαθεματικών διασυνδέσεων.</p> <p>Ενδεικτικά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • σχετικό σενάριο που είναι δημοσιευμένο στην πλατφόρμα του Αισώπου http://aesop.iep.edu.gr/node/7077 • μαθησιακά αντικείμενα από το φωτόδεντρο • ψηφιακές προσομοιώσεις/οπτικοποιήσεις των μικροσκοπικών διαδικασιών παραγωγής και διάδοσης του ήχου • προτάσεις για ιδιοκατασκευές αλλά και αναπαραστάσεις με μορφή παιχνιδιών για την παραγωγή του ήχου με αυτοσχέδια μουσικά όργανα και πειραματικών διατάξεων για τη διάδοση των κυμάτων • ακρόαση ήχων από διάφορα μουσικά όργανα και συσχέτιση με την αίσθηση που προκαλούν συσχετίσεις με λογοτεχνικά κείμενα, αναφορά σε υπέρηχους και υπόηχους • χρήση εφαρμογών
----------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>			<p>εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, 3D μοντέλα αναπαράστασης του αυτιού και των λειτουργιών του</p> <p>Προτάσεις για ένθετα ή και σχέδια δράσης με ενδεικτικές θεματικές:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ήχοι και θόρυβοι στον χώρο του σχολείου (καταγραφή των ήχων/θορύβων στο σχολικό περιβάλλον ή και στο αστικό περιβάλλον και διατύπωση προτάσεων για τον περιορισμό της όχλησης από αυτούς) • Ζώντας σε έναν κόσμο χωρίς ήχους • Κατασκευή ηχόμετρου • Ήχοι που μας ταξιδεύουν/Κλείνοντας τα μάτια ακούμε...
----------------------------------------	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΦΥΣΙΚΑ – ΣΤ' ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ			
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα	Ενδεικτικές Δραστηριότητες
		Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:	
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	Ο Φυσικός Κόσμος, Επιστήμη και Εκπαίδευση - Η Επιστημονική και Εκπαιδευτική Μεθοδολογία με Διερεύνηση	<ul style="list-style-type: none"> • να συνδέουν τα φαινόμενα με την έννοια της μεταβολής • να διακρίνουν τα φυσικά μεγέθη από τις έννοιες • να αναγνωρίζουν τα αντικείμενα μελέτης των επιστημών • να γνωρίζουν τον τρόπο με τον οποίο εργάζονται οι επιστήμονες • να εφαρμόζουν τα βήματα της επιστημονικής εκπαιδευτικής μεθοδολογίας με διερεύνηση • να αναγνωρίζουν τη σημασία του πειράματος για τη μελέτη των φαινομένων 	<p>Οι μαθητές/-τριες μέσω σχετικού εποπτικού υλικού με παραδείγματα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • εντοπίζουν διάφορα φυσικά φαινόμενα στον κόσμο γύρω μας και τα συσχετίζουν με την έννοια της μεταβολής • διαπιστώνουν τον τρόπο με τον οποίο εργάζονται οι επιστήμονες και τα βήματα που ακολουθούν κατά την έρευνά τους (με παραδείγματα επιστημονικών ανακαλύψεων και αλλαγής θεωρίας) • διακρίνουν τα φυσικά μεγέθη από τις έννοιες και πραγματοποιούν απλές μετρήσεις φυσικών μεγεθών • εφαρμόζουν τα βήματα της επιστημονικής εκπαιδευτικής μεθοδολογίας με διερεύνηση για τη μελέτη ενός φαινομένου
ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ	Οι Δυνάμεις – Με επαφή – Από Απόσταση – Το Βάρος	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά την ύπαρξη δυνάμεων που ασκούνται με επαφή ή από απόσταση • να διαπιστώνουν πειραματικά πως όταν ασκούνται δυνάμεις στα σώματα, προκαλούνται αλλαγές • να διαπιστώνουν πειραματικά μερικές από τις αλλαγές που προκαλούν οι δυνάμεις όταν ασκούνται στα σώματα • να διακρίνουν τα αποτελέσματα των δυνάμεων σε δύο γενικές κατηγορίες: α) στην αλλαγή της 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (εικόνες, κείμενα, ποιήματα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να μπορέσουν να διατυπώσουν υποθέσεις για τα φυσικά φαινόμενα που πρόκειται να διαπραγματευτούν.</p> <p>Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες.</p> <p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι υπάρχουν δυνάμεις που ασκούνται με επαφή ή από απόσταση (βάρος, μαγνητικές δυνάμεις, ηλεκτρικές

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>		<p>κινητικής κατάστασης των σωμάτων και β) στην παραμόρφωση των σωμάτων</p> <ul style="list-style-type: none"> • να διακρίνουν περιπτώσεις όπου ασκούνται δυνάμεις σε σώματα χωρίς να παρατηρούνται κάποιες αλλαγές 	<p>δυνάμεις)</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι αν ασκήσουν δύναμη σε διάφορα σώματα (π.χ. χαρτί, βιβλίο, ελατήριο) προκαλούνται αλλαγές (το χαρτί σκίζεται ή τσαλακώνεται, το βιβλίο μετακινείται, το μήκος του ελατηρίου αυξάνεται ή μειώνεται κ.λπ.) • εκτελούν πειραματισμούς με δυνάμεις που προκαλούν αλλαγή της κινητικής κατάστασης των σωμάτων (ξεκίνημα, σταμάτημα, επιτάχυνση, επιβράδυνση, ευθύγραμμη κίνηση, κυκλική κίνηση, ελεύθερη πτώση) • εκτελούν πειραματισμούς με δυνάμεις που προκαλούν παραμόρφωση των σωμάτων (μόνιμη παραμόρφωση, προσωρινή παραμόρφωση) • διαπιστώνουν πειραματικά ότι μπορεί να ασκηθεί δύναμη σε ένα σώμα, χωρίς να μπορούμε πάντα να παρατηρήσουμε (μακροσκοπικά) κάποια αλλαγή (π.χ. ασκούμε δύναμη σε ένα στέρεο, άκαμπτο σώμα που παραμένει ακλόνητο) <p>Οι μαθητές/-τριες καταγράφουν παρατηρήσεις για κάθε πείραμα. Ακολουθεί η εξαγωγή των συμπερασμάτων. Η διδακτική παρέμβαση ολοκληρώνεται με τις δραστηριότητες εμπέδωσης/γενίκευσης.</p> <p>Τα παραπάνω μεθοδολογικά βήματα μπορούν να υποστηριχθούν/ενισχυθούν με:</p> <ul style="list-style-type: none"> • παραπομπές σε ψηφιακό υλικό (βίντεο, εικόνες, ηχητικά, προσομοιώσεις, εννοιολογικούς χάρτες, ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές
-----------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<p>δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) με τη σαφή οδηγία πως η χρήση οποιουδήποτε ψηφιακού υλικού/μέσου δεν θα αντικαταστήσει τους πειραματισμούς με απλά υλικά που θα πραγματοποιούν οι μαθητές/-τριες</p> <ul style="list-style-type: none"> • χρήση ανάλογων ένθετων κειμένων με αναφορές στην τεχνολογία και τον μικρόκοσμο <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Επεξήγηση με τον μικρόκοσμο της επίδρασης μιας δύναμης σε ένα σώμα (ειδικά όταν δεν παρατηρούνται μακροσκοπικές αλλαγές) • Ύπαρξη – Έλλειψη βαρύτητας
	<p>Πώς μετράμε τη Δύναμη</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα μέτρησης των δυνάμεων • να διαπιστώνουν πειραματικά τρόπους για να μετράμε τις δυνάμεις • να αναγνωρίζουν το δυναμόμετρο ως όργανο μέτρησης της δύναμης 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • μετρούν δυνάμεις όπως το βάρος (π.χ. επιμήκυνση ελατηρίου όταν τοποθετούμε στην άκρη του διάφορα αντικείμενα) • διαπιστώνουν πειραματικά πως η επιμήκυνση ελατηρίου είναι ανάλογη του βάρους που τοποθετούμε στην άκρη του • αναγνωρίζουν το δυναμόμετρο ως όργανο μέτρησης της δύναμης και αναφέρουν τα μέρη του (γίνεται και αναφορά στις ομοιότητες δυναμόμετρου και της αυτοσχέδιας πειραματικής συσκευής που χρησιμοποιήθηκε παραπάνω) <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διάκριση των μεγεθών βάρους και μάζας • Η μάζα ενός σώματος είναι σταθερή – το βάρος όχι • Τεχνολογική αναφορά στις εφαρμογές του

ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<p>δυναμόμετρου στην καθημερινή ζωή (π.χ. ζυγαριές – διαφορετικά είδη ηλεκτρονικές ζυγαριές κ.λπ.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ζυγός με μη ίσους βραχίονες (π.χ. η τραμπάλα, ο μοχλός) • Χρήση ελατηρίων για γυμναστική και άσκηση
	<p>Τριβή – Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά την εμφάνιση τριβής όταν προσπαθούμε να θέσουμε σε κίνηση ένα σώμα • να διαπιστώνουν πειραματικά τα αποτελέσματα της τριβής • να διαπιστώνουν πειραματικά παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται/δεν εξαρτάται η τριβή • να αναφέρουν περιπτώσεις που η τριβή είναι επιθυμητή και περιπτώσεις που η τριβή είναι ανεπιθύμητη • να πειραματίζονται με τρόπους που αυξάνουν ή μειώνουν την τριβή • να προτείνουν τρόπους ώστε να αυξηθεί ή να μειωθεί η τριβή • να ερμηνεύουν την τριβή με το μοντέλο του μικρόκοσμου 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά την εμφάνιση τριβής όταν θέτουμε σε κίνηση ένα σώμα (π.χ. σπρώχνουν ένα –μικρό– σώμα πάνω σε διάφορες επιφάνειες όπως γυαλόχαρτο, σελίδα τετραδίου, θρανίο κ.λπ. και διαπιστώνουν τη δυσκολία –ή όχι– στην κίνηση ανά περίπτωση) • διαπιστώνουν πειραματικά τα αποτελέσματα της τριβής (π.χ. να τρίψουν γρήγορα τα χέρια τους ώστε να ακούσουν τον χαρακτηριστικό ήχο και να αισθανθούν τη θερμότητα, να τρίψουν μια κιμωλία ή μια γόμα σε ένα κομμάτι χαρτί ή γυαλόχαρτο και να δουν τη φθορά που προκαλείται στο υλικό κ.λπ.) • διαπιστώνουν πειραματικά τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή (πειράματα τριβής σε διαφορετικές οριζόντιες επιφάνειες και πειράματα με σώματα διαφορετικού βάρους στην ίδια οριζόντια επιφάνεια) • διαπιστώνουν πειραματικά ότι η τριβή δεν εξαρτάται από το εμβαδόν των επιφανειών (πείραμα σύγκρισης τριβής όταν ένα σώμα ολισθαίνει με διαφορετικές επιφάνειες του, στο ίδιο υλικό) • προβληματίζονται και αναγνωρίζουν περιπτώσεις επιθυμητής και μη

ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<p>επιθυμητής τριβής από την καθημερινή ζωή (π.χ. επιθυμητή τριβή – σόλες παπουτσιών, βιδωτά καπάκια μπουκαλιών, ελαστικά αυτοκινήτων, χρήση γόμας, ειδικά αντιολισθητικά δάπεδα, γραφή σε πίνακα ή σε τετράδιο κ.λπ., μη επιθυμητή – κινητήρες μηχανών, πόρτες, πέδιλα σκι κ.λπ.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά τρόπους που αυξάνουν ή μειώνουν την τριβή (π.χ. πειράματα τριβής με χρήση διάφορων επιφανειών λείων ή τραχιών, χρήση απλών λιπαντικών ουσιών όπως σαπούνι, λάδι, υγρό πιάτων κ.λπ.) <p><u>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Λίπανση των αρθρώσεων του ανθρώπινου σώματος (αρθρικά υγρά) • Τεχνολογία: Αγώνες αυτοκινήτων, διαφορετικά ελαστικά σε διαφορετικές καιρικές συνθήκες • Τεχνολογία: Είδη λιπαντικών για μηχανές που χρησιμοποιούμε καθημερινά • Μικροσκοπική ερμηνεία της τριβής • Προσομοιώσεις/οπτικοποιήσεις μεγέθυνσης λείων και τραχιών επιφανειών που έρχονται σε επαφή • Αντιστάσεις στα υγρά και τα αέρια • Άναμμα φωτιάς με τριβή • Χόβερκραφτ (και ιδιοκατασκευή) • Απλή μηχανή: Η σφήνα
	Πίεση	<ul style="list-style-type: none"> • να διαχωρίζουν ως διαφορετικές έννοιες τη δύναμη από την πίεση • να διαπιστώνουν πειραματικά πως η πίεση εξαρτάται από την δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα καθώς και από το εμβαδόν της 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά πως η πίεση εξαρτάται από τη δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα (π.χ. σύγκριση ίχνους αντικειμένου που ακουμπά

ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ		επιφάνειας επαφής	<p>σε μαλακή πλαστελίνη, αλεύρι ή άλλο παρόμοιο υλικό όταν σε αυτό ασκούνται διαφορετικές σταθερές δυνάμεις)</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά πως η πίεση εξαρτάται από το εμβαδόν της επιφάνειας επαφής (π.χ. σύγκριση ίχνους ενός αντικειμένου ανάλογα με το εμβαδόν της επιφάνειάς του, όταν ακουμπά σε μαλακή πλαστελίνη, αλεύρι ή άλλο παρόμοιο υλικό) • αναγνωρίζουν με κατάλληλη δραστηριότητα – σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.λπ.- πως η πίεση και η δύναμη είναι διαφορετικές έννοιες <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μικροσκοπική ερμηνεία της πίεσης • Τεχνολογία: πέδιλα του σκι/χιονοπέδιλα, φακίρης και το κρεβάτι με καρφιά • Τεχνολογία: σύστημα πέδησης – φρένα. Φορτηγά με επιπλέον σειρά ελαστικών τα οποία «κατεβαίνουν» όταν το φορτίο μεγαλώνει
	Υδροστατική Πίεση	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα υγρά λόγω του βάρους τους δημιουργούν πίεση • να αναφέρουν ότι η πίεση που δημιουργείται στα υγρά λόγω του βάρους τους λέγεται υδροστατική πίεση • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η υδροστατική πίεση αυξάνεται, όσο μεγαλώνει το βάθος 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα υγρά λόγω του βάρους τους δημιουργούν πίεση (π.χ. σε πλαστικό μπουκάλι ή μεταλλικό κουτί που έχουμε αντικαταστήσει τον πάτο με μπαλόνι ρίχνουμε νερό και παρατηρούμε την παραμόρφωση του μπαλονιού) • διαπιστώνουν πειραματικά ότι η υδροστατική πίεση αυξάνεται, όσο μεγαλώνει το βάθος (π.χ. γεμίζουμε νερό ένα πλαστικό μπουκάλι που το τρυπήσαμε σε διάφορα

ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<p>ύψη)</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν με κατάλληλη δραστηριότητα –σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.λπ.- πως η πίεση που δημιουργείται στα υγρά λόγω του βάρους τους λέγεται υδροστατική πίεση. <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μικροσκοπική ερμηνεία της υδροστατικής πίεσης • Τεχνολογία: κατασκευή υποβρυχίων, στολές κατάδυσης • Τεχνολογία: κατασκευή υδάτινων φραγμάτων
	Ατμοσφαιρική Πίεση	<ul style="list-style-type: none"> • να αναφέρουν ότι ο αέρας λόγω του βάρους του προκαλεί πίεση • να αναφέρουν ότι η πίεση που οφείλεται στο βάρος του αέρα, ονομάζεται ατμοσφαιρική πίεση • να αντιληφθούν ότι η ατμοσφαιρική πίεση είναι πάρα πολύ μεγάλη παρότι δεν την αντιλαμβανόμαστε 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι ο αέρας λόγω του βάρους του προκαλεί πίεση (π.χ. απότομη ανασήκωση μεγάλου φύλλου χαρτιού) • διαπιστώνουν πειραματικά ότι η ατμοσφαιρική πίεση είναι μεγάλη παρότι δεν την αντιλαμβανόμαστε (π.χ. τοποθετούμε μια βεντούζα σε μια λεία επιφάνεια και αρχίζουμε να κρεμάμε διάφορα βαριά αντικείμενα) • αναφέρουν με κατάλληλη δραστηριότητα –σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.λπ. – πως η πίεση που δημιουργείται λόγω του βάρους του αέρα, ονομάζεται ατμοσφαιρική πίεση <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ημισφαίρια του Μαγδεμβούργου • Το «βούλωμα» των αυτιών όταν ανεβαίνουμε ή κατεβαίνουμε απότομα ύψος • Γιατί η ατμοσφαιρική πίεση δε μας συνθλίβει
ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΑΓΝΗΤΙ-	Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα	<ul style="list-style-type: none"> • να αναφέρουν τα στοιχεία ενός απλού 	<p>Οι μαθητές/-τριες, με την καθοδήγηση του/της</p>

