



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
-----

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ  
Π/ΘΜΙΑΣ ΚΑΙ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ, ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ  
ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ  
ΤΜΗΜΑ Α΄

Βαθμός Ασφαλείας:  
Να διατηρηθεί μέχρι:  
Βαθ. Προτεραιότητας:

Αθήνα, 15-09-2016  
Αρ. Πρωτ. 150658/Δ2

-----  
Ταχ. Δ/ση: Ανδρέα Παπανδρέου 37  
Τ.Κ. – Πόλη: 15180 Μαρούσι  
Ιστοσελίδα: www.minedu.gov.gr  
Πληροφορίες: Αν. Πασχαλίδου  
Τηλέφωνο: 210-3443422

ΠΡΟΣ:

- Περιφερειακές Δ/σεις Εκπ/σης
- Σχολ. Συμβούλους Δ.Ε. (μέσω των Περιφερειακών Δ/σεων Εκπ/σης)
- Δ/σεις Δ/θμιας Εκπ/σης
- Γενικά Λύκεια (μέσω των Δ/σεων Δ/θμιας Εκπ/σης)

ΚΟΙΝ.:

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής  
Πολιτικής  
Αν. Τσόχα 36  
11521 Αθήνα

**ΘΕΜΑ: Οδηγίες για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στις Α΄, Β΄ Ημερήσιου ΓΕΛ και Α΄, Β΄, Γ΄ Εσπερινού ΓΕΛ για το σχολ. έτος 2016 – 2017**

Μετά από σχετική εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (πράξη 35/2016 του Δ.Σ) σας αποστέλλουμε τις παρακάτω οδηγίες για το σχολικό έτος 2016-2017 για τη διδασκαλία των παρακάτω μαθημάτων:

1. Βιολογία, (Τάξεις: Α΄, Β΄ Ημερήσιου και Α΄, Β΄, Γ΄ Εσπερινού ΓΕΛ)
2. Φυσική, (α.ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ: Τάξεις: Α΄, Β΄ Ημερήσιου και Α΄, Β΄, Γ΄ Εσπερινού ΓΕΛ, β. ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ: Τάξεις: Β΄ Ημερησίου και Γ΄ Εσπερινού ΓΕΛ)
3. Χημεία, (Τάξεις: Α΄ και Β΄ Ημερησίου και Α΄, Β΄, Γ΄ Εσπερινού ΓΕΛ)
4. Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, (Τάξεις: Α΄ Ημερήσιου και Α΄ Εσπερινού ΓΕΛ)

#### **ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ-ΟΔΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ**

#### **I. ΒΙΟΛΟΓΙΑ (ΒΙΟΛΟΓΙΑ Α΄ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ και Α΄, Β΄ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ)**

##### **Α΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Θα διδαχθεί το βιβλίο «ΒΙΟΛΟΓΙΑ» της Α΄ τάξης Γενικού Λυκείου των Καστορίνη Α., Κωστάκη - Αποστολοπούλου Μ., Μπαρώννα – Μάμαλη Φ., Περάκη Β., Πιαλόγλου Π., 2016.

#### **Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο – Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

Αναφέρεται με βάση το εκπαιδευτικό υλικό η διδακτέα ύλη και προτάσεις για τη διαχείρισή της καθώς και ενδεικτικός χρονικός προγραμματισμός.

Τα κεφάλαια προτείνεται να διδαχτούν με τη σειρά: 1, 3, 9, 12.

Ενότητα	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Ώρες
<b>Κεφάλαιο 1 Από το κύτταρο στον οργανισμό (4 ώρες)</b>		
Κύτταρα και ιστοί	Εργαστηριακή άσκηση: Μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων – ιστών	2
Όργανα και συστήματα οργάνων	Κατηγορίες ζωικών ιστών <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3085?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3085?locale=el</a>	2
<b>Κεφάλαιο 3 Κυκλοφορικό Σύστημα (15 ώρες)</b>		
Καρδιά	Εργαστηριακή άσκηση: μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων αίματος	2
Αιμοφόρα αγγεία	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό: Τα κύτταρα του αίματος: μορφή και λειτουργία <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1284?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1284?locale=el</a>	3
Η κυκλοφορία του αίματος	Ο καρδιακός παλμός <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4127?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4127?locale=el</a>	3
Αίμα	Η κυκλοφορία του αίματος <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4937?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4937?locale=el</a> Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για την ανάλυση θεμάτων που σχετίζονται με τη διατήρηση της υγείας του κυκλοφορικού συστήματος (καρδιαγγειακά νοσήματα, διατροφή/άσκηση)	7
<b>Κεφάλαιο 9 Νευρικό Σύστημα (14 ώρες)</b>		
Δομή και λειτουργία νευρικών κυττάρων	Η διδασκαλία των εννοιών: « <b>Δυναμικό ηρεμίας</b> » και « <b>Νευρική ώση</b> » να γίνει από το κείμενο των προσαρτήσεων.	3
Περιφερικό Νευρικό Σύστημα	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό:	3

	Νευρώνες, Νευρογλοιακά κύτταρα, Νευρική σύναψη	
Κεντρικό Νευρικό Σύστημα	<a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6661?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6661?locale=el</a> Νευρική ώση <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6662?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6662?locale=el</a>	5
Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: Εννοιολογικός χάρτης <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3154?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3154?locale=el</a> Λειτουργίες Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1286?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1286?locale=el</a> Οι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν με συνθετικές εργασίες που αναφέρονται σε παράγοντες που επιδρούν στην υγεία του Νευρικού Συστήματος (ύπνος, ουσίες, ασθένειες)	3
<b>Κεφάλαιο 12 Αναπαραγωγή – Ανάπτυξη (15 ώρες)</b>		
Δομή και Λειτουργία αναπαραγωγικού συστήματος	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό: Η πορεία του ωαρίου <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4865?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4865?locale=el</a> Η διδασκαλία του <b>Εμμηνορρυσιακού κύκλου</b> να γίνει από το κείμενο των προσαρτήσεων. Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό: Ο έμμηνος κύκλος <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/609?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/609?locale=el</a>	4
Από τη μείωση στη γονιμοποίηση	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό: Γονιμοποίηση ωαρίου <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1303?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1303?locale=el</a>	3
Ανάπτυξη του εμβρύου-Τοκετός	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό: Υπερηχογράφημα εμβρύου <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6326?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6326?locale=el</a> Οι φάσεις της εγκυμοσύνης <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4890?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4890?locale=el</a>	8

	<p>Βλαστοκύτταρα</p> <p><a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/548?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/548?locale=el</a></p> <p>Να διδαχθεί όλη η ενότητα <u>εκτός των παραγράφων</u>:</p> <p>«Αυλάκωση»</p> <p>«Εμφύτευση»</p> <p>«Σχηματισμός πλακούντα»</p> <p>Προτείνεται η πραγματοποίηση μικρών συνθετικών εργασιών από ομάδες μαθητών και παρουσίαση στην ολομέλεια με θέματα που σχετίζονται με τη λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος (σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, καρκίνος του μαστού, στειρότητα, εξωσωματική γονιμοποίηση)</p>	
	Σύνολο	48

#### Α΄ ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Ενότητα	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Ώρες
<b>Κεφάλαιο 1 Από το κύτταρο στον οργανισμό (8 ώρες)</b>		
Κύτταρα και ιστοί	Εργαστηριακή άσκηση: Μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων – ιστών	4
Όργανα και συστήματα οργάνων	Κατηγορίες ζωικών ιστών <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3085?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3085?locale=el</a>	4
<b>Κεφάλαιο 9 Νευρικό Σύστημα (32 ώρες)</b>		
Δομή και λειτουργία νευρικών κυττάρων	Η διδασκαλία των εννοιών: « <b>Δυναμικό ηρεμίας</b> » και « <b>Νευρική ώση</b> » να γίνει από το κείμενο των προσαρτήσεων.	6
Περιφερικό Νευρικό Σύστημα	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό: Νευρώνες, Νευρογλοιακά κύτταρα, Νευρική σύναψη	6

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα	<a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6661?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6661?locale=el</a> Νευρική ώση <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6662?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6662?locale=el</a>	10
Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα	Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: Εννοιολογικός χάρτης <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3154?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3154?locale=el</a> Λειτουργίες Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1286?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1286?locale=el</a> Οι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν με συνθετικές εργασίες που αναφέρονται σε παράγοντες που επιδρούν στην υγεία του Νευρικού Συστήματος (ύπνος, ουσίες, ασθένειες)	10
	Σύνολο	40

#### Β΄ ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Ενότητα	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Ώρες
<b>Κεφάλαιο 3 Κυκλοφορικό Σύστημα (18 ώρες)</b>		
Καρδιά	Εργαστηριακή άσκηση: μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων αίματος Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό:	2
Αιμοφόρα αγγεία	Τα κύτταρα του αίματος: μορφή και λειτουργία <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1284?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1284?locale=el</a>	4
Η κυκλοφορία του αίματος	Ο καρδιακός παλμός <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4127?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4127?locale=el</a>	4
Αίμα	Η κυκλοφορία του αίματος <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4937?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4937?locale=el</a> Οι μαθητές μπορούν να εργαστούν σε ομάδες για την ανάλυση θεμάτων που σχετίζονται με τη διατήρηση της υγείας του κυκλοφορικού συστήματος ( καρδιαγγειακά νοσήματα,	8

	διατροφή/άσκηση)	
<b>Κεφάλαιο 12 Αναπαραγωγή – Ανάπτυξη (22 ώρες)</b>		
Δομή και Λειτουργία αναπαραγωγικού συστήματος	<p>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό:</p> <p>Η πορεία του ωαρίου</p> <p><a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4865?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4865?locale=el</a></p> <p><u>Η διδασκαλία του <b>Εμμηνορρυσιακού κύκλου</b> να γίνει από το κείμενο των προσαρτήσεων.</u></p> <p>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό:</p> <p>Ο έμμηνος κύκλος</p> <p><a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/609?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/609?locale=el</a></p>	6
Από τη μείωση στη γονιμοποίηση	<p>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό:</p> <p>Γονιμοποίηση ωαρίου</p> <p><a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1303?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1303?locale=el</a></p>	6
Ανάπτυξη του εμβρύου-Τοκετός	<p>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό:</p> <p>Υπερηχογράφημα εμβρύου</p> <p><a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6326?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6326?locale=el</a></p> <p>Οι φάσεις της εγκυμοσύνης</p> <p><a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4890?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4890?locale=el</a></p> <p>Βλαστοκύτταρα</p> <p><a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/548?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/548?locale=el</a></p> <p>Να διδαχθεί όλη η ενότητα <u>εκτός των παραγράφων:</u></p> <p><b>«Αυλάκωση»</b></p> <p><b>«Εμφύτευση»</b></p> <p><b>«Σχηματισμός πλακούντα»</b></p> <p>Προτείνεται η πραγματοποίηση μικρών συνθετικών εργασιών από ομάδες μαθητών και παρουσίαση στην ολομέλεια με θέματα που</p>	10

	σχετίζονται με τη λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος (σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, καρκίνος του μαστού, στειρότητα, εξωσωματική γονιμοποίηση)	
	Σύνολο	40

## Προσάρτηση κειμένων

### 1. Δυναμικό ηρεμίας – νευρική ώση

Χημικά, ηλεκτρικά, μηχανικά, θερμικά, κ.ά. ερεθίσματα μπορούν να προκαλέσουν τη δημιουργία νευρικής ώσης, δηλαδή τη δημιουργία ενός κύματος ηλεκτρικής δραστηριότητας, που παράγεται στη μεμβράνη του νευρώνα και διαδίδεται κατά μήκος του.

Όταν ένας νευρώνας βρίσκεται σε ηρεμία, δεν δέχεται δηλαδή ερεθίσματα ή δέχεται αλλά η έντασή τους είναι μικρότερη από κάποια οριακή τιμή ανάμεσα στην εξωτερική και την εσωτερική επιφάνεια της κυτταρικής του μεμβράνης υπάρχει διαφορά δυναμικού. Στην εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης υπάρχει υψηλή συγκέντρωση ιόντων νατρίου, ενώ στην εσωτερική επιφάνεια υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση ιόντων καλίου και αρνητικών ιόντων. Όταν ένας νευρώνας δεχτεί σε κάποιο σημείο της μεμβράνης του ερέθισμα με ένταση μεγαλύτερη από μια συγκεκριμένη τιμή, τότε στο σημείο αυτό αυξάνεται για 1 msec η διαπερατότητα της μεμβράνης σε ιόντα νατρίου. Τα ιόντα νατρίου εισρέουν μαζικά στο κύτταρο και η εσωτερική μεμβράνη φορτίζεται θετικά σε σχέση με την εξωτερική. Οι σύντομες μεταβολές στο δυναμικό της μεμβράνης προκαλούν αντίστοιχες αλλαγές σε γειτονικές περιοχές της μεμβράνης.

(<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6662?locale=el>)

### 2. Εμμηνορυσιακός κύκλος

Από την ωρίμανση ενός ωαρίου μέχρι την ωρίμανση του επόμενου, σε περίπτωση που δεν συμβεί γονιμοποίηση, συμπληρώνεται ένας κύκλος που ονομάζεται έμμηνος κύκλος. Ο κύκλος αυτός διαρκεί περίπου 28 ημέρες. Οι επιστήμονες θεωρούν ως 1<sup>η</sup> ημέρα του κύκλου την ημέρα έναρξης της έμμηνου ρύσης (περιόδου).

1<sup>η</sup> – 5<sup>η</sup> ημέρα: Το ωάριο που δεν έχει γονιμοποιηθεί αποβάλλεται μαζί με βλέννα, αίμα και κυτταρικά υπολείμματα μέσω του κόλπου.

6<sup>η</sup> – 13<sup>η</sup> ημέρα: Ένα ωάριο ωριμάζει σε μία από τις δύο ωοθήκες. Το ενδομήτριο γίνεται παχύτερο. Ετοιμάζεται να δεχτεί το έμβρυο και να βοηθήσει στην ανάπτυξή του, σε περίπτωση που το ωάριο γονιμοποιηθεί.

14<sup>η</sup> ημέρα: Το ωάριο ελευθερώνεται στη σάλπιγγα (ωορρηξία) και ξεκινάει το ταξίδι του με προορισμό τη μήτρα. Η γονιμοποίησή του μπορεί να γίνει μόνο το χρονικό διάστημα που βρίσκεται στη σάλπιγγα.

15<sup>η</sup> – 28<sup>η</sup> ημέρα: Αν το ωάριο γονιμοποιηθεί, το ζυγωτό αρχίζει να διαιρείται καθώς κινείται προς τη μήτρα. Όταν φτάσει στη μήτρα, το έμβρυο εμφυτεύεται στο ενδομήτριο. Αν το ωάριο δεν γονιμοποιηθεί, θα αρχίσει ένας νέος έμμηνος κύκλος.

(Από το βιβλίο Βιολογία Β' – Γ' Γυμνασίου, Ε. Μαυρικάκη, Μ. Γκούβρα, Α. Καμπούρη, 2015)

## Β' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Γ' ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θα διδαχθεί το βιβλίο Βιολογία Γενικής Παιδείας Β' Γενικού Λυκείου (Α. Καψάλης, Ι. Ε. Μπουρμπουχάκης, Β. Περάκη, Σ. Σαλαμαστράκης).

### Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο – Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)

Αναφέρεται με βάση το εκπαιδευτικό υλικό η διδακτέα ύλη και προτάσεις για τη διαχείρισή της καθώς και ενδεικτικός χρονικός προγραμματισμός.

