

ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Β΄ ΤΑΞΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ.

ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2026-2027

ΒΙΒΛΙΑ

1. Χημεία Β΄ Γυμνασίου των Αβραμιώτη Σ., Αγγελοπούλου Β., Καπελώνη Γ., Σινιγάλια Π., Σπαντίδη Δ., Τρικαλίτη Α., και Φίλιου Γ. , έκδοση ΙΤΥΕ Διόφαντος
2. Χημεία Β΄ Γυμνασίου, Εργαστηριακός Οδηγός των Αβραμιώτη Σ., Αγγελοπούλου Β., Καπελώνη Γ., Σινιγάλια Π., Σπαντίδη Δ., Τρικαλίτη Α., και Φίλιου Γ. , έκδοση ΙΤΥΕ Διόφαντος
3. Χημεία Β΄ Γυμνασίου, Τετράδιο Εργασιών των Αβραμιώτη Σ., Αγγελοπούλου Β., Καπελώνη Γ., Σινιγάλια Π., Σπαντίδη Δ., Τρικαλίτη Α., και Φίλιου Γ. , έκδοση 2007

Ύλη

Γενική Ενότητα 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

- 1.1. Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε
- 1.2 Καταστάσεις των υλικών
- 1.3 Φυσικές ιδιότητες των υλικών

Γενική Ενότητα 2: ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΑΤΟΜΟ - ΑΠΟ ΤΟ ΜΑΚΡΟΚΟΣΜΟ ΣΤΟ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟ

- 2.1 Το νερό στη ζωή μας
- 2.2 Το νερό ως διαλύτης – Μείγματα
- 2.3 Περιεκτικότητα διαλύματος – Εκφράσεις περιεκτικότητας
- 2.4 Ρύπανση του νερού
- 2.5 Διαχωρισμός μειγμάτων
- 2.6 Διάσπαση του νερού - Χημικές ενώσεις και χημικά στοιχεία
- 2.7 Χημική αντίδραση
- 2.8 Άτομα και μόρια
- 2.9 Υποατομικά σωματίδια – Ιόντα
- 2.10 Σύμβολα χημικών στοιχείων και χημικών ενώσεων (εκτός από την παράγραφο «Χημικοί τύποι ιόντων και ιοντικών ενώσεων»)
- 2.11 Χημική Εξίσωση

Γενική Ενότητα 3: ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ

- 3.1 Σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα
- 3.2 Οξυγόνο
- 3.3 Διοξείδιο του άνθρακα
- 3.4 Η ρύπανση του αέρα

Γενική ενότητα 4: ΡΥΠΑΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

- 4.2 Ρύπανση του εδάφους

Οδηγίες διδασκαλίας

Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων ωρών: είκοσι έξι (26)

Σημείωση:

Στο πλαίσιο του διδακτικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις προτεινόμενες ιστοσελίδες από το διδακτικό υλικό ή/και τα διδακτικά βιβλία, να προβαίνουν

σε επανέλεγχο της εγκυρότητάς τους, διότι ενδέχεται λόγω του δυναμικού τους χαρακτήρα ορισμένες από αυτές να είναι ανενεργές ή να οδηγούν σε διαφορετικό περιεχόμενο.

Η διδασκαλία του μαθήματος μπορεί να υποστηριχθεί από δραστηριότητες που είναι αναρτημένες στον σύνδεσμο: <https://lor.photodentro.edu.gr/home> (Θα χρειαστεί η αντιγραφή του συνδέσμου και το άνοιγμα από διαθέσιμο φυλλομετρητή).

Ενόψει της εισαγωγής του εγγραμματος στα Νέα Προγράμματα Σπουδών και ενίσχυσης δεξιοτήτων των μαθητών/τριών, προτείνεται η αξιοποίηση σχετικού υλικού από την πλατφόρμα [skills4life](https://skills4life.eu).

Τα προτεινόμενα **πειράματα** και **εργαστηριακές ασκήσεις** πρέπει πάντοτε να πραγματοποιούνται σε ασφαλές περιβάλλον για μαθητές/-τριες και εκπαιδευτικούς, με τη λήψη όλων των προληπτικών μέτρων ασφάλειας και υγείας που προβλέπουν οι Εργαστηριακοί Οδηγοί. Συνιστάται οι διδάσκοντες/-ουσες να συμβουλευονται και να αξιοποιούν τις οδηγίες από τα κατά τόπους **Ε.Κ.Φ.Ε** για γενικά θέματα ασφάλειας και υγείας του σχολικού εργαστηρίου, όπως επίσης και τις εξειδικευμένες οδηγίες που δίνονται για πειραματικές διατάξεις και χρησιμοποιούμενα υλικά. Οι εκπαιδευτικοί, όπου ενδείκνυται, προτείνεται να πραγματοποιούν πειράματα σε μικροκλίμακα.

Με βάση τους σκοπούς και τους στόχους του μαθήματος όπως περιγράφονται στο «Πρόγραμμα Σπουδών» της Β΄ Γυμνασίου (ΦΕΚ 304/ τΒ΄/13-3-2003 και 1196/τΒ΄/26-08-2003), τα αναγραφόμενα ως “Προαιρετικοί Στόχοι” προτείνεται να διδαχθούν σε προαιρετική βάση. Η εξαίρεση εννοιών/ενοτήτων από τη διδακτέα ύλη, καθώς και η προαιρετική διδασκαλία κάποιων άλλων, επιτρέπουν στον/στην εκπαιδευτικό να αφιερώσει περισσότερο χρόνο σε εμβάθυνση ή εξειδίκευση, ανάλογα με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/-τριών.