<p>ΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ</p>	<p>Τα στοιχεία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος</p>	<p>ηλεκτρικού κυκλώματος και τις λειτουργίες τους</p> <ul style="list-style-type: none"> • να κατασκευάζουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα • να διατυπώνουν έναν ορισμό για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα • να περιγράφουν τις ενεργειακές μεταβολές στα διάφορα στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος 	<p>εκπαιδευτικού ακολουθούν όλα τα στάδια του διερευνητικού μοντέλου (εισαγωγικό έναυσμα/ερώτημα και διατύπωση υποθέσεων) και στη συνέχεια εμπλέκονται σε πειραματικές δραστηριότητες με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές, ώστε να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναγνωρίζουν τα στοιχεία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος (μπαταρίες, καλώδια, λαμπάκια πυρακτώσεως, λαμπτήρες LED, διακόπτες) • διακρίνουν την ύπαρξη πόλων στα στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος, (π.χ. ψηλάφηση και αναγνώριση μερών και ακροδεκτών σε μπαταρίες, λαμπάκια, led, διακόπτες...) • κατασκευάζουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα • πειραματίζονται με διαφορετικούς τρόπους σύνδεσης των στοιχείων ενός ηλεκτρικού κυκλώματος (π.χ. δοκιμάζουν εναλλακτικούς τρόπους σύνδεσης των πηγών και των συσκευών) • αναγνωρίζουν και σχεδιάζουν ηλεκτρικά κυκλώματα με διαφορετικούς τρόπους αναπαράστασης, (ενδεικτικά: σχεδιάζουν ηλεκτρικά κυκλώματα απεικονίζοντας τα στοιχεία που τα αποτελούν είτε με μορφή συμβόλων είτε με την αναπαράστασή τους) • συζητούν για τις ενεργειακές μετατροπές σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα
	<p>Ηλεκτρικό ρεύμα</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να συσχετίζουν το ηλεκτρικό ρεύμα με ένα μοντέλο ροής • να συμπεραίνουν ότι μέσω του ηλεκτρικού ρεύματος μεταφέρεται ενέργεια 	<ul style="list-style-type: none"> • συνδέουν το ηλεκτρικό ρεύμα σε ένα κύκλωμα με τις κινήσεις των σωματιδίων του μικρόκοσμου, (π.χ. με χρήση αναπαραστάσεων/οπτικοποιήσεων/προσομοιώσεων) • συσχετίζουν τη ροή νερού σε ένα κλειστό κύκλωμα με τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα (π.χ. χρήση

<p>ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ</p>			<p>οπτικοποιήσεων για την αναπαράσταση του υδραυλικού κυκλώματος, καταγραφή και του ρόλου των στοιχείων που το αποτελούν, συσχετίζοντάς το με το ηλεκτρικό κύκλωμα)</p> <ul style="list-style-type: none"> • διακρίνουν ότι μέσω των κινήσεων των σωματιδίων του μικρόκοσμου μεταφέρεται ενέργεια (π.χ. χρήση προσομοιώσεων, παιχνίδι ντόμινο...)
	<p>Αγωγοί και Μονωτές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διακρίνουν διάφορα υλικά σε αγωγούς και μονωτές • να αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα του διακόπτη σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα 	<ul style="list-style-type: none"> • διακρίνουν και ταξινομούν διάφορα υλικά με βάση την ικανότητά τους να άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα, (π.χ. με χρησιμοποίηση διάφορων υλικών που έχουν διαθέσιμα, ως στοιχεία ενός κυκλώματος και παρατήρηση στην επίδραση που έχει η παρουσία τους στη φωτοβολία λαμπτήρα που είναι συνδεδεμένος σε σειρά) • κατασκευάζουν διακόπτες από απλά υλικά, εφαρμόζοντας τις γνώσεις που απέκτησαν για τους αγωγούς και τους μονωτές • χρησιμοποιούν διακόπτη/διακόπτες στα κυκλώματά τους και παρατηρούν τις μεταβολές που προκαλούν
	<p>Σύνδεση σε Σειρά – Παράλληλα</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να εξηγούν τις παρατηρήσεις τους για τα χαρακτηριστικά των κυκλωμάτων με βάση τις συνδεσμολογίες σε σειρά και παράλληλα • να ερμηνεύουν τη φωτοβολία των λαμπτήρων ανάλογα με τη συνδεσμολογία τους και το μοντέλο ροής που έχουν επιλέξει • να σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν πειραματικές διαδικασίες, ώστε να διερευνούν την επίδραση των μεταβλητών σε 	<ul style="list-style-type: none"> • κατασκευάζουν ηλεκτρικά κυκλώματα με δύο ή περισσότερα λαμπάκια, μπαταρίες και διακόπτες • τροποποιούν τη σύνδεση των στοιχείων σε ηλεκτρικά κυκλώματα που χρησιμοποιούν (συνδέσεις σε σειρά και παράλληλα με δύο ή περισσότερα λαμπάκια ή μπαταρίες σε διάφορες θέσεις και παρατηρούν τις μεταβολές στη φωτοβολία των λαμπτήρων), • χρησιμοποιούν προγράμματα σχεδίασης για να σχεδιάζουν ηλεκτρικά κυκλώματα • συσχετίζουν τα μακροσκοπικά αποτελέσματα με τις μικροσκοπικές

<p>ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ</p>		<p>συνδεσμολογίες σε σειρά και παράλληλα</p> <ul style="list-style-type: none"> • να συσχετίζουν τα αποτελέσματα των ερευνητικών διαδικασιών τους, με τη λειτουργία των ηλεκτρικών συσκευών στην τάξη ή στο σπίτι τους 	<p>διαδικασίες (π.χ. με χρήση εφαρμογών προσομοίωσης, οπτικοποίησης)</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναπαριστούν τους τρόπους σύνδεσης των ηλεκτρικών συσκευών (ενδεικτικά θα μπορούσαν να απεικονίσουν τις συνδεσμολογίες στο σπίτι ή και στο σχολείο τους) • συζητούν για τον ρόλο των διάφορων στοιχείων στα ηλεκτρικά κυκλώματα
	<p>Ηλεκτρικό Ρεύμα, μια επικίνδυνη υπόθεση, Βραχυκύκλωμα, Ασφάλειες</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να χρησιμοποιούν τις ηλεκτρικές συσκευές λαμβάνοντας τα απαιτούμενα μέτρα για την ασφάλειά τους • να αναγνωρίζουν τον ρόλο των ασφαλειών σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα • να υιοθετούν συμπεριφορές που καθιστούν ασφαλή τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας 	<ul style="list-style-type: none"> • παρατηρούν και συζητούν για τις οδηγίες ασφαλείας που συνοδεύουν μια ηλεκτρική συσκευή (μπορούν να χρησιμοποιηθούν οδηγίες από συσκευές που χρησιμοποιούν οι μαθητές στην καθημερινότητά τους) • συνεργάζονται και καταγράφουν τους τρόπους που είναι συνδεδεμένες οι ηλεκτρικές συσκευές (σε ομάδες συνεργάζονται και αναπαριστούν τα ηλεκτρικά κυκλώματα στο σπίτι ή και στο σχολείο τους) • παρατηρούν έναν ηλεκτρικό πίνακα και συζητούν για το ρόλο των ασφαλειών σε αυτόν, (ενδεικτικά: με την καθοδήγηση και παρουσία του/της εκπαιδευτικού, βλέπουν έναν πίνακα ηλεκτρικής εγκατάστασης, διαπιστώνουν την ύπαρξη ασφαλειών σε αυτόν και προβληματίζονται για την αναγκαιότητα της ύπαρξής τους) • αναζητούν πληροφορίες για την ασφαλή σύνδεση και χρήση των ηλεκτρικών συσκευών και δημιουργούν ένα κατάλογο πρακτικών που επιτρέπουν την ασφαλή χρήση αυτών
	<p>Ένθετο: Νευρικό σύστημα, μεταφορά πληροφορίας</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να συσχετίζουν τις λειτουργίες του νευρικού συστήματος με αυτές ενός ηλεκτρικού κυκλώματος 	<ul style="list-style-type: none"> • με βάση τις πληροφορίες που παρουσιάζονται σε ένθετο, και σχετική δραστηριότητα (π.χ. δημιουργία μορσικού τηλεγράφου) αναγνωρίζουν