Ενότητα	Υποενότητα	Παρατηρήσεις / Δραστηριότητες	Ώρες
1.1 Η χημεία της ζωής		Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό Συμπύκνωση – Υδρόλυση <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5063?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5063?locale=el</a>	2
1.2 Μακρομόρια: Γενικά στοιχεία Πρωτεΐνες		Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό Τα χημικά συστατικά της ζωής <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3080?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3080?locale=el</a> Πραγματοποίηση εργαστηριακής άσκησης μετουσίωσης πρωτεϊνών ή /και εναλλακτικά παρουσίαση του βιντεοσκοπημένου πειράματος: Μετουσίωση πρωτεϊνών <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6736?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6736?locale=el</a>	2
3.2 Ένζυμα – βιολογικοί καταλύτες		Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό Ο μηχανισμός δράσης των ενζύμων <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6667?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6667?locale=el</a> Παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των ενζύμων <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6650?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6650?locale=el</a>	2
1.2 Νουκλεϊκά Οξέα		Εργαστηριακή άσκηση απομόνωσης νουκλεϊκών οξέων ή/και εναλλακτικά παρουσίαση του βιντεοσκοπημένου πειράματος: Απομόνωση νουκλεϊκών οξέων <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6718?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6718?locale=el</a> Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό Η ανακάλυψη της δομής του DNA <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5121?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5121?locale=el</a>	2
4.2 Μοριακή Γενετική	Το κεντρικό δόγμα της Βιολογίας	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό Κεντρικό Δόγμα Βιολογίας <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3098?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3098?locale=el</a>	1



	Αντιγραφή του DNA	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό	2
	Μεταγραφή	Αντιγραφή του DNA	1
	Μετάφραση	<a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6237?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6237?locale=el</a> Μεταγραφή του DNA <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6234?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6234?locale=el</a> Μετάφραση της γενετικής πληροφορίας <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6235?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6235?locale=el</a>	2
	Η χρωματίνη και το χρωμόσωμα	Εισαγωγή στη γενετική <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3109?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3109?locale=el</a>	2
4.3 Κυτταρική διαίρεση	Μίτωση	Παρακολούθηση του βιντεοσκοπημένου πειράματος Μίτωση σε φυτικά κύτταρα	2
	Πυρηνική διαίρεση	<a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6233?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6233?locale=el</a>	1
	Κυτταροπλασματική διαίρεση	Προτείνεται να δοθεί έμφαση στη βιολογική σημασία της έμφασης και όχι στις λεπτομέρειες της πυρηνικής και κυτταροπλασματικής διαίρεσης.	2
	Η βιολογική σημασία της μίτωσης		2
	Μείωση	Προτείνεται η συγκριτική μελέτη των δύο τύπων κυτταρικής διαίρεσης μέσω του μαθησιακού αντικειμένου Μίτωση - Μείωση	1
	Πρώτη μειωτική διαίρεση		1
	Δεύτερη μειωτική διαίρεση	<a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3163?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3163?locale=el</a>	1
	Η βιολογική σημασία της μείωσης	Να δοθεί έμφαση στη βιολογική σημασία της μείωσης με αποτέλεσμα την αύξηση της γενετικής ποικιλομορφίας.	2
	Η κυτταρική διαίρεση στους προκαρυωτικούς οργανισμούς		1
1.2 Λιπίδια		Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό αντικείμενο Λιπίδια <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6231?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6231?locale=el</a>	1
1.2 Υδατάνθρακες		Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό αντικείμενο Το τρίγωνο της γλυκόζης <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5061?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5061?locale=el</a>	7
2.2 Πλασματική μεμβράνη	Δομή της πλασματικής μεμβράνης	Να συσχετισθεί η δομή της πλασματικής μεμβράνης με τις λειτουργίες της για μεταφορά ουσιών και επικοινωνία.	1
	Λειτουργίες της πλασματικής μεμβράνης		1
2.3 Μια περιήγηση στο εσωτερικό	Πυρήνας	Εργαστηριακή άσκηση: Μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων Μπορεί να γίνει και χρήση του ψηφιακού μαθησιακού αντικειμένου:	2

του κυττάρου		Μικροσκοπική παρατήρηση πυρήνων φυτικών κυττάρων <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5122?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5122?locale=el</a>	
	Ενδομεμβρανικό σύστημα	Απλή αναφορά στα κυτταρικά οργανίδια χωρίς λεπτομέρειες για τη δομή τους.	2
	Χλωροπλάστες και Μιτοχόνδρια	Απλή αναφορά στη δομή και τη λειτουργία των δύο οργανιδίων. Θα συσχετισθούν με τις λειτουργίες της κυτταρικής αναπνοής και της φωτοσύνθεσης.	2
3.3 Φωτοσύνθεση	Αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί		1
	Σημασία της φωτοσύνθεσης	Να δοθεί έμφαση στη βιολογική σημασία της φωτοσύνθεσης.	1
	Το φύλλο ως όργανο φωτοσύνθεσης των φυτών	Να γίνει παρουσίαση του βιντεοσκοπημένου πειράματος που υπάρχει στο μαθησιακό αντικείμενο Φωτοσύνθεση : Παραγωγή αμύλου <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3137?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3137?locale=el</a>	2
3.4 Κυτταρική αναπνοή	Παραγωγή ενέργειας από τη διάσπαση των υδατανθράκων	Να δοθεί έμφαση στη βιολογική σημασία της κυτταρικής αναπνοής.	2
	Αναερόβια αναπνοή	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό Αναερόβια αναπνοή <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3139?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3139?locale=el</a>	1
	Σχέση φωτοσύνθεσης – κυτταρικής αναπνοής	Προτείνεται να αξιοποιηθεί το ψηφιακό υλικό Κυτταρική αναπνοή και φωτοσύνθεση <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6688?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6688?locale=el</a>	1
		Σύνολο	45

## **II. ΦΥΣΙΚΗ (ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ)**

### **Α΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Θα διδαχθεί το βιβλίο **Φυσική Α΄** Γενικού Λυκείου- **Γενικής παιδείας** - Βιβλίο Μαθητή, Βλάχος Ι. κ.ά, ΙΤΥΕ-ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ, 2015 καθώς και τα αντίστοιχα: Τετράδιο Εργαστηριακών ασκήσεων, Εργαστηριακός Οδηγός, ΟΕΔΒ 2011

#### **Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

(1) Σε όλες τις διδακτικές ενότητες από το βιβλίο των Βλάχου Ι. κ.ά., που προτείνονται παρακάτω, το πλήθος των ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων του βιβλίου θα πρέπει να εναρμονίζεται με το διαθέσιμο διδακτικό χρόνο. Το ίδιο ισχύει και για τη χρήση των παραδειγμάτων, των ενθέτων και των δραστηριοτήτων.

(2) Χρήσιμο διδακτικό υλικό για όλες τις ενότητες υπάρχει στο: ΙΕΠ (2015). Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Γενικού Λυκείου.

Διδακτική ενότητα	Συνιστώμενες Διδακτικές Πρακτικές / Παρατηρήσεις	Ώρες
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>		
<p>Απαραίτητες εισαγωγικές γνώσεις:</p> <p>Β. Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη</p> <p>Γ. Το Διεθνές Σύστημα Μονάδων S.I.</p> <p>Δ. Διαστάσεις</p> <p>Η. Η μεταβολή και ο ρυθμός μεταβολής</p>	<p>Δεδομένου ότι τα Β και Γ είναι γνωστά από το Γυμνάσιο, να δοθεί έμφαση μόνο στα μεγέθη/μονάδες που θα χρησιμοποιηθούν άμεσα και στα συνήθως χρησιμοποιούμενα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων των μεγεθών.</p>	2
<b>1.1 ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ</b>		
<p>1.1.1 Ύλη και κίνηση</p> <p>1.1.2 Ο προσδιορισμός της θέσης ενός σωματίου</p> <p>1.1.3 Οι έννοιες της χρονικής στιγμής, του συμβάντος και της χρονικής διάρκειας</p> <p>1.1.4 Η μετατόπιση σωματίου πάνω σε άξονα</p> <p>1.1.5 Η έννοια της ταχύτητας στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση</p> <p>1.1.6 Η έννοια της μέσης ταχύτητας</p> <p>1.1.7 Η έννοια της στιγμιαίας ταχύτητας</p> <p>1.1.8 Η έννοια της επιτάχυνσης στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση</p>		11
<p>1.1.9 Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση</p>	<p>Να μη δοθεί έμφαση στην απόδειξη της εξίσωσης κίνησης στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση (σχέση 1.1.10).</p>	

<p><b>Γνωριμία με το εργαστήριο – Μετρήσεις, επεξεργασία δεδομένων</b></p> <p>Από τον εργαστηριακό οδηγό:</p> <p>8. Αβεβαιότητα (σφάλμα) μέτρησης</p> <p>9. Σημαντικά ψηφία στρογγυλοποίηση</p> <p>10. Γραφικές παραστάσεις.</p>	<p>(1) Οι μαθητές να εμπλακούν στο εργαστήριο με μετρήσεις με όργανα διαφορετικής ακριβείας, προκειμένου να συζητηθούν τα θέματα: Αβεβαιότητα (σφάλμα) μέτρησης - Σημαντικά ψηφία, στρογγυλοποίηση.</p> <p>(2) Οι μαθητές να ασκηθούν στην κατασκευή διαγραμμάτων με βάση πειραματικά δεδομένα.</p> <p>(3) Προτείνεται να δοθεί ατομική εργασία στο σπίτι στην οποία οι μαθητές θα επεξεργαστούν δεδομένα πειράματος (μέση τιμή, κατασκευή διαγράμματος, υπολογισμός κλίσης). Ενδεικτικά θα μπορούσε να δοθεί στους μαθητές για επεξεργασία πίνακας πειραματικών τιμών θέσης - χρόνου σε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.</p>	2
<p><b>Εργαστηριακή άσκηση:</b> Μελέτη ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης</p>	<p>Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού ή οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο/η εκπαιδευτικός (π.χ. πρόταση οικείου ΕΚΦΕ).</p>	1
<p><b>1.2 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ</b></p>		
<p>1.2.1 Η έννοια της δύναμης</p> <p>1.2.2 Σύνθεση συγγραμικών δυνάμεων</p> <p>1.2.3 Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα</p> <p>1.2.4 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής</p> <p>1.2.5 Η έννοια του βάρους</p> <p>1.2.6 Η έννοια της μάζας</p> <p>1.2.7 Η ελεύθερη πτώση των σωμάτων</p>		8
<p><b>1.3 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ</b></p>		

<p>1.3.1 Τρίτος νόμος του Νεύτωνα. Νόμος Δράσης - Αντίδρασης</p> <p>1.3.2 Δυνάμεις από επαφή και από απόσταση</p> <p>1.3.3 Σύνθεση δυνάμεων στο επίπεδο</p> <p>1.3.4 Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες</p> <p>1.3.5 Σύνθεση πολλών ομοεπιπέδων δυνάμεων</p> <p>1.3.6 Ισορροπία ομοεπιπέδων δυνάμεων</p> <p>1.3.7 Ο νόμος της τριβής</p> <p>1.3.9 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα σε διανυσματική και σε αλγεβρική μορφή</p>	<p>(1) Η ανάλυση δύναμης σε άξονες (όπως κατά την κίνηση σώματος σε κεκλιμένο επίπεδο ή στο 2<sup>ο</sup> παράδειγμα της υποενότητας 1.3.6 ή στο παράδειγμα της 1.3.9) απαιτείται για την λογική δομή του κεφαλαίου. Ωστόσο, θα πρέπει να αποφεύγεται η ενασχόληση με μεγάλο αριθμό ασκήσεων/προβλημάτων ή με προβλήματα υψηλού βαθμού δυσκολίας.</p> <p>(2) Να μη διδαχθούν ασκήσεις με τροχαλία.</p>	<p>10</p>
<p><b>2.1 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b></p>		
<p>2.1.1 Η έννοια του έργου</p> <p>Να <u>μη διδαχθεί</u> το τμήμα (iii) της υποενότητας, δηλαδή το έργο δύναμης μεταβλητού μέτρου.</p>		
<p>2.1.2 Έργο βάρους και μεταβολή της κινητικής ενέργειας</p>	<p>Να μη δοθεί έμφαση στην απόδειξη του θεωρήματος μεταβολής της κινητικής ενέργειας, αλλά σε εφαρμογές του.</p>	
<p>2.1.3 Η δυναμική ενέργεια</p> <p>Να διδαχθεί από την αρχή έως και τη σχέση (2.1.8).</p>		<p>8</p>
<p>2.1.4 Η μηχανική ενέργεια</p> <p>Να διδαχθεί από την αρχή έως και τα έντονα γράμματα: <b>Αν ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του η μηχανική του ενέργεια παραμένει συνεχώς σταθερή.</b></p>		

2.1.6 Η ισχύς		
<b>Εργαστηριακή άσκηση:</b> Μελέτη και έλεγχος της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στην ελεύθερη πτώση	Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού ή/και οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο/η εκπαιδευτικός.	2

### Α΄ ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θα διδαχθεί το βιβλίο **Φυσική Α΄** Γενικού Λυκείου- **Γενικής παιδείας** - Βιβλίο Μαθητή, Βλάχος Ι. κ.ά, ΙΤΥΕ-ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ, 2015 καθώς και τα αντίστοιχα: Τετράδιο Εργαστηριακών ασκήσεων, Εργαστηριακός Οδηγός, ΟΕΔΒ 2011.

#### **Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

(1) Σε όλες τις διδακτικές ενότητες από το βιβλίο των Βλάχου Ι. κ.ά., που προτείνονται παρακάτω, το πλήθος των ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων του βιβλίου θα πρέπει να εναρμονίζεται με το διαθέσιμο διδακτικό χρόνο. Το ίδιο ισχύει και για τη χρήση των παραδειγμάτων, των ενθέτων και των δραστηριοτήτων.

(2) Χρήσιμο διδακτικό υλικό για όλες τις ενότητες υπάρχει στο: ΙΕΠ (2015). Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Γενικού Λυκείου.