Γενική Ενότητα 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

1.1. Τι είναι η Χημεία και γιατί τη μελετάμε (1 ΩΡΑ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Αναφέρουν ορισμένους τομείς της καθημερινής ζωής (υγεία, διατροφή, ένδυση, καλλυντικά κλπ) που συνδέονται με τη Χημεία. Αντιπαραθέτουν περιπτώσεις χρήσης των ίδιων χημικών ουσιών που έχουν άλλοτε ευεργετικές και άλλοτε επιβλαβείς επιπτώσεις στον άνθρωπο ή στο περιβάλλον. Εκτιμούν το πλήθος και την ποικιλία των αντικειμένων με τα οποία ασχολείται η Χημεία. Εκτιμούν την προσφορά της Χημείας στη ζωή και την αξία της μελέτης της.	Διακρίνουν το περιβάλλον σε φυσικό και ανθρωπογενές. Συσχετίζουν τα τελικά προϊόντα με τις φυσικές πρώτες ύλες τους. Κατονομάζουν περιπτώσεις όπου η φύση «κάνει χημεία».

Προτείνεται η ενότητα να διδαχθεί ομαδοσυνεργατικά με την αξιοποίηση των ασκήσεων-εργασιών που υπάρχουν στην αντίστοιχη ενότητα του Τετραδίου Εργασιών* (2, 3, 4). Η άσκηση 6, η οποία αφορά στις πρόσθετες ουσίες που υπάρχουν στα συσκευασμένα τρόφιμα, μπορεί να δοθεί στους/στις μαθητές/τριες υπό μορφή μικρής ερευνητικής εργασίας.

Γνωριμία με το εργαστήριο του Χημικού (1 ΩΡΑ)

Γνωριμία με το εργαστήριο του Χημικού, τα όργανα και τους κανόνες ασφαλείας. Από τον εργαστηριακό οδηγό να χρησιμοποιηθούν οι εικόνες με τα όργανα (Ενότητα 6 της εισαγωγής) και να γίνει συζήτηση για τα σύμβολα επικινδυνότητας και για τους κανόνες ασφαλείας (Ενότητα 3 της εισαγωγής).

Προτείνεται να γίνει ομαδική εργασία κατασκευής αφίσας με τους κανόνες ασφάλειας και τα σύμβολα επικινδυνότητας αυτών.

Μπορεί να αξιοποιηθεί υλικό από τον Οδηγό του Εκπαιδευτικού του νέου ΠΣ: δραστηριότητα Δ1.Β «Ασφάλεια με χαμόγελο».

1.2 Καταστάσεις των υλικών (1 ΩΡΑ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Συνδέουν τη φυσική κατάσταση ενός υλικού με τις επικρατούσες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας Προβλέπουν την αλλαγή της φυσικής κατάστασης της παραφίνης και του νερού με μεταβολή της θερμοκρασίας τους σε ατμοσφαιρική πίεση.	Ταξινομούν τα υλικά σώματα σε στερεά, υγρά και αέρια.

Κατά τη διδασκαλία της ενότητας, και με στόχο τη διαθεματικότητα προτείνεται να γίνει σύνδεση με τις θεματικές ενότητες 5 και 6 της Φυσικής Α΄ Γυμνασίου και να ακολουθήσει η επίδειξη του πειράματος «Παράθυρο στο εργαστήριο: Μεταβολές της φυσικής κατάστασης του νερού».

Να συζητηθούν οι αλλαγές της φυσικής κατάστασης του νερού με τη μεταβολή της θερμοκρασίας (φαινόμενα τήξης – βρασμού – υγροποίησης), καθώς και οι έννοιες σημείο τήξεως – σημείο βρασμού. Επίσης, να τονιστεί ότι το σημείο βρασμού θα ήταν χαμηλότερο από τους 100° C, αν το νερό θερμαινόταν στην κορυφή π.χ. του Ολύμπου και να συζητηθεί η επίδραση της πίεσης σε φυσικές σταθερές, όπως το σημείο βρασμού και το σημείο τήξεως. Σχετική άσκηση για εμπέδωση στο τετράδιο εργασιών, σελ. 11, ασκ. 6.

Για την εμπέδωση, προτείνεται να ανατεθούν οι ασκήσεις 2 & 3 της σελ. 19, για λύση στο σπίτι, καθώς και οι αντίστοιχες ασκήσεις του Τετραδίου Εργασιών, σελ. 10-11.

1.3 Φυσικές ιδιότητες των υλικών (1 ΩΡΑ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Περιγράψουν ένα υλικό σώμα αποδίδοντάς του φυσικές ιδιότητες όπως: σκληρότητα, ελαστικότητα, ευθραυστότητα, πυκνότητα, και αγωγιμότητα. Συγκρίνουν μεταξύ τους και ταξινομούν τα υλικά με βάση απλές ιδιότητές τους. Αξιολογούν τα διάφορα υλικά ως προς την καταλληλότητά τους για ορισμένη χρήση με κριτήριο τις ιδιότητές τους.	Απαριθμούν τις φυσικές ιδιότητες των υλικών. Αποδίδουν με σωστούς όρους τα χαρακτηριστικά που αντιλαμβάνονται με τις αισθήσεις τους σε διάφορα υλικά σώματα όπως: χρώμα, γεύση και οσμή.

Να μελετηθεί ο εννοιολογικός χάρτης «Συνοψίζοντας» και οι ασκήσεις εμπέδωσης, σελ. 22.