<p>ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ</p>			<p>ότι μέσω των ηλεκτρικών κυκλωμάτων μπορεί να μεταφέρεται πληροφορία</p> <ul style="list-style-type: none"> • εντοπίζουν τη δομή και τις λειτουργίες του νευρικού συστήματος (π.χ. με χρήση ψηφιακής αναπαράστασης, 3D μοντέλου, πειραματική διαδικασία...) • συσχετίζουν την λειτουργία του νευρικού συστήματος με την προσανατολισμένη κίνηση φορτίων/ με το ηλεκτρικό ρεύμα (π.χ. με χρήση ιδεοθύελλας, υποθέσεων και συζήτησης στην τάξη) <p>Σε όλες τις υποενότητες οι μαθητές/-τριες κατά τον πειραματισμό καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους. Ακολουθεί η εξαγωγή των συμπερασμάτων σε επίπεδο τάξης. Η διδακτική παρέμβαση ολοκληρώνεται με τις δραστηριότητες εμπέδωσης / γενίκευσης.</p> <p>Τα παραπάνω μεθοδολογικά βήματα μπορούν να υποστηριχθούν/ενισχυθούν με πολυτροπικό υλικό που θα επιτρέψει την ανάδειξη διεπιστημονικών/διαθεματικών διασυνδέσεων.</p> <p>Ενδεικτικά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • μαθησιακά αντικείμενα από το φωτόδεντρο, και την εκπαιδευτική τηλεόραση • ψηφιακές προσομοιώσεις/οπτικοποιήσεις/αναπαραστάσεις ή και χρήση εφαρμογών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, 3D μοντέλα για το σχεδιασμό ηλεκτρικών κυκλωμάτων και παρουσίαση των διαδικασιών του μικρόκοσμου • προτάσεις για ιδιοκατασκευές (π.χ. κατασκευή παιχνιδιού γνώσεων που λειτουργεί με
-------------------------------------------------------------	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ</p>			<p>ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα, ή ενσύρματου τηλέγραφου) αλλά και για επέκταση του πειραματισμού</p> <ul style="list-style-type: none"> παρουσίαση λογοτεχνικών ή και ιστορικών τεκμηρίων για την επίδραση της χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας στη ζωή των ανθρώπων και στην ανάπτυξη των κοινωνιών διασυνδέσεις με τεχνολογικές εφαρμογές <p>Προτάσεις για ένθετα ή και σχέδια δράσης με ενδεικτικές θεματικές:</p> <ul style="list-style-type: none"> Μια ημέρα χωρίς ηλεκτρική ενέργεια Χρησιμοποιούμε τις ηλεκτρικές συσκευές με ασφάλεια Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας στο σπίτι ή το σχολείο μου Οι ταχυδρόμοι της πληροφορίας Από τον κεραυνό στην πρίζα του σπιτιού μας
<p>ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>	<p>Μαγνήτης – Ο Μαγνήτης προσανατολίζεται</p>	<ul style="list-style-type: none"> να αναγνωρίζουν την ύπαρξη φυσικών και τεχνητών μαγνητών, να κατασκευάζουν έναν προσωρινό μαγνήτη να διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι μαγνητικές δυνάμεις ασκούνται με επαφή και από απόσταση να διαπιστώνουν πειραματικά την ύπαρξη υλικών που έλκονται από έναν μαγνήτη και υλικών που δεν έλκονται από έναν μαγνήτη να ονομάζουν τα υλικά που έλκονται από τους μαγνήτες ως «σιδηρομαγνητικά» να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η έλξη σε έναν ραβδόμορφο μαγνήτη είναι πιο ισχυρή στα 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (π.χ. εικόνες, κείμενα, ηχητικά αποσπάσματα κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να προβληματιστούν και να διατυπώσουν υποθέσεις για τα υπό μελέτη φαινόμενα. Ακολουθεί ο πειραματισμός από τους/τις μαθητές/-τριες (σε ομάδες) με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές.</p> <p><u>Ενδεικτικά, οι μαθητές/-τριες:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> αναγνωρίζουν την ύπαρξη φυσικών και τεχνητών μαγνητών (π.χ. να αναφερθούν οι ομοιότητες και οι διαφορές φυσικών και τεχνητών μαγνητών, συνοπτικά ο τρόπος παρασκευής κ.λπ.) προσπαθούν να κατασκευάσουν έναν προσωρινό μαγνήτη (επαναλαμβανόμενες κινήσεις σιδηρομαγνητικού υλικού –καρφίτσα, πρόκα