Διδακτική ενότητα	Συνιστώμενες Διδακτικές Πρακτικές / Παρατηρήσεις	Ώρες
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>		
Απαραίτητες εισαγωγικές γνώσεις: Β. Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη Γ. Το Διεθνές Σύστημα Μονάδων S.I. Δ. Διαστάσεις Η. Η μεταβολή και ο ρυθμός μεταβολής	Δεδομένου ότι τα Β και Γ είναι γνωστά από το Γυμνάσιο, να δοθεί έμφαση μόνο στα μεγέθη/μονάδες που θα χρησιμοποιηθούν άμεσα και στα συνήθως χρησιμοποιούμενα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων των μεγεθών.	3
<b>1.1 ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ</b>		
1.1.1 Ύλη και κίνηση 1.1.2 Ο προσδιορισμός της θέσης		

<p>ενός σωματίου</p> <p>1.1.3 Οι έννοιες της χρονικής στιγμής, του συμβάντος και της χρονικής διάρκειας</p> <p>1.1.4 Η μετατόπιση σωματίου πάνω σε άξονα</p> <p>1.1.5 Η έννοια της ταχύτητας στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση</p> <p>1.1.6 Η έννοια της μέσης ταχύτητας</p> <p>1.1.7 Η έννοια της στιγμιαίας ταχύτητας</p> <p>1.1.8 Η έννοια της επιτάχυνσης στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση</p>		13
<p>1.1.9 Οι εξισώσεις προσδιορισμού της ταχύτητας και της θέσης ενός κινητού στην ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση</p>	<p>Να μη δοθεί έμφαση στην απόδειξη της εξίσωσης κίνησης στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση (σχέση 1.1.10).</p>	
<p><b>Γνωριμία με το εργαστήριο – Μετρήσεις, επεξεργασία δεδομένων</b></p> <p>Από τον εργαστηριακό οδηγό:</p> <p>8. Αβεβαιότητα (σφάλμα) μέτρησης</p> <p>9. Σημαντικά ψηφία στρογγυλοποίηση</p> <p>10. Γραφικές παραστάσεις.</p>	<p>(1) Οι μαθητές να εμπλακούν στο εργαστήριο σε μετρήσεις με όργανα διαφορετικής ακριβείας προκειμένου να συζητηθούν τα θέματα: Αβεβαιότητα (σφάλμα) μέτρησης - Σημαντικά ψηφία, στρογγυλοποίηση.</p> <p>(2) Οι μαθητές να ασκηθούν στην κατασκευή διαγραμμάτων με βάση πειραματικά δεδομένα.</p> <p>(3) Προτείνεται να δοθεί ατομική εργασία στο σπίτι στην οποία οι μαθητές θα επεξεργαστούν δεδομένα πειράματος (μέση τιμή, κατασκευή διαγράμματος, υπολογισμός κλίσης). Ενδεικτικά θα μπορούσε να δοθεί στους μαθητές για επεξεργασία πίνακας πειραματικών τιμών θέσης - χρόνου σε μια ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.</p>	3

<p><b>Εργαστηριακή άσκηση:</b> Μελέτη ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης</p>	<p>Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού ή οποιαδήποτε της θεωρεί κατάλληλη ο/η εκπαιδευτικός (π.χ. πρόταση οικείου ΕΚΦΕ).</p>	<p>2</p>
<p><b>1.2 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ</b></p>		
<p>1.2.1 Η έννοια της δύναμης</p> <p>1.2.2 Σύνθεση συγγραμμικών δυνάμεων</p> <p>1.2.3 Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα</p> <p>1.2.4 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα ή Θεμελιώδης νόμος της Μηχανικής</p> <p>1.2.5 Η έννοια του βάρους</p> <p>1.2.6 Η έννοια της μάζας</p> <p>1.2.7 Η ελεύθερη πτώση των σωμάτων</p>		<p>10</p>
<p><b>1.3 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ</b></p>		
<p>1.3.1 Τρίτος νόμος του Νεύτωνα. Νόμος Δράσης - Αντίδρασης</p> <p>1.3.2 Δυνάμεις από επαφή και από απόσταση</p> <p>1.3.3 Σύνθεση δυνάμεων στο επίπεδο</p> <p>1.3.4 Ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες</p> <p>1.3.5 Σύνθεση πολλών ομοεπιπέδων δυνάμεων</p> <p>1.3.6 Ισορροπία ομοεπιπέδων δυνάμεων</p> <p>1.3.7 Ο νόμος της τριβής</p> <p>1.3.9 Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα σε διανυσματική και σε αλγεβρική μορφή</p>	<p>(1) Η ανάλυση δύναμης σε άξονες (όπως κατά την κίνηση σώματος σε κεκλιμένο επίπεδο ή στο παράδειγμα της υποενότητας 1.3.6 ή στο παράδειγμα της 1.3.9) απαιτείται για την λογική δομή του κεφαλαίου. Ωστόσο, θα πρέπει να αποφεύγεται η ενασχόληση με μεγάλο αριθμό ασκήσεων/προβλημάτων ή με προβλήματα υψηλού βαθμού δυσκολίας.</p> <p>(2) Να μη διδαχθούν ασκήσεις με τροχαλία.</p>	<p>13</p>



## Β΄ ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θα διδαχθεί το βιβλίο **Φυσική Α΄** Γενικού Λυκείου- **Γενικής παιδείας** - Βιβλίο Μαθητή, Βλάχος Ι. κ.ά, ΙΤΥΕ-ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ, 2015 καθώς και τα αντίστοιχα: Τετράδιο Εργαστηριακών ασκήσεων, Εργαστηριακός Οδηγός, ΟΕΔΒ 2011

### **Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

(1) Σε όλες τις διδακτικές ενότητες από το βιβλίο των Βλάχου Ι. κ.ά., που προτείνονται παρακάτω, το πλήθος των ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων του βιβλίου θα πρέπει να εναρμονίζεται με το διαθέσιμο διδακτικό χρόνο. Το ίδιο ισχύει και για τη χρήση των παραδειγμάτων, των ενθέτων και των δραστηριοτήτων.

(2) Χρήσιμο διδακτικό υλικό για όλες τις ενότητες υπάρχει στο: ΙΕΠ (2015). Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Γενικού Λυκείου.

Διδακτική ενότητα	Συνιστώμενες Διδακτικές Πρακτικές / Παρατηρήσεις	Ώρες
<b>2.1 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>		
2.1.1 Η έννοια του έργου Να <u>μη διδαχθεί</u> το τμήμα (iii) της υποενότητας, δηλαδή το έργο δύναμης μεταβλητού μέτρου.		9
2.1.2 Έργο βάρους και μεταβολή της κινητικής ενέργειας	Να μη δοθεί έμφαση στην απόδειξη του θεωρήματος μεταβολής της κινητικής ενέργειας, αλλά σε εφαρμογές του.	
2.1.3 Η δυναμική ενέργεια Να διδαχθεί από την αρχή έως και τη σχέση (2.1.8).		
2.1.4 Η μηχανική ενέργεια Να διδαχθεί από την αρχή έως και τα έντονα γράμματα: <b>Αν ένα σώμα κινείται μόνο με την επίδραση του βάρους του η μηχανική του ενέργεια παραμένει συνεχώς σταθερή.</b>		
2.1.6 Η ισχύς		

<b>Εργαστηριακή άσκηση:</b> Μελέτη και έλεγχος της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στην ελεύθερη πτώση	Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού ή/και οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο εκπαιδευτικός (π.χ. πρόταση οικείου ΕΚΦΕ).	2
<b>2.2 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>		
Ας θυμηθούμε ότι ... 2.2.1 Η κινητική θεωρία της ύλης και η θερμότητα 2.2.2 Ιδιότητες των αερίων 2.2.3 Εσωτερική ενέργεια 2.2.4 Θερμότητα και διατήρηση της ολικής ενέργειας 2.2.5 Η θερμότητα και η μηχανική ενέργεια 2.2.6 Μηχανές και ενέργεια 2.2.7 Απόδοση μηχανής 2.2.8 Υποβάθμιση της ενέργειας		11

### **Β΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Γ΄ ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Θα διδαχθεί το βιβλίο **Φυσική Β΄** Γενικού Λυκείου - **Γενικής παιδείας** - Βιβλίο Μαθητή, Αλεξάκης Ν. κ.ά., ΙΤΥΕ-ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ, 2015 καθώς και τα αντίστοιχα: Τετράδιο Εργαστηριακών ασκήσεων, Εργαστηριακός Οδηγός, βιβλίο εκπαιδευτικού, ΟΕΔΒ 2011

#### **Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

(1) Σε όλες τις διδακτικές ενότητες από το βιβλίο των Αλεξάκη Ν. κ.ά., που προτείνονται παρακάτω, το πλήθος των ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων του βιβλίου θα πρέπει να εναρμονίζεται με το διαθέσιμο διδακτικό χρόνο. Το ίδιο ισχύει και για τη χρήση των παραδειγμάτων, των ενθέτων και των δραστηριοτήτων.

(2) Χρήσιμο διδακτικό υλικό για όλες τις ενότητες υπάρχει στο: ΙΕΠ (2015). Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Γενικού Λυκείου.

Διδακτική ενότητα	Συνιστώμενες Διδακτικές Πρακτικές / Παρατηρήσεις	Ώρες
<b>1 - ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ</b>		
Εισαγωγικό ένθετο και οι υποενότητες 1.1 Ο Νόμος του Coulomb 1.2 Ηλεκτρικό πεδίο 1.4 Δυναμικό – διαφορά δυναμικού	(1) Να οριστεί αξιωματικά η δυναμική ενέργεια, όπως αναφέρεται στην υποενότητα 1.4, αφού η 1.3 είναι εκτός ύλης.  (2) Να μη διδαχτούν ερωτήσεις και προβλήματα που αναφέρονται σε:  i) 3 ή περισσότερα ηλεκτρικά φορτία που δεν είναι συνευθειακά,  ii) κίνηση φορτίων,  iii) ισορροπία φορτίων με δυνάμεις στο επίπεδο.	9
<b>2 - ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ: ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ</b>		
2.1 Ηλεκτρικές πηγές	<u>Δραστηριότητα:</u>  Οι μαθητές να πειραματιστούν στο φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής με πηνίο και μαγνήτη και να επιδειχτεί η γεννήτρια του εργαστηρίου ή/και να αξιοποιηθούν οι προσομοιώσεις:  <a href="https://phet.colorado.edu/el/simulation/faraday">https://phet.colorado.edu/el/simulation/faraday</a>  <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6179?locale=el">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6179?locale=el</a>	1
2.2 Ηλεκτρικό ρεύμα  Να μη διδαχθεί το «Αναλυτική περιγραφή του ηλεκτρικού ρεύματος στους μεταλλικούς αγωγούς»	<u>Δραστηριότητα:</u> Κατά τη διδασκαλία των <i>μαγνητικών αποτελεσμάτων του ηλεκτρικού ρεύματος</i> οι μαθητές να εμπλακούν σε πειράματα εκτροπής μαγνητικής βελόνας λόγω ηλεκτρικού ρεύματος και να κατασκευάσουν ηλεκτρομαγνήτη.	2
2.3 Κανόνες του Kirchhoff  Να μη διδαχθεί ο 2 <sup>ος</sup> κανόνας του Kirchhoff, αλλά οι μαθητές να διαπιστώσουν πειραματικά ότι	<u>Δραστηριότητες:</u>  (1) Να γίνει εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση των πολύμετρων (χρήση ως αμπερόμετρα και ως βολτόμετρα)  (2) Να γίνει πειραματική επαλήθευση των κανόνων, όπως περιγράφονται στο βιβλίο (εικόνα 2.3-15 και	2

$V_{AG} = V_{AB} + V_{BG}$ προκειμένου να το χρησιμοποιούν ως γνώση σε συνδεσμολογίες αντιστατών.	2.3-19)	
2.4 Αντίσταση - Αντιστάτης Να μη διδαχθούν οι «Τύποι αντιστατών (αντιστάσεων)» και ο «Χρωματικός κώδικας»		9
2.5 Συνδεσμολογία αντιστατών (αντιστάσεων) 2.7 Ενέργεια και ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος 2.8 Ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) πηγής 2.9 Νόμος του Ohm για κλειστό κύκλωμα	Να μη γίνουν παραδείγματα / ασκήσεις με κυκλώματα που περιέχουν παραπάνω από τρεις αντιστάτες	
<b>Εργαστηριακή άσκηση:</b> Ενεργειακή μελέτη των στοιχείων απλού ηλεκτρικού κυκλώματος με πηγή και ωμικό καταναλωτή (εκτός του κινητήρα)	Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού ή οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο/η εκπαιδευτικός (π.χ. πρόταση οικείου ΕΚΦΕ).	
<b>Εργαστηριακή άσκηση:</b> Μελέτη της χαρακτηριστικής καμπύλης ηλεκτρικής πηγής και ωμικού καταναλωτή (εκτός της κρυσταλλοδιόδου)	Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού ή οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο/η εκπαιδευτικός. Επιπρόσθετα, να πραγματοποιηθεί εργαστηριακή δραστηριότητα με την οποία οι μαθητές θα κατασκευάσουν κατάλληλο ηλεκτρικό κύκλωμα για να διαπιστώσουν τη διαφορά λαμπτήρα πυράκτωσης και LED (ο λαμπτήρας πυράκτωσης άγει ανεξαρτήτως πολικότητας σύνδεσης σε αντίθεση με τη LED) <u>Εργασία:</u> Προτείνεται μετά την ολοκλήρωση της ύλης (αφού	2

	διδαχθεί και το 4 <sup>ο</sup> κεφάλαιο) να δοθεί εργασία για την λειτουργία των LED.	
<b>3. ΦΩΣ</b>		
Εισαγωγικό ένθετο και οι υποενότητες 3.1 Η φύση του φωτός  3.3 Μήκος κύματος και συχνότητα του φωτός κατά τη διάδοση του  3.4 Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα	Να πραγματοποιηθούν στη τάξη ή στο εργαστήριο απλά πειράματα επίδειξης στα φαινόμενα της ανάκλασης και της διάθλασης. Επισημαίνεται ότι η ανάκλαση και η διάθλαση προσφέρονται για πειράματα τα οποία κινούν το ενδιαφέρον των μαθητών.	8
<b>4. ΑΤΟΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ</b>		
4.1 Ενέργεια του Ηλεκτρονίου στο άτομο του Υδρογόνου  ● Στο «πρότυπο του Bohr για το υδρογόνο» <u>στο (β.) να διδαχθεί μόνο</u> ότι « <i>Το ηλεκτρόνιο μπορεί να κινείται μόνο σε ορισμένες τροχιές, οι οποίες ονομάζονται επιτρεπόμενες τροχιές</i> ».  ● να μην διδαχθεί η υποενότητα «Ολική ενέργεια ηλεκτρονίου».	(1) Να μην γίνουν παραδείγματα και γενικότερα ερωτήσεις, ασκήσεις και προβλήματα με υποθετικά και υδρογονοειδή άτομα.  .  (2) Προτείνεται η αξιοποίηση της προσομοίωσης:  <a href="https://phet.colorado.edu/el/simulation/hydrogen-atom">https://phet.colorado.edu/el/simulation/hydrogen-atom</a>	9
4.2 Διακριτές ενεργειακές στάθμες		
4.3 Μηχανισμός παραγωγής και απορρόφησης Φωτονίων		
4.4 Ακτίνες Χ  Να μη διδαχθεί το τμήμα «Φάσμα των ακτίνων Χ» (γραμμικό φάσμα – συνεχές φάσμα και το μικρότερο		

μήκος κύματος).		
<b>Εργαστηριακή άσκηση:</b> Παρατήρηση συνεχών-γραμμικών φασμάτων	Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού ή οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο/η εκπαιδευτικός.	1

## Β΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ Γ΄ ΤΑΞΗ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

### (ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ)

Θα διδαχθεί το βιβλίο **Φυσική Β΄** Γενικού Λυκείου –Ομάδας προσανατολισμού θετικών σπουδών - Βιβλίο Μαθητή, Βλάχος Ι. κ.α., ΙΤΥΕ-ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ, 2014-15 καθώς και τα αντίστοιχα: Τετράδιο Εργαστηριακών ασκήσεων, Εργαστηριακός Οδηγός, βιβλίο εκπαιδευτικού, ΟΕΔΒ 2011.

#### **Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

(1) Σε όλες τις διδακτικές ενότητες από το βιβλίο των Βλάχου Ι. κ.α., που προτείνονται παρακάτω, το πλήθος των ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων του βιβλίου θα πρέπει να εναρμονίζεται με το διαθέσιμο διδακτικό χρόνο. Το ίδιο ισχύει και για τη χρήση των παραδειγμάτων, των ενθέτων και των δραστηριοτήτων.

(2) Χρήσιμο διδακτικό υλικό για όλες τις ενότητες υπάρχει στο: ΙΕΠ (2015). Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Γενικού Λυκείου.