Ενδεικτικό υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από:

<https://chem.noesis.edu.gr/Oi-Fysikes-Idiotites-me-Liga-Logia>

Προτείνονται επίσης ενδεικτικές ερωτήσεις θεμάτων που έχουν δοθεί από το Διεθνές Διαγνωστικό Πρόγραμμα PISA. Η δραστηριότητα με θέμα “Δουλεύοντας με την Θερμότητα” αξιολογεί την κατανόηση των μαθητών/-τριων στη φυσική ιδιότητα της θερμικής αγωγιμότητας των υλικών.

Γενική Ενότητα 2: ΑΠΟ ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΑΤΟΜΟ - ΑΠΟ ΤΟ ΜΑΚΡΟΚΟΣΜΟ ΣΤΟ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟ

2.1 Το νερό στη ζωή μας (2 ΩΡΕΣ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Εκτιμούν την αξία του νερού ως θεμελιώδους παράγοντα για τη δημιουργία και τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη μας. Απαριθμούν με βάση την προσωπική τους εμπειρία τις καθημερινές ανάγκες του ανθρώπου σε νερό. Ανιχνεύουν πειραματικά το νερό σε στερεά, υγρά και αέρια με χρήση άνυδρου θειικού χαλκού.

Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί ως έναυσμα του μαθήματος το βίντεο «Νερό, η πηγή της ζωής» (<http://photodentro.edu.gr/video/r/8522/263>) και να δοθεί έμφαση στον ρόλο του νερού ως θεμελιώδους παράγοντα για τη δημιουργία και για τη διατήρηση της ζωής στον πλανήτη.

Προτείνεται να γίνουν αναφορές στις πολλαπλές χρήσεις του νερού και τη σημασία της σωστής διαχείρισης των αποθεμάτων νερού προς αποφυγή φαινομένων λειψυδρίας. Προτείνεται να ανατεθεί στους/στις μαθητές/τριες από το Τετράδιο Εργασιών σελ. 18, η

ερώτηση 6, ως εργασία, ο υπολογισμός κατανάλωσης νερού (σε L ή m³), ανά ημέρα, ανά άτομο, βάσει λογαριασμού ΕΥΔΑΠ, με σχολιασμό της τιμής που θα προκύψει και συζήτηση των μέτρων που μπορεί να ληφθούν προς μείωση της κατανάλωσης αυτής ακολουθώντας ορθολογική χρήση.

Ως εργαστηριακή άσκηση προτείνεται να γίνει στο εργαστήριο ή στην τάξη από ομάδες 4-5 μαθητών και μαθητριών η διερευνητική δραστηριότητα Δ2.Β με τίτλο: «Ανίχνευση Νερού» αξιοποιώντας υλικό από τον Οδηγό του Εκπαιδευτικού του νέου ΠΣ: ΜΕΡΟΣ Β΄ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ.

Να μελετηθεί ο εννοιολογικός χάρτης “Συνοψίζοντας” σελ. 26 και οι ασκήσεις εμπέδωσης, σελ. 27.

2.2 Το νερό ως διαλύτης – Μείγματα (2 ΩΡΕΣ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Εξετάζουν αν ένα μείγμα είναι ομογενές ή ετερογενές. Παρασκευάζουν μείγματα με προσθήκη διαφόρων ουσιών στο νερό. Διαπιστώνουν πειραματικά την ικανότητα του νερού να διαλύει ή όχι μια ουσία. Ορίζουν τι είναι διάλυμα και αναφέρουν παραδείγματα γνωστών διαλυμάτων. Ονομάζουν το διαλύτη και τη διαλυμένη ή τις διαλυμένες ουσίες σε ένα διάλυμα όταν γνωρίζουν τη σύστασή του.	Αναφέρουν το νερό ως τον κυριότερο διαλύτη στη φύση και στο εργαστήριο. Αξιολογούν το νερό ως τον καλύτερο διαλύτη με κριτήριο τον αριθμό των ουσιών που μπορεί να διαλύσει.

2.2.1 Μείγματα – 2.2.2 Διαλύματα

1^η διδακτική ώρα:

Α΄ Πρόταση: Να γίνει στο εργαστήριο ή στην τάξη από ομάδες 4-5 μαθητών και μαθητριών η 2^η εργαστηριακή άσκηση «Εξέταση της δυνατότητας διάλυσης ορισμένων υλικών στο νερό» του Εργαστηριακού Οδηγού και οι μαθητές/-τριες κάθε ομάδας να συνεργαστούν για τη συμπλήρωση του φύλλου εργασίας. Εκπρόσωπος κάθε ομάδας να ανακοινώσει τα αποτελέσματα στην τάξη και να ακολουθήσει ανατροφοδότηση από τον/την διδάσκοντα/-ουσα.

Β΄ Πρόταση: Να γίνει επίδειξη των παραπάνω πειραμάτων από τον/την διδάσκοντα/-ουσα με συμπλήρωση του αντίστοιχου φύλλου εργασίας από τους/τις μαθητές/-τριες, με συνεργασία σε ομάδες μαθητών/-τριών και συζήτηση-ανατροφοδότηση, ως ανωτέρω.

2^η διδακτική ώρα:

Προτείνεται να αξιοποιηθούν οι πρόσφατες παραστάσεις των μαθητών/-τριών από το εργαστήριο και να επιδιωχθεί, με τη βοήθεια αναφορών στο πείραμα, η εξοικείωση με τις έννοιες μείγμα – ετερογενές μείγμα- ομογενές μείγμα- διάλυμα- διαλύτης-διαλυμένη ουσία. Για εμπέδωση προτείνεται η ανάθεση των ασκήσεων της σελ. 34.

