

**ΥΛΗ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Δ΄ ΤΑΞΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΕΝ.Ε.Ε.ΓΥ.-Λ.
ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2026 - 2027**

ΒΙΒΛΙΟ

Βιολογία Β΄ & Γ΄ Γυμνασίου (Ε. Μαυρικάκη, Μ. Γκούβρα, Α. Καμπούρη), Βιβλίο Μαθητή, ΙΤΥΕ Διόφαντος

Υλη

Κεφάλαιο 1 Οργάνωση της ζωής – Βιολογικά συστήματα
1.1 Τα μόρια της ζωής
1.2 Κύτταρο η μονάδα της ζωής
Κεφάλαιο 2 Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους
2.1 Ισορροπία στα βιολογικά οικοσυστήματα
2.2 Οργάνωση και λειτουργίες οικοσυστήματος – Ο ρόλος της ενέργειας
Κεφάλαιο 5 Διατήρηση και συνέχιση της ζωής
5.1 Το γενετικό υλικό οργανώνεται σε χρωμοσώματα
5.2 Η ροή της γενετικής πληροφορίας
5.3 Αλληλόμορφα
5.4 Κυτταρική διαίρεση
5.5 Κληρονομικότητα
5.6 Μεταλλάξεις
Κεφάλαιο 7 Εξέλιξη
7.1 Η εξέλιξη και οι μαρτυρίες της – Βιοχημικές αποδείξεις
7.2 Η εξέλιξη του ανθρώπου

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 κανονικά, 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 **Φωτόδενδρο** 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/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.

Ενόψει της εισαγωγής του εγγραμμτισμού στα Νέα Προγράμματα Σπουδών και ενίσχυσης δεξιοτήτων των μαθητών/τριών, προτείνεται η αξιοποίηση σχετικού υλικού από την πλατφόρμα skills4life.

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.

Σημείωση: Οι ενότητες που έχουν εξαιρεθεί από τη διδακτέα ύλη επιτρέπουν στον/στην εκπαιδευτικό να αφιερώσει περισσότερο χρόνο σε εμβάθυνση ή εξειδίκευση, ανάλογα με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/-τριών.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Ενότητα	Παρατηρήσεις/Δραστηριότητες	Ώρες
Κεφάλαιο 1 Οργάνωση της ζωής – Βιολογικά συστήματα (6 ώρες)		
1.1 Τα μόρια της ζωής	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στον ρόλο των ατόμων, μορίων, ιόντων ως βασικών μονάδων της ύλης, ο οποίος διακρίνεται από το