Διδακτική ενότητα	Συνιστώμενες Διδακτικές Πρακτικές / Παρατηρήσεις	Ώρες
<b>1 - ΚΑΜΠΥΛΟΓΡΑΜΜΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</b>		
1.1 Οριζόντια βολή 1.2 Ομαλή κυκλική κίνηση 1.3 Κεντρομόλος δύναμη	Προτείνεται εισαγωγικά να συζητηθεί η διανυσματική μορφή του θεμελιώδους νόμου της Μηχανικής, δεδομένου ότι οι μαθητές δεν την διδάχτηκαν στην Α΄ Λυκείου κατά το περσινό σχολικό έτος.	9
<b>2 - ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ</b>		
2.1 Η έννοια του συστήματος. Εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις 2.2 Το φαινόμενο της κρούσης		

<p>2.3 Η έννοια της ορμής</p> <p>2.4 Η δύναμη και η μεταβολή της ορμής</p> <p>2.5 Η αρχή διατήρησης της ορμής</p> <p>2.6 Μεγέθη που δεν διατηρούνται στην κρούση</p> <p>2.7 Εφαρμογές της διατήρησης της ορμής</p>		13
<p><b>Εργαστηριακή άσκηση:</b> Διατήρηση της ορμής σε μία έκρηξη</p>	<p>Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού της Α΄ Λυκείου ή οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο εκπαιδευτικός.</p>	1
<b>3 - ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ</b>		
<p>3.1 Εισαγωγή.</p> <p>3.2 Οι νόμοι των αερίων.</p> <p>3.3 Καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων.</p> <p>3.4 Κινητική θεωρία.</p> <p>3.5 Τα πρώτα σημαντικά αποτελέσματα</p> <p>Να μη διδαχθεί η απόδειξη της σχέσης</p> $p = \frac{1}{3} \frac{Nm\overline{v^2}}{V}$		8
<p><b>Εργαστηριακή άσκηση:</b> Πειραματική επιβεβαίωση του γενικού νόμου των ιδανικών αερίων</p>	<p>Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού ή οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο εκπαιδευτικός (π.χ. πρόταση οικείου ΕΚΦΕ, χρήση του εικονικού εργαστηρίου ΣΕΠ κ.α.).</p>	2
<b>4 - ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ</b>		

<p>4.1 Εισαγωγή</p> <p>4.2 Θερμοδυναμικό σύστημα.</p> <p>4.3 Ισορροπία θερμοδυναμικού συστήματος.</p> <p>4.4 Αντιστρεπτές μεταβολές.</p> <p>4.5 Έργο παραγόμενο από αέριο κατά τη διάρκεια μεταβολών όγκου.</p> <p>4.6 Θερμότητα.</p> <p>4.7 Εσωτερική ενέργεια.</p> <p>4.8 Πρώτος θερμοδυναμικός νόμος.</p> <p>4.9 Εφαρμογή του πρώτου θερμοδυναμικού νόμου σε ειδικές περιπτώσεις.</p> <p>4.11 Θερμικές μηχανές.</p> <p>4.12 Ο δεύτερος θερμοδυναμικός νόμος.</p> <p>4.13 Η μηχανή του Carnot.</p>	<p>Δεδομένου ότι δεν θα διδαχθεί η υποενότητα 4.10 «Γραμμομοριακές ειδικές θερμότητες αερίων», δεν θα γίνουν και τα παραδείγματα, οι ασκήσεις και τα προβλήματα που απαιτούν αυτή τη γνώση.</p>	15
<b>5 - ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ</b>		
<p>5.6 Η δυναμική ενέργεια πολλών σημειακών φορτίων.</p> <p>5.7 Σχέση έντασης και διαφοράς δυναμικού στο ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο.</p>		
<p>5.8 Κινήσεις φορτισμένων σωματιδίων σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο.</p> <p>Να μη διδαχθούν οι παράγραφοι: “Ο καθοδικός σωλήνας” και “Παλμογράφος”</p>		
<p>5.9 Πυκνωτής και χωρητικότητα</p> <p>Να μη διδαχθεί η σχέση υπολογισμού της χωρητικότητας επίπεδου πυκνωτή</p>		



$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$		
5.10 Ενέργεια αποθηκευμένη σε φορτισμένο πυκνωτή  Να μη διδαχθεί η παράγραφος “Υπολογισμός της ενέργειας φορτισμένου πυκνωτή”		17
5.12 Το βαρυτικό πεδίο	Να τονιστεί η αντιστοιχία με το ηλεκτρικό πεδίο (ομοιότητες – διαφορές)	
5.13 Το βαρυτικό πεδίο της Γης	Να γίνει ως εφαρμογή (αλλά και ως αφορμή για επανάληψη των 1.2 και 1.3) ο υπολογισμός της ταχύτητας και της περιόδου δορυφόρου της Γης.	
5.14 Ταχύτητα διαφυγής - Μαύρες τρύπες  Να μη διδαχθεί η εξαγωγή της τιμής της ακτίνας Schwarzschild		
<b>Εργαστηριακή δραστηριότητα:</b> Γνωριμία με τον παλμογράφο	Να πραγματοποιηθεί η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού ή οποιαδήποτε παραλλαγή της θεωρεί κατάλληλη ο/η εκπαιδευτικός.	1

### III.ΧΗΜΕΙΑ

#### ΧΗΜΕΙΑ Α΄ τάξη ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θα διδαχθεί το βιβλίο «ΧΗΜΕΙΑ» της Α΄ τάξης Γενικού Λυκείου των Λιοδάκη Σ., Γάκη Δ., Θεοδωρόπουλου Δ., Θεοδωρόπουλου Π. και Κάλλη Α., έκδοση 2016.

**Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

**Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων διδακτικών ωρών: σαράντα τέσσερις (44).**

Η διδακτέα ύλη του μαθήματος ορίζεται ως εξής:

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Βασικές έννοιες

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίζουν τη Χημεία ως την επιστήμη που μελετά τα φυσικά υλικά με σκοπό είτε να αναπτύξει τεχνητά/συνθετικά είτε να τα αξιοποιήσει για την παραγωγή ενέργειας μέσω χημικών αντιδράσεων.
- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τη Χημεία με άλλες Επιστήμες, την Τεχνολογία, την Κοινωνία και το Περιβάλλον.
- Οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα του ρόλου του εργαστηρίου στην επιστήμη της Χημείας.

#### Ενότητες που θα διδαχθούν

**1.1 Βασικές Έννοιες (4 διδακτικές ώρες)**

##### Παρατήρηση:

Οι υπόλοιπες ενότητες του Κεφαλαίου δεν θα διδαχθούν γιατί έχουν ήδη διδαχθεί στο Γυμνάσιο.

#### Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες

##### 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Προτείνεται οι μαθητές σε ομάδες να εμπλακούν με μία μελέτη περίπτωσης, διαφορετική για κάθε ομάδα, η οποία να αναδεικνύει τη χρησιμότητα και τη μεθοδολογία της Χημείας.

Ενδεικτικά παραδείγματα θεμάτων:

- ♦ Ιστορία της Χημείας
- ♦ Ανάπτυξη νέων υλικών
- ♦ Χημικές αντιδράσεις και παραγωγή ενέργειας .
- ♦ Χημικοί βραβευμένοι με Nobel.
- ♦ Συμβολή της Χημείας σε άλλες επιστήμες.

Προτεινόμενες πηγές:

Τμήμα Χημείας ΕΚΠΑ: Θέματα Ιστορίας της Χημείας

[http://www.chem.auth.gr/chemhistory/name\\_of\\_elements/2\\_4.html](http://www.chem.auth.gr/chemhistory/name_of_elements/2_4.html)

Τμήμα Χημείας ΕΚΠΑ: Ένωση του μήνα

[http://195.134.76.37/chemicals/Chemicals\\_Index.html](http://195.134.76.37/chemicals/Chemicals_Index.html)

Επίσημη σελίδα Nobel Χημείας

[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/)

##### 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Να γίνει η εργαστηριακή άσκηση «Μελετώντας το περιεχόμενο τού χυμού του πορτοκαλιού» (παραλαβή του χυμού και διήθηση, ανίχνευση νερού με άνυδρο  $\text{CuSO}_4$ , ανίχνευση σακχάρων με αντιδραστήριο Fehling, μέτρηση pH με πεχαμετρικό χαρτί, απομάκρυνση των χρωστικών με ενεργό άνθρακα και ποσοτικός προσδιορισμός της βιταμίνης C).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: Περιοδικός Πίνακας - Δεσμοί

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τη θέση των στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα με τις ιδιότητες και την ηλεκτρονιακή τους δομή.
- Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τι είναι ο χημικός δεσμός, να διακρίνουν τα κυριότερα είδη χημικών δεσμών και να συνδέουν τις ιδιότητες των χημικών ουσιών (χημικών στοιχείων και ενώσεων) με τα είδη αυτά.
- Οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν σε ένα πολύ βασικό επίπεδο τον καθιερωμένο συμβολισμό και την ονοματολογία των χημικών ουσιών.

**Ενότητες που θα διδαχθούν (18 διδακτικές ώρες)**

**2.1** Ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων.

Παρατήρηση: Ο Πίνακας 2.1 «Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες, στα στοιχεία με ατομικό αριθμό  $Z=1-20$ » να διδαχθεί και να απομνημονευθεί μόνο η στήλη «στοιχείο».

**2.2** Κατάταξη των στοιχείων (Περιοδικός Πίνακας). Χρησιμότητα του Περιοδικού Πίνακα

Παρατήρηση: Μαζί με την ενότητα αυτή προτείνεται να διδαχθούν και οι υποενότητες «Σχετική ατομική μάζα» και «Σχετική μοριακή μάζα» της ενότητας 4.1 του βιβλίου (Βασικές έννοιες για τους χημικούς υπολογισμούς: Σχετική ατομική μάζα, σχετική μοριακή μάζα, mol, Αριθμός Avogadro, γραμμομοριακός όγκος).

**2.3** Γενικά για το χημικό δεσμό. – Παράγοντες που καθορίζουν τη χημική συμπεριφορά του ατόμου. Είδη χημικών δεσμών (ιοντικός – ομοιοπολικός).

**2.4** Η γλώσσα της Χημείας-Αριθμός οξειδωσης-Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων.

Παρατηρήσεις:

- Ο Πίνακας 2.3 «Ονοματολογία των κυριότερων μονοατομικών ιόντων» να διδαχθεί και να απομνημονευθεί.
- Ο Πίνακας 2.4 «Ονοματολογία των κυριότερων πολυατομικών ιόντων» να διδαχθεί και να απομνημονευθούν: α) ολόκληρη η 1η στήλη, και β) οι ονομασίες και οι συμβολισμοί των πολυατομικών ιόντων: κυάνιο, όξινο ανθρακικό, υπερμαγγανικό και διχρωμικό.
- Ο Πίνακας 2.5 «Συνήθεις τιμές Α.Ο. στοιχείων σε ενώσεις τους» να διδαχθεί και να απομνημονευθούν οι Α.Ο. των **K, Na, Ag, Ba, Ca, Mg, Zn, Al, Fe, F**, από το **H** ο (+1), από το **O** ο (-2) και από τα **Cl, Br, I** ο (-1).

**Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και ενδεικτικές δραστηριότητες**

1<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Περιοδικός Πίνακας του Mendeleev και ταξινόμηση των χημικών στοιχείων με βάση τις ιδιότητές τους. Προτείνεται η παρακολούθηση των παρακάτω βιντεοσκοπημένων πειραμάτων:

α) Φυσικές ιδιότητες αλκαλίων

<http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000731/alkali-metals#!cmpid=CMP00000879>

β) Αντιδράσεις αλκαλίων με το νερό

<http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000732/heating-group-1-metals-in-air-and-in-chlorine#!cmpid=CMP00000939>

2<sup>η</sup>, 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Τα μοντέλα του ατόμου: Από το μοντέλο του Dalton, στο μοντέλο Rutherford και στο μοντέλο του Bohr. Ατομικός αριθμός, μαζικός αριθμός, ισότοπα και σχετική ατομική μάζα.

Μπορεί να αξιοποιηθεί το ακόλουθο διδακτικό υλικό:

α) Σκέδαση Rutherford

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/rutherford-scattering>

β) Επιστήμονες και ατομική θεωρία

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2585>

γ) Κατασκεύασε ένα άτομο

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/build-an-atom>

δ) Ισότοπα και ατομική μάζα

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/isotopes-and-atomic-mass>

5<sup>η</sup> και 6<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες.

Δραστηριότητα

Εξάσκηση σε ομάδες σχετικά με τον τρόπο κατανομής των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα άτομα των στοιχείων με ατομικό αριθμό 1-20.

7<sup>η</sup> και 8<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Σύγχρονος Περιοδικός. Πίνακας Σύνδεση της θέσης των στοιχείων με την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους

Δραστηριότητα

Δόμηση τμήματος του Περιοδικού Πίνακα με βάση κάρτες των ατόμων των στοιχείων με ατομικό αριθμό 1- 20. Η δραστηριότητα αυτή περιγράφεται στο:

ΙΕΠ (2015). ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ, Χημεία Α', Β' και Γ', Γενικό Λύκειο.

Δραστηριότητα

Μελέτη του Περιοδικού Πίνακα και των ιδιοτήτων διαφόρων στοιχείων (π.χ. πυκνότητα ή σημείο τήξης) με χρήση λογισμικού. Ενδεικτικά προτείνονται οι διαθέσιμοι διαδικτυακά διαδραστικοί περιοδικοί πίνακες:

α) <http://www.rsc.org/periodic-table> και

β) <http://www.ptable.com/?lang=el>

Δραστηριότητα

Για εξάσκηση οι μαθητές μπορούν να εμπλακούν σε δραστηριότητες – παιχνίδια τοποθέτησης στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα με βάση το διδακτικό υλικό:

α) Παιχνίδι τοποθέτησης στοιχείων του περιοδικού πίνακα

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2610>

β) Τοποθέτηση στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2444>

9<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εργαστηριακή άσκηση: «Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων»

10<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Παράγοντες που επηρεάζουν τη χημική συμπεριφορά (Ηλεκτρόνια σθένους και ατομική ακτίνα).

Δραστηριότητα:

Προτείνεται οι μαθητές σε ομάδες να μελετήσουν πως μεταβάλλονται ιδιότητες όπως η ατομική ακτίνα και η ηλεκτραρνητικότητα αξιοποιώντας το διαδραστικό διαδικτυακό Περιοδικό Πίνακα.

11<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Αγωγιμότητα υδατικών διαλυμάτων και ερμηνεία της αγωγιμότητας: Ιόντα, ιοντικές ενώσεις, ηλεκτρόνια σθένους και εσωτερικά ηλεκτρόνια

Δραστηριότητα:

Οι μαθητές σε ομάδες να ταξινομήσουν χημικές ενώσεων με βάση τη διάλυση τους στο νερό και τη μέτρηση της αγωγιμότητας των διαλυμάτων που προκύπτουν. Προτείνεται να

χρησιμοποιηθούν τα υλικά: ζάχαρη, αλάτι, αποφρακτικό αποχετεύσεων, οινόπνευμα, νερό βρύσης, αποσταγμένο νερό.

*Εναλλακτικά*

Αξιοποίηση της προσομοίωσης «Διάλυμα ζάχαρης και αλατιού», η οποία συνοδεύεται και από τη σωματιδιακή ερμηνεία.

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

12<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Ο χημικός δεσμός. Περιγραφή του τρόπου δημιουργίας του ιοντικού δεσμού. Ιοντικές ενώσεις μεταξύ μετάλλων-αμέταλλων. Χημικοί Τύποι και αναλογία ιόντων στο κρυσταλλικό πλέγμα.

13<sup>η</sup> και 14<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Περιγραφή του τρόπου δημιουργίας του μη πολωμένου και του πολωμένου ομοιοπολικού δεσμού, Χημικοί Τύποι.

15<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Σχετική μοριακή μάζα, υπολογισμός σχετικής μοριακής μάζας χημικών ενώσεων από τις σχετικές ατομικές μάζες των συστατικών τους στοιχείων.

16<sup>η</sup> και 17<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Οι τύποι των ιόντων και οι ονομασίες τους. Ο αριθμός οξείδωσης. Εύρεση του αριθμού οξείδωσης. Γραφή μοριακών τύπων ανόργανων χημικών ενώσεων.

18<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Ονοματολογία ανόργανων χημικών ενώσεων.

Μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό «Παιχνίδι ονοματολογίας ανόργανων ενώσεων»

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2608>

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: Χημικές Αντιδράσεις

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα στις χημικές αντιδράσεις ως σώματα με διαφορετικές ιδιότητες και διαφορετική σωματιδιακή δομή.
- Οι μαθητές να μπορούν να ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις με κριτήριο την αρχή διατήρησης του είδους και του αριθμού των ατόμων.
- Οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν και να εξηγούν βασικά χαρακτηριστικά (ταχύτητα, ενεργειακές μεταβολές και απόδοση) των χημικών αντιδράσεων.
- Οι μαθητές να μπορούν συνδέουν και να ερμηνεύουν χημικές μεταβολές που συμβαίνουν γύρω τους με οντότητες και έννοιες του μικρόκοσμου (διάβρωση μετάλλων από οξέα, ίζημα εκπνέοντας σε κορεσμένο διάλυμα  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , δράση αντιόξινων φαρμάκων κ.ά.)
- Οι μαθητές να μπορούν να εκτελούν στο εργαστήριο απλές χημικές αντιδράσεις, καθώς και να επινοούν τρόπους ποιοτικής ανάλυσης διαφόρων ιόντων.