2.3. Περιεκτικότητα διαλύματος – Εκφράσεις περιεκτικότητας (3 ΩΡΕΣ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Ορίζουν τις εκφράσεις περιεκτικότητας ενός διαλύματος. Υπολογίζουν την περιεκτικότητα ενός διαλύματος από ποσοτικά δεδομένα. Υπολογίζουν τις ποσότητες του διαλύτη και της διαλυμένης ουσίας ενός διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας. Παρασκευάζουν διάλυμα ορισμένης περιεκτικότητας. Ερμηνεύουν τις ενδείξεις περιεκτικότητας.

1^η διδακτική ώρα:

Αρχικώς επιδεικνύονται συσκευασίες προϊόντων καθημερινής χρήσης και επεξηγούνται οι ενδείξεις περιεκτικότητας. Στη συνέχεια, εκτελείται η δραστηριότητα: «*Παράθυρο στο εργαστήριο: Παρασκευή διαλύματος 1% w/w*» και διδάσκονται οι Εφαρμογές 1 και 2 (σελ. 36). Δίνεται ο ορισμός της περιεκτικότητας στα εκατό βάρος προς βάρος. Ανατίθενται στους/στις μαθητές/-τριες ασκήσεις εμπέδωσης (σελ. 36).

2^η διδακτική ώρα:

Εκτελούνται κατ' ανάλογο τρόπο οι δραστηριότητες «*Παρασκευή διαλύματος και υπολογισμός της περιεκτικότητας του % w/v*» και «*Παρασκευή διαλύματος και υπολογισμός της περιεκτικότητας του % v/v*» και ακολουθούν μετά από κάθε πείραμα οι απαιτούμενοι υπολογισμοί και ορισμοί των περιεκτικοτήτων. Ανατίθενται στους/στις μαθητές/-τριες οι ασκήσεις εμπέδωσης του βιβλίου (σελ. 38 και 40).

3^η διδακτική ώρα:

Α' Πρόταση: Να γίνει στο εργαστήριο ή στην τάξη από ομάδες 4-5 μαθητών η 3η εργαστηριακή άσκηση του Εργαστηριακού Οδηγού (*Παρασκευή διαλυμάτων ορισμένης περιεκτικότητας: χλωριούχου νατρίου 2% w/w, χλωριούχου νατρίου 2% w/v, και αλκοολικού διαλύματος 5% v/v*). Να συμπληρωθεί το αντίστοιχο φύλλο εργασίας.

Εναλλακτικά, να παρασκευάσουν διαλύματα θειικού χαλκού, διαφορετικής περιεκτικότητας % w/v, όπου θα μπορούν να παρατηρήσουν και να συσχετίσουν την διαφορά στην ένταση του χρώματος με την περιεκτικότητα.

Β' Πρόταση: Οι μαθητές/-τριες να παρασκευάσουν διαλύματα σε περιβάλλον εικονικού εργαστηρίου, στο σχολικό εργαστήριο Η/Υ. Προτείνονται:

- «Παρασκευή διαλυμάτων με περιεκτικότητα % w/v»
<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/10495>
<https://chem.noesis.edu.gr/periectikotita--wv>
- «Παρασκευή διαλυμάτων με περιεκτικότητα % w/w»
<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/10497>
<https://chem.noesis.edu.gr/periectikotita--ww>
- «Παρασκευή διαλυμάτων με περιεκτικότητα % v/v»
<https://chem.noesis.edu.gr/periectikotita--vv>

Η ενότητα κλείνει με την μελέτη του εννοιολογικού χάρτη «Συνοψίζοντας» στην σελ. 39 και τις ασκήσεις για το σπίτι σελ. 40.

2.5 Διαχωρισμός μειγμάτων (2 ΩΡΕΣ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Επιλέγουν και εφαρμόζουν την κατάλληλη κατά περίπτωση μέθοδο διαχωρισμού ενός μείγματος.	Περιγράφουν τις διαδικασίες που ακολουθούνται κατά το διαχωρισμό ενός μείγματος.

1^η διδακτική ώρα

Να δοθεί έμφαση στις τεχνικές διαχωρισμού: *εκχύλιση, απόχυση και διήθηση, εξάτμιση, απόσταξη, χρωματογραφία* που χρησιμοποιούνται στο καθένα από τα πειράματα που παρουσιάζονται στο «Παράθυρο στο εργαστήριο», τονίζοντας την ονομασία της κάθε τεχνικής, σε τί κατηγορία μείγματος μπορεί να εφαρμοστεί, με παραδείγματα εφαρμογών και το αποτέλεσμα που η κάθε τεχνική επιτυγχάνει.

Να μελετηθεί ο εννοιολογικός χάρτης “Συνοψίζοντας” και οι ασκήσεις εμπέδωσης, σελ. 47.

2^η διδακτική ώρα:

Α΄ Πρόταση: Να γίνει στο εργαστήριο ή στην τάξη από ομάδες 4-5 μαθητών/-τριών η 4^η εργαστηριακή άσκηση (Διαχωρισμός μειγμάτων) του Εργαστηριακού Οδηγού, συνοδευόμενη από τη συμπλήρωση των αντίστοιχων φύλλων εργασίας και συζήτηση αποτελεσμάτων-ανατροφοδότηση.

Β΄ Πρόταση: Να γίνει επίδειξη των παραπάνω πειραμάτων από τον/την διδάσκοντα/-ουσα με συμπλήρωση του αντίστοιχου φύλλου εργασίας από τους/τις μαθητές/-τριες και συζήτηση – ανατροφοδότηση, ως ανωτέρω.

