



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

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

Ταχ. Δ/ση: Ανδρέα Παπανδρέου 37
Τ.Κ. – Πόλη: 15180 Μαρούσι
Ιστοσελίδα: www.minedu.gov.gr
Πληροφορίες: Θ. Κανελλοπούλου
Μ. Γόγολα
Τηλέφωνο: 210-3443010
210-3442240

Ministry of
Digital
Governance

Digitally signed by Ministry
of Digital Governance
Date: 2025.09.17
11:51:04 EEST
Reason:
Location: Athens

ΑΔΑ: 6Υ6346ΝΚΠΔ-Χ48

Βαθμός Ασφαλείας:
Να διατηρηθεί μέχρι:
Βαθ. Προτεραιότητας:

Αθήνα, 17-09-2025
Αρ. Πρωτ. 113795/Δ2

ΠΡΟΣ:

- Περιφερειακές Δ/νσεις Εκπ/σης
- Διευθύνσεις Δ/θμιας Εκπ/σης
- Συμβούλους Εκπ/σης (μέσω των Δ/νσεων Δ/θμιας Εκπ/σης)
- Ημερήσια και Εσπερινά ΓΕ.Λ. (μέσω των Δ/νσεων Δ/θμιας Εκπ/σης)

ΚΟΙΝ.:

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
info@iep.edu.gr

**ΘΕΜΑ: Οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος της Βιολογίας του Ημερήσιου και του Εσπερινού
Γενικού Λυκείου για το σχολικό έτος 2025-2026**

Σχετ.: Το με αρ. πρωτ. εισ. Υ.ΠΑΙ.Θ.Α. 104978/ΓΔ4/01-09-2025 έγγραφο

Μετά από σχετική εισήγηση του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (πράξη 47/28-08-2025 του Δ.Σ.), σας διαβιβάζουμε αρχεία με τις οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος της Βιολογίας του Ημερήσιου και του Εσπερινού Γενικού Λυκείου για το σχολικό έτος 2025-2026.

Οι διδάσκοντες/ουσες να ενημερωθούν ενυπόγραφα.

ΜΕ ΕΝΤΟΛΗ ΥΠΟΥΡΓΟΥ
Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ Π/ΘΜΙΑΣ,
Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ
ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΑΠΑΔΟΜΑΡΚΑΚΗΣ

Συν.: Τρία (3) ηλεκτρονικά αρχεία

Εσωτ. Διανομή

- Γραφείο Υπουργού
- Γραφείο Γενικού Γραμματέα ΠΕ, ΔΕ & Ειδικής Αγωγής
- Γεν. Δ/ση Σπ. Π/θμιας & Δ/θμιας Εκπ/σης
- Δ/ση Σπουδών, Προγρ/των & Οργάνωσης Δ.Ε., Τμ. Α΄
- Δ/ση Παιδείας, Ομογ., Διαπ. Εκπ/σης, Ευρ. και Μειον. Σχολείων
- Διεύθυνση Θρησκευτικής Εκπ/σης & Διαθρ. Σχέσεων
- Δ/ση Ειδικής Αγωγής και Εκπ/σης
- Αυτ. Διεύθυνση Ιδιωτικής Εκπ/σης
- Αυτ. Τμήμα Πρότυπων και Πειραματικών Σχολείων
- Ψηφιακό Φροντιστήριο - Εκπαιδευτικοί

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Α΄ ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2025–2026**

ΒΙΒΛΙΟ

Θα διδαχθεί το βιβλίο «ΒΙΟΛΟΓΙΑ» της Α΄ τάξης Γενικού Λυκείου των Καστορίνη Α., Κωστάκη-Αποστολοπούλου Μ., Μπαρώνα-Μάμαλη Φ., Περάκη Β., Πιαλόγλου Π., ΙΤΥΕ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ». Τα κεφάλαια προτείνεται να διδαχθούν με την ακόλουθη σειρά: 1, 3, 9, 12.

Ύλη

Κεφάλαιο: 1 Από το κύτταρο στον οργανισμό

- Κύτταρα και Ιστοί
- Όργανα και συστήματα οργάνων

Κεφάλαιο: 3 Κυκλοφορικό Σύστημα

- Καρδιά
- Αιμοφόρα αγγεία
- Η κυκλοφορία του αίματος
- Αίμα

Κεφάλαιο: 9 Νευρικό Σύστημα

- Δομή και λειτουργία νευρικών κυττάρων
- Περιφερικό Νευρικό Σύστημα
- Κεντρικό Νευρικό Σύστημα
- Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα

Κεφάλαιο: 12 Αναπαραγωγή – Ανάπτυξη

- Δομή και λειτουργία αναπαραγωγικού συστήματος
- Από τη μείωση στη γονιμοποίηση
- Ανάπτυξη του εμβρύου- Τοκετός (εκτός των παραγράφων «Αυλάκωση», «Εμφύτευση», «Σχηματισμός πλακούντα»)

Στο πλαίσιο του διδακτικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις προτεινόμενες ιστοσελίδες από το διδακτικό υλικό ή/και τα διδακτικά βιβλία, να προβαίνουν σε επανέλεγχο της εγκυρότητάς τους, διότι ενδέχεται λόγω του δυναμικού τους χαρακτήρα ορισμένες από αυτές να είναι ανενεργές ή να οδηγούν σε διαφορετικό περιεχόμενο.

Το **Φωτόδεντρο** έχει ανακοινώσει εναλλακτικές λύσεις για τη λειτουργικότητα των μαθησιακών εφαρμογών flash μετά τη διακοπή της υποστήριξης αυτής της τεχνολογίας από την Adobe, οι οποίες είναι αναρτημένες στον σύνδεσμο: <http://photodentro.edu.gr/lor/faq>. Από τις προτεινόμενες λύσεις, η εγκατάσταση του φυλλομετρητή Pale Moon συνοδευόμενη από την εγκατάσταση παλαιότερης έκδοσης του Adobe Flash Player έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική για τη λειτουργία των εφαρμογών που αναφέρονται στις παρούσες οδηγίες.

Τα προτεινόμενα **πειράματα** και **εργαστηριακές ασκήσεις** πρέπει πάντοτε να πραγματοποιούνται σε ασφαλές περιβάλλον για μαθητές/ήτριες και εκπαιδευτικούς, με τη

λήψη όλων των προληπτικών μέτρων ασφάλειας και υγείας που προβλέπουν οι Εργαστηριακοί Οδηγοί. Συνιστάται οι διδάσκοντες/ουσες να συμβουλευούνται και να αξιοποιούν τις οδηγίες των κατά τόπους Ε.Κ.Φ.Ε. για γενικά θέματα ασφάλειας και υγείας του σχολικού εργαστηρίου, όπως επίσης και τις εξειδικευμένες οδηγίες που δίνονται για πειραματικές διατάξεις και χρησιμοποιούμενα υλικά.

Ενότητα	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Ώρες
Κεφάλαιο: 1 Από το κύτταρο στον οργανισμό (4 ώρες)		
Κύτταρα και ιστοί	<u>Οι μαθητές/μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Αναγνωρίζουν την ετερογένεια των κυττάρων που δομούν τον ανθρώπινο οργανισμό και να συσχετίζουν τη δομή των κυττάρων με τη λειτουργία που επιτελούν. 2. Κατανοούν την έννοια της διαφοροποίησης και να την ορίζουν. 3. Δίνουν τον ορισμό του ιστού και να κατανοούν ότι ένα ιστός δομείται από κύτταρα και μεσοκυττάρια ουσία. 4. Διακρίνουν και να περιγράφουν τα είδη των ιστών (επιθηλιακός, ερειστικός, μυϊκός, νευρικός)- Εργαστηριακή άσκηση. 5. Συσχετίζουν τα είδη των ιστών με τις λειτουργίες που επιτελούν. 6. Ορίζουν τον αδένα και να διακρίνουν τους αδένες σε ενδοκρινείς, εξωκρινείς και μεικτούς. 7. Κατανοούν την ετερογένεια του ερειστικού ιστού. 8. Διακρίνουν τον ερειστικό ιστό σε συνδετικό, χαλαρό και πυκνό, χόνδρινο και οστίτη. Να περιγράφουν σε αδρές γραμμές τη δομή κάθε ιστού αναφέροντας τα κύτταρα και την μεσοκυττάρια ουσία που τα δομεί και να συνδέουν τη δομή με τη λειτουργία τους. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> Αξιοποίηση του ψηφιακού υλικού : ➤ Τα κύτταρα του αίματος: μορφή και λειτουργία http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1284?locale=en ➤ Κατηγορίες ζωικών ιστών http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3085?locale=en Εργαστηριακές ασκήσεις: Μικροσκοπική παρατήρηση κυττάρων – ιστών (Παρατήρηση μόνιμων παρασκευασμάτων- εξοικείωση με την χρήση του μικροσκοπίου)	2

	Συνθετικές εργασίες : Οι μαθητές/ μαθήτριες προτείνεται να εργαστούν ομαδικά με σκοπό να ταξινομήσουν και να οργανώσουν σε πίνακα τα είδη των ιστών όπου να συνδέεται η δομή (κύτταρα, μεσοκυττάρια ουσία) με τη λειτουργία τους. Στον πίνακα μπορεί να προστεθεί εικαστική απεικόνιση κάθε είδους ιστού.	
Όργανα και συστήματα οργάνων	<u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Κατανοούν ότι κάθε όργανο του ανθρώπινου οργανισμού επιτελεί μια συγκεκριμένη λειτουργία και αποτελείται από διαφορετικούς ιστούς. 2. Κατανοούν ότι ένα σύστημα οργάνων αποτελείται από όργανα που συνεργάζονται μεταξύ τους για την πραγματοποίηση μιας λειτουργίας. 3. Συσχετίζουν τα συστήματα οργάνων με τις λειτουργίες που επιτελούν. 4. Ονομάζουν τα διαφορετικά επίπεδα στα οποία οργανώνεται η ζωή από το κύτταρο μέχρι τον ανθρώπινο οργανισμό. 5. Αναγνωρίζουν το νευρικό σύστημα και το σύστημα ενδοκρινών αδένων ως τα συστήματα που ρυθμίζουν και συντονίζουν τις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού. <u>Ενδεικτική δραστηριότητα:</u> Προτεινόμενα θέματα από Διεθνές Πρόγραμμα PISA για την Αξιολόγηση των Μαθητών: • Χειρουργικές επεμβάσεις, PISA 2009	2
Κεφάλαιο 3 Κυκλοφορικό Σύστημα (15 ώρες)		
Καρδιά	<u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Ονομάζουν τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου. 2. Περιγράφουν τη δομή της καρδιάς. 3. Περιγράφουν τη ροή του αίματος στη καρδιά και να αναγνωρίζουν την αξία των βαλβίδων. 4. Εξηγούν πού οφείλονται οι παλμοί της καρδιάς και να κατανοούν τότε η καρδιά αναγκάζεται να ρυθμίσει (αυξήσει ή και να μειώσει) τον ρυθμό λειτουργίας της. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού: • Ο καρδιακός παλμός http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4127?locale=el Προτεινόμενα θέματα από Διεθνές Πρόγραμμα PISA για την Αξιολόγηση των Μαθητών: • Φυσική άσκηση, PISA 2009	2

Αιμοφόρα αγγεία	<u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Διακρίνουν τα αγγεία σε: αρτηρίες, αρτηρίδια, φλέβες, φλεβίδια και τριχοειδή. 2. Περιγράφουν τη δομή των αγγείων: αρτηρίες, φλέβες και τριχοειδή και να κατανοούν τον ρόλο τους. 3. Κατανοούν τι είναι σφυγμός και να συσχετίζουν τους σφυγμούς των αρτηριών με τους παλμούς της καρδιάς (Εργαστηριακή άσκηση). 4. Εξηγούν το ρόλο των τριχοειδών στην ανταλλαγή ουσιών και αερίων μεταξύ του αίματος και των ιστών. 5. Εξηγούν τι σημαίνει «πίεση του αίματος», «αρτηριακή υπέρταση» και «αρτηριακή υπόταση». 6. Κατανοούν ότι η αρτηριακή πίεση μεταβάλλεται, να εξηγούν παράγοντες που την επηρεάζουν και να συσχετίζουν την υπέρταση με κινδύνους που αφορούν την λειτουργία της καρδιάς, του εγκεφάλου και των νεφρών. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> Συνθετικές εργασίες: Οι μαθητές/ μαθήτριες προτείνεται να εργαστούν σε ομάδες και να προσεγγίσουν ασθένειες (συμπτώματα, διάγνωση, θεραπεία, πρόληψη) του κυκλοφορικού συστήματος (της καρδιάς και των αγγείων). Οι ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος προτείνεται να συσχετιστούν με περιβαλλοντικούς παράγοντες και με τον σύγχρονο τρόπο ζωής. Οι μαθητές/ μαθήτριες μπορούν να κάνουν έρευνα βιβλιογραφική αλλά και μια μικρή συνέντευξη σε ιατρό που η ειδικότητά του άπτεται της ασθένειας που ερευνούν. Τα αποτελέσματά τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια. Εργαστηριακή άσκηση: Μέτρηση του σφυγμού (Εργαστηριακή άσκηση 6, Οδηγού Εργαστηριακών ασκήσεων Βιολογίας Α΄ Λυκείου)	4
Η κυκλοφορία του αίματος	<u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Περιγράφουν τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος. 2. Εξηγούν γιατί η αορτή μεταφέρει αίμα πλούσιο σε οξυγόνο και η πνευμονική αρτηρία, αν και αρτηρία, μεταφέρει αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού • Η κυκλοφορία του αίματος http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4937?locale=el	2
	<u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u>	7

Αίμα	1. Εξηγούν το ρόλο και τις λειτουργίες του αίματος. 2. Περιγράφουν τη σύνθεση του αίματος: ερυθρά αιμοσφαίρια, λευκά αιμοσφαίρια, αιμοπετάλια και πλάσμα. 3. Περιγράφουν τις προσαρμογές των ερυθρών αιμοσφαιρίων για την μεταφορά του οξυγόνου (σχήμα ερυθρού, παρουσία και δομή της αιμοσφαιρίνης). 4. Συσχετίζουν τη δράση των λευκοκυττάρων (βασεόφιλα, ηωσινόφιλα, ουδετερόφιλα, μακροφάγα) με την άμυνα του οργανισμού και τη φαγοκυττάρωση. 5. Συσχετίζουν μια ομάδα λευκοκυττάρων, που ανήκουν στα λεμφοκύτταρα, τα Β- λεμφοκύτταρα με την παραγωγή αντισωμάτων. 6. Γνωρίζουν ότι τα αιμοπετάλια εμπλέκονται στη διαδικασία της πήξης του αίματος την οποία να περιγράφουν σε αδρές γραμμές. 7. Να κατανοούν ότι το πλάσμα περιέχει ανόργανες και οργανικές ουσίες (μεταξύ των οποίων και πρωτεΐνες), χρήσιμες και άχρηστες. 8. Κατανοούν και να περιγράφουν πώς προσδιορίζονται οι ομάδες αίματος (ABO και Rh +/-) 9. Εξηγούν τι σημαίνει ο όρος αναιμία και να προσδιορίζουν αίτια που μπορούν να οδηγήσουν σε αυτήν. Ενδεικτικές δραστηριότητες: Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού: • Τα κύτταρα του αίματος: μορφή και λειτουργία http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1284?locale=el • «Φυγοκέντριση δείγματος αίματος» http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-1520 • «Πώς ο οργανισμός αναπληρώνει το αίμα;» Κέντρο αίματος- Υπουργείο Υγείας Κύπρου https://www.gov.cy/moh/pos-o-organismos-anaplronei-to-aima/ Εργαστηριακή άσκηση: Παρατήρηση κυττάρων αίματος από έτοιμο παρασκεύασμα (Άσκηση: 7 Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων, Βιολογίας Α΄ Λυκείου) Συνθετικές εργασίες: Οι μαθητές/ μαθήτριες προτείνεται να εργαστούν σε μικρές ομάδες και να μελετήσουν μια γενική εξέταση αίματος και τις πληροφορίες που μπορούν να αντληθούν από αυτήν. Στην έρευνα
--------------------	--

	τους μπορούν να πάρουν μια μικρή συνέντευξη από τον/την παιδίατρό τους/ οικογενειακό ιατρό και τα αποτελέσματά τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια της τάξης.	
Κεφάλαιο: 9 Νευρικό Σύστημα (14 ώρες)		
Δομή και λειτουργία νευρικών κυττάρων	Η διδασκαλία των εννοιών: «Δυναμικό ηρεμίας» και «Νευρική ώση» να γίνει από το κείμενο των προσαρτήσεων. <u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Εξηγούν τις λειτουργίες του νευρικού συστήματος. 2. Διακρίνουν το νευρικό σύστημα σε Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) και Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ) και να ονομάζουν τα όργανα που δομούν το Νευρικό Σύστημα. 3. Να ονομάζουν τα κύτταρα που δομούν το Νευρικό Σύστημα. 4. Περιγράφουν τη δομή ενός νευρώνα και να εξηγούν τη λειτουργία των δενδριτών και του νευράξονα. 5. Διακρίνουν τους νευρώνες σε αισθητικούς, κινητικούς και ενδιάμεσους. 6. Εξηγούν τις λειτουργίες των νευρογλοιακών κυττάρων. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> <u>Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού:</u> • Νευρώνες, Νευρογλοιακά κύτταρα, άσκηση αντιστοίχισης http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6661?locale=en • Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα και εγκεφαλικά κύματα: http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/11359?locale=en • Νευρική ώση, άσκηση πολλαπλής επιλογής http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6662?locale=en	3
Περιφερικό Νευρικό Σύστημα	<u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Δίνουν τον ορισμό του «νεύρου» και να διακρίνουν τα νεύρα σε αισθητικά, κινητικά και μεικτά. 2. Εξηγούν τι είναι γάγγλιο και να διακρίνουν τα νεύρα σε εγκεφαλικά και νωτιαία. 3. Δίνουν τον ορισμό της νευρικής οδού. 4. Κατανοούν και να εξηγούν τον ρόλο του αντανακλαστικού τόξου. 5. Περιγράφουν τη δομή (τμήματα) και τη λειτουργία απλών αντανακλαστικών μηχανισμών. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> Εργαστηριακή άσκηση: Μικροσκοπική παρατήρηση τομής	3

	ανθρώπινου νεύρου στην οποία διακρίνεται η λευκή ουσία και τομή ανθρώπινου εγκεφαλικού φλοιού στην οποία διακρίνεται η φαιά ουσία (Μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμων παρασκευασμάτων).	
Κεντρικό Νευρικό Σύστημα	<u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Ονομάζουν τα όργανα που αποτελούν το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα. 2. Εξηγούν το ρόλο των μηνίγγων και του εγκεφαλονωτιαίου υγρού στην εύρυθμη λειτουργία του ΚΝΣ. 3. Περιγράφουν τη δομή του Νωτιαίου Μυελού ονομάζοντας τη φαιά και τη λευκή ουσία. 4. Εξηγούν τις λειτουργίες του Νωτιαίου Μυελού. 5. Εξηγούν τις λειτουργίες του εγκεφάλου. 6. Περιγράφουν τον εγκέφαλο του ανθρώπου ονομάζοντας το στέλεχος, την παρεγκεφαλίδα, τα εγκεφαλικά ημισφαίρια, τους λοβούς, τις έλικες, τις αύλακες, την επιμήκη σχισμή, τον φλοιό των ημισφαιρίων, αναγνωρίζοντας την πολυπλοκότητά του εγκεφάλου και συνδέοντας κάθε ένα από τα προαναφερθέντα τμήματα του εγκεφάλου με τις βασικές του λειτουργίες. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> • Κεντρικό Νευρικό Σύστημα, εννοιολογικός χάρτης http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3154?locale=el <u>Συνθετικές εργασίες:</u> Οι μαθητές/ μαθήτριες προτείνεται να εργαστούν σε ομάδες με σκοπό την προσέγγιση θεμάτων που σχετίζονται με παράγοντες που επιδρούν στην υγεία του Νευρικού Συστήματος (ύπνος, ουσίες, νευροεκφυλιστικές ασθένειες) και τις επιπτώσεις τους σε αυτό. Οι εργασίες τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια της τάξης τους.	6
Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα	<u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Διακρίνουν το ΑΝΣ σε συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό. 2. Εξηγούν τη δράση του συμπαθητικού και του παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος. 3. Αναγνωρίζουν τη δράση του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος στην εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> <u>Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού:</u>	2

	• Λειτουργίες Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος, άσκηση αξιολόγησης κουίζ http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1286?locale=en	
Κεφάλαιο 12 Αναπαραγωγή – Ανάπτυξη (15 ώρες)		
Δομή και Λειτουργία αναπαραγωγικού συστήματος	Η διδασκαλία του Εμμηνορρυσιακού κύκλου να γίνει από το κείμενο των προσαρτήσεων. <u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Περιγράφουν τη δομή και λειτουργία του ανδρικού και του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος. 2. Διακρίνουν τη δομή και το ρόλο του ωαρίου και σπερματοζωαρίου. 3. Εξηγούν τον ρόλο της τεστοστερόνης και των οιστρογόνων στην ανάπτυξη και λειτουργίες των πρωτογενών και δευτερευόντων χαρακτηριστικών του ανδρικού και γυναικείου φύλου αντίστοιχα. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> Εργαστηριακή άσκηση : Παρατήρηση τομής όρχεως και ωθήκης (Μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμων παρασκευασμάτων, πρόκειται για την άσκηση 13 του οδηγού εργαστηριακών ασκήσεων Βιολογίας Α΄ Λυκείου) <u>Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού:</u> • Ο έμμηνος κύκλος http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/609?locale=en	4
Από τη μείωση στη γονιμοποίηση	<u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Περιγράφουν τη διαδικασία της γονιμοποίησης. 2. Ονομάζουν τον αγωγό ως το όργανο όπου φυσιολογικά συμβαίνει η γονιμοποίηση. 3. Εξηγούν τη δημιουργία του ζygωτού. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού: • Η πορεία του ωαρίου http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4865?locale=en • Γονιμοποίηση ωαρίου http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1303?locale=en	3

	Εργαστηριακή άσκηση : Μικροσκοπική παρατήρηση σπερματοζωαρίων, ωαρίου θηλαστικού – γάτας, ωοθηλακίου θηλαστικού- γάτας. (Μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμων παρασκευασμάτων)	
Ανάπτυξη του εμβρύου- Τοκετός	Να διδαχθεί όλη η ενότητα <u>εκτός των παραγράφων:</u> «Αυλάκωση» «Εμφύτευση» «Σχηματισμός πλακούντα» <u>Οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:</u> 1. Διακρίνουν τα δίδυμα σε μονοζυγωτικά και διζυγωτικά. 2. Εξηγούν την ομοιότητα που έχουν μεταξύ τους τα μονοζυγωτικά δίδυμα. 3. Ονομάζουν παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία μητέρας και εμβρύου και να εξηγούν, σε αδρές γραμμές, τον μηχανισμό με τον οποίο δρουν. 4. Εξηγούν τον μηχανισμό που επάγεται ο θηλασμός αμέσως μετά τον τοκετό ονομάζοντας τις ορμόνες προλακτίνη και ωκυτοκίνη. 5. Αναγνωρίζουν τη μαστογραφία και το τεστ Παπανικολάου ως μέσα πρόληψης εμφάνισης ασθενειών που απευθύνονται στο σύνολο του γυναικείου πληθυσμού. 6. Περιγράφουν και εξηγούν στάσεις και συμπεριφορές που σχετίζονται με την εύρυθμη λειτουργία του αντρικού και γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος και την προαγωγή της Υγείας. 7. Διακρίνουν την αντισύλληψη από την πρόληψη σεξουαλικά μεταδιδόμενων ασθενειών (ΣΜΝ). 8. Ονομάζουν μεθόδους αντισύλληψης και πρόληψης σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων προσδιορίζοντας τα μειονεκτήματα και τα πλεονεκτήματά τους χρησιμοποιώντας ως πηγή το σχολικό εγχειρίδιο. <u>Ενδεικτικές δραστηριότητες:</u> Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού: • Υπερηχογράφημα εμβρύου http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6326?locale=el • Οι φάσεις της εγκυμοσύνης http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4890?locale=el • Βλαστοκύτταρα- Σχηματισμός και χαρακτηριστικά http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/548?locale=el	8

	Προτεινόμενα θέματα από Διεθνές Πρόγραμμα PISA για την Αξιολόγηση των Μαθητών: • Υπέρηχος, PISA 2009 Συνθετικές εργασίες A. Προτείνεται η πραγματοποίηση μικρών συνθετικών εργασιών από ομάδες μαθητών/ μαθητριών και παρουσίαση στην ολομέλεια με θέματα που σχετίζονται με την εύρυθμη λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος (σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, καρκίνος του μαστού, στειρότητα, εξωσωματική γονιμοποίηση). Οι μαθητές/ μαθήτριες μπορούν να κάνουν βιβλιογραφική έρευνα και συνέντευξη από ιατρό του οποίου η ειδικότητα άπτεται των θεμάτων που προσεγγίζουν. Τα αποτελέσματά τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια της τάξης. B. Ιστορική αναδρομή: Η συμβολή του ιατρού Γεωργίου Παπανικολάου στην πρόληψη του καρκίνου τραχήλου της μήτρας, Γ. Συνθέσουν έναν πίνακα στον οποίο να συγκεντρώνονται σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα, τα συμπτώματά τους, ο μικροοργανισμός στον οποίο οφείλεται κάθε ένα από αυτά, τρόποι πρόληψης και αντιμετώπισης. Ο πίνακας μπορεί να συντεθεί με συλλογή, ταξινόμηση και οργάνωση δεδομένων του σχολικού εγχειριδίου.	
	Σύνολο	48

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. Εμμηνορρυσιακός 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^η ημέρα του κύκλου την ημέρα έναρξης της έμμηνου ρύσης (περιόδου).

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

6^η – 13^η 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^η 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^η – 28^η 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 Α' Γυμνασίου, Ε. Μαυρικάκη, Μ. Γκούβρα, Α. Καμπούρη)

ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗΣ

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

- Παρέχεται η δυνατότητα οργάνωσης, καταγραφής και αποθήκευσης μαθημάτων που δύναται να αξιοποιηθούν τόσο από τους/τις εκπαιδευτικούς όσο και από τους/τις μαθητές/-τριες.
- Προσφέρεται η εύκολη πρόσβαση στο note, στα σχεδιαστικά εργαλεία των οθονών αφής, σε ποικίλους Ανοικτούς Εκπαιδευτικούς Πόρους / Open Educational Resources (ΑΕΠ / OER) που περιλαμβάνουν κατηγορίες όπως: Εκπαιδευτικά Παιχνίδια/Δυναμικός Χάρτης/Εφαρμογές Λογισμικού/AR-VR-MR Αντικείμενα /3D Αντικείμενα κ.ά. καθώς και στην εφαρμογή mozaBook (που είναι προεγκατεστημένη στο περιβάλλον windows των οθονών και μελλοντικά θα εμπλουτιστεί με τα διαδραστικά σχολικά βιβλία).
- Όλα τα παραπάνω αποτελούν καινοτόμα μαθησιακά περιβάλλοντα, εύχρηστα, με πλούσιο οπτικοακουστικό υλικό οικείου χαρακτήρα και εξοικείωσης με την καθημερινότητα των μαθητών/-τριών, που ανταποκρίνονται στα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Επίσης, δίνουν στον/στην εκπαιδευτικό την ευκαιρία να οργανώσει το μάθημά του/της, δημιουργώντας ένα «υβριδικό περιβάλλον εργασίας», που λειτουργεί ως διδακτικό αποθετήριο και εμπλουτίζεται στο πλαίσιο της σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας.
- Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν το υλικό διδασκαλίας τους ώστε να ανταποκρίνεται στη γνωστική ετοιμότητα και στις ανάγκες των μαθητών/-τριών, σε σχέση με την ηλικία τους και τους διαφορετικούς τύπους μάθησης (οπτικός, ακουστικός, κιναισθητικός), προσφέροντας υλικό σε διαφορετικές μορφές, με άξονα τη συμπερίληψη όλων καθώς και την εξατομικευμένη μάθηση. Παράλληλα, η χρήση ποικίλων διαδραστικών

δραστηριοτήτων επιτρέπουν την άμεση ανατροφοδότηση και αξιολόγηση του επιπέδου κατανόησης του μαθήματος.

- Η λειτουργία «πολλαπλής αφής» των διαδραστικών οθονών δίνει στον/στην εκπαιδευτικό την ευκαιρία να σχεδιάσει και να ενσωματώσει στη διδασκαλία ομαδικές δραστηριότητες, που επιτρέπουν τη συνέργεια των μαθητών/-τριών, καλλιεργώντας δεξιότητες όπως της συνεργασίας και επικοινωνίας.
- Οι οθόνες αφής μπορούν να συνδεθούν με το Google Drive ή το OneDrive, με υπολογιστές, τάμπλετ και άλλες συσκευές, διευκολύνοντας τη μεταφορά και την κοινή χρήση πληροφοριών.
- Δίνεται η δυνατότητα στον/στην εκπαιδευτικό να μοιράζεται με τους/τις μαθητές/-τριες εκπαιδευτικό υλικό και να το επαναχρησιμοποιεί, μειώνοντας τον φόρτο εργασίας.
- Δίνεται η δυνατότητα της αντεστραμμένης διδασκαλίας και η λειτουργία της ανεστραμμένης τάξης.
- Δίνεται η δυνατότητα ένταξης της τεχνητής νοημοσύνης (TN) στη μαθησιακή διαδικασία.
- Τέλος, τα διαδραστικά συστήματα μάθησης διευκολύνουν και επιταχύνουν τη διενέργεια του μαθήματος καθώς δεν απαιτούν συσκότιση της αίθουσας για να προβληθεί υλικό, έχουν ενσωματωμένα ηχεία και μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαισθητικά με την αφή. Το σύνολο του υλικού των Οδηγιών Διδασκαλίας είναι κατάλληλο για χρήση δια μέσου των διαδραστικών συστημάτων μάθησης. Επιπροσθέτως, τα συστήματα αυτά διαθέτουν την επιλογή της λειτουργίας τους ως ασπρόπινακες με πολλές επιπλέον δυνατότητες πέραν της απλής γραφής κειμένου (π.χ. λειτουργία screenshot της οθόνης και δυνατότητα γραφής σημειώσεων πάνω στο screenshot, αντιγραφή-επικόλληση μέρους των σημειώσεων κ.ά.).
- Το σύνολο των δυνατοτήτων του υλικού κάθε μοντέλου διαδραστικού συστήματος μάθησης μπορεί να αναζητηθεί στις εξής διευθύνσεις:

➤ [Συχνές ερωτήσεις](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

➤ [Χρήσιμα αρχεία](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

Για τη διδασκαλία των **Φυσικών Επιστημών (Βιολογία, Φυσική, Χημεία)**, οι διαδραστικές οθόνες αφής:

- Επιτρέπουν την παρατήρηση φαινομένων που δεν είναι εφικτό να γίνουν σε μια σχολική αίθουσα/εργαστήριο. Παράλληλα, πλαισιώνουν τη μαθησιακή διαδικασία με διαδραστικές ασκήσεις, εικόνες, βίντεο, ηχητικά, τρισδιάστατα μοντέλα που εγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών, και διευκολύνουν την κατανόηση και αφομοίωση της ύλης.
- Επιτρέπουν την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση φαινομένων της φύσης και των εν δυνάμει επιπτώσεών τους καθώς και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων και την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση των τεχνολογικών εφαρμογών των επιστημών αυτών.
- Επιτρέπουν, μέσω της λειτουργίας πολλαπλών παραθύρων, την ταυτόχρονη προβολή μικροσκοπικών και μακροσκοπικών φαινομένων εν παραλλήλω με φαινόμενα της καθημερινότητας.
- Όλα τα παραπάνω προσφέρονται για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων επικοινωνίας, συνεργασίας, αλληλεπίδρασης, αξιολόγησης και ανατροφοδότησης που αποτελούν κομβικά μέρη της μαθησιακής διαδικασίας.
- Διαθέτουν μεγάλη συλλογή από πολυμεσικό υλικό που αφορά στα συγκεκριμένα μαθήματα.

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Β΄ ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2025–2026**

Στο πλαίσιο του διδακτικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις προτεινόμενες ιστοσελίδες από το διδακτικό υλικό ή/και τα διδακτικά βιβλία, να προβαίνουν σε επανέλεγχο της εγκυρότητάς τους, διότι ενδέχεται λόγω του δυναμικού τους χαρακτήρα ορισμένες από αυτές να είναι ανενεργές ή να οδηγούν σε διαφορετικό περιεχόμενο.

Το **Φωτόδεντρο** έχει ανακοινώσει εναλλακτικές λύσεις για τη λειτουργικότητα των μαθησιακών εφαρμογών flash μετά τη διακοπή της υποστήριξης αυτής της τεχνολογίας από την Adobe, οι οποίες είναι αναρτημένες στον σύνδεσμο: <http://photodentro.edu.gr/lor/faq>. Από τις προτεινόμενες λύσεις, η εγκατάσταση του φυλλομετρητή Pale Moon συνοδευόμενη από την εγκατάσταση παλαιότερης έκδοσης του Adobe Flash Player έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική για τη λειτουργία των εφαρμογών που αναφέρονται στις παρούσες οδηγίες.

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

Βιολογία Β΄ τάξης Ημερήσιου Γενικού Λυκείου

Από το βιβλίο:

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γενικής Παιδείας Β΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ των ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΟΥ ΣΜ., ΓΕΩΡΓΑΤΟΥ Μ., ΓΙΑΠΙΤΖΑΚΗ Χ., ΛΑΚΚΑ Λ., ΝΟΤΑΡΑ Δ., ΦΛΩΡΕΝΤΙΝ Ν., ΧΑΤΖΗΚΩΝΤΗ ΟΛ., ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ Γ., όπως αυτό αναμορφώθηκε από τους ΚΑΛΑΪΤΖΙΔΑΚΗ Μ. και ΠΑΝΤΑΖΙΔΗ Γ.

Κεφάλαιο: 1 Άνθρωπος και Υγεία (16 ώρες)		
Παράγραφοι/ Υποπαράγραφοι	Παρατηρήσεις/ Ενδεικτικές Δραστηριότητες	Ενδεικτικές Διδακτικές ώρες
1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου		1

1.2 Μικροοργανισμοί	Προτείνονται: • Η διερεύνηση πιθανών γνωστικών κενών σχετικά με τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής, τα μόρια της ζωής και την οργάνωση του κυττάρου. • Η χρήση του εκπαιδευτικού υλικού: «Τα είδη των βακτηρίων» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3107 «Βακτήριο Vibrio.cholerae» http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3144 «Βακτήριο Salmonella» http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3143 «Πρωτόζωο Plasmodium» http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3104 ▪ Η μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος βακτηρίων.	3
1.2.1 Κατηγορίες παθογόνων μικροοργανισμών (εκτός ο «Πολλαπλασιασμός των ιών»).	✎ Συνθετική εργασία: Οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούν να συνθέσουν μικρές εργασίες σχετικά με την εμφάνιση και αντιμετώπιση ασθενειών και επιδημιών, όπως η ελονοσία, η πανώλη, η επιδημική κρίση COVID-19 κ.ά. τόσο στο παρελθόν όσο και στις μέρες μας. Οι εργασίες τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια.	
1.2.2 Μετάδοση και αντιμετώπιση των παθογόνων μικροοργανισμών.	✎ Συνθετική εργασία: Οι μαθητές/μαθήτριες μπορούν να συνθέσουν μικρές εργασίες σχετικές με τα αντιβιοτικά, την κατάχρηση και αλόγιστη χρήση των αντιβιοτικών, την εξειδικευμένη δράση αντιβιοτικών και την ανθεκτικότητα των βακτηρίων στα αντιβιοτικά. Οι εργασίες τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια.	2
1.3 Μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού – Βασικές αρχές ανοσίας	Προτείνεται η μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος κυττάρων αίματος.	2
1.3.1 Μηχανισμοί μη ειδικής άμυνας		

1.3.2 Μηχανισμοί ειδικής άμυνας – Ανοσία	Προτείνονται: Το μαθησιακό αντικείμενο «Εμβόλια- Ιστορική αναδρομή» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3106  Συνθετική εργασία Οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούν να χωριστούν σε ομάδες και να συνθέσουν μικρές εργασίες σχετικές με τον ρόλο των εμβολίων στην πρόληψη ασθενειών, την ύπαρξη εμβολίων για τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα και τις δυσκολίες στην παραγωγή εμβολίου για το Α.Ι.Δ.Σ. Οι εργασίες τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια.	4
1.3.3 Προβλήματα στη δράση του ανοσοβιολογικού συστήματος		1
1.3.4 Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσολογικής Ανεπάρκειας (AIDS), εκτός των παραγράφων «Αντιμετώπιση της ασθένειας» και «Κοινωνικό πρόβλημα»	Προτείνεται η χρήση επιδημιολογικών δεδομένων από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας.	1
1.5 Ουσίες που προκαλούν εθισμό	Προτείνεται η χρήση υλικού από τον ΟΚΑΝΑ.	2
Κεφάλαιο: 2 - Άνθρωπος και Περιβάλλον (15 ώρες)		
Παράγραφοι/Υποπαράγραφοι	Παρατηρήσεις/ Ενδεικτικές Δραστηριότητες	Ενδεικτικές Διδακτικές ώρες
2.1 Η έννοια του οικοσυστήματος	Προτείνεται η μελέτη διαφορετικών τύπων οικοσυστημάτων.	3
2.1.1 Χαρακτηριστικά οικοσυστημάτων		
2.2 Ροή Ενέργειας	Προτείνονται: - Να δοθούν παραδείγματα τροφικών πλεγμάτων διαφορετικών τύπων οικοσυστημάτων. Η εργαστηριακή άσκηση: «Απεικόνιση Τροφικών σχέσεων» (Πρόκειται για την 4^η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού Βιολογίας Β' Λυκείου)	4
2.2.1 Τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα		
2.2.2 Τροφικές πυραμίδες και τροφικά επίπεδα		

2.3 Βιογεωχημικοί κύκλοι		3
2.3.1 Ο κύκλος του άνθρακα		
2.3.2 Ο κύκλος του αζώτου		
2.3.3 Ο κύκλος του νερού		
2.4.3 Ερημοποίηση		1
2.4.4 Ρύπανση (περιλαμβάνονται στην ύλη μόνο η εισαγωγή και οι παράγραφοι: «Το φαινόμενο του θερμοκηπίου» και «Ρύπανση των υδάτων»)	• Προτείνεται να δοθεί έμφαση: στον τρόπο με τον οποίο το φαινόμενο του θερμοκηπίου εξασφαλίζει τις απαραίτητες συνθήκες για τη ζωή στη γη, ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες οδηγούν στην ενίσχυσή του και ποια σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα προκύπτουν • στις αιτίες και στον τρόπο που δημιουργούνται φαινόμενα ευτροφισμού στα υδάτινα οικοσυστήματα και φαινόμενα βιοσυσσώρευσης στους οργανισμούς Προτείνεται η προσομοίωση: • https://phet.colorado.edu/sims/html/greenhouse-effect/latest/greenhouse-effect_all.html	4
Κεφάλαιο: 3 Εξέλιξη (15 ώρες)		
Παράγραφοι/ Υποπαράγραφοι	Παρατηρήσεις/ Ενδεικτικές Δραστηριότητες	Ενδεικτικές Διδακτικές ώρες
3.1.1 Ταξινόμηση των οργανισμών και εξέλιξη	Προτείνεται η χρήση του φυλογενετικού δέντρου στην απεικόνιση των εξελικτικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών.	2
3.1.3 Η θεωρία της Φυσικής Επιλογής	➤ Συνθετική εργασία: Οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούν να χωριστούν σε ομάδες και να συνθέσουν μικρές εργασίες σχετικές με το ταξίδι του Δαρβίνου με το Beagle, την διαδρομή του Beagle, το κλίμα της εποχής, τις παρατηρήσεις του Δαρβίνου, τη συλλογή οργανισμών και απολιθωμάτων, τις εργασίες άλλων επιστημόνων στις οποίες βασίστηκε ο Δαρβίνος με τελικό αποτέλεσμα την έκδοση της «καταγωγής των ειδών». Οι εργασίες τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια. Προτείνεται η προσομοίωση: • https://phet.colorado.edu/en/simulations/natural-selection	2
3.1.4 Μερικές χρήσιμες αποσαφηνίσεις στη θεωρία της φυσικής επιλογής	Προτείνεται: ▪ Να χρησιμοποιηθεί το μαθησιακό αντικείμενο: «Η θεωρία της εξέλιξης και 5 λανθασμένες αντιλήψεις» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6687	1

3.1.5 Η φυσική επιλογή εν δράσει	Προτείνεται να αναδειχθεί η δράση της φυσικής επιλογής μέσα από παραδείγματα που συνδέονται με προαναφερθείσες έννοιες και διαδικασίες όπως: Αντιβιοτικά – Ανθεκτικότητα βακτήρια στα αντιβιοτικά Πυρκαγιές – Προσαρμογές φυτικών οργανισμών στα μεσογειακά οικοσυστήματα. Προτείνεται η προσομοίωση: https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:8cae00b9:lx_simulation:1	2
3.3 Τι είναι η φυλογένεση και από πού αντλούμε σχετικά στοιχεία	Προτείνεται: Η χρήση του ψηφιακού υλικού: «Τα στάδια της απολίθωσης» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3142	2
3.4 Η εξέλιξη του ανθρώπου		2
3.4.1 Το γενεαλογικό μας δέντρο		
3.4.2 Η εμφάνιση των Θηλαστικών και των Πρωτευόντων		
3.4.3 Τα χαρακτηριστικά των Πρωτευόντων		1
3.4.5 Η εμφάνιση των Ανθρωπίδων		1
3.4.6 Οι πρώτοι άνθρωποι	Προτείνεται: Η χρήση του ψηφιακού υλικού: «Η εξέλιξη του ανθρώπινου είδους» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6671	2
	Σύνολο	46

Σημείωση

Επισημαίνεται ότι στην εξεταστέα ύλη δεν περιλαμβάνονται:

- α) τα παραθέματα, τα οποία σκοπό έχουν να δώσουν τη δυνατότητα επιπλέον πληροφόρησης των μαθητών/μαθητριών, ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους, οι πίνακες, τα μικρά ένθετα κείμενα σε πλαίσιο και οι προτάσεις για συνθετικές-δημιουργικές εργασίες των μαθητών/μαθητριών.
- β) οι εικόνες του σχολικού βιβλίου και οι λεζάντες που τις συνοδεύουν ως αναπόσπαστο μέρος τους. Δύνανται, ωστόσο, να χρησιμοποιηθούν στην επεξήγηση δομών, λειτουργιών και διαδικασιών που ήδη αναφέρονται στο κείμενο του σχολικού βιβλίου.
- γ) Ο εργαστηριακός οδηγός Βιολογίας Β' Λυκείου, που συνοδεύει το σχολικό βιβλίο.

Βιολογία Β' τάξης Εσπερινού Γενικού Λυκείου

Από το βιβλίο:

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γενικής Παιδείας Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ των ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΟΥ ΣΜ., ΓΕΩΡΓΑΤΟΥ Μ., ΓΙΑΠΙΤΖΑΚΗ Χ., ΛΑΚΚΑ Λ., ΝΟΤΑΡΑ Δ., ΦΛΩΡΕΝΤΙΝ Ν., ΧΑΤΖΗΚΩΝΤΗ ΟΛ., ΧΑΤΖΗΓΕΩΡΓΙΟΥ Γ., όπως αυτό αναμορφώθηκε από τους ΚΑΛΑΪΤΖΙΔΑΚΗ Μ. και ΠΑΝΤΑΖΙΔΗ Γ.

Κεφάλαιο: 1 Άνθρωπος και Υγεία (12 ώρες)		
Παράγραφοι/ Υποπαράγραφοι	Παρατηρήσεις/ Ενδεικτικές Δραστηριότητες	Ενδεικτικές Διδακτικές ώρες
1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου		1
1.2 Μικροοργανισμοί	Προτείνονται: • Η διερεύνηση πιθανών γνωστικών κενών σχετικά με τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής, τα μόρια της ζωής και την οργάνωση του κυττάρου. • Η χρήση του εκπαιδευτικού υλικού: «Τα είδη των βακτηρίων» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3107 «Βακτήριο Vibrio.cholerae» http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3144 «Βακτήριο Salmonella» http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3143 «Πρωτόζωο Plasmodium» http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3104 ▪ Η μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος βακτηρίων.	2
1.2.1 Κατηγορίες παθογόνων μικροοργανισμών (εκτός ο «Πολλαπλασιασμός των ιών»).	 Συνθετική εργασία: Οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούν να συνθέσουν μικρές εργασίες σχετικά με την εμφάνιση και αντιμετώπιση ασθενειών και επιδημιών, όπως η ελονοσία, η πανώλη, η επιδημική κρίση COVID-19 κ.ά. τόσο στο παρελθόν όσο και στις μέρες μας. Οι εργασίες τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια.	
1.2.2 Μετάδοση και αντιμετώπιση των παθογόνων μικροοργανισμών.	 Συνθετική εργασία: Οι μαθητές/μαθήτριες μπορούν να συνθέσουν μικρές εργασίες σχετικές με τα αντιβιοτικά, την κατάχρηση και αλόγιστη χρήση των αντιβιοτικών, την εξειδικευμένη δράση αντιβιοτικών και την ανθεκτικότητα των βακτηρίων στα αντιβιοτικά. Οι εργασίες τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια.	2
1.3 Μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού – Βασικές αρχές ανοσίας	Προτείνεται η μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος κυττάρων αίματος.	1

1.3.1 Μηχανισμοί μη ειδικής άμυνας		
1.3.2 Μηχανισμοί ειδικής άμυνας – Ανοσία	Προτείνονται: Το μαθησιακό αντικείμενο «Εμβόλια- Ιστορική αναδρομή» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3106  Συνθετική εργασία Οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούν να χωριστούν σε ομάδες και να συνθέσουν μικρές εργασίες σχετικές με τον ρόλο των εμβολίων στην πρόληψη ασθενειών, την ύπαρξη εμβολίων για τα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα και τις δυσκολίες στην παραγωγή εμβολίου για το Α.Ι.Δ.Σ. Οι εργασίες τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια.	3
1.3.3 Προβλήματα στη δράση του ανοσοβιολογικού συστήματος		1
1.3.4 Σύνδρομο Επίκτητης Ανοσολογικής Ανεπάρκειας (AIDS), εκτός των παραγράφων «Αντιμετώπιση της ασθένειας» και «Κοινωνικό πρόβλημα»	Προτείνεται η χρήση επιδημιολογικών δεδομένων από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας.	1
1.5 Ουσίες που προκαλούν εθισμό	Προτείνεται η χρήση υλικού από τον OKANA.	1
Κεφάλαιο: 2 - Άνθρωπος και Περιβάλλον (11 ώρες)		
Παράγραφοι/Υποπαράγραφοι	Παρατηρήσεις/ Ενδεικτικές Δραστηριότητες	Ενδεικτικές Διδακτικές ώρες
2.1 Η έννοια του οικοσυστήματος	Προτείνονται: - Να δοθούν παραδείγματα τροφικών πλεγμάτων διαφορετικών τύπων οικοσυστημάτων. Η εργαστηριακή άσκηση: «Απεικόνιση Τροφικών σχέσεων» (Πρόκειται για την 4^η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού Βιολογίας Β' Λυκείου)	3
2.1.1 Χαρακτηριστικά οικοσυστημάτων		
2.2 Ροή Ενέργειας		
2.2.1 Τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα		

2.2.2 Τροφικές πυραμίδες και τροφικά επίπεδα	Προτείνεται η εργαστηριακή άσκηση: «Απεικόνιση Τροφικών σχέσεων» (Πρόκειται για την 4 ^η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού Βιολογίας Β' Λυκείου)	2
2.3 Βιογεωχημικοί κύκλοι		3
2.3.1 Ο κύκλος του άνθρακα		
2.3.2 Ο κύκλος του αζώτου		
2.3.3 Ο κύκλος του νερού		
2.4.3 Ερημοποίηση		1
2.4.4 Ρύπανση (περιλαμβάνονται στην ύλη μόνο η εισαγωγή και οι παράγραφοι: «Το φαινόμενο του θερμοκηπίου» και «Ρύπανση των υδάτων»)	Προτείνεται να δοθεί έμφαση: • στον τρόπο με τον οποίο το φαινόμενο του θερμοκηπίου εξασφαλίζει τις απαραίτητες συνθήκες για τη ζωή στη γη, ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες οδηγούν στην ενίσχυσή του και ποια σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα προκύπτουν • στις αιτίες και τον τρόπο που δημιουργούνται φαινόμενα ευτροφισμού στα υδάτινα οικοσυστήματα και βιοσυσσώρευσης στους οργανισμούς	2
Κεφάλαιο: 3 Εξέλιξη (11 ώρες)		
Παράγραφοι/Υποπαράγραφοι	Παρατηρήσεις/ Ενδεικτικές Δραστηριότητες	Ενδεικτικές Διδακτικές ώρες
3.1.1 Ταξινόμηση των οργανισμών και εξέλιξη	Προτείνεται η χρήση του φυλογενετικού δέντρου στην απεικόνιση των εξελικτικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών.	1
3.1.3 Η θεωρία της Φυσικής Επιλογής	✎ Συνθετική εργασία: Οι μαθητές και οι μαθήτριες μπορούν να χωριστούν σε ομάδες και να συνθέσουν μικρές εργασίες σχετικές με το ταξίδι του Δαρβίνου με το Beagle, την διαδρομή του Beagle, το κλίμα της εποχής, τις παρατηρήσεις του Δαρβίνου, την συλλογή οργανισμών και απολιθωμάτων, τις εργασίες άλλων επιστημόνων στις οποίες βασίστηκε ο Δαρβίνος με τελικό αποτέλεσμα την έκδοση της «καταγωγής των ειδών». Οι εργασίες τους να παρουσιαστούν στην ολομέλεια.	1

3.1.4 Μερικές χρήσιμες αποσαφηνίσεις στη θεωρία της φυσικής επιλογής	Προτείνεται: ▪ Να χρησιμοποιηθεί το μαθησιακό αντικείμενο: «Η θεωρία της εξέλιξης και 5 λανθασμένες αντιλήψεις» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6687	1
3.1.5 Η φυσική επιλογή εν δράσει	Προτείνεται να αναδειχθεί η δράση της φυσικής επιλογής μέσα από παραδείγματα που συνδέονται με προαναφερθείσες έννοιες και διαδικασίες όπως: Αντιβιοτικά – Ανθεκτικότητα βακτήρια στα αντιβιοτικά Πυρκαγιές – Προσαρμογές φυτικών οργανισμών στα μεσογειακά οικοσυστήματα.	2
3.3 Τι είναι η φυλογένεση και από πού αντλούμε σχετικά στοιχεία	Προτείνεται: ▪ Η χρήση του ψηφιακού υλικού: «Τα στάδια της απολίθωσης» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3142	2
3.4 Η εξέλιξη του ανθρώπου		1
3.4.1 Το γενεαλογικό μας δέντρο		
3.4.2 Η εμφάνιση των Θηλαστικών και των Πρωτευόντων		
3.4.3 Τα χαρακτηριστικά των Πρωτευόντων		1
3.4.5 Η εμφάνιση των Ανθρωπιδών	Προτείνεται: ▪ Η χρήση του ψηφιακού υλικού: «Η εξέλιξη του ανθρώπινου είδους» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6671	2
3.4.6 Οι πρώτοι άνθρωποι		
	Σύνολο	34

Σημείωση

Επισημαίνεται ότι στην εξεταστέα ύλη δεν περιλαμβάνονται:

α) τα παραθέματα, τα οποία σκοπό έχουν να δώσουν τη δυνατότητα επιπλέον πληροφόρησης των μαθητών/μαθητριών, ανάλογα με τα ενδιαφέροντά τους, οι πίνακες, τα μικρά ένθετα κείμενα σε πλαίσιο και οι προτάσεις για συνθετικές-δημιουργικές εργασίες των μαθητών/μαθητριών.

β) οι εικόνες του σχολικού βιβλίου και οι λεζάντες που τις συνοδεύουν ως αναπόσπαστο μέρος τους. Δύνανται, ωστόσο, να χρησιμοποιηθούν στην επεξήγηση δομών, λειτουργιών και διαδικασιών που ήδη αναφέρονται στο κείμενο του σχολικού βιβλίου.

γ) Ο εργαστηριακός οδηγός Βιολογίας Β' Λυκείου, που συνοδεύει το σχολικό βιβλίο.

ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗΣ

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

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

απλής γραφής κειμένου (π.χ. λειτουργία screenshot της οθόνης και δυνατότητα γραφής σημειώσεων πάνω στο screenshot, αντιγραφή-επικόλληση μέρους των σημειώσεων κ.ά.).

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

➤ [Συχνές ερωτήσεις](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

➤ [Χρήσιμα αρχεία](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

Για τη διδασκαλία των **Φυσικών Επιστημών (Βιολογία, Φυσική, Χημεία)**, οι διαδραστικές οθόνες αφής:

- Επιτρέπουν την παρατήρηση φαινομένων που δεν είναι εφικτό να γίνουν σε μια σχολική αίθουσα/εργαστήριο. Παράλληλα, πλαισιώνουν τη μαθησιακή διαδικασία με διαδραστικές ασκήσεις, εικόνες, βίντεο, ηχητικά, τρισδιάστατα μοντέλα που εγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών, και διευκολύνουν την κατανόηση και αφομοίωση της ύλης.
- Επιτρέπουν την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση φαινομένων της φύσης και των εν δυνάμει επιπτώσεών τους καθώς και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων και την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση των τεχνολογικών εφαρμογών των επιστημών αυτών.
- Επιτρέπουν, μέσω της λειτουργίας πολλαπλών παραθύρων, την ταυτόχρονη προβολή μικροσκοπικών και μακροσκοπικών φαινομένων εν παραλλήλω με φαινόμενα της καθημερινότητας.
- Όλα τα παραπάνω προσφέρονται για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων επικοινωνίας, συνεργασίας, αλληλεπίδρασης, αξιολόγησης και ανατροφοδότησης που αποτελούν κομβικά μέρη της μαθησιακής διαδικασίας.
- Διαθέτουν μεγάλη συλλογή από πολυμεσικό υλικό που αφορά στα συγκεκριμένα μαθήματα.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2025–2026

ΒΙΒΛΙΑ:

Βιολογία Τεύχος Α΄, Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ, Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας των: Καψάλη Αθανασίου, Μπουρμπουχάκη Ιωάννη-Ευάγγελου, Περάκη Βασιλικής, Σαλαμαστράκη Στέργιου

Βιολογία Τεύχος Β΄, Γ΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ, Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας των: Αλέπορου-Μαρίνου Βασιλικής, Αργυροκαστρίτη Αλέξανδρου, Κομητοπούλου Αικατερίνης, Πιαλόγλου Περικλή, Σγουρίτσα Βασιλικής

Στο πλαίσιο του διδακτικού σχεδιασμού οι εκπαιδευτικοί, προκειμένου να αξιοποιήσουν τις προτεινόμενες ιστοσελίδες από το διδακτικό υλικό ή/και τα διδακτικά βιβλία, να προβαίνουν σε επανέλεγχο της εγκυρότητάς τους, διότι ενδέχεται λόγω του δυναμικού τους χαρακτήρα ορισμένες από αυτές να είναι ανενεργές ή να οδηγούν σε διαφορετικό περιεχόμενο.

Το **Φωτόδεντρο** έχει ανακοινώσει εναλλακτικές λύσεις για τη λειτουργικότητα των μαθησιακών εφαρμογών flash μετά την διακοπή της υποστήριξης αυτής της τεχνολογίας από την Adobe, οι οποίες είναι αναρτημένες στον σύνδεσμο: <http://photodentro.edu.gr/lor/faq>. Από τις προτεινόμενες λύσεις, η εγκατάσταση του φυλλομετρητή Pale Moon συνοδευόμενη από την εγκατάσταση παλαιότερης έκδοσης του Adobe Flash Player έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική για τη λειτουργία των εφαρμογών που αναφέρονται στις παρούσες οδηγίες.

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

Η ροή διδασκαλίας των ενοτήτων της ύλης της Βιολογίας Προσανατολισμού Γ' Γενικού Λυκείου, οι προτεινόμενες δραστηριότητες καθώς και οι ενδεικτικές διδακτικές ώρες ανά ενότητα περιγράφονται στον κατωτέρω πίνακα.

Από το βιβλίο: ΒΙΟΛΟΓΙΑ- ΤΕΥΧΟΣ Α΄				
των: Καψάλη Αθανασίου, Μπουρμπουχάκη Ιωάννη- Ευαγγέλου, Περάκη Βασιλικής, Σαλαμαστράκη Στέργιου				
Κεφάλαιο	Παράγραφος	Υποπαράγραφος	Παρατηρήσεις/ Δραστηριότητες	Ενδεικτικές διδακτικές ώρες
Κεφάλαιο 1. Χημική σύσταση του κυττάρου	1.2 «Μακρομόρια»	<u>μόνο</u> η υποπαράγραφος: «Πρωτεΐνες: Διαδεδομένες, πολύπλοκες και εύθραυστες»	Προτείνονται: • Η εργαστηριακή άσκηση: «Μετουσίωση πρωτεϊνών» (Άσκηση 7, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Α) • Η χρήση του μαθησιακού αντικειμένου: «Μετουσίωση πρωτεϊνών» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6736?locale=en	3
Κεφάλαιο 2. Κύτταρο: Η θεμελιώδης μονάδα ζωής	Εισαγωγή «Μια από τις επιδιώξεις των φυσικών επιστημών . . . προϋπήρξαν των ευκαρυωτικών»			1
	2.3	<u>μόνο</u> οι υποπαράγραφοι:	Προτείνεται:	4

	«Μια περιήγηση στο εσωτερικό του κυττάρου»	-«Πυρήνας» -«Ενδομεμβρανικό σύστημα», <u>μόνο το απόσπασμα</u> «Το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο φέρει στην εξωτερική επιφάνεια . . . πρωτεΐνες που τους είναι απαραίτητες», το οποίο συμπεριλαμβάνεται στο «Ενδοπλασματικό δίκτυο». -«Χλωροπλάστες και Μιτοχόνδρια - Οι μετατροπείς ενέργειας των κυττάρων»	• Η εργαστηριακή άσκηση: «Παρατήρηση πυρήνων μετά από ειδική χρώση» (Άσκηση 2, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Α)	
Κεφάλαιο 3. Μεταβολισμός	3.2 «Ένζυμα και Βιολογικοί Καταλύτες»	<u>μόνο</u> οι υποπαραγράφοι: -«Μηχανισμός δράσης των ενζύμων» και	Προτείνεται διερεύνηση της αφομοίωσης της υποπαραγράφου «Πρωτεΐνες: Διαδεδομένες, πολύπλοκες και εύθραυστες» η οποία έχει ήδη διδαχθεί. Επιπλέον προτείνονται:	4

		-«Ιδιότητες των ενζύμων»	• Η εργαστηριακή άσκηση: «Δράση των ενζύμων» (Άσκηση 11, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Α) • Η χρήση του μαθησιακού αντικειμένου «Ο μηχανισμός δράσης των ενζύμων» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6667?locale=en	
Από το βιβλίο: ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΤΕΥΧΟΣ Β΄				
των : Αλεπόρου-Μαρίνου Βασιλικής, Αργυροκαστρίτη Αλέξανδρου, Κομητοπούλου Αικατερίνης, Πιαλόγλου Περικλή, Σγουρίτσα Βασιλικής				
Κεφάλαιο	Παράγραφοι	Παρατηρήσεις/ Δραστηριότητες		Ενδεικτικές διδακτικές ώρες
Κεφάλαιο 1. Το γενετικό υλικό	Όλες οι παράγραφοι	▪ Ως έναυσμα για συζήτηση σχετικά με την δομή του DNA προτείνεται να χρησιμοποιηθεί το βίντεο « Η ανακάλυψη της δομής του DNA» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5121 Επιπλέον προτείνονται: • Η εργαστηριακή άσκηση: «Απομόνωση νουκλεϊκών οξέων» (Άσκηση 1, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β) ▪ Η παρακολούθηση του βίντεο : «Παρασκευή καρυότυπου ανθρώπου»		12

		http://photodentro.edu.gr/video/r/8522/763?locale=el Η εργαστηριακή άσκηση: Κυτταρογενετική: Ανάλυση Καρυότυπου (Άσκηση 3, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β)	
Από το βιβλίο: ΒΙΟΛΟΓΙΑ- ΤΕΥΧΟΣ Α΄			
των: Καψάλη Αθανασίου, Μπουρμπουχάκη Ιωάννη- Ευαγγέλου, Περάκη Βασιλικής, Σαλαμαστράκη Στέργιου			
Κεφάλαιο	Παράγραφοι	Παρατηρήσεις/ Δραστηριότητες	Ενδεικτικές διδακτικές ώρες
Κεφάλαιο 4. Γενετική	4.1 «Κύκλος ζωής του κυττάρου»	Προτείνεται η χρήση της δυναμικής οπτικής αναπαράστασης του κυτταρικού κύκλου: http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6238	2
	4.3 «Κυτταρική διαίρεση»	Προτείνονται: - Η εργαστηριακή άσκηση «Μίτωση σε κύτταρα ακροριζών κρεμμυδιού» (Άσκηση 5, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Α) - Η παρακολούθηση του βιντεοσκοπημένου πειράματος: «Μίτωση σε φυτικά κύτταρα» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6233 με την παράλληλη παρατήρηση του αντίστοιχου μόνιμου παρασκευάσματος «Φάσεις μίτωσης φυτικού οργανισμού» με χρήση του μικροσκοπίου.	10

		Η συγκριτική μελέτη των δύο τύπων κυτταρικής διαίρεσης μέσω του μαθησιακού αντικειμένου: «Μίτωση και Μείωση» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3163 <u>Υπόδειξη:</u> Ο επιχιασμός να μην περιλαμβάνεται σε ασκήσεις.	
Από το βιβλίο: ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΤΕΥΧΟΣ Β΄			
των : Αλεπόρου-Μαρίνου Βασιλικής, Αργυροκαστρίτη Αλέξανδρου, Κομητοπούλου Αικατερίνης, Πιαλόγλου Περικλή, Σγουρίτσα Βασιλικής)			
Κεφάλαιο	Παράγραφοι	Παρατηρήσεις/ Δραστηριότητες	Ενδεικτικές διδακτικές ώρες
Κεφάλαιο 2. Αντιγραφή, έκφραση και ρύθμιση της γενετικής πληροφορίας	Όλες οι παράγραφοι	- Προτείνεται διερεύνηση της αφομοίωσης των ενοτήτων: «Το γενετικό υλικό», «Πρωτεΐνες: Διαδεδομένες, πολύπλοκες και εύθραυστες», «Μηχανισμός δράσης των ενζύμων», «Ιδιότητες των ενζύμων» οι οποίες έχουν ήδη διδαχθεί. - Επιπλέον προτείνεται η εργαστηριακή άσκηση: «Αντιγραφή και έκφραση της γενετικής πληροφορίας» (Άσκηση:2, Οδηγού	18

		Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β) • Προτείνεται και η προσομοίωση: https://phet.colorado.edu/en/simulations/gene-expression-essentials	
Κεφάλαιο 4. Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA	Όλες οι παράγραφοι		12
Κεφάλαιο 5. Μενδελική κληρονομικότητα	Όλες οι παράγραφοι	Προτείνεται διερεύνηση της αφομοίωσης της υποπαραγράφου: «Μείωση» της παραγράφου 4.3 «Κυτταρική διαίρεση» η οποία έχει ήδη διδαχθεί.	18
Κεφάλαιο 6. Μεταλλάξεις	Όλες οι παράγραφοι		16
Κεφάλαιο 7. Αρχές και μεθοδολογία της Βιοτεχνολογίας	Όλες οι παράγραφοι <u>εκτός</u> από την παράγραφο «Η παραγωγή της πενικιλίνης αποτελεί σημαντικό σταθμό στην πορεία της Βιοτεχνολογίας»	Προτείνονται: • Η εργαστηριακή άσκηση: «Εργαστηριακή παραγωγή γιαουρτιού» (Άσκηση: 4, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β) • Η εργαστηριακή άσκηση: «Ανάπτυξη ζυμομυκήτων στη μαγιά» (Άσκηση: 5, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β)	6

Κεφάλαιο 8. Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στην Ιατρική	Όλες οι παράγραφοι	Προτείνεται η εργαστηριακή άσκηση: «Χαρτογράφηση βιοτεχνολογικών δραστηριοτήτων στη χώρα μας μέσω Internet» (Άσκηση: 9, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β)	12
Κεφάλαιο 9. Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στη γεωργία και την κτηνοτροφία	Όλες οι παράγραφοι		6
ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ	Επαναλήψεις θεωρίας, Επαναληπτικές ερωτήσεις και ασκήσεις		26
		Σύνολο ωρών	124
		Επανάληψη	26

Επισημάνσεις

- Στην εξεταστέα ύλη δεν περιλαμβάνονται:

α) Τα ένθετα - παραθέματα, οι πίνακες, τα μικρά ένθετα κείμενα σε πλαίσιο και οι προτάσεις για συνθετικές-δημιουργικές εργασίες των μαθητών/μαθητριών.

β) Οι χημικοί τύποι, οι οποίοι συνοδεύουν το κείμενο και συμβάλλουν στην κατανόησή του, σε καμία όμως περίπτωση δεν απαιτείται η απομνημόνευσή τους.

γ) Οι εικόνες και οι λεζάντες που τις συνοδεύουν ως αναπόσπαστο μέρος τους. Δύνανται, ωστόσο, να χρησιμοποιηθούν στην επεξήγηση δομών, λειτουργιών και διαδικασιών που ήδη αναφέρονται στο κείμενο των σχολικών βιβλίων.

δ) Οι Εργαστηριακοί Οδηγοί που συνοδεύουν τα σχολικά βιβλία.

ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΣΗΣ

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

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

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

➤ [Συχνές ερωτήσεις](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

➤ [Χρήσιμα αρχεία](#) Διαδραστικών Συστημάτων.

Για τη διδασκαλία των **Φυσικών Επιστημών (Βιολογία, Φυσική, Χημεία)**, οι διαδραστικές οθόνες αφής:

- Επιτρέπουν την παρατήρηση φαινομένων που δεν είναι εφικτό να γίνουν σε μια σχολική αίθουσα/εργαστήριο. Παράλληλα, πλαισιώνουν τη μαθησιακή διαδικασία με διαδραστικές ασκήσεις, εικόνες, βίντεο, ηχητικά, τρισδιάστατα μοντέλα που εγείρουν το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών, και διευκολύνουν την κατανόηση και αφομοίωση της ύλης.
- Επιτρέπουν την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση φαινομένων της φύσης και των εν δυνάμει επιπτώσεών τους καθώς και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων και την τρισδιάστατη λειτουργική απεικόνιση των τεχνολογικών εφαρμογών των επιστημών αυτών.
- Επιτρέπουν, μέσω της λειτουργίας πολλαπλών παραθύρων, την ταυτόχρονη προβολή μικροσκοπικών και μακροσκοπικών φαινομένων εν παραλλήλω με φαινόμενα της καθημερινότητας.
- Όλα τα παραπάνω προσφέρονται για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων επικοινωνίας, συνεργασίας, αλληλεπίδρασης, αξιολόγησης και ανατροφοδότησης που αποτελούν κομβικά μέρη της μαθησιακής διαδικασίας.
- Διαθέτουν μεγάλη συλλογή από πολυμεσικό υλικό που αφορά στα συγκεκριμένα μαθήματα.