**Ενότητες που θα διδαχθούν** (11 διδακτικές ώρες)

**3.5 Χημικές Αντιδράσεις**

Παρατηρήσεις:

- Στην υποπαράγραφο «Αντιδράσεις Απλής Αντικατάστασης» η «σειρά δραστηριότητας ορισμένων μετάλλων και αμέταλλων» να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί..
- Στην υποπαράγραφο «Αντιδράσεις Διπλής Αντικατάστασης» ο Πίνακας 3.1 «Κυριότερα

αέρια και ιζήματα» να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί.

- Στην υποπαράγραφο «Εξουδετέρωση» να μην διδαχθούν οι αντιδράσεις:
  - ο Όξινο οξείδιο + βάση
  - ο Βασικό οξείδιο + οξύ
  - ο Όξινο οξείδιο + βασικό οξείδιο

### **Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες**

#### 1<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

**Εργαστηριακή άσκηση:** «Χαρακτηριστικές χημικές αντιδράσεις»

Προτείνονται αντιδράσεις όπως:

- Καύση σύρματος Mg και μελέτη του παραγόμενου MgO.
- Απλές αντικαταστάσεις π.χ. Mg ή Zn με HCl και Fe (καρφί) σε διάλυμα CuSO<sub>4</sub>.
- Διπλές αντικαταστάσεις π.χ. AgNO<sub>3</sub>+KI, AgNO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> ή K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>+NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + HCl (έκλυση CO<sub>2</sub>).
- Εξουδετερώσεις όπως HCl+NaOH (χωρίς ορατό αποτέλεσμα και με ορατό αποτέλεσμα με χρήση δείκτη).

Οι αντιδράσεις που θα πραγματοποιηθούν να αναπαρασταθούν με χημικές εξισώσεις στις οποίες θα σημειώνονται και οι παρατηρούμενες μεταβολές.

#### 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Συμβολισμός χημικών αντιδράσεων. Διατήρηση μάζας, διατήρηση ατόμων. Ισοστάθμιση απλών χημικών εξισώσεων.

Μπορούν να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:

Εξισορροπώντας χημικές εξισώσεις

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/balancing-chemical-equations>

#### 3<sup>η</sup>, 4<sup>η</sup> και 5<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Χαρακτηριστικά των χημικών αντιδράσεων (Πότε πραγματοποιείται μια χημική αντίδραση - Πόσο γρήγορα γίνεται μια χημική αντίδραση - Ενεργειακές μεταβολές που συνοδεύουν μια χημική αντίδραση Πόσο αποτελεσματική είναι μια χημική αντίδραση).

Μπορεί να αξιοποιηθεί η προσομοίωση: Μοριακή εξήγηση της χημικής αντίδρασης.

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/reactions-and-rates>

#### 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μερικά είδη χημικών αντιδράσεων: Α. Οξειδοαναγωγικές (Αντιδράσεις σύνθεσης - Αντιδράσεις αποσύνθεσης και διάσπασης - Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης).

#### 8<sup>η</sup> και 9<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μερικά είδη χημικών αντιδράσεων: Β. Μεταθετικές αντιδράσεις (Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης).

#### 10<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μερικά είδη χημικών αντιδράσεων: Β. Μεταθετικές αντιδράσεις (Αντιδράσεις εξουδετέρωσης).

#### 11<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

**Εργαστηριακή άσκηση:** Χημικές αντιδράσεις και ποιοτική ανίχνευση ιόντων

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Στοιχειομετρία**

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τις ποσότητες (μάζας και όγκου) των χημικών ουσιών (χημικών στοιχείων και ενώσεων) με τον αριθμό των δομικών σωματιδίων (ατόμων και μορίων).
- Οι μαθητές να μπορούν να υπολογίζουν τη συγκέντρωση διαλύματος, να συνδέουν τη συγκέντρωση διαλύματος σε άλλες μορφές περιεκτικότητας και να υπολογίζουν τη συγκέντρωση διαλύματος μετά από αραιώση ή ανάμιξη.
- Οι μαθητές να μπορούν να σχεδιάζουν και να εκτελούν πειράματα παρασκευής και αραιώσης διαλυμάτων.

### **Ενότητες που θα διδαχθούν (11 διδακτικές ώρες)**

**4.1** Βασικές έννοιες για τους χημικούς υπολογισμούς: σχετική ατομική μάζα, σχετική μοριακή μάζα, mol, αριθμός Avogadro, γραμμομοριακός όγκος

#### Παρατήρηση:

- Οι υποενότητες «σχετική ατομική μάζα» & «σχετική μοριακή μάζα» έχουν ήδη διδαχθεί κατά τη διδασκαλία του 2<sup>ου</sup> κεφαλαίου.

**4.2** «Καταστατική εξίσωση των αερίων»

**4.3** «Συγκέντρωση διαλύματος – αραιώση, ανάμιξη διαλυμάτων»

### **Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες**

#### 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

##### Δραστηριότητα:

Οι μαθητές ζυγίζουν χημικές ουσίες (στερεές και υγρές), ο εκπαιδευτικός εισάγει την έννοια του mol και μετά οι μαθητές υπολογίζουν τον αριθμό των σωματιδίων στις ποσότητες που έχουν ζυγίσει.

#### 3<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Νόμοι του Charles, του Boyle και του Gay-Lussac.

Για τη μοριακή ερμηνεία της πίεσης και των νόμων του Charles, του Boyle και του Gay-Lussac προτείνεται να αξιοποιηθεί η προσομοίωση «Ιδιότητες Αερίου»

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/gas-properties>

#### 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Πως μετράμε σωματίδια αερίων; Γραμμομοριακός όγκος (Vm). Καταστατική εξίσωση των αερίων.

Προτείνεται η παρακολούθηση από τους μαθητές του βίντεο «Προσδιορισμός της σχετικής μοριακής μάζας αερίου με ζύγιση ορισμένου όγκου αερίου»

<http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000832/determining-relative-molecular-masses-by-weighing-gases#!cmpid=CMPO0000938>

##### Εναλλακτικά

Να γίνει ανάλογο πείραμα επίδειξης από τον διδάσκοντα στην τάξη.

#### 5<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εξάσκηση των μαθητών στις μετατροπές μεταξύ mol, μάζας, όγκου (για αέρια), αριθμού μορίων και αριθμού ατόμων.

Σε αυτή την κατεύθυνση, μπορεί και να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό «Υπολογισμοί mol»

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3111>

#### 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Από τις συσκευασίες των χυμών στο σουπερμάρκετ στις ετικέτες των διαλυμάτων στο χημικό εργαστήριο - Συγκέντρωση διαλύματος

Μπορεί να αξιοποιηθεί το παρακάτω διδακτικό υλικό:

α) Συγκέντρωση ή Μοριακότητα κατ' όγκο διαλύματος

<http://photodentro.edu.gr/or/r/8521/2595>

β) Συγκέντρωση διαλύματος

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/molarity>

8<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μετατροπή της συγκέντρωσης σε άλλες μορφές περιεκτικότητας.

9<sup>η</sup> και 10<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Υπολογισμός της συγκέντρωσης μετά από αραίωση ή ανάμιξη διαλυμάτων.

11<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εργαστηριακή άσκηση: «Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης – αραίωση διαλυμάτων».

**ΣΧΟΛΙΟ:** Η ενότητα 4.4 «Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί» του 4<sup>ου</sup> κεφαλαίου «Στοιχειομετρία» θα διδαχθεί στη Β' τάξη του ημερησίου γενικού λυκείου, από το σχολικό έτος 2017-18.

.....

#### **ΧΗΜΕΙΑ Α' τάξης ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Θα διδαχθεί το βιβλίο «ΧΗΜΕΙΑ» της Α' τάξης Γενικού Λυκείου των Λιοδάκη Σ., Γάκη Δ., Θεοδωρόπουλου Δ., Θεοδωρόπουλου Π. και Κάλλη Α., έκδοση 2016.

**Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

**Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων διδακτικών ωρών: σαράντα τέσσερις (44).**

Η διδακτέα ύλη του μαθήματος ορίζεται ως εξής:

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: Βασικές έννοιες**

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίζουν τη Χημεία ως την επιστήμη που μελετά τα φυσικά υλικά με σκοπό είτε να αναπτύξει τεχνητά/συνθετικά είτε να τα αξιοποιήσει για την παραγωγή ενέργειας μέσω χημικών αντιδράσεων.
- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τη Χημεία με άλλες Επιστήμες, την Τεχνολογία, την Κοινωνία και το Περιβάλλον.
- Οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα του ρόλου του εργαστηρίου στην επιστήμη της Χημείας.

**Ενότητες που θα διδαχθούν**

**1.2 Βασικές Έννοιες (5 διδακτικές ώρες)**

Παρατήρηση:

Οι υπόλοιπες ενότητες του Κεφαλαίου δεν θα διδαχθούν γιατί έχουν ήδη διδαχθεί στο Γυμνάσιο.

**Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες**

1<sup>η</sup> 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Προτείνεται οι μαθητές σε ομάδες να εμπλακούν με μία μελέτη περίπτωσης, διαφορετική για κάθε ομάδα, η οποία να αναδεικνύει τη χρησιμότητα και τη μεθοδολογία της Χημείας.



Ενδεικτικά παραδείγματα θεμάτων:

- ♦ Ιστορία της Χημείας
- ♦ Ανάπτυξη νέων υλικών
- ♦ Χημικές αντιδράσεις και παραγωγή ενέργειας .
- ♦ Χημικοί βραβευμένοι με Nobel.
- ♦ Συμβολή της Χημείας σε άλλες επιστήμες.

Προτεινόμενες πηγές:

Τμήμα Χημείας ΕΚΠΑ: Θέματα Ιστορίας της Χημείας

[http://www.chem.auth.gr/chemhistory/name\\_of\\_elements/2\\_4.html](http://www.chem.auth.gr/chemhistory/name_of_elements/2_4.html)

Τμήμα Χημείας ΕΚΠΑ: Ένωση του μήνα

[http://195.134.76.37/chemicals/Chemicals\\_Index.html](http://195.134.76.37/chemicals/Chemicals_Index.html)

Επίσημη σελίδα Nobel Χημείας

[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/)

4<sup>η</sup> και 5<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Να γίνει η εργαστηριακή άσκηση «Μελετώντας το περιεχόμενο τού χυμού του πορτοκαλιού» (παραλαβή του χυμού και διήθηση, ανίχνευση νερού με άνυδρο  $\text{CuSO}_4$ , ανίχνευση σακχάρων με αντιδραστήριο Fehling, μέτρηση pH με πεχαμετρικό χαρτί, απομάκρυνση των χρωστικών με ενεργό άνθρακα και ποσοτικός προσδιορισμός της βιταμίνης C).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: Περιοδικός Πίνακας - Δεσμοί

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τη θέση των στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα με τις ιδιότητες και την ηλεκτρονιακή τους δομή.
- Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν τι είναι ο χημικός δεσμός, να διακρίνουν τα κυριότερα είδη χημικών δεσμών και να συνδέουν τις ιδιότητες των χημικών ουσιών (χημικών στοιχείων και ενώσεων) με τα είδη αυτά.
- Οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν σε ένα πολύ βασικό επίπεδο τον καθιερωμένο συμβολισμό και την ονοματολογία των χημικών ουσιών.

**Ενότητες που θα διδαχθούν** (25 διδακτικές ώρες)

**2.1** Ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων.

Παρατήρηση: Ο Πίνακας 2.1 «Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες, στα στοιχεία με ατομικό αριθμό  $Z=1-20$ » να διδαχθεί και να απομνημονευθεί μόνο η στήλη «στοιχείο».

**2.2** Κατάταξη των στοιχείων (Περιοδικός Πίνακας). Χρησιμότητα του Περιοδικού Πίνακα

Παρατήρηση: Μαζί με την ενότητα αυτή προτείνεται να διδαχθούν και οι υποενότητες «Σχετική ατομική μάζα» και «Σχετική μοριακή μάζα» της ενότητας 4.1 του βιβλίου (Βασικές έννοιες για τους χημικούς υπολογισμούς: Σχετική ατομική μάζα, σχετική μοριακή μάζα, mol, Αριθμός Avogadro, γραμμομοριακός όγκος).

**2.3** Γενικά για το χημικό δεσμό. – Παράγοντες που καθορίζουν τη χημική συμπεριφορά του ατόμου. Είδη χημικών δεσμών (ιοντικός – ομοιοπολικός).

**2.4** Η γλώσσα της Χημείας-Αριθμός οξειδωσης-Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων.

Παρατηρήσεις:

- Ο Πίνακας 2.3 «Ονοματολογία των κυριότερων μονοατομικών ιόντων» να διδαχθεί και να απομνημονευθεί.
- Ο Πίνακας 2.4 «Ονοματολογία των κυριότερων πολυατομικών ιόντων» να διδαχθεί και να απομνημονευθούν: α) ολόκληρη η 1η στήλη, και β) οι ονομασίες και οι συμβολισμοί των πολυατομικών ιόντων: κυάνιο, όξινο ανθρακικό, υπερμαγγανικό και διχρωμικό.
- Ο Πίνακας 2.5 «Συνήθεις τιμές Α.Ο. στοιχείων σε ενώσεις τους» να διδαχθεί και να

απομνημονευθούν οι Α.Ο. των **K, Na, Ag, Ba, Ca, Mg, Zn, Al, Fe, F**, από το **H** ο (+1), από το **O** ο (-2) και από τα **Cl, Br, I** ο (-1).

### **Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και ενδεικτικές δραστηριότητες**

#### 1<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Περιοδικός Πίνακας του Mendeleev και ταξινόμηση των χημικών στοιχείων με βάση τις ιδιότητές τους. Προτείνεται η παρακολούθηση των παρακάτω βιντεοσκοπημένων πειραμάτων:

α) Φυσικές ιδιότητες αλκαλίων

<http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000731/alkali-metals#!cmpid=CMPO0000879>

β) Αντιδράσεις αλκαλίων με το νερό

<http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000732/heating-group-1-metals-in-air-and-in-chlorine#!cmpid=CMPO0000939>

#### 2<sup>η</sup>, 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Τα μοντέλα του ατόμου: Από το μοντέλο του Dalton, στο μοντέλο Rutherford και στο μοντέλο του Bohr. Ατομικός αριθμός, μαζικός αριθμός, ισότοπα και σχετική ατομική μάζα. Μπορεί να αξιοποιηθεί το ακόλουθο διδακτικό υλικό:

α) Σκέδαση Rutherford

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/rutherford-scattering>

β) Επιστήμονες και ατομική θεωρία

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2585>

γ) Κατασκεύασε ένα άτομο

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/build-an-atom>

δ) Ισότοπα και ατομική μάζα

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/isotopes-and-atomic-mass>

#### 5<sup>η</sup>, 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες.

#### Δραστηριότητα

Εξάσκηση σε ομάδες σχετικά με τον τρόπο κατανομής των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα άτομα των στοιχείων με ατομικό αριθμό 1-20.

#### 8<sup>η</sup>, 9<sup>η</sup> και 10<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Σύγχρονος Περιοδικός Πίνακας Σύνδεση της θέσης των στοιχείων με την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους

#### Δραστηριότητα

Δόμηση τμήματος του Περιοδικού Πίνακα με βάση κάρτες των ατόμων των στοιχείων με ατομικό αριθμό 1- 20. Η δραστηριότητα αυτή περιγράφεται στο:

ΙΕΠ (2015). ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ, Χημεία Α', Β' και Γ', Γενικό Λύκειο.