Γ΄ Πρόταση: Προτείνεται να γίνει επίδειξη από τον/την διδάσκοντα/-ουσα της διερευνητικής δραστηριότητας Δ7.Β με τίτλο: «Πώς διαχωρίζουμε απόβλητα που αναμείχθηκαν για να τα ανακυκλώσουμε στους κατάλληλους κάδους;» (εκχύλιση ιωδίου με βενζίνη από μείγμα διαλύματος ιωδίου με διάλυμα γαλαζόπετρας), αξιοποιώντας υλικό από τον Οδηγό του Εκπαιδευτικού του νέου ΠΣ: ΜΕΡΟΣ Β΄ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ.

2.6 Διάσπαση του νερού - Χημικές ενώσεις και χημικά στοιχεία (1 ΩΡΑ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Ορίζουν τα στοιχεία ως τις ουσίες που δεν μπορούν να διασπαστούν σε απλούστερες ουσίες. Αναφέρουν παραδείγματα χημικών στοιχείων. Ορίζουν τη χημική ένωση ως χημική ουσία με καθορισμένη ποιοτική και ποσοτική σύσταση.	Τεκμηριώνουν ότι το νερό είναι σύνθετη ουσία αναφερόμενοι σε πειραματικά δεδομένα. Τεκμηριώνουν τη σταθερή σύσταση των χημικών ουσιών αναφερόμενοι στα ποσοτικά πειραματικά δεδομένα της διάσπασης του νερού.

Αναφέρουν ότι τα στοιχεία και οι χημικές ενώσεις έχουν καθορισμένες φυσικές σταθερές.	Προσδιορίζουν πειραματικά το σημείο βρασμού μιας ουσίας.
---	--

Να δοθεί έμφαση στον «ΠΙΝΑΚΑ 4. Διαφορές μειγμάτων και χημικών ουσιών» του σχολικού βιβλίου.

Για την εμπέδωση, προτείνεται να μελετηθεί ο εννοιολογικός χάρτης “Συνοψίζοντας” και να ανατεθούν οι ασκήσεις της σελ. 53.

2.7 Χημική αντίδραση (1 ΩΡΑ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Ορίζουν τη χημική αντίδραση. Αναφέρουν παραδείγματα χημικών αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στη φύση. Διακρίνουν στα διάφορα χημικά φαινόμενα τα αντιδρώντα και τα προϊόντα. Χαρακτηρίζουν μια αντίδραση ως εξώθερμη ή ενδόθερμη βάσει πειραματικών ή βιβλιογραφικών αναφορών

Προτείνεται να γίνει αναφορά στα φυσικά και χημικά φαινόμενα, τα οποία στη συνέχεια να συσχετιστούν με τις χημικές αντιδράσεις. Να δοθούν παραδείγματα από χημικές αντιδράσεις της καθημερινής ζωής. Να γίνει η δραστηριότητα «Παράθυρο στο εργαστήριο 2: Σχέση μαζών αντιδρώντων και προϊόντων σε μια αντίδραση».

Για την εμπέδωση, προτείνεται να ανατεθούν οι ασκήσεις της σελ. 57.

2.8 Άτομα και μόρια και 2.10 Σύμβολα χημικών στοιχείων και χημικών ενώσεων (2 ΩΡΕΣ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Ορίζουν το άτομο και το μόριο. Διακρίνουν τα μόρια των χημικών στοιχείων από τα μόρια των χημικών ενώσεων. Αποδίδουν σχηματικά, με χρήση προσομοιώσεων, μόρια χημικών στοιχείων και μόρια απλών χημικών ενώσεων.	Αναφέρουν τους κυριότερους σταθμούς της ιστορικής εξέλιξης των αντιλήψεων για την ασυνέχεια της ύλης. Ερμηνεύουν τη χημική αντίδραση σε επίπεδο ατόμων και μορίων. Τεκμηριώνουν, βασιζόμενοι σε πειραματικά δεδομένα, το πολύ μικρό μέγεθος των μορίων.

Αναγνωρίζουν και αναγράφουν τα σύμβολα ορισμένων χημικών στοιχείων.	
Προσδιορίζουν την ποιοτική σύσταση και την αναλογία ατόμων απλών χημικών ενώσεων από τους αντίστοιχους μοριακούς τύπους.	
Αναγνωρίζουν και αναγράφουν τους μοριακούς τύπους ορισμένων στοιχείων και απλών χημικών ενώσεων.	

Α΄ Πρόταση: Συναρμολόγηση στερεών προσομοιωμάτων μορίων στοιχείων και χημικών ενώσεων με χρήση ατομικών προσομοιωμάτων από τους μαθητές και τις μαθήτριες σε ομάδες.

Β΄ Πρόταση: Συναρμολόγηση προσομοιωμάτων ψηφιακά. Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί η προσομοίωση «Δημιουργία μορίου»: <https://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/build-a-molecule>

Να απομνημονευθούν τα σύμβολα των στοιχείων του «Πίνακα 1. Τα κυριότερα στοιχεία».

Να ΜΗΝ διδαχθεί η παράγραφος: «Χημικοί τύποι ιόντων και ιοντικών ενώσεων» της 2.10

Ασκήσεις εμπέδωσης: σελ. 61 και σελ. 69.

2.9 Υποατομικά σωματίδια – Ιόντα (2 ΩΡΕΣ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Κατονομάζουν τα σωματίδια που συνιστούν τα άτομα. Ορίζουν τον ατομικό και μαζικό αριθμό του ατόμου. Ορίζουν τα ιόντα Αναφέρουν παραδείγματα χημικών ουσιών που αποτελούνται από άτομα, από μόρια και από ιόντα. Ερμηνεύουν την αγωγιμότητα ορισμένων διαλυμάτων.	Αναφέρουν τα βασικά γνωρίσματα των υποατομικών σωματιδίων.

