

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ Ε.Α.Ε.

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 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/τριες και εκπαιδευτικούς, με τη λήψη όλων των προληπτικών μέτρων ασφάλειας και υγείας που προβλέπουν οι Εργαστηριακοί Οδηγοί. Συνιστάται οι διδάσκοντες/ουσες να συμβουλευονται και να αξιοποιούν τις οδηγίες 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΄ Λυκείου Ε.Α.Ε., 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
<b>Κεφάλαιο 1. Χημική σύσταση του κυττάρου</b>	<b>1.2</b> «Μακρομόρια»	<u>μόνο</u> η υποπαράγραφος: «Πρωτεΐνες: Διαδεδομένες, πολύπλοκες και εύθραυστες»	Προτείνονται: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Η εργαστηριακή άσκηση: «Μετουσίωση πρωτεϊνών» (Άσκηση 7, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Α΄)</li> <li>• Η χρήση του μαθησιακού αντικειμένου: «Μετουσίωση πρωτεϊνών» <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6736?locale=en">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6736?locale=en</a></li> </ul>	<b>3</b>
<b>Κεφάλαιο 2. Κύτταρο: Η θεμελιώδης μονάδα ζωής</b>	<b>Εισαγωγή</b>  «Μια από τις επιδιώξεις των φυσικών επιστημών . . . προϋπήρξαν των ευκαρυωτικών»			<b>1</b>
	<b>2.3</b>	<u>μόνο</u> οι υποπαράγραφοι:	Προτείνεται:	<b>4</b>

	«Μια περιήγηση στο εσωτερικό του κυττάρου»	<p>-«Πυρήνας»</p> <p>-«Ενδομεμβρανικό σύστημα», <u>μόνο το απόσπασμα</u></p> <p>«Το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο φέρει στην εξωτερική επιφάνεια . . . πρωτεΐνες που τους είναι απαραίτητες», το οποίο συμπεριλαμβάνεται στο «Ενδοπλασματικό δίκτυο».</p> <p>-«Χλωροπλάστες και Μιτοχόνδρια - Οι μετατροπείς ενέργειας των κυττάρων»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η εργαστηριακή άσκηση: «Παρατήρηση πυρήνων μετά από ειδική χρώση» (Άσκηση 2, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Α')</li> </ul>	
<b>Κεφάλαιο 3.</b> <b>Μεταβολισμός</b>	<b>3.2</b> «Ένζυμα και Βιολογικοί Καταλύτες»	<p><u>μόνο</u> οι υποπαράγραφοι:</p> <p>-«Μηχανισμός δράσης των ενζύμων» και</p>	<p>Προτείνεται διερεύνηση της αφομοίωσης της υποπαραγράφου «Πρωτεΐνες: Διαδεδομένες, πολύπλοκες και εύθραυστες» η οποία έχει ήδη διδαχθεί.</p> <p>Επιπλέον προτείνονται:</p>	<b>4</b>

		-«Ιδιότητες των ενζύμων»	<ul style="list-style-type: none"><li>• Η εργαστηριακή άσκηση: «Δράση των ενζύμων» (Άσκηση 11, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Α΄)</li><li>• Η χρήση του μαθησιακού αντικειμένου «Ο μηχανισμός δράσης των ενζύμων» <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6667?locale=en">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6667?locale=en</a></li></ul>	
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	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ως έναυσμα για συζήτηση σχετικά με τη δομή του DNA προτείνεται να χρησιμοποιηθεί το βίντεο «Η ανακάλυψη της δομής του DNA» <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5121">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/5121</a></li></ul> <p>Επιπλέον προτείνονται:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Η εργαστηριακή άσκηση: «Απομόνωση νουκλεϊκών οξέων» (Άσκηση 1, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β΄)</li><li>▪ Η παρακολούθηση του βίντεο: «Παρασκευή καρυότυπου ανθρώπου»</li></ul>	12	