#### Δραστηριότητα

Μελέτη του Περιοδικού Πίνακα και των ιδιοτήτων διαφόρων στοιχείων (π.χ. πυκνότητα ή σημείο τήξης) με χρήση λογισμικού. Ενδεικτικά προτείνονται οι διαθέσιμοι διαδικτυακά διαδραστικοί περιοδικοί πίνακες:

α) <http://www.rsc.org/periodic-table> και

β) <http://www.ptable.com/?lang=el>

#### Δραστηριότητα

Για εξάσκηση οι μαθητές μπορούν να εμπλακούν σε δραστηριότητες – παιχνίδια τοποθέτησης στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα με βάση το διδακτικό υλικό:

α) Παιχνίδι τοποθέτησης στοιχείων του περιοδικού πίνακα

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2610>

β) Τοποθέτηση στοιχείων στον Περιοδικό Πίνακα

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2444>

11<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εργαστηριακή άσκηση: «Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων»

12<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Παράγοντες που επηρεάζουν τη χημική συμπεριφορά (Ηλεκτρόνια σθένους και ατομική ακτίνα).

Δραστηριότητα:

Προτείνεται οι μαθητές σε ομάδες να μελετήσουν πως μεταβάλλονται ιδιότητες όπως η ατομική ακτίνα και η ηλεκτραρνητικότητα αξιοποιώντας το διαδραστικό διαδικτυακό Περιοδικό Πίνακα.

13<sup>η</sup> και 14<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Αγωγιμότητα υδατικών διαλυμάτων και ερμηνεία της αγωγιμότητας: Ιόντα, ιοντικές ενώσεις, ηλεκτρόνια σθένους και εσωτερικά ηλεκτρόνια

Δραστηριότητα:

Οι μαθητές σε ομάδες να ταξινομήσουν χημικές ενώσεων με βάση τη διάλυση τους στο νερό και τη μέτρηση της αγωγιμότητας των διαλυμάτων που προκύπτουν. Προτείνεται να χρησιμοποιηθούν τα υλικά: ζάχαρη, αλάτι, αποφρακτικό αποχετεύσεων, οινόπνευμα, νερό βρύσης, αποσταγμένο νερό.

Εναλλακτικά

Αξιοποίηση της προσομοίωσης «Διάλυμα ζάχαρης και αλατιού», η οποία συνοδεύεται και από τη σωματιδιακή ερμηνεία.

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

15<sup>η</sup> και 16<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Ο χημικός δεσμός. Περιγραφή του τρόπου δημιουργίας του ιοντικού δεσμού. Ιοντικές ενώσεις μεταξύ μετάλλων-αμέταλλων. Χημικοί Τύποι και αναλογία ιόντων στο κρυσταλλικό πλέγμα.

17<sup>η</sup>, 18<sup>η</sup> και 19<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Περιγραφή του τρόπου δημιουργίας του μη πολωμένου και του πολωμένου ομοιοπολικού δεσμού, Χημικοί Τύποι.

20<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Σχετική μοριακή μάζα, υπολογισμός σχετικής μοριακής μάζας χημικών ενώσεων από τις σχετικές ατομικές μάζες των συστατικών τους στοιχείων.

21<sup>η</sup>, 22<sup>η</sup> και 23<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Οι τύποι των ιόντων και οι ονομασίες τους. Ο αριθμός οξείδωσης. Εύρεση του αριθμού οξείδωσης. Γραφή μοριακών τύπων ανόργανων χημικών ενώσεων.

24<sup>η</sup> και 25<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Ονοματολογία ανόργανων χημικών ενώσεων.

Μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό «Παιχνίδι ονοματολογίας ανόργανων ενώσεων»

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2608>

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: Χημικές Αντιδράσεις**

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν τα αντιδρώντα και τα προϊόντα στις χημικές αντιδράσεις ως σώματα με διαφορετικές ιδιότητες και διαφορετική σωματιδιακή δομή.
- Οι μαθητές να μπορούν να ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις με κριτήριο την αρχή διατήρησης του είδους και του αριθμού των ατόμων.
- Οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν και να εξηγούν βασικά χαρακτηριστικά (ταχύτητα, ενεργειακές μεταβολές και απόδοση) των χημικών αντιδράσεων.
- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν και να ερμηνεύουν χημικές μεταβολές που συμβαίνουν γύρω τους με οντότητες και έννοιες του μικρόκοσμου (διάβρωση μετάλλων από οξέα, ίζημα εκπνέοντας σε κορεσμένο διάλυμα  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , δράση αντιόξινων φαρμάκων κ.ά.)
- Οι μαθητές να μπορούν να εκτελούν στο εργαστήριο απλές χημικές αντιδράσεις, καθώς και να επινοούν τρόπους ποιοτικής ανάλυσης διαφόρων ιόντων.

**Ενότητες που θα διδαχθούν** (14 διδακτικές ώρες)

### 3.5 Χημικές Αντιδράσεις

#### Παρατηρήσεις:

- Στην υποπαράγραφο «Αντιδράσεις Απλής Αντικατάστασης» η «σειρά δραστηριότητας ορισμένων μετάλλων και αμετάλλων» να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί..
- Στην υποπαράγραφο «Αντιδράσεις Διπλής Αντικατάστασης» ο Πίνακας 3.1 «Κυριότερα αέρια και ιζήματα» να διδαχθεί αλλά να μην απομνημονευθεί.
- Στην υποπαράγραφο «Εξουδετέρωση» να μην διδαχθούν οι αντιδράσεις:
  - Όξινο οξείδιο + βάση
  - Βασικό οξείδιο + οξύ
  - Όξινο οξείδιο + βασικό οξείδιο

#### **Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες**

##### 1<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εργαστηριακή άσκηση: «Χαρακτηριστικές χημικές αντιδράσεις»

Προτείνονται αντιδράσεις όπως:

- Καύση σύρματος Mg και μελέτη του παραγόμενου MgO.
- Απλές αντικαταστάσεις π.χ. Mg ή Zn με HCl και Fe (καρφί) σε διάλυμα  $\text{CuSO}_4$ .
- Διπλές αντικαταστάσεις π.χ.  $\text{AgNO}_3 + \text{KI}$ ,  $\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ή  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$  (έκλυση  $\text{CO}_2$ ).
- Εξουδετερώσεις όπως  $\text{HCl} + \text{NaOH}$  (χωρίς ορατό αποτέλεσμα και με ορατό αποτέλεσμα με χρήση δείκτη).

Οι αντιδράσεις που θα πραγματοποιηθούν να αναπαρασταθούν με χημικές εξισώσεις στις οποίες θα σημειώνονται και οι παρατηρούμενες μεταβολές.

##### 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Συμβολισμός χημικών αντιδράσεων. Διατήρηση μάζας, διατήρηση ατόμων. Ισοστάθμιση απλών χημικών εξισώσεων.

Μπορούν να αξιοποιηθεί η προσομοίωση:

Εξισορροπώντας χημικές εξισώσεις

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/balancing-chemical-equations>

##### 4<sup>η</sup>, 5<sup>η</sup> και 6<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Χαρακτηριστικά των χημικών αντιδράσεων (Πότε πραγματοποιείται μια χημική αντίδραση - Πόσο γρήγορα γίνεται μια χημική αντίδραση - Ενεργειακές μεταβολές που συνοδεύουν μια χημική αντίδραση Πόσο αποτελεσματική είναι μια χημική αντίδραση).

Μπορεί να αξιοποιηθεί η προσομοίωση: Μοριακή εξήγηση της χημικής αντίδρασης.

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/reactions-and-rates>

7<sup>η</sup>, 8<sup>η</sup> και 9<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μερικά είδη χημικών αντιδράσεων: Α. Οξειδοαναγωγικές (Αντιδράσεις σύνθεσης – Αντιδράσεις αποσύνθεσης και διάσπασης - Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης).

10<sup>η</sup> και 11<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μερικά είδη χημικών αντιδράσεων: Β. Μεταθετικές αντιδράσεις (Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης).

12<sup>η</sup> και 13<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μερικά είδη χημικών αντιδράσεων: Β. Μεταθετικές αντιδράσεις (Αντιδράσεις εξουδετέρωσης).

14<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εργαστηριακή άσκηση: Χημικές αντιδράσεις και ποιοτική ανίχνευση ιόντων.

.....

**ΧΗΜΕΙΑ Β΄ τάξης ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Θα διδαχθεί το βιβλίο «ΧΗΜΕΙΑ» της Α΄ τάξης Γενικού Λυκείου των Λιοδάκη Σ., Γάκη Δ., Θεοδωρόπουλου Δ., Θεοδωρόπουλου Π. και Κάλλη Α., έκδοση 2016.

**Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

**Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων διδακτικών ωρών: είκοσι δύο (22).**

Η διδακτέα ύλη του μαθήματος ορίζεται ως εξής:

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Στοιχειομετρία**

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τις ποσότητες (μάζας και όγκου) των χημικών ουσιών (χημικών στοιχείων και ενώσεων) με τον αριθμό των δομικών σωματιδίων (ατόμων και μορίων).
- Οι μαθητές να μπορούν υπολογίζουν τη συγκέντρωση διαλύματος, να συνδέουν τη συγκέντρωση διαλύματος σε άλλες μορφές περιεκτικότητας και να υπολογίζουν τη συγκέντρωση διαλύματος μετά από αραιώση ή ανάμιξη.
- Οι μαθητές να μπορούν να σχεδιάζουν και να εκτελούν πειράματα παρασκευής και αραιώσης διαλυμάτων.

**Ενότητες που θα διδαχθούν (22 διδακτικές ώρες)**

**4.1** Βασικές έννοιες για τους χημικούς υπολογισμούς: σχετική ατομική μάζα, σχετική μοριακή μάζα, mol, αριθμός Avogadro, γραμμομοριακός όγκος

Παρατήρηση:

- Οι υποενότητες «σχετική ατομική μάζα» & «σχετική μοριακή μάζα» έχουν ήδη διδαχθεί κατά τη διδασκαλία του 2<sup>ου</sup> κεφαλαίου.

**4.2** Καταστατική εξίσωση των αερίων

**4.3** Συγκέντρωση διαλύματος – αραιώση, ανάμιξη διαλυμάτων

**4.4** Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί

Παρατήρηση:

Να μην διδαχθούν οι παράγραφοι:

- Ασκήσεις στις οποίες η ουσία που δίνεται ή ζητείται δεν είναι καθαρή.

- Ασκήσεις με διαδοχικές αντιδράσεις

### **Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες**

#### 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

##### Δραστηριότητα:

Οι μαθητές ζυγίζουν χημικές ουσίες (στερεές και υγρές), ο εκπαιδευτικός εισάγει την έννοια του mol και μετά οι μαθητές υπολογίζουν τον αριθμό των σωματιδίων στις ποσότητες που έχουν ζυγίσει.

#### 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Νόμοι του Charles, του Boyle και του Gay-Lussac.

Για τη μοριακή ερμηνεία της πίεσης και των νόμων του Charles, του Boyle και του Gay-Lussac προτείνεται να αξιοποιηθεί η προσομοίωση «Ιδιότητες Αερίου»

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/legacy/gas-properties>

#### 5<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Πως μετράμε σωματίδια αερίων; Γραμμομοριακός όγκος (Vm). Καταστατική εξίσωση των αερίων.

Προτείνεται η παρακολούθηση από τους μαθητές του βίντεο «Προσδιορισμός της σχετικής μοριακής μάζας αερίου με ζύγιση ορισμένου όγκου αερίου»

<http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00000832/determining-relative-molecular-masses-by-weighing-gases#!cmpid=CMPO0000938>

##### Εναλλακτικά

Να γίνει ανάλογο πείραμα επίδειξης από τον διδάσκοντα στην τάξη.

#### 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εξάσκηση των μαθητών στις μετατροπές μεταξύ mol, μάζας, όγκου (για αέρια), αριθμού μορίων και αριθμού ατόμων.

Σε αυτή την κατεύθυνση, μπορεί και να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό «Υπολογισμοί mol»

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3111>

#### 8<sup>η</sup> και 9<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Από τις συσκευασίες των χυμών στο σουπερμάρκετ στις ετικέτες των διαλυμάτων στο χημικό εργαστήριο - Συγκέντρωση διαλύματος

Μπορεί να αξιοποιηθεί το παρακάτω διδακτικό υλικό:

α) Συγκέντρωση ή Μοριακότητα κατ' όγκο διαλύματος

<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/2595>

β) Συγκέντρωση διαλύματος

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/molarity>

#### 10<sup>η</sup> και 11<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μετατροπή της συγκέντρωσης σε άλλες μορφές περιεκτικότητας.

#### 12<sup>η</sup> και 13<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Υπολογισμός της συγκέντρωσης μετά από αραιώση ή ανάμιξη διαλυμάτων.

#### 14<sup>η</sup> και 15<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εργαστηριακή άσκηση: «Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης – αραιώση διαλυμάτων».

#### 16<sup>η</sup>, 17<sup>η</sup>, 18<sup>η</sup> και 19<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μεθοδολογία επίλυσης απλών προβλημάτων στοιχειομετρίας.

Θα μπορούσε να αξιοποιηθεί και το λογισμικό:

<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/2447>

20<sup>η</sup>, 21<sup>η</sup> και 22<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων με περίσσεια/έλλειμμα αντιδρώντος.

## **ΧΗΜΕΙΑ Β΄ τάξης ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ και Γ΄ τάξης ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Θα διδαχθεί το βιβλίο «ΧΗΜΕΙΑ» της Β΄τάξης Γενικού Λυκείου των Λιοδάκη Σ., Γάκη Δ., Θεοδωρόπουλου Δ., Θεοδωρόπουλου Π. και Κάλλη Α., έκδοση 2016.

**Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)**

**Σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων διδακτικών ωρών: σαράντα τέσσερις (44).**

Η διδακτέα ύλη του μαθήματος ορίζεται ως εξής:

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: Πετρέλαιο-Υδρογονάνθρακες**

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν μεταξύ τέλειας και ατελούς καύσης, να συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις τέλειας καύσης των υδρογονανθράκων και να συνδέουν το φαινόμενο της καύσης με την παραγωγή ενέργειας και τη βιομηχανική ανάπτυξη.
- Οι μαθητές να μπορούν να γράφουν τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων προσθήκης H<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, HCl και H<sub>2</sub>O στα αλκένια και στο αιθίνιο και να χρησιμοποιούν τον κανόνα του Μαρκονίκον για να προβλέπουν τα επικρατέστερα προϊόντα.
- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τις αντιδράσεις πολυμερισμού με υλικά που χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή και να γράφουν τις χημικές εξισώσεις πολυμερισμού του αιθενίου, του προπενίου και του βινυλοχλωριδίου.

**Ενότητες που θα διδαχθούν (20 διδακτικές ώρες)**

**2.1** Πετρέλαιο - Προϊόντα πετρελαίου. Βενζίνη. Καύση-καύσιμα.

**2.2** Νάφθα – Πετροχημικά.

**2.3** Αλκάνια - Μεθάνιο, φυσικό αέριο, βιοαέριο.

Παρατηρήσεις:

Να μην διδαχθούν οι παράγραφοι:

- Παρασκευές (των αλκανίων).
- γ. Υποκατάσταση (των αλκανίων).

**2.4** Καυσαέρια- καταλύτες αυτοκινήτων.

**2.5** Αλκένια – αιθίνιο ή αιθυλένιο.

Παρατήρηση:

Να μην διδαχθούν

- η παράγραφος «Προέλευση - Παρασκευές» αλκενίων .
- ο πίνακας με τα παραδείγματα πολυμερισμού προσθήκης.
- ο πίνακας με τις βιομηχανικές χρήσεις του αιθυλενίου.