1^η διδακτική ώρα:

Προτείνεται να γίνει αρχικά εισαγωγή για τη δομή του ατόμου και τα υποατομικά σωματίδια, καθώς και για τις έννοιες του ατομικού και μαζικού αριθμού και **της έννοιας του ιόντος**. Εν συνεχεία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η προσομοίωση

<https://phet.colorado.edu/el/simulation/build-an-atom> για την περαιτέρω εξοικείωση και εξάσκηση των μαθητών/-τριών στο θεωρητικό πλαίσιο.

2^η διδακτική ώρα:

Να γίνει από τον/την διδάσκοντα/-ουσα η δραστηριότητα «Παράθυρο στο εργαστήριο: Αγωγιμότητα διαλύματος μαγειρικού αλατιού». Οι μαθητές/-τριες καταγράφουν τα πειραματικά αποτελέσματα και καλούνται να τα ερμηνεύσουν με βάση το θεωρητικό πλαίσιο που έχουν διδαχθεί την προηγούμενη διδακτική ώρα (υποατομικά σωματίδια – ιόντα).

Για την εμπέδωση προτείνεται η προσομοίωση:

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/sugar-and-salt-solutions>

Ασκήσεις εμπέδωσης: σελ. 66.

2.11 Χημική Εξίσωση (2 ΩΡΕΣ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Αναπαριστούν ορισμένες απλές χημικές αντιδράσεις με ομοιώματα μορίων και με χημικές εξισώσεις. Εντοπίζουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα σε μια χημική εξίσωση.

Προτεινόμενες δραστηριότητες:

Δίνονται χημικές εξισώσεις με λεκτική περιγραφή και ζητείται η αναπαράστασή τους με προσομοιώματα ατόμων και μορίων και με χημικό συμβολισμό. Οι μαθητές/-τριες εργάζονται ανά δύο για να αναπαραστήσουν αρχικώς τα μόρια των αντιδρώντων και στη συνέχεια αναδιατάσσουν τα προσομοιώματα ατόμων, ώστε να προκύψουν τα προσομοιώματα των προϊόντων. Ζητούμενο είναι και η χρήση κατάλληλου αριθμού ομοιωμάτων, ώστε να προκύψουν ισοσταθμισμένες χημικές εξισώσεις.

Να μελετηθεί ο Πίνακας σελ. 71 ως προς την συσχέτιση της περιγραφής αντιδρώντων και προϊόντων και την προσομοίωση της χημικής εξίσωσης.

Να μελετηθεί ο εννοιολογικός χάρτης "Συνοψίζοντας" στη σελ. 72.

Ασκήσεις εμπέδωσης: σελ. 72.

Γενική Ενότητα 3. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ (2 ΩΡΕΣ)

3.1 Σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα, 3.2 Οξυγόνο και 3.3 Διοξείδιο του άνθρακα

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Αναφέρουν τα βασικά συστατικά του αέρα.	Διαπιστώνουν πειραματικά την ύπαρξη του ατμοσφαιρικού αέρα.
Οξυγόνο	
Εκτιμούν τη σημασία του οξυγόνου στο φαινόμενο της ζωής. Ορίζουν την καύση ως αντίδραση οξείδωσης. Κατατάσσουν τις καύσεις στις εξώθερμες αντιδράσεις. Παρασκευάζουν και ανιχνεύουν το οξυγόνο στο εργαστήριο.	Αναφέρουν τις φυσικές ιδιότητες του οξυγόνου. Αναφέρουν παραδείγματα καύσης – οξείδωσης και αναγράφουν τις σχετικές χημικές εξισώσεις.
Διοξείδιο του άνθρακα	

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, οι επιπτώσεις του και μέτρα αντιμετώπισής του (Προτείνεται να διδαχθεί μέσω υποχρεωτικής εργασίας)	Αναφέρουν τις φυσικές ιδιότητες του διοξειδίου του άνθρακα. Εκτιμούν τον ρόλο του διοξειδίου του άνθρακα στην διατήρηση του γήινου οικοσυστήματος. Παρασκευάζουν και ανιχνεύουν το διοξείδιο του άνθρακα στο εργαστήριο. Αναφέρουν περιπτώσεις χρήσεων του διοξειδίου του άνθρακα.
---	--

Πρόταση: Παρακολούθηση πειραμάτων επίδειξης, τα οποία επιβεβαιώνουν την ύπαρξη υδρατμών, οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα (προαιρετικά) στον ατμοσφαιρικό αέρα. Καταγραφή παρατηρήσεων και εξαγωγή συμπερασμάτων. Να αναφερθούν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή [π.χ.: Πώς οι τρόποι κατάσβεσης της φωτιάς αιτιολογούνται από τα παραπάνω (απομάκρυνση οξυγόνου), γιατί «ιδρώνει» το ποτήρι με τον παγωμένο καφέ (υγροποίηση υδρατμών), γιατί πρέπει να αερίζεται συχνά και καλά μια αίθουσα διδασκαλίας με πολλά άτομα (μεταξύ άλλων λόγων, για να απομακρύνεται το CO₂ που παράγεται κατά την εκπνοή και να εισέρχεται φρέσκος αέρας)].

Να γίνει στο εργαστήριο ή στην τάξη ως επίδειξη από τον/την διδάσκοντα/-ουσα η καύση διαφόρων ουσιών και να γίνει ανίχνευση του διοξειδίου του άνθρακα με σβήσιμο κεριού για να συνδεθεί με τη χρήση του ως υλικό γεμίσματος πυροσβεστήρων. Παρακολούθηση πειραμάτων από το διδακτικό υλικό:

- Κηροσβέστες <http://photodentro.edu.gr/video/r/8522/854>

Γενική Ενότητα 4. ΡΥΠΑΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

2.4 Ρύπανση του νερού (1 ΩΡΑ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Αναφέρουν τις κυριότερες αιτίες ρύπανσης των φυσικών νερών. Εκτιμούν την αναγκαιότητα επεξεργασίας των βιομηχανικών λυμάτων.	Περιγράφουν τρόπους αποφυγής ή περιορισμού της ρύπανσης των φυσικών νερών.

3.4 Η Ρύπανση του αέρα (1 ΩΡΑ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Αναφέρουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες που οδηγούν στην παραγωγή ρυπαντών αέρα.	Αναφέρουν τους κυριότερους ρυπαντές της ατμόσφαιρας και την προέλευσή τους.

Τρόποι αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. (Προτείνεται να διδαχθεί μέσω υποχρεωτικής εργασίας)	
---	--

4.2 Ρύπανση του εδάφους (1 ΩΡΑ)

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να: Αναφέρουν τους κυριότερους ρυπαντές του εδάφους και του υπεδάφους. Επιπτώσεις της ρύπανσης του εδάφους και του υπεδάφους στο οικοσύστημα. Αναγκαιότητα της ανακύκλωσης των υλικών (Προτείνεται να διδαχθεί μέσω υποχρεωτικής εργασίας)	Περιγράφουν τις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στη σύσταση του εδάφους και του υπεδάφους. Αναφέρουν ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες προκαλούν τις πιο πάνω αλλαγές.

Προτείνεται τα θέματα ρύπανσης του περιβάλλοντος να μελετηθούν ομαδοσυνεργατικά με τη μορφή **συνθετικής-δημιουργικής εργασίας**, σχετικής με τις κυριότερες αιτίες ρύπανσης και τους τρόπους αποφυγής ή περιορισμού της ρύπανσης των φυσικών υδάτινων πόρων, ή του αέρα ή του εδάφους. Οι ομάδες των μαθητών/-τριών αξιοποιούν πληροφορίες από το σχολικό βιβλίο και επιπλέον υλικό που παρέχεται από τον/την διδάσκοντα/-ουσα. Χρήσιμες μπορεί να είναι και κατάλληλες βιβλιογραφικές/ διαδικτυογραφικές παραπομπές για θέματα όπως η επεξεργασία αστικών λυμάτων, ο ευτροφισμός, η βιοσυσσώρευση ρύπων σε υδάτινους αποδέκτες, φωτοχημικό νέφος, τοξικά απόβλητα, Χ.Υ.Τ.Α. κ.ά. Αφού οι μαθητές/-τριες παρουσιάσουν τις εργασίες τους, προτείνεται να ακολουθήσει συζήτηση και να δοθεί ανατροφοδότηση.

Προτείνονται επίσης σχετικές ενδεικτικές ερωτήσεις θεμάτων που έχουν δοθεί από το Διεθνές Διαγνωστικό Πρόγραμμα PISA για την αξιολόγηση των μαθητών/τριων.

- (1) Η δραστηριότητα με θέμα ‘Πόσιμο Νερό’ πραγματεύεται την ποιότητα νερού βάσει της πηγής προέλευσής του (υπόγειο/ επιφανειακό), τα στάδια επεξεργασίας του προκειμένου να γίνει πόσιμο και τη διαφορά μεταξύ χημικής επιβάρυνσης (ρύπανσης) και βακτηριακής επιβάρυνσής (μόλυνσης) του.
- (2) Η δραστηριότητα με θέμα “Αιολικά Πάρκα” στην Ερώτηση 4 περιγράφει τον τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο, ζητώντας από τους μαθητές να σκεφτούν τα οφέλη σε σύγκριση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας, ορυκτά καύσιμα- πετρέλαιο, αλλά και τα πιθανά μειονεκτήματα που μπορεί να έχει μια τέτοια εγκατάσταση και χρήση ανεμογεννητριών.

** Σε περίπτωση έλλειψης του Τετραδίου Εργασιών να δοθεί στους/στις μαθητές/-τριες φωτοτυπημένο το φύλλο εργασίας.*

ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗΣ

Η εγκατάσταση των Διαδραστικών Οθονών Αφής στα σχολεία προσφέρει πολυάριθμα πλεονεκτήματα στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη της διδασκαλίας. Συγκεκριμένα:

- Παρέχεται η δυνατότητα οργάνωσης, καταγραφής και αποθήκευσης μαθημάτων που δύνανται να αξιοποιηθούν τόσο από τους/τις εκπαιδευτικούς όσο κι από τους/τις μαθητές/-τριες.
- Προσφέρεται η εύκολη πρόσβαση στο note, στα σχεδιαστικά εργαλεία των οθονών αφής, σε ποικίλους Ανοικτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους / Open Educational Resources (ΑΕΠ / OER) που περιλαμβάνουν κατηγορίες όπως: Εκπαιδευτικά Παιχνίδια/Δυναμικός Χάρτης/Εφαρμογές Λογισμικού/AR-VR-MR Αντικείμενα /3D Αντικείμενα κ.ά. καθώς και στην εφαρμογή mozaBook (που είναι προεγκατεστημένη στο περιβάλλον windows των οθονών και μελλοντικά θα εμπλουτιστεί με τα διαδραστικά σχολικά βιβλία).
- Όλα τα παραπάνω αποτελούν καινοτόμα μαθησιακά περιβάλλοντα, εύχρηστα, με πλούσιο οπτικοακουστικό υλικό οικείου χαρακτήρα και εξοικείωσης με την καθημερινότητα των μαθητών/-τριών, που ανταποκρίνονται στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Επίσης, δίνουν στον/στην εκπαιδευτικό την ευκαιρία να οργανώσει το μάθημά του/της, δημιουργώντας ένα «υβριδικό περιβάλλον εργασίας», που λειτουργεί ως διδακτικό αποθετήριο και εμπλουτίζεται στο πλαίσιο της σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας.
- Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν το υλικό διδασκαλίας τους ώστε να ανταποκρίνεται στη γνωστική ετοιμότητα και στις ανάγκες των μαθητών/-τριών, σε σχέση με την ηλικία τους και τους διαφορετικούς τύπους μάθησης (οπτικός, ακουστικός, κιναισθητικός), προσφέροντας υλικό σε διαφορετικές μορφές, με άξονα τη συμπερίληψη όλων καθώς και την εξατομικευμένη μάθηση. Παράλληλα, η χρήση ποικίλων διαδραστικών δραστηριοτήτων επιτρέπουν την άμεση ανατροφοδότηση και αξιολόγηση του επιπέδου κατανόησης του μαθήματος.
- Η λειτουργία «πολλαπλής αφής» των διαδραστικών οθονών δίνει στον/στην εκπαιδευτικό την ευκαιρία να σχεδιάσει και να ενσωματώσει στη διδασκαλία ομαδικές δραστηριότητες, που επιτρέπουν τη συνέργεια των μαθητών/-τριών, καλλιεργώντας δεξιότητες όπως της συνεργασίας και επικοινωνίας.
- Οι οθόνες αφής μπορούν να συνδεθούν με το Google Drive ή το OneDrive, με υπολογιστές, τάμπλετ και άλλες συσκευές, διευκολύνοντας τη μεταφορά και την κοινή χρήση πληροφοριών.
- Δίνεται η δυνατότητα στον/στην εκπαιδευτικό να μοιράζεται με τους/τις μαθητές/-τριες εκπαιδευτικό υλικό και να το επαναχρησιμοποιεί, μειώνοντας τον φόρτο εργασίας.
- Δίνεται η δυνατότητα λειτουργίας της ανεστραμμένης τάξης (Flipped classroom).
- Δίνεται η δυνατότητα ένταξης της τεχνητής νοημοσύνης (TN) στη μαθησιακή διαδικασία.

- Τέλος, τα διαδραστικά συστήματα μάθησης διευκολύνουν και επιταχύνουν τη διενέργεια του μαθήματος καθώς δεν απαιτούν συσκότιση της αίθουσας για να προβληθεί υλικό, έχουν ενσωματωμένα ηχεία και μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαισθητικά με την αφή. Το σύνολο του υλικού των Οδηγιών Διδασκαλίας είναι κατάλληλο για χρήση δια μέσου των διαδραστικών συστημάτων μάθησης. Επιπροσθέτως, τα συστήματα αυτά διαθέτουν την επιλογή της λειτουργίας τους ως ασπρόπινακες με πολλές επιπλέον δυνατότητες πέραν της απλής γραφής κειμένου (π.χ. λειτουργία screenshot της οθόνης και δυνατότητα γραφής σημειώσεων πάνω στο screenshot, αντιγραφή-επικόλληση μέρους των σημειώσεων κ.ά.).

- Το σύνολο των δυνατοτήτων του υλικού κάθε μοντέλου διαδραστικού συστήματος μάθησης μπορεί να αναζητηθεί στις εξής διευθύνσεις:

➤ [Συχνές ερωτήσεις](#) Διαδραστικών [Συστημάτων](#).

➤ [Χρήσιμα αρχεία](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

Για τη διδασκαλία των **Φυσικών Επιστημών (Βιολογία, Γεωλογία-Γεωγραφία, Φυσική**

Χημεία), οι διαδραστικές οθόνες αφής:

- Επιτρέπουν την παρατήρηση φαινομένων που δεν είναι εφικτό να γίνουν σε μια σχολική αίθουσα/εργαστήριο. Παράλληλα, πλαισιώνουν τη μαθησιακή διαδικασία με διαδραστικές ασκήσεις, εικόνες, βίντεο, ηχητικά, τρισδιάστατα μοντέλα που εγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών, και διευκολύνουν την κατανόηση και αφομοίωση της ύλης.

- Επιτρέπουν την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση φαινομένων της φύσης και των εν δυνάμει επιπτώσεών τους καθώς και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων, την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση των τεχνολογικών εφαρμογών των επιστημών αυτών και τη δυνατότητα εστίασης και περιστροφής τρισδιάστατων μοντέλων γεωλογικών σχηματισμών.

- Επιτρέπουν, μέσω της λειτουργίας πολλαπλών παραθύρων, την ταυτόχρονη προβολή μικροσκοπικών και μακροσκοπικών φαινομένων εν παραλλήλω με φαινόμενα της καθημερινότητας, την ταυτόχρονη προβολή χαρτών ώστε να διευκολύνεται η σύγκριση και η διερεύνηση φαινομένων, για παράδειγμα χάρτης με την κατανομή ηφαιστειών και χάρτης με την κατανομή σεισμών ή γεωμορφολογικός χάρτης και χάρτης κατανομής πληθυσμού.

- Όλα τα παραπάνω προσφέρονται για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων επικοινωνίας, συνεργασίας, αλληλεπίδρασης, αξιολόγησης και ανατροφοδότησης που αποτελούν κομβικά μέρη της μαθησιακής διαδικασίας.

- Διαθέτουν μεγάλη συλλογή από πολυμεσικό υλικό που αφορά στα συγκεκριμένα μαθήματα.