<p>ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>		<p>άκρα του</p> <ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά την ύπαρξη μαγνητικού πεδίου που εκτείνεται στον χώρο • να αναγνωρίζουν ότι ο μαγνήτης έχει δύο πόλους και να αναφέρουν ότι οι πόλοι του μαγνήτη ονομάζονται βόρειος και νότιος μαγνητικός πόλος • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι ομώνυμοι πόλοι του μαγνήτη απωθούνται ενώ οι ετερόνυμοι πόλοι έλκονται • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι ένας ραβδόμορφος μαγνήτης ή μια μαγνητική βελόνα που μπορούν να περιστρέφονται ελεύθερα προσανατολίζονται στον άξονα Βορρά – Νότου • να αναφέρουν ότι ο προσανατολισμός του μαγνήτη οφείλεται στο μαγνητικό πεδίο της Γης 	<p>κ.ά.– στην επιφάνεια ενός μαγνήτη), ερμηνεύουν γιατί αυτός ο μαγνήτης λέγεται προσωρινός</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι μαγνητικές δυνάμεις ασκούνται με επαφή και από απόσταση (π.χ. πειράματα όπου οι μαγνήτες α) έλκουν ελαφριά υλικά –συνδετήρες, ρινίσματα σιδήρου κ.ά.– από απόσταση, β) έλκουν υλικά με επαφή) • διαπιστώνουν πειραματικά πως υπάρχουν υλικά που έλκονται από έναν μαγνήτη (καρφί, καρφίτσα, συνδετήρας και γενικά υλικά από σίδηρο ή ατσάλι ή κράματα αυτών) και υλικά που δεν έλκονται από έναν μαγνήτη (αλουμίνιο, χαλκός, πλαστικό, χαρτί, χρυσός, γυαλί κ.ά.) • ονομάζουν με κατάλληλη δραστηριότητα –σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.ά.– ως σιδηρομαγνητικά τα υλικά που έλκονται από έναν μαγνήτη, • διαπιστώνουν πειραματικά ότι η έλξη σε ραβδόμορφο μαγνήτη είναι πιο ισχυρή στα άκρα του (π.χ. οι μαθητές/-τριες παρατηρούν σε έναν ραβδόμορφο μαγνήτη που έλκονται περισσότεροι – μικροί– συνδετήρες ή ρινίσματα σιδήρου) • διαπιστώνουν ότι το μαγνητικό πεδίο εκτείνεται στον χώρο (π.χ. πείραμα με μαγνήτη και ρινίσματα σιδήρου πάνω σε χαρτί) • πειραματίζονται με διάφορα είδη μαγνητών και αναγνωρίζουν την ύπαρξη δύο πόλων, προσδιορίζοντάς τους ως βόρειος και νότιος πόλος • διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι ομώνυμοι πόλοι του μαγνήτη απωθούνται, ενώ οι ετερόνυμοι έλκονται (π.χ.
---------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<p>απλά πειράματα με μαγνήτες διάφορων σχημάτων που έχουν σήμανση των πόλων τους)</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι ένας ραβδόμορφος μαγνήτης ή μια μαγνητική βελόνα που μπορούν να περιστρέφονται ελεύθερα παίρνουν τη διεύθυνση Βορράς – Νότος (π.χ. πειράματα όπου ραβδόμορφος μαγνήτης και μαγνητική βελόνα ηρεμούν και παίρνουν τη διεύθυνση Βορράς – Νότος) • αναγνωρίζουν την ύπαρξη του μαγνητικού πεδίου της Γης και το συσχετίζουν με τον προσανατολισμό της μαγνητικής βελόνας <p>Οι μαθητές/-τριες καταγράφουν παρατηρήσεις για κάθε πείραμα. Ακολουθεί η εξαγωγή των συμπερασμάτων. Η διδακτική παρέμβαση ολοκληρώνεται με τις δραστηριότητες εμπέδωσης/γενίκευσης.</p> <p>Τα παραπάνω μεθοδολογικά βήματα μπορούν να υποστηριχθούν/ενισχυθούν με:</p> <ul style="list-style-type: none"> • παραπομπές σε ψηφιακό υλικό (βίντεο, εικόνες, ηχητικά, προσομοιώσεις, εννοιολογικούς χάρτες, ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια κ.λπ.) με τη σαφή οδηγία πως η χρήση οποιουδήποτε ψηφιακού υλικού/μέσου δεν θα αντικαταστήσει τους πειραματισμούς με απλά υλικά που θα πραγματοποιούν οι μαθητές/-τριες. • χρήση ανάλογων ένθετων κειμένων με αναφορές στην τεχνολογία και τον μικρόκοσμο.
---------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΜΑΓΝΗΤΙ-ΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙ-ΣΜΟΣ</p>			<p><u>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Μαγνητικές κάρτες, κατασκευή, χρήσεις • Χρησιμότητα των πυξίδων • Βόρειος πόλος Γης/Νότιος μαγνητικός πόλος Νότιος πόλος Γης/Βόρειος μαγνητικός πόλος • Μαγνητικό Πεδίο της Γης
	<p>Από τον Ηλεκτρισμό στον Μαγνητισμό – Ο ηλεκτρομαγνήτης</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ρεύμα αποκτά μαγνητικές ιδιότητες, • να κατασκευάζουν ένα απλό πηνίο-ηλεκτρομαγνήτη και έναν ισχυρό ηλεκτρομαγνήτη και να συγκρίνουν τις μαγνητικές τους ιδιότητες • να αναγνωρίζουν τα μέρη του ηλεκτρομαγνήτη • να αναφέρουν εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητών • να αναφέρουν τις ομοιότητες και τις διαφορές μαγνητών και ηλεκτρομαγνητών 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ρεύμα αποκτά μαγνητικές ιδιότητες (π.χ. πειράματα με μαγνήτες, καλώδια και μπαταρίες για να εκτραπεί η μαγνητική βελόνα της πυξίδας) • κατασκευάζουν ένα απλό πηνίο-ηλεκτρομαγνήτη (π.χ. τυλίγοντας αρκετές φορές ένα κομμάτι καλωδίου ώστε να πάρει το σχήμα πηνίου) • κατασκευάζουν έναν ισχυρό ηλεκτρομαγνήτη (π.χ. τοποθετώντας στο εσωτερικού του προηγούμενου απλού πηνίου ένα σιδηρομαγνητικό υλικό – ατσάλινο/σιδερένιο καρφί)–, αναφέροντας παράλληλα τα μέρη του • συγκρίνουν τις μαγνητικές ιδιότητες ενός απλού πηνίου-ηλεκτρομαγνήτη και ενός ισχυρού ηλεκτρομαγνήτη (π.χ. παρατηρούν ότι ο ισχυρός ηλεκτρομαγνήτης μπορεί να έλκει περισσότερα σώματα και από μεγαλύτερη απόσταση σε σχέση με το απλό πηνίο-ηλεκτρομαγνήτη) • παρατηρούν διάφορες συσκευές που λειτουργούν με ηλεκτρομαγνήτες και αναφέρουν τη λειτουργία τους • αναγνωρίζουν και αναφέρουν τις ομοιότητες και τις διαφορές μαγνητών και

<p>ΜΑΓΝΗΤΙ-ΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙ-ΣΜΟΣ</p>			<p>ηλεκτρομαγνητών με κατάλληλες δραστηριότητες (σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.λπ.)</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μικροσκοπική ερμηνεία ομοιοτήτων και διαφορών των μαγνητών και ηλεκτρομαγνητών • Το πείραμα του Oersted • Ηλεκτρομαγνητικά τρένα σταθερής τροχιάς • Ηλεκτρομαγνητικοί γερανοί
	<p>Από τον Μαγνητισμό στον Ηλεκτρισμό – Η Ηλεκτρογεννήτρια – Ηλεκτρικοί κινητήρες, ηλεκτρογεννήτρια, τεχνολογία.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να περιγράφουν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας της ηλεκτρογεννήτριας • να αναγνωρίζουν τα βασικά μέρη της ηλεκτρογεννήτριας • να αναφέρουν διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορεί να περιστρέφεται ο μαγνήτης στις γεννήτριες • να εξηγούν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας των υδροηλεκτρικών εργοστασίων • να εξηγούν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας των ατμοηλεκτρικών εργοστασίων • να εξηγούν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας των ανεμογεννητριών • να συνδέουν τα ηλεκτρικά με τα μαγνητικά φαινόμενα και να εξηγούν το νόημα της ονομασίας «Ηλεκτρομαγνητισμός» • να διαπιστώνουν την συμβολή του ηλεκτρομαγνητισμού και των εφαρμογών του στην εξέλιξη του παγκόσμιου 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • παρατηρούν κατάλληλες εικόνες, βίντεο, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, προσομοιώσεις κ.λπ. και διακρίνουν τα μέρη μιας ηλεκτρογεννήτριας, καθώς και περιγράφουν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας της • μελετούν τις προηγούμενες εικόνες και αναφέρουν διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορεί να περιστρέφεται ο μαγνήτης στην ηλεκτρογεννήτρια • παρατηρούν εικόνες από ένα υδροηλεκτρικό εργοστάσιο και εξηγούν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας του • παρατηρούν εικόνες από ένα ατμοηλεκτρικό εργοστάσιο και εξηγούν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας του • παρατηρούν εικόνες από μια ανεμογεννήτρια και εξηγούν με απλά λόγια την αρχή λειτουργίας της • συνδέουν με κατάλληλη δραστηριότητα –σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.λπ.– τα ηλεκτρικά με

<p>ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p> <p>ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>		<p>πολιτισμού</p>	<p>τα μαγνητικά φαινόμενα, καθώς και χρησιμοποιούν την έννοια του ηλεκτρομαγνητισμού</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν με κατάλληλη δραστηριότητα – σταυρόλεξο, ακροστιχίδα, άσκηση αντιστοίχισης, συμπλήρωση κενών κ.λπ. – την συμβολή του ηλεκτρομαγνητισμού και των εφαρμογών του στην εξέλιξη του παγκόσμιου πολιτισμού <p><u>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ιδιοκατασκευή ηλεκτρογεννήτριας με απλά υλικά • Ηλεκτρικοί κινητήρες διάφορων μηχανών καθημερινής χρήσης • Το δυναμό • Το πείραμα του Faraday για τον ηλεκτρομαγνητισμό • Ανεμογεννήτριες, υδροηλεκτρικά εργοστάσια, παραγωγή «καθαρής» ηλεκτρικής ενέργειας
<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>	<p>Διάδοση Φωτός</p> <p>Ανάκλαση – Διάχυση Φωτός</p> <p>Απορρόφηση Φωτός</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν την ευθύγραμμη πορεία του φωτός • να παρατηρούν τις μεταβολές στην πορεία του φωτός, όταν συναντά διαφορετικά υλικά • να περιγράφουν τα φαινόμενα της ανάκλασης και της διάχυσης του φωτός • να συσχετίζουν τη γωνία ανάκλασης με τη γωνία πρόσπτωσης 	<p>Οι μαθητές/-τριες, με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού ακολουθούν όλα τα στάδια του διερευνητικού μοντέλου (εισαγωγικό έναυσμα/ερώτημα & διατύπωση υποθέσεων) και στη συνέχεια εμπλέκονται σε πειραματικές δραστηριότητες με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές ώστε να:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν, μέσα από πειραματικές διαδικασίες, την ευθύγραμμη πορεία του φωτός, υιοθετώντας το μοντέλο της γεωμετρικής οπτικής (χρήση δέσμης φωτός που δημιουργείται είτε από laser είτε με άλλες φωτεινές πηγές, παρατήρηση των φωτεινών ακτίνων στον αέρα και κατά την πρόσπτωσή ή και διέλευσή τους από αντικείμενα) • πειραματίζονται χρησιμοποιώντας διάφορα υλικά και φωτεινές πηγές,

ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ			<p>παρατηρώντας την αλλαγή της πορείας του φωτός όταν συναντάει διαφορετικές επιφάνειες</p> <ul style="list-style-type: none"> • παρατηρούν και σχεδιάζουν τη γωνία ανάκλασης και τη γωνία πρόσπτωσης • παρατηρούν την πορεία μιας δέσμης παράλληλων φωτεινών ακτίνων όταν συναντούν επιφάνειες με διαφορετική υφή (λείες, τραχιές...)
		<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν ότι με το φως μεταφέρεται ενέργεια • να παρατηρούν ότι το φως απορροφάται από την ύλη • να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ απορρόφησης και διάχυσης του φωτός 	<ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα σώματα θερμαίνονται όταν σε αυτά προσπίπτει φως, (πειραματικές διαδικασίες μέσα ή και έξω από την τάξη) • παρατηρούν τις διαφορές στην απορρόφηση του φωτός από ανοιχτόχρωμες, σκουρόχρωμες, λείες και τραχιές επιφάνειες, λαμβάνοντας υπόψη τους και τις μεταβολές στη θερμοκρασία τους,
	Διάθλαση Φωτός	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν το φαινόμενο της διάθλασης του φωτός • να διακρίνουν τα είδη των κατόπτρων • να αναγνωρίζουν την αλλαγή της ευθύγραμμης πορείας του φωτός όταν διέρχεται από διαφανή σώματα • να περιγράφουν τη συμπεριφορά του φωτός όταν διέρχεται από διαφορετικά είδη φακών 	<ul style="list-style-type: none"> • παρατηρούν τη διάθλαση του φωτός σε διάφορα υλικά μέσα, (χρήση διαφανών και ημιδιαφανών υλικών σωμάτων, μέσα από τα οποία διέρχεται φωτεινή δέσμη) • σχεδιάζουν την πορεία μιας δέσμης παράλληλων ακτίνων, που διέρχεται από διάφορα είδη φακών • ταξινομούν φακούς ανάλογα με την αλλαγή που προκαλούν στην πορεία μιας δέσμης φωτεινών ακτίνων
	Φως και Χρώματα	<ul style="list-style-type: none"> • να αναγνωρίζουν την ανάλυση και τη σύνθεση του φωτός • να εξηγούν το χρώμα των σωμάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά την ανάλυση του λευκού φωτός (π.χ. χρήση πρίσματος ή CD ή και άλλων σωμάτων) • αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα της σύνθεσης των βασικών χρωμάτων, (πειραματικές διαδικασίες με πρίσματα, δίσκο του Newton, ή άλλες διατάξεις, συμπληρωματικά χρήση σχετικού ψηφιακού

ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ			αντικειμένου) • ερμηνεύουν το χρώμα των σωμάτων, με εφαρμογή πειραματικών διαδικασιών
	Το μάτι μας – Πώς βλέπουμε	<ul style="list-style-type: none"> • να περιγράφουν τη δομή του ματιού • να περιγράφουν τη λειτουργία της όρασης • να εκτιμούν τη χρησιμότητα ύπαρξης των δύο ματιών • να υιοθετούν συμπεριφορές που συμβάλλουν στην προστασία της όρασης 	<ul style="list-style-type: none"> • παρατηρούν τα μέρη του ματιού με χρήση έντυπων ή και ψηφιακών μέσων, ή διοραμάτων εντοπίζουν τα εξωτερικά μέρη του και διακρίνουν τα εσωτερικά μέρη, αναγνωρίζοντας τις λειτουργίες τους, (για την παρουσίαση της δομής του εσωτερικού του ματιού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας ή άλλο ψηφιακό υλικό) • συσχετίζουν το σχηματισμό και τη μορφή του ειδώλου στον αμφιβληστροειδή, με τη λειτουργία των φακών (π.χ. με χρήση δυναμικών αναπαραστάσεων) • συνδυάζουν τα προβλήματα στην όραση με τη δυσκολία σχηματισμού του ειδώλου στον αμφιβληστροειδή (π.χ. χρήση πληροφοριακού υλικού και συζήτηση) • μέσω πειραματικών διαδικασιών διαπιστώνουν ότι η ύπαρξη των δύο ματιών μας επιτρέπει να προσδιορίσουμε την απόσταση των αντικειμένων (π.χ. δραστηριότητες με μορφή παιχνιδιού μέσα ή και έξω από την τάξη) • ενημερώνονται για πρακτικές που συμβάλλουν στη διατήρηση και στην προστασία της όρασης • προβληματίζονται για τις δυσκολίες που προκαλεί η απώλεια της όρασης
	Ένθετο: φωτογραφική μηχανή	<ul style="list-style-type: none"> • να κατασκευάζουν και να πειραματίζονται με ένα μοντέλο φωτογραφικής μηχανής 	<ul style="list-style-type: none"> • κατασκευάζουν ένα μοντέλο απλής φωτογραφικής μηχανής και πειραματίζονται για το σχηματισμό του ειδώλου σε αυτή • συζητούν για το ποιες αλλαγές έχει επιφέρει η

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>			<p>φωτογραφία και ο κινηματογράφος στον πολιτισμό, την επιστήμη, την ιστορική μνήμη</p> <p>Σε όλες τις υποενότητες οι μαθητές/-τριες κατά τον πειραματισμό καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους. Ακολουθεί η εξαγωγή των συμπερασμάτων σε επίπεδο τάξης. Η διδακτική παρέμβαση ολοκληρώνεται με τις δραστηριότητες εμπέδωσης / γενίκευσης. Τα παραπάνω μεθοδολογικά βήματα μπορούν να υποστηριχθούν/ενισχυθούν με πολυτροπικό υλικό που θα επιτρέψει την ανάδειξη διεπιστημονικών/διαθεματικών διασυνδέσεων.</p> <p>Ενδεικτικά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν:</p> <ul style="list-style-type: none"> • μαθησιακά αντικείμενα από το φωτόδεντρο • ψηφιακές προσομοιώσεις/οπτικοποιήσεις για την αναπαράσταση της διάδοσης, ανάκλασης, διάχυσης, απορρόφησης, διάθλασης, ανάλυσης και σύνθεσης του φωτός • προτάσεις για ιδιοκατασκευές (π.χ. κατασκευή απλού ηλιακού θερμοσίφωνα, τηλεσκοπίου, καλιδοσκοπίου) αλλά και για επέκταση του πειραματισμού • παρουσίαση έργων τέχνης με ανάλυση του ρόλου του φωτός και της σκιάς σε αυτά (θέατρο σκιών), παραπομπές σε σχετικά λογοτεχνικά τεκμήρια • αναφορά στην «αόρατη» ακτινοβολία (υπεριώδεις/υπέρυθρη) – με αναφορά στους κινδύνους από την υπεριώδη ακτινοβολία • διασυνδέσεις με τεχνολογικές εφαρμογές • χρήση εφαρμογών εικονικής και επαυξημένης
----------------------------------------	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>			<p>πραγματικότητας, 3D μοντέλα αναπαράστασης του ματιού και των λειτουργιών του</p> <p>Προτάσεις για ένθετα ή και σχέδια δράσης με ενδεικτικές θεματικές:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μια ζωή χωρίς χρώματα • Το φως στη φύση • Η ενέργεια ταξιδεύει με το φως • Φως πηγή ζωής • Τα μυστικά της καλής όρασης • Το φως και τα χρώματα ως έμπνευση στην τέχνη • Φως και τεχνολογικές εφαρμογές • Τι βλέπουν τα ζώα και τα έντομα;
<p>ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ, ΑΛΛΑΤΑ</p>	<p>Στα ίχνη των οξέων και των βάσεων</p> <p>Τα άλατα</p> <p>Οξέα και βάσεις στην καθημερινή ζωή</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να παρασκευάζουν δείκτη/δείκτες • να διαπιστώνουν πειραματικά πώς ανιχνεύουμε αν μία ουσία είναι ή περιέχει οξύ ή βάση • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι μερικές ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν οξέα • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι μερικές ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν βάσεις • να αναφέρουν τουλάχιστον δύο οξέα και δύο βάσεις • να διαπιστώνουν πειραματικά την εξουδετέρωση ενός οξέος από μία βάση • να αναφέρουν ότι οι ουσίες που προκύπτουν από την εξουδετέρωση ονομάζονται άλατα • να αναφέρουν τουλάχιστον δύο άλατα που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή 	<p>Οι μαθητές/-τριες, με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού ακολουθούν όλα στάδια του διερευνητικού μοντέλου (εισαγωγικό έναυσμα/ερώτημα & διατύπωση υποθέσεων) και στη συνέχεια εμπλέκονται ενδεικτικά στις παρακάτω πειραματικές δραστηριότητες με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές τους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • παρασκευάζουν δείκτη/δείκτες, όπως π.χ. με κόκκινο λάχανο και στη συνέχεια να διαπιστώνουν πειραματικά πώς ανιχνεύουμε αν μία ουσία που χρησιμοποιούμε καθημερινά είναι ή περιέχει οξύ ή βάση • διαπιστώνουν πειραματικά ότι μερικές ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά (όπως π.χ. το ξίδι, ο χυμός λεμονιού κ.ά.) περιέχουν οξέα, • διαπιστώνουν πειραματικά ότι μερικές ουσίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά περιέχουν βάσεις • διαπιστώνουν πειραματικά την εξουδετέρωση ενός οξέος από μία βάση (όπως π.χ. του ξιδιού από τη μαγειρική