**2.6** Αλκίνια - αιθίνιο ή ακετυλένιο

Παρατήρηση:

Να μην διδαχθούν:

- η υποενότητα «Παρασκευές» του ακετυλενίου.
- Η υποενότητα «γ. Πολυμερισμός»

- η αντίδραση σχηματισμού του χαλκοακετυλενιδίου
- ο πίνακας «Συνθέσεις ακετυλενίου» και το παράδειγμα 2.6

### **Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες**

#### 1<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά οργανικών ενώσεων.

#### Δραστηριότητα:

Οι μαθητές σε ομάδες μελετούν τη διαλυτότητα στο νερό και στη βενζίνη οργανικών ενώσεων. Ενδεικτικές οργανικές ενώσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν: εξάνιο, παραφίνη, η αιθανόλη, 1-βουτανόλη, κάποιο έλαιο, βούτυρο, σαπούνι, κάποιο απορρυπαντικό.

#### 2<sup>η</sup> έως 5<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Πετρέλαιο - Σχηματισμός πετρελαίου - Διύλιση πετρελαίου - Προϊόντα πετρελαίου - Βενζίνη. Στην υποενοότητα της βενζίνης (αριθμός οκτανίου) να διδαχθούν:

α) Η ονοματολογία των κορεσμένων υδρογονανθράκων.

β) Η ισομέρεια αλυσίδας.

Για την ισομέρεια αλυσίδας μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:

Ισομέρεια αλυσίδας – Βουτάνιο.

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2452>

#### 6<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Νάφθα – Πετροχημικά.

#### 7<sup>η</sup>, 8<sup>η</sup> και 9<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Φυσικό Αέριο - Αλκάνια - Καύσεις.

Εξάσκηση των μαθητών στις συμπλήρωση αντιδράσεων καύσης υδρογονανθράκων.

Για τις καύσεις μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό: Καύσεις υδρογονανθράκων

<http://photodentro.edu.gr/video/r/8522/797>

#### 10<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Καυσαέρια- καταλύτες αυτοκινήτων

#### 11<sup>η</sup> έως 16<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Αιθίνιο και Αλκένια: Γενικά - Ονοματολογία - Ισομέρεια θέσης (πολλαπλού δεσμού), (μέχρι τέσσερα άτομα άνθρακα) - Φυσικές ιδιότητες - Χημικές ιδιότητες - Χρήσεις αλκενίων και αιθυλενίου.

α) Για την ισομέρεια θέσης μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό: Ισομέρεια θέσης

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2586>

β) Για τα Πολυμερή και τα Πλαστικά μπορεί να αξιοποιηθούν τα:

i) Πολυμερή

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-7463>

ii) Πλαστικά

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-1467>

#### 17<sup>η</sup> έως 20<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Αλκίνια – Αιθίνιο ή Ακετυλένιο.

Γενικά - Ονοματολογία - Ισομέρεια θέσης και ομόλογης σειράς (μέχρι τέσσερα άτομα άνθρακα)- Προέλευση - Φυσικές ιδιότητες - Χημικές ιδιότητες - Χρήσεις.



### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: Αλκοόλες - Φαινόλες

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν χημικά φαινόμενα της καθημερινής ζωής, όπως η αλκοολική ζύμωση.
- Οι μαθητές να μπορούν να γράφουν τα προϊόντα οξείδωσης και εστεροποίησης των αλκοολών, καθώς και να εκτελούν με ασφάλεια πειράματα οξείδωσης της αιθανόλης.
- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τις ιδιότητες οργανικών ενώσεων της καθημερινής ζωής, όπως η αιθανόλη, με τη δομή τους.

**Ενότητες που θα διδαχθούν** (8 διδακτικές ώρες)

Εισαγωγή.

**3.1** Αλκοόλες.

**3.2** Κορεσμένες μονοσθενείς αλκοόλες-Αιθανόλη.

Παρατήρηση

Να μη διδαχθούν οι παράγραφοι:

- Ειδικές μέθοδοι παρασκευής μεθανόλης.
- Αφυδάτωση (αλκοολών).
- Μερικές χαρακτηριστικές αντιδράσεις των καρβονυλικών ενώσεων.

**Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες**

1<sup>η</sup> έως 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Γενικά για τις αλκοόλες - Ονοματολογία και ταξινόμηση αλκοολών - Ισομέρεια (μέχρι τέσσερα άτομα άνθρακα) - Παρασκευές αλκοολών - αλκοολική ζύμωση.

Εργαστηριακή άσκηση: Παρασκευή αιθανόλης (απόσταξη αλκοολούχου ποτού).

5<sup>η</sup>, 6<sup>η</sup> και 7<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Φυσικές και χημικές ιδιότητες των αλκοολών.

Εργαστηριακή άσκηση: Οξείδωση αιθανόλης.

8<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Η αλκοόλη και η επίδραση της στον άνθρωπο (με φύλλο εργασίας)

Προτείνεται να αξιοποιηθεί το σενάριο: Η αλκοόλη και η επίδραση της στον άνθρωπο.

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6786>

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: Καρβοξυλικά οξέα

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν χημικά φαινόμενα της καθημερινής ζωής, όπως η οξική ζύμωση.
- οι μαθητές να μπορούν να γράφουν τις χημικές εξισώσεις οξέος-βάσεως και εστεροποίησης των καρβοξυλικών οξέων.
- οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τις ιδιότητες οργανικών ενώσεων της καθημερινής ζωής, όπως το οξικό οξύ, με τη δομή τους.

**Ενότητες που θα διδαχθούν** (4 διδακτικές ώρες)

Εισαγωγή-ταξινόμηση.

**4.1** Κορεσμένα μονοκαρβοξυλικά οξέα – αιθανικό οξύ.

Παρατήρηση:

Να μην απομνημονευθούν οι πίνακες:

- «Το οξικό οξύ στη βιομηχανία»
- «Ονομασίες κορεσμένων μονοκαρβοξυλικών οξέων

### **Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες**

#### 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Γενικά για τα καρβοξυλικά οξέα - Ονοματολογία – Ισομέρεια (μέχρι τέσσερα άτομα άνθρακα)- Παρασκευές οξικού οξέος – Οξική ζύμωση.

#### 3<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Φυσικές και χημικές ιδιότητες των καρβοξυλικών οξέων.

#### 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εργαστηριακή άσκηση: Ο όξινος χαρακτήρας των καρβοξυλικών οξέων.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: Βιομόρια και άλλα μόρια**

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- Οι μαθητές να μπορούν να συνδέουν τις γνώσεις τους για τα οξέα, τις αλκοόλες και την αντίδραση εστεροποίησης με τα λίπη και έλαια, να εξηγούν την απορρυπαντική δράση των σαπουνιών και να σχεδιάζουν και να παρασκευάζουν σαπούνι.

### **Ενότητες που θα διδαχθούν (4 διδακτικές ώρες)**

#### **5.2 Λίπη και έλαια**

##### Παρατήρηση:

Να μην διδαχθεί η παράγραφος «Βιολογικός ρόλος των λιπών και ελαίων»

### **Προτεινόμενη διδακτική ακολουθία και δραστηριότητες**

#### 1<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Εστεροποίηση - Λίπη και έλαια

#### 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Σαπούνια –Απορρυπαντικά.

Μπορεί να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:

α) Δομή μορίου σαπουνιού

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2598>

β) Προσανατολισμός μορίων σαπουνιού στο νερό

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2446>

γ) Απορρυπαντική δράση σαπουνιού στο ύφασμα

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-1500>

δ) Παρασκευή σαπουνιού – Υπολογιστής παρασκευής σαπουνιού

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-6380>

#### 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα :

Εργαστηριακή άσκηση: «Παρασκευή σαπουνιού»

## **Χημεία και περιβάλλον**

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην επίτευξη των παρακάτω μαθησιακών αποτελεσμάτων:

- οι μαθητές να μπορούν να εκφράζουν κρίσεις και να παίρνουν αποφάσεις για σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα, να προτείνουν τρόπους με τους οποίους μπορούν αυτά περιοριστούν και να υιοθετούν στάσεις που να συμβάλλουν στον περιορισμό τους.

### **Ενότητες που θα διδαχθούν (8 διδακτικές ώρες)**

## 2.8. Ατμοσφαιρική ρύπανση – Φαινόμενο θερμοκηπίου – Τρύπα όζοντος.

### 1<sup>η</sup> έως 8<sup>η</sup> διδακτική ώρα:

Κάθε περιβαλλοντικό πρόβλημα να διδαχθεί με μορφή μικρού project.

#### Βασικά ερωτήματα

α) Με ποιόν τρόπο το φαινόμενο του θερμοκηπίου εξασφαλίζει ιδανικές συνθήκες για τη ζωή στη Γη; Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες ανατρέπουν τη θετική του επίδραση; Τι περιβαλλοντικά προβλήματα δημιουργούν; Πώς θα αποτρέψουμε την υπερθέρμανση του πλανήτη;

Μπορεί να αξιοποιηθεί η προσομοίωση: The Greenhouse Effect

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/greenhouse>)

β) Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες συμβάλλουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση; Τι επιπτώσεις έχουν; Πώς θα περιορίσουμε το φωτοχημικό νέφος;

γ) Τι είναι η τρύπα του όζοντος και πώς δημιουργήθηκε; Τι επιπτώσεις έχει; Πως θα μπορέσουμε να χαρούμε άφοβα τον ήλιο;

Προτείνεται να προστεθούν και τα εξής project:

- Πλαστικά – ρύπανση από πλαστικά
- Ραδιενέργεια - ραδιενεργός ρύπανση.

#### Βασικά ερωτήματα

δ) Τα πλαστικά διευκολύνουν τη ζωή μας, όμως τι επίδραση έχουν στο περιβάλλον; Τι είναι τα μικροπλαστικά και ποιες οι επιπτώσεις τους στα θαλάσσια οικοσυστήματα; Πώς θα αποτρέψουμε τη ρύπανση που προκαλούν τα πλαστικά;

Προτεινόμενες πηγές:

ΕΛΚΕΘΕ, ευρωπαϊκό πρόγραμμα IRRESISTIBLE <http://irresistible-greece.edc.uoc.gr/index.php/el/ekpaideftiko-yliko/plastika>)

ε) Τι είναι η Ραδιενέργεια; Πώς επιδρά η ραδιενέργεια στον άνθρωπο και το περιβάλλον; Πηγές ραδιενέργειας, πυρηνικά ατυχήματα και ραδιενεργά απόβλητα: Με ποιους τρόπους μπορούμε να περιορίσουμε τα προβλήματα που δημιουργούν;

Προτεινόμενες πηγές:

- Βιβλίο Χημείας Α' Λυκείου, 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Πυρηνική Χημεία.
- Βιβλίο Φυσικής Γ' Γυμνασίου, 10<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Ο Ατομικός Πυρήνας.

#### IV. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, Α΄ τάξη ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ (ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ)

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ:** Γεωλογία & Διαχείριση Φυσικών Πόρων, (βιβλίο μαθητή), έκδοση 2013, τεύχος 1, Αντίτυπα 17.000, ΙΤΥΕ Διόφαντος, κωδικός βιβλίου: 0-22-0113, ISBN 978-960-06-2370-3.

##### 1. Διδακτέα ύλη (Περιεχόμενο - Διαχείριση και ενδεικτικός προγραμματισμός)

ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΥΠΟ-ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΩΡΕΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΠ	1.1. Γενικά			1
	1.2. Διαχείριση φυσικών πόρων			
<b>Σύνολο:</b>				<b>1 ώρα</b>
	2.2. Φυσικοί πόροι και «αιφόρα» ανάπτυξη			2
	2.3. Κατηγορίες φυσικών πόρων			
	2.4. Η αύξηση του πληθυσμού			1
	2.5. Μείωση της βιοποικιλότητας			
	2.6. Ατμοσφαιρική ρύπανση	2.6.1 Οξείδια του αζώτου και του θείου		1
	2.7. Αλλαγή του κλίματος της Γης		Να διδαχτούν μόνο «Το φαινόμενο του θερμοκηπίου» και «Το φαινόμενο Ελ Νίνιο» / El Nino	1

			- Southern Oscillation (ENSO)»	
	2.8. Θεσμικά μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος			1
<b>Σύνολο:</b>				<b>6 ώρες</b>
<b>ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΠΑΝΙΔΑ ΝΑ ΜΗ ΔΙΔΑΧΤΕΙ</b>				
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΕΔΑΦΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ</b>	4.1. Ορισμός του εδάφους	4.1.1 Μητρικό υλικό		1
		4.1.2 Κλίμα		
		4.1.3 Οργανισμοί		
		4.1.4 Τοπογραφικό ανάγλυφο		
		4.1.5 Χρόνος		
	4.2. Ιδιότητες του εδάφους	4.2.1 Φυσικές εδαφικές ιδιότητες	<i>Να μη διδαχτούν στην 4.2.1, από το σημείο «Δομή» μέχρι το τέλος της υποπαραγράφου.</i>	1
		4.2.2 Χημικές ιδιότητες	<i>Να μη διδαχτεί στην 4.2.2, η «Εναλλακτική ικανότητα».</i>	1
	4.3. Το έδαφος ως συντελεστής παραγωγής		<i>Να μη διδαχτούν οι τέσσερις ομάδες των θρεπτικών στοιχείων.</i>	1
4.4. Έννοια γεωργικής γης		<i>Να μη διδαχτούν τα σχετικά με τον Τύπο</i>	1	

	4.5. Χρήσεις γης		<i>χρησιμοποίησης γης-LUT.</i>	
	4.7. Εδαφική υποβάθμιση - Διαβρώσεις	4.7.1 Ορισμός εδαφικής υποβάθμισης	<i>Να μη διδαχτούν στην 4.7 τα σημεία: «Τύποι επιφανειακής διάβρωσης», «Υποεπιφανειακή διάβρωση», «Τύποι υποεπιφανειακής διάβρωσης».</i>	1
		4.7.2 Υδατική διάβρωση		
		4.7.3 Αιολική διάβρωση		1
		4.7.4 Κατολισθήσεις		
		4.7.5 Μηχανική διάβρωση		
		4.7.6 Ανθρώπινες δραστηριότητες που επιταχύνουν τη διάβρωση		
	4.11. Ορυκτά - Πετρώματα	4.11.1 Ορυκτά		1
		4.11.2 Πετρώματα		3
	4.12. Εκμετάλλευση και προστασία υπεδάφιου πλούτου	4.12.1 Μεταλλεύματα		1
	<b>Σύνολο:</b>			<b>12 ώρες</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ	5.1. Εισαγωγή			1
	5.2. Χαρακτηριστικά και ιδιότητες			

	του νερού			
	5.3. Υδρολογικός κύκλος			
	5.4. Υδατικό δυναμικό	5.4.1 Επιφανειακό νερό		1
		5.4.2 Εδαφικό νερό		
		5.4.3 Εκμεταλλεύσιμο νερό		
		5.4.4 Υπόγειο νερό		
	5.6. Χρήσεις νερού	5.6.1 Γεωργία	<i>Να μη διδαχτούν στην 5.6.1 από το σημείο «Οι ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό» μέχρι το τέλος της υποπαραγράφου.</i>	3
		5.6.2 Υδατοκαλλιέργειες		
		5.6.3 Βιομηχανία		
		5.6.4 Αλιεία		
		5.6.5 Οικιακή και αστική χρήση		
	5.7. Ρύπανση υδάτων	5.7.1 Κατηγορίες ρυπαντών	<i>Να μη διδαχτούν στην 5.7.1, από το σημείο «Παθογόνοι οργανισμοί» μέχρι το τέλος της υποπαραγράφου.</i>	1
<b>Σύνολο:</b>				<b>6 ώρες</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6</b>	<b>6.1. Γενικά</b>			<b>1</b>

<b>ΔΑΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ</b>	<b>6.3. Ορισμός του δάσους</b>			
	<b>6.4. Η σημασία του δάσους για τον άνθρωπο</b>			
	<b>6.7. Δάσος και περιβάλλον</b>			<b>1</b>
	<b>6.10. Η λειτουργία του δάσους μέσα στο ευρύτερο περιβάλλον</b>			<b>1</b>
	<b>6.11. Δασικοί εχθροί - Κίνδυνοι</b>	<b>6.11.1 Κίνδυνοι και προστασία του δάσους από αβιοτικούς παράγοντες</b>		<b>2</b>
		<b>6.11.2 Κίνδυνοι και προστασία του δάσους από βιοτικούς παράγοντες</b>		
		<b>6.11.3 Κίνδυνοι και προστασία του δάσους από τον άνθρωπο</b>		
<b>6.12. Διαχείριση των δασικών πόρων</b>				
<b>Σύνολο:</b>				<b>5 ώρες</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΦΥΣΙΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕ</b>	<b>7.1. Διαχείριση φυσικών περιοχών</b>			<b>1</b>
	<b>7.2. Φυσικές προστατευόμενες περιοχές</b>			



ΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	7.3. Λειτουργίες και σκοποί των προστατευόμενων περιοχών			3
	7.5. Κατηγορίες των προστατευόμενων περιοχών		<i>Να διδαχτούν μόνον τα γενικά της 7.5. καθώς και οι υποπαράγραφοι 7.5.2-Εθνικό πάρκο, μέχρι «Εθνικοί δρυμοί και αναψυχή» και ονομαστικά οι Εθνικοί δρυμοί, 7.5.3, 7.5.5 και 7.5.10.</i>	
		7.5.2 Εθνικό Πάρκο (Εθνικός Δρυμός)		
		7.5.3 Μνημεία της φύσης	<i>7.5.2-Εθνικό πάρκο, μέχρι «Εθνικοί δρυμοί και αναψυχή» και ονομαστικά οι Εθνικοί δρυμοί.</i>	
		7.5.5 Προστατευόμενα τοπία και θαλάσσια τοπία		
		7.5.10 Θέσεις παγκόσμιας κληρονομιάς		
7.7. Τουρισμός				
<b>Σύνολο:</b>				<b>4 ώρες</b>
<b>ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΛΙΒΑΔΙΑ – ΘΑΜΝΟΤΟΠΟΙ ΝΑ ΜΗ ΔΙΔΑΧΤΕΙ</b>				
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	9.1. Εισαγωγή			2
	9.2. Καύσιμα	9.2.1 Βιομάζα	<i>Να μη διδαχτεί στην 9.2.2 το σημείο «Μηχανισμός καύσης ανθράκων».</i>	
		9.2.2 Ορυκτοί άνθρακες		
		9.2.3 Πετρέλαιο		

		<b>9.2.4 Καύσιμα αέρια</b>	<i>Να μη διδαχτούν στην 9.2.4 οι περιγραφές των αερίων.</i>	<b>1</b>
	9.3. Η ενέργεια των ποταμών		<b>Μόνο τους τίτλους</b>	
	9.4. Η ενέργεια των κυμάτων			
	9.5. Ενέργεια παλιρροιών			
	<b>9.6. Ηλιακή ενέργεια</b>			<b>1</b>
	9.7. Αιολική ενέργεια		<b>Μόνο τους τίτλους</b>	
	<b>9.8. Γεωθερμική ενέργεια</b>			<b>1</b>
	9.9. Θερμική ενέργεια των ωκεανών		<b>Μόνο τους τίτλους</b>	
	9.10. Όσμωση			
	9.11. Πυρηνική ενέργεια			
<b>Σύνολο:</b>				<b>5 ώρες</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ</b>	<b>10.1. Υγρά απόβλητα</b>	<b>10.1.1 Προέλευση και χαρακτηρισμός αποβλήτων</b>	<i>Να μη διδαχτεί στην 10.1.1 από το σημείο «Προκαταρκτική επεξεργασία των λυμάτων» μέχρι το τέλος της παραγράφου.</i>	<b>1</b>
	<b>10.2. Στερεά απορρίμματα</b>			<b>1</b>

<b>Σύνολο:</b>	<b>2 ώρες</b>
Ο εκπαιδευτικός, προτείνεται να διαθέσει <b>συμπληρωματικά μέχρι 4 ώρες</b> για συνθετικές εργασίες σε όποια ενότητα κρίνει, και να τις προσαρμόσει ανάλογα με την υποδομή και τα μέσα που διαθέτει το σχολείο. Βεβαίως δύναται ή και ενδείκνυται να τις τροποποιήσει, με στόχο την αποτελεσματικότερη προσαρμογή τους στα τοπικά περιβάλλοντα και στην ανάδειξη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και προβλημάτων του τόπου τους.	<b>4 ώρες</b>
<b>Γενικό σύνολο ελάχιστων προβλεπόμενων διδακτικών ωρών:</b>	<b>45 ώρες</b>
<p><b>ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ</b></p> <p>Προτείνεται η ανακαλυπτική μάθηση και η εποικοδομητική προσέγγιση και ενισχύεται η ανάπτυξη αξιών, θετικών στάσεων και συμπεριφορών απέναντι στο περιβάλλον. Η διδασκαλία εστιάζεται σε ομαδοσυνεργατικές διαδικασίες που ενθαρρύνουν τη δημιουργική δράση, τον αναστοχασμό και γενικότερα τη διαδικασία «μαθαίνω πώς να μαθαίνω». Το αντικείμενο του μαθήματος είναι από τη φύση του διεπιστημονικό / διαθεματικό, όπου είναι δυνατόν η διδασκαλία να γίνεται με τη μέθοδο των σχεδίων εργασίας ή της επίλυσης προβλήματος.</p> <p>Παράλληλα να χρησιμοποιούνται ειδικότερες στρατηγικές με έμφαση στην εργασία στο πεδίο.</p> <p>Επίσης να στοχεύει στην εμπλουσιωμένη μάθηση μέσω της χρήσης κειμένων από την επικαιρότητα καθώς και πρακτικών εφαρμογών ως αφορμή για την ανάπτυξη των εκάστοτε επιστημονικών ιδεών και να επιχειρεί τη σύνδεση αυτών με την καθημερινή εμπειρία των μαθητών καθώς φαίνεται ότι με αυτό τον τρόπο αφ' ενός αυξάνεται το μαθητικό ενδιαφέρον και αφ' ετέρου επιτυγχάνονται βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα (<i>European Commission, 2008; European Commission, 2011</i>).</p> <p><b>Με βάση τα προαναφερθέντα συνιστάται η υλοποίηση συνθετικών εργασιών και η <u>αντικατάσταση</u> υπό/ενοτήτων, ενοτήτων ή/και κεφαλαίων, επιλογής του διδάσκοντα <u>με ίσης ώρας συνθετική εργασία</u>, η οποία θα καλύπτει διαθεματικά τη διδακτέα ύλη.</b></p> <p><b>Χρήσιμο διδακτικό υλικό για όλες τις ενότητες αλλά και για την υλοποίηση συνθετικών εργασιών και ποικίλων δραστηριοτήτων υπάρχει στα:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Πρόγραμμα Σπουδών, Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, ΙΕΠ, 2015 &amp;</li> <li>2. Οδηγός για τον εκπαιδευτικό, Γεωλογία και Διαχείριση Φυσικών Πόρων, ΙΕΠ, 2015.</li> <li>3. Πλατφόρμα Αίσωπος, Ψηφιακά σενάρια <a href="http://aesop.iep.edu.gr/senaria">http://aesop.iep.edu.gr/senaria</a>, Σενάρια Γεωλογίας &amp; Διαχείρισης ΦΠ: <a href="http://aesop.iep.edu.gr/senaria?ff0]=field_thematiki%3A16">http://aesop.iep.edu.gr/senaria?ff0]=field_thematiki%3A16</a></li> </ol>	

**4. Πλατφόρμα Open Discovery Space:** <http://opendiscoveryspace.eu/>, ενδεικτικά: <http://portal.opendiscoveryspace.eu/node/841169>.

**Συνθετικές εργασίες**

Σε κάθε ενότητα προτείνονται δραστηριότητες με τη μορφή συνθετικών εργασιών/ project. Οι εργασίες αυτές πρέπει να πραγματοποιούνται, προκειμένου να αφήνεται «χώρος» στους μαθητές/τριες για την ανάληψη πρωτοβουλιών, την καλλιέργεια συνεργατικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων, καθώς και την ανάπτυξη της δημιουργικότητας, της κριτικής σκέψης και της αυτοεκτίμησης. Υπ' αυτή την έννοια, αποτελεί μία εξαιρετικά κρίσιμη διάσταση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Οι προτεινόμενες συνθετικές εργασίες που ακολουθούν είναι ενδεικτικές.

**Προτάσεις για συνθετικές εργασίες:**

**Κλιματική αλλαγή**

Οι μαθητές, μέσα από βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα, αναζητούν (στον ελληνικό Τύπο) τίτλους εφημερίδων που αναφέρονται στην κλιματική αλλαγή, ως αφόρμιση για να διερευνήσουν το θέμα της κλιματικής αλλαγής. Καταγράφουν τα άμεσα (λιώσιμο πάγων, ξηρασία, ανύψωση στάθμης της θάλασσας, ακραία καιρικά φαινόμενα) και έμμεσα (δασικές πυρκαγιές, μείωση βιοποικιλότητας, εξάπλωση ασθενειών, μετακινήσεις πληθυσμών, μεταναστεύσεις, πρόσφυγες) συμπτώματα της κλιματικής αλλαγής. Εξετάζουν τα αίτιά της και αναζητούν μέτρα μείωσης των επιπτώσεων. Μελετούν το πρωτόκολλο του ΚΙΟΤΟ και συζητούν για την Εμπορία ρύπων (πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα). Αντιπαρατίθενται με θέμα την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» και αναζητούν τα μελλοντικά σενάρια.

**Η συμβολή του μεταλλευτικού πλούτου στην εξέλιξη των πολιτισμών**

Ενδεικτική θεματολογία: Ορυχεία του Αιγαίου, προϊστορική Θάσος, η Μήλος και η γεωλογική της ιστορία, το πεντελικό μάρμαρο και τα αρχαία μνημεία, η μαρμαροτεχνία και οι μεγάλοι γλύπτες της Τήνου, τα ορυχεία του Παγγαίου και η ακμή της Μακεδονικής Δυναστείας, ο πολιτισμός των Ίνκας /Αζτέκων και τα ορυχεία χρυσού, βιομηχανική Αρχαιολογία και μεταλλευτική περιήγηση.

Εντοπίζουν στο διαδίκτυο, σε χάρτες και σε έντυπες πηγές (βιβλία, ημερήσιος και περιοδικός Τύπος) πληροφορίες για την εξόρυξη, επεξεργασία και εκμετάλλευση μεταλλευμάτων για την υπό μελέτη περιοχή, από την αρχαία ως τη νεότερη εποχή. Μελετούν, αξιολογούν το υλικό και σχολιάζουν ερωτήματα που σχετίζονται με τη συμβολή των ορυκτών και πετρωμάτων στην ανάδειξη της ταυτότητας και των ιδιαίτερων πολιτισμικών χαρακτηριστικών. Επίσης διερευνούν με ποιους τρόπους η

μεταλλευτική πολιτισμική κληρονομιά αυτών των περιοχών διαμορφώνει το σύγχρονο κοινωνικό-πολιτισμικό τοπίο (εναλλακτικός τουρισμός, επαγγέλματα, καινοτόμες πρακτικές, αρχιτεκτονική, κ.ά.).

#### **Ραδιοχρονολόγηση των πετρωμάτων**

Οι μαθητές, μέσα από βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα μελετούν τα ισότοπα και πώς αυτά χρησιμοποιούνται για γεωχρονολόγηση. Με επίσκεψη σε Εργαστήριο (Δημόκριτος) ή βιβλιογραφικά διερευνούν τις μεθόδους ραδιοχρονολόγησης με: σύστημα ουρανίου - μόλυβδου, καλίου - αργού και με άνθρακα 14, καταγράφοντας τα κριτήρια επιλογής κάθε μεθόδου. Επιλέγουν την καταλληλότερη μέθοδο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αρχαιολογία και αναζητούν σε ποιες αρχαιολογικές έρευνες στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχουν χρησιμοποιηθεί και με τι αποτελέσματα.

#### **Υπεραλίευση και συνέπειες στο περιβάλλον και την οικονομία**

Η υπεραλίευση αποτελεί ίσως τη μεγαλύτερη απειλή για τις θάλασσες του πλανήτη. Τα ιχθυαποθέματα έχουν φθάσει στα όρια τους, εξαιτίας της εντατικής αλιείας που ασκείται με σύγχρονα εργαλεία και μεθόδους.

Οι μαθητές αναζητούν σχετικό υλικό, όπως στατιστικά στοιχεία, δημοσιεύματα στον Τύπο, ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία, απόψεις-θέσεις και πρακτικές περιβαλλοντικών οργανώσεων, τοπικών κοινωνιών, προκειμένου να διερευνήσουν ζητήματα και προβλήματα που σχετίζονται με την υπεραλίευση. Ενδεικτικά: Να καταγράψουν τις διαφορετικές απόψεις της αλιευτικής κοινότητας-επαγγελματίες και ερασιτέχνες ψαράδες. Να συζητήσουν τις επιπτώσεις της υπεραλίευσης στην οικονομία των χωρών και στα θαλάσσια οικοσυστήματα. Ενδείκνυται να εστιάσουν στη Μεσόγειο, προσδιορίζοντας τα είδη των αλιευμάτων που υπεραλιεύονται και κινδυνεύουν με αφανισμό

#### **Ανάδειξη Γεωτόπων – Γεωπάρκων, συμβολή στην αειφόρο ανάπτυξη**

Οι **γεώτοποι** είναι τα «βιβλία της Γης». Σε κάθε περιοχή του πλανήτη μας βρίσκονται γεωλογικές θέσεις, γεώτοποι που μας διηγούνται την ιστορία της Γης στη συγκεκριμένη περιοχή.

Οι μαθητές/τριες περιηγούνται στους σημαντικότερους γεωτόπους της Ελλάδας με τη βοήθεια εκπαιδευτικού υλικού. Αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά τους και το γεωλογικό φαινόμενο με το οποίο συνδέεται η δημιουργία τους, ανακαλύπτοντας με αυτό τον τρόπο τη γεωλογική εξέλιξη του ελληνικού χώρου. Συζητούν για τη σημασία των γεωτόπων και τη συσχετίζουν με την ιδιαίτερη ερευνητική και επιστημονική τους αξία, καθώς και με την προστασία του περιβάλλοντος. Συνδέουν τη διατήρηση της γεωλογικής κληρονομιάς με τη διατήρηση τόσο του φυσικού όσο και του δομημένου περιβάλλοντος, ενώ η ανάδειξή τους και η βιωσιμότητά τους είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την Αειφόρο Ανάπτυξη σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.

### **Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ευρωπαϊκή πολιτική**

Αναζητούν υλικό, όπως διαγράμματα, πίνακες, στατιστικά στοιχεία, άρθρα σχετικά με τη συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Καταγράφουν τα συγκριτικά πλεονεκτήματα που διαθέτει η Ελλάδα σχετικά με την αξιοποίηση των ΑΠΕ, και μελετούν πώς ανταποκρίνεται στην υιοθέτηση πολιτικών αειφορίας. Διερευνούν την ευρωπαϊκή πολιτική και το εθνικό σχέδιο δράσης για την αξιοποίηση των ΑΠΕ στο άμεσο μέλλον. Καταγράφουν τα οφέλη που απολαμβάνουν οι κάτοικοι ευρωπαϊκών χωρών από τη χρήση γεωθερμικής, αιολικής ή ηλιακής ενέργειας.

**Οι διδάσκοντες να ενημερωθούν ενυπόγραφα.**

**Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ  
ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΦΙΛΗΣ**

#### **Εσωτ. Διανομή**

- Γραφείο Υπουργού
- Γραφείο Γενικού Γραμματέα
- Δ/ση Σπουδών, Προγρ/των & Οργάνωσης Δ.Ε., Τμ. Α΄
- Αυτ. Δ/ση Παιδείας, Ομογ., Διαπολ. Εκπ/σης, Ξένων και Μειον. Σχολείων
- Διεύθυνση Θρησκευτικής Εκπ/σης
- Δ/ση Ειδικής Αγωγής και Εκπ/σης