		<a href="http://photodentro.edu.gr/video/r/8522/763?locale=el">http://photodentro.edu.gr/video/r/8522/763?locale=el</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Η εργαστηριακή άσκηση: Κυτταρογενετική: Ανάλυση Καρυότυπου (Άσκηση 3, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β')</li> </ul>	
<b>Από το βιβλίο: ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΤΕΥΧΟΣ Α'</b>			
των: Καψάλη Αθανασίου, Μπουρμπουχάκη Ιωάννη-Ευαγγέλου, Περάκη Βασιλικής, Σαλαμαστράκη Στέργιου			
Κεφάλαιο	Παράγραφοι	Παρατηρήσεις/Δραστηριότητες	Ενδεικτικές διδακτικές ώρες
<b>Κεφάλαιο 4. Γενετική</b>	<b>4.1</b> «Κύκλος ζωής του κυττάρου»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Προτείνεται η χρήση της δυναμικής οπτικής αναπαράστασης του κυτταρικού κύκλου: <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6238">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6238</a></li> </ul>	<b>2</b>
	<b>4.3</b> «Κυτταρική διαίρεση»	<p>Προτείνονται:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Η εργαστηριακή άσκηση «Μίτωση σε κύτταρα ακροριζών κρεμμυδιού» (Άσκηση 5, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Α')</li> <li>Η παρακολούθηση του βιντεοσκοπημένου πειράματος: «Μίτωση σε φυτικά κύτταρα» <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6233">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6233</a></li> </ul> <p>με την παράλληλη παρατήρηση του αντίστοιχου μόνιμου παρασκευάσματος «Φάσεις μίτωσης φυτικού οργανισμού» με χρήση του μικροσκοπίου.</p>	<b>10</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η συγκριτική μελέτη των δύο τύπων κυτταρικής διαίρεσης μέσω του μαθησιακού αντικειμένου: «Μίτωση και Μείωση»  <a href="http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3163">http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3163</a></li> </ul> <p><b>Υπόδειξη:</b>  <b>Ο επιχιασμός να μην περιλαμβάνεται σε ασκήσεις.</b></p>	
<b>Από το βιβλίο: ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΤΕΥΧΟΣ Β΄</b>			
των: Αλεπόρου-Μαρίνου Βασιλικής, Αργυροκαστρίτη Αλέξανδρου, Κομητοπούλου Αικατερίνης, Πιαλόγλου Περικλή, Σγουρίτσα Βασιλικής)			
Κεφάλαιο	Παράγραφοι	Παρατηρήσεις/Δραστηριότητες	<b>Ενδεικτικές διδακτικές ώρες</b>
<b>Κεφάλαιο 2. Αντιγραφή, έκφραση και ρύθμιση της γενετικής πληροφορίας</b>	Όλες οι παράγραφοι	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Επιπλέον προτείνεται η εργαστηριακή άσκηση: «Αντιγραφή και έκφραση της γενετικής πληροφορίας» (Άσκηση: 2, Οδηγού</li> </ul>	<b>18</b>

		Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β')	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Προτείνεται και η προσομοίωση: <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/gene-expression-essentials">https://phet.colorado.edu/en/simulations/gene-expression-essentials</a></li> </ul>	
<b>Κεφάλαιο 4. Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA</b>	Όλες οι παράγραφοι		<b>12</b>
<b>Κεφάλαιο 5. Μενδελική κληρονομικότητα</b>	Όλες οι παράγραφοι	Προτείνεται διερεύνηση της αφομοίωσης της υποπαραγράφου: «Μείωση» της παραγράφου 4.3 «Κυτταρική διαίρεση» η οποία έχει ήδη διδαχθεί.	<b>18</b>
<b>Κεφάλαιο 6. Μεταλλάξεις</b>	Όλες οι παράγραφοι		<b>16</b>
<b>Κεφάλαιο 7. Αρχές και μεθοδολογία της Βιοτεχνολογίας</b>	Όλες οι παράγραφοι <u>εκτός</u> από την παράγραφο «Η παραγωγή της πενικιλίνης αποτελεί σημαντικό σταθμό στην πορεία της Βιοτεχνολογίας»	Προτείνονται: <ul style="list-style-type: none"> <li>Η εργαστηριακή άσκηση: «Εργαστηριακή παραγωγή γιαουρτιού» (Άσκηση: 4, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β')</li> <li>Η εργαστηριακή άσκηση: «Ανάπτυξη ζυμομυκήτων στη μαγιά» (Άσκηση: 5, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β')</li> </ul>	<b>6</b>
<b>Κεφάλαιο 8. Εφαρμογές της</b>	Όλες οι παράγραφοι	<ul style="list-style-type: none"> <li>Προτείνεται η εργαστηριακή άσκηση: «Χαρτογράφηση βιοτεχνολογικών δραστηριοτήτων στη χώρα μας μέσω</li> </ul>	<b>12</b>

Βιοτεχνολογίας στην Ιατρική		Internet» (Άσκηση: 9, Οδηγού Εργαστηριακών Ασκήσεων Βιολογίας, Τεύχους Β')	
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/τριών.
  - 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 στον 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.