<p>ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ, ΑΛΛΑΤΑ</p>		<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα οξέα διαλύουν τα άλατα • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι βάσεις διαλύουν τα λίπη • να εξηγούν τη χρησιμότητα ορισμένων οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή • να αναφέρουν τους κινδύνους από την απρόσεκτη χρήση καθαριστικών και απορρυπαντικών 	<p>σόδα)</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν πειραματικά ότι τα οξέα διαλύουν τα άλατα (πχ επίδραση του ξυδιού στην κιμωλία) • διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι βάσεις διαλύουν τα λίπη (πχ επίδραση του απορρυπαντικού στο λάδι) <p>Μετά τον πειραματισμό και την καταγραφή των παρατηρήσεών τους, ακολουθούν οι φάσεις της εξαγωγής των συμπερασμάτων και της γενίκευσης.</p> <p>Επιπρόσθετα, οι μαθητές/-τριες σύμφωνα με τις κατευθύνσεις ή/και με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού θα εμβαθύνουν/πληροφορηθούν για τα οξέα, τις βάσεις και τα άλατα μέσω πολυτροπικού περιεχομένου, όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ένθετων κειμένων (τα οποία μπορεί να περιέχουν πληροφορίες, επεξηγήσεις, αναφορές όπου κρίνεται σκόπιμο στον μικρόκοσμο, συσχετίσεις με άλλα φυσικά/χημικά φαινόμενα και την καθημερινή ζωή, οδηγίες για περαιτέρω πειραματισμό με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές των μαθητών/-τριών) • παραπομπές σε συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό (προσομοιώσεις, οπτικοποιήσεις, εννοιολογικούς χάρτες, βίντεο, πειράματα, 3D χάρτες, εκπαιδευτικά παιχνίδια, κείμενα, podcast/broadcast, διαδραστικές ασκήσεις πρακτικής και εξάσκησης, χρονογραμμές, εικονικές περιηγήσεις, εικονικά αντικείμενα επαυξημένης πραγματικότητας κ.ά. <p>Προτεινόμενα Ένθετα:</p>
------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ, ΑΛΛΑΤΑ			<ul style="list-style-type: none"> • ρύπανση του περιβάλλοντος και όξινη βροχή (αναφορά στο pH) • οξέα, βάσεις και άλατα στο ανθρώπινο σώμα, στη φύση και στα ζώα • τρόποι προφύλαξης από τα οξέα και τις βάσεις στην καθημερινή ζωή • Σταλακτίτες και σταλαγμίτες
ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	Αναπαραγωγικό σύστημα	<ul style="list-style-type: none"> • να αναφέρουν τα κυριότερα όργανα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας και να περιγράφουν το ρόλο τους στη διαδικασία της αναπαραγωγής 	<p>Παρουσιάζεται στους/στις μαθητές/-τριες κατάλληλο υλικό (εικόνες, κείμενα, βίντεο κ.λπ.) ως έναυσμα, προκειμένου να μπορέσουν να διατυπώσουν υποθέσεις για τα βιολογικά φαινόμενα που πρόκειται να πραγματοποιούν.</p> <p>Ενδεικτικές δραστηριότητες: Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • σημειώνουν σε σχεδιάγραμμα του αναπαραγωγικού συστήματος του άνδρα και της γυναίκας ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό τα διάφορα μέρη τους • σημειώνουν σε σχεδιάγραμμα του αναπαραγωγικού συστήματος της γυναίκας ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό τα στάδια της διαδικασίας γονιμοποίησης του ωαρίου και της πορείας του προς τη μήτρα <p>Η διδακτική παρέμβαση ολοκληρώνεται με τις δραστηριότητες εμπέδωσης/γενίκευσης. Τα παραπάνω μεθοδολογικά βήματα μπορούν να υποστηριχθούν/ενισχυθούν με:</p> <ul style="list-style-type: none"> • παραπομπές σε ψηφιακό υλικό (βίντεο, εικόνες, ηχητικά, προσομοιώσεις, εννοιολογικούς χάρτες, ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, ψηφιακές δραστηριότητες και παιχνίδια

ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ			<p>κ.λπ.) με τη σαφή οδηγία πως η χρήση οποιουδήποτε ψηφιακού υλικού/μέσου δεν θα αντικαταστήσει τους πειραματισμούς με απλά υλικά που θα πραγματοποιούν οι μαθητές</p> <ul style="list-style-type: none"> • χρήση ανάλογων ένθετων κειμένων με αναφορές στην τεχνολογία και τον μικρόκοσμο <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • μέθοδοι υποβοηθούμενης αναπαραγωγής • υπογεννητικότητα
	Η ανάπτυξη του εμβρύου	<ul style="list-style-type: none"> • να περιγράφουν τα βασικά στάδια της ανάπτυξης του εμβρύου κατά τη διάρκεια της κύησης • να αναφέρουν τις συνήθειες της εγκύου που επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά την ανάπτυξη του εμβρύου 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • σημειώνουν σε σχεδιάγραμμα του σώματος μιας εγκύου ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό τα βασικά στάδια της ανάπτυξης του εμβρύου κατά τη διάρκεια της κύησης • αξιοποιώντας εικόνες ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό συζητούν τις συνήθειες της εγκύου που επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά την ανάπτυξη του εμβρύου <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πλακούντας • Κύηση στο ζωικό βασίλειο
	Εφηβεία	<ul style="list-style-type: none"> • να αναφέρουν τις κυριότερες βιολογικές αλλαγές στη διάρκεια της εφηβείας και τις σωματικές/ψυχολογικές επιπτώσεις τους στον/στην έφηβο/-η • να αιτιολογούν τη σημασία της ατομικής υγιεινής 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • αξιοποιώντας εικόνες ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό συζητούν για τις κυριότερες βιολογικές αλλαγές στη διάρκεια της εφηβείας και τις σωματικές/ψυχολογικές επιπτώσεις τους στον έφηβο <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ατομική υγιεινή
	Προστασία από τα μικρόβια Πρόληψη και αντιμετώπιση ασθενειών	<ul style="list-style-type: none"> • να αναφέρουν τρόπους προστασίας από τα μικρόβια, πρόληψης και αντιμετώπισης των ασθενειών 	<p>Ενδεικτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν (και) πειραματισμούς με απλά υλικά ή/και ιδιοκατασκευές</p> <p>Οι μαθητές/-τριες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • αξιοποιώντας εικόνες ή/και

ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ – ΖΩΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ			<p>σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό συζητούν για:</p> <ul style="list-style-type: none"> • τους τρόπους με τους οποίους εισέρχονται συνήθως τα μικρόβια στο σώμα μας • τους τρόπους μετάδοσης των μικροβίων • τους τρόπους προστασίας από τη μετάδοση μικροβίων • τη χρησιμότητα των εμβολίων • χρησιμότητα αλλά και την ορθή χρήση των αντιβιοτικών <p>Προτεινόμενα Ένθετα Κείμενα</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μεταδοτικές ασθένειες και πανδημίες στην ιστορία • Εμβόλια • Αντιβιοτικά (λογική και αλόγιστη χρήση) • Σχετικές σημαντικές ιατρικές ανακαλύψεις
ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑ	<p>Ηλιακό σύστημα</p> <p>Η Γη από το Διάστημα Άρης</p>	<ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι το φαινόμενο μέγεθος του Ήλιου σχετίζεται με την απόσταση από έναν παρατηρητή στη Γη • να αναφέρουν ότι ο Ήλιος είναι η κυριότερη πηγή ενέργειας στο Ηλιακό σύστημα • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η ενέργεια του Ήλιου διαδίδεται μέχρι τη Γη μέσω ακτινοβολίας • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι ένα πολύ μικρό μέρος της ενέργειας που εκπέμπει ο Ήλιος φτάνει στη Γη, • να αναφέρουν ότι υπάρχουν πολύ μεγαλύτερα αστέρια στο Σύμπαν από τον Ήλιο • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι η εναλλαγή ημέρας-νύχτας σχετίζεται με την περιστροφή ενός πλανήτη γύρω από 	<p>Οι μαθητές/-τριες, με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού ακολουθούν όλα στάδια του διερευνητικού μοντέλου (εισαγωγικό έναυσμα/ερώτημα και διατύπωση υποθέσεων) και στη συνέχεια εμπλέκονται ενδεικτικά στις παρακάτω πειραματικές δραστηριότητες με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές τους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • διαπιστώνουν ότι το φαινόμενο μέγεθος του Ήλιου σχετίζεται με την απόσταση από έναν παρατηρητή στη Γη (π.χ. με έναν χαρτονένιο δίσκο χρώματος κίτρινου διαμέτρου 55εκ, που τον κρατούν σε απόσταση 50 μέτρων στο προαύλιο) • διαπιστώνουν ότι η ενέργεια του Ήλιου διαδίδεται μέχρι τη Γη μέσω ακτινοβολίας (π.χ. τοποθετώντας το χέρι τους σε διάφορες αποστάσεις στο πλάι ενός κεριού) • διαπιστώνουν ότι ένα πολύ μικρό μέρος της ενέργειας που εκπέμπει ο Ήλιος φτάνει στη Γη (π.χ. τοποθετώντας την

<p>ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑ</p>		<p>τον άξονά του</p> <ul style="list-style-type: none"> • να διαπιστώσουν πειραματικά ότι η εναλλαγή των εποχών σχετίζεται με την κλίση του άξονα περιστροφής της Γης • να διαπιστώνουν πειραματικά ότι οι φάσεις της Σελήνης σχετίζονται με τη θέση της ως προς τη Γη και τον Ήλιο, • να αναφέρουν ότι το πάχος της ατμόσφαιρας της Γης είναι πολύ μικρότερο από την ακτίνα της Γης • να αναφέρουν τις σημαντικότερες δυσκολίες που έχει η ζωή του ανθρώπου στο διάστημα • να αναφέρουν τις σημαντικότερες δυσκολίες που έχει η δημιουργία μιας ανθρώπινης αποικίας στη Σελήνη και στον Άρη 	<p>ανοικτή παλάμη τους και την άκρη του δαχτύλου τους σε διάφορες αποστάσεις στο πλάι ενός κεριού)</p> <ul style="list-style-type: none"> • αναφέρουν τα βασικά χαρακτηριστικά των ουρανίων σωμάτων του Ηλιακού συστήματος (π.χ. φτιάχνοντας διάφορα μοντέλα του ηλιακού συστήματος λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές αποστάσεις ή/και τα σχετικά μεγέθη των πλανητών του) • διαπιστώνουν ότι η εναλλαγή ημέρας-νύχτας σχετίζεται με την περιστροφή ενός πλανήτη γύρω από τον άξονά του (π.χ. τοποθετώντας κατάλληλα μια υδρόγειο σφαίρα μπροστά από ένα πολύ φωτεινό παράθυρο ή μια φωτεινή πηγή) • διαπιστώνουν ότι η εναλλαγή των εποχών σχετίζεται με την κλίση του άξονα περιστροφής της Γης (π.χ. τοποθετώντας κατάλληλα μια υδρόγειο σφαίρα μπροστά από ένα πολύ φωτεινό παράθυρο ή μια φωτεινή πηγή) • διαπιστώνουν ότι οι φάσεις της Σελήνης σχετίζονται με τη θέση της ως προς τη Γη και τον Ήλιο (π.χ. κρατώντας κατάλληλα ένα μπαλάκι πχ του τένις σε διάφορες θέσεις μια ηλιόλουστη μέρα) • αναφέρουν ότι το πάχος της ατμόσφαιρας της Γης είναι πολύ μικρότερο από την ακτίνα της Γης (π.χ. αν η Γη ήταν στο μέγεθος μιας μπάλας του μπάσκετ τότε το πάχος της ατμόσφαιρά της θα ήταν περίπου όσο το πάχος μιας πλαστικής σακούλας, θεωρώντας ότι το 90% της ατμόσφαιρας της Γης βρίσκεται μέχρι το ύψος των 16km) • αξιοποιώντας εικόνες ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό συζητούν για τις σημαντικότερες
----------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑ</p>			<p>δυσκολίες, που έχει η ζωή του ανθρώπου στο διάστημα</p> <ul style="list-style-type: none"> • αξιοποιώντας εικόνες ή/και σε σχετικό συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό συζητούν για τις σημαντικότερες δυσκολίες που έχει η δημιουργία μιας ανθρώπινης αποικίας στη Σελήνη και στον Άρη <p>Μετά τον πειραματισμό και την καταγραφή των παρατηρήσεών τους, ακολουθούν οι φάσεις της εξαγωγής των συμπερασμάτων και της γενίκευσης.</p> <p>Επιπρόσθετα, οι μαθητές/-τριες σύμφωνα με τις κατευθύνσεις ή/και με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού θα εμβαθύνουν/πληροφορηθούν για διάστημα μέσω πολυτροπικού περιεχομένου, όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ένθετων κειμένων (τα οποία μπορεί να περιέχουν πληροφορίες, επεξηγήσεις, αναφορές όπου κρίνεται σκόπιμο στον μικρόκοσμο, συσχετίσεις με άλλα φυσικά/χημικά φαινόμενα και την καθημερινή ζωή, οδηγίες για περαιτέρω πειραματισμό με απλά μέσα/υλικά και ιδιοκατασκευές των μαθητών/-τριών) • παραπομπές σε συμπληρωματικό ψηφιακό υλικό (προσομοιώσεις, οπτικοποιήσεις, εννοιολογικούς χάρτες, βίντεο, πειράματα, 3D χάρτες, εκπαιδευτικά παιχνίδια, κείμενα, podcast/broadcast, διαδραστικές ασκήσεις πρακτικής και εξάσκησης, χρονογραμμές, εικονικές περιηγήσεις, εικονικά αντικείμενα επαυξημένης πραγματικότητας κ.ά. <p>Το διάστημα προσφέρεται για παραπομπή σε πλήθος</p>
---------------------------------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑ</p>			<p>σχετικών ψηφιακών αναπαραστάσεων/οπτικοποιήσεων/βίντεο/αντικειμένων εικονικής ή επαυξημένης πραγματικότητας.</p> <p>Προτεινόμενα Ένθετα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Αστερισμοί • Διαστημικά ταξίδια • Αποικίες ανθρώπων σε Σελήνη/Άρη • Προϊόντα (Spin-offs) που έχουν δημιουργηθεί από τη διαστημική έρευνα.
---------------------------------------------------------------------------	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------