

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Β΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ Ε.Α.Ε.
ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2026-2027**

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.

Επισημαίνεται ότι το περιεχόμενο ορισμένων συνδέσμων ενδέχεται να είναι προσβάσιμο μόνο μέσω αντιγραφής και επικόλλησης της διεύθυνσης στον φυλλομετρητή (browser) που χρησιμοποιείτε. Επιπλέον, σε περιπτώσεις όπου κάποιοι σύνδεσμοι (π.χ. του Φωτόδεντρου) δεν ανοίγουν, συνιστάται η πρόσβασή τους μέσω του προγράμματος περιήγησης Microsoft Edge, καθώς ενδέχεται να παρουσιάζουν καλύτερη συμβατότητα.

Στη σελίδα Φωτόδεντρο LOR+ - ΟΔΗΓΟΙ ΧΡΗΣΗΣ διατίθενται εγχειρίδια για την αξιοποίηση της πλατφόρμας με οδηγίες για την αναζήτηση, την πλοήγηση και την αποτελεσματική χρήση των μαθησιακών αντικειμένων του αποθετηρίου. Συνιστάται η αντιγραφή και επικόλληση του συνδέσμου.

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/files/faq/Photodentro-LOR_Odigies-gia-Flash.pdf. 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.

Βιολογία Β΄ τάξης Λυκείου Ε.Α.Ε.

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		
Παράγραφοι/ Υποπαράγραφοι	Παρατηρήσεις/Ενδεικτικές Δραστηριότητες	
1.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου		
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 ▪ Η μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος βακτηρίων.	
1.2.1 Κατηγορίες παθογόνων μικροοργανισμών (<u>εκτός</u> ο «Πολλαπλασιασμός των ιών»).	✎ <u>Συνθετική εργασία</u> 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.	✎ <u>Συνθετική εργασία:</u> 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.	
1.3 Μηχανισμοί άμυνας του ανθρώπινου οργανισμού – Βασικές αρχές ανοσίας	Προτείνεται η μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος κυττάρων αίματος.	

1.3.1 Μηχανισμοί μη ειδικής άμυνας		
1.3.2 Μηχανισμοί ειδικής άμυνας – Ανοσία	<u>Προτείνονται:</u> Το μαθησιακό αντικείμενο «Εμβόλια- Ιστορική αναδρομή» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3106  <u>Συνθετική εργασία</u> 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.	
1.3.3 Προβλήματα στη δράση του ανοσοβιολογικού συστήματος		
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.	
1.5 Ουσίες που προκαλούν εθισμό	Προτείνεται η χρήση υλικού από τον ΟΚΑΝΑ.	
Κεφάλαιο: 2 - Άνθρωπος και Περιβάλλον		
Παράγραφοι/Υποπαράγραφοι	Παρατηρήσεις / Ενδεικτικές Δραστηριότητες	
2.1 Η έννοια του οικοσυστήματος	Προτείνεται η μελέτη διαφορετικών τύπων οικοσυστημάτων.	
2.1.1 Χαρακτηριστικά οικοσυστημάτων		
2.2 Ροή Ενέργειας	Προτείνονται: - Να δοθούν παραδείγματα τροφικών πλεγμάτων διαφορετικών τύπων οικοσυστημάτων. <u>Η εργαστηριακή άσκηση:</u> «Απεικόνιση Τροφικών σχέσεων» (Πρόκειται για την 4^η άσκηση του εργαστηριακού οδηγού Βιολογίας Β΄ Λυκείου)	
2.2.1 Τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα		

2.2.2 Τροφικές πυραμίδες και τροφικά επίπεδα		
2.3 Βιογεωχημικοί κύκλοι		
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		
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	
Κεφάλαιο: 3 - Εξέλιξη		
Παράγραφοι/Υποπαράγραφοι	Παρατηρήσεις / Ενδεικτικές Δραστηριότητες	
3.1.1 Ταξινόμηση των οργανισμών και εξέλιξη	Προτείνεται η χρήση του φυλογενετικού δέντρου στην απεικόνιση των εξελικτικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών.	
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	

3.1.4 Μερικές χρήσιμες αποσαφηνίσεις στη θεωρία της φυσικής επιλογής		
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	
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	
3.4 Η εξέλιξη του ανθρώπου		
3.4.1 Το γενεαλογικό μας δέντρο		
3.4.2 Η εμφάνιση των Θηλαστικών και των Πρωτευόντων		
3.4.3 Τα χαρακτηριστικά των Πρωτευόντων		
3.4.5 Η εμφάνιση των Ανθρωπιδών		
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	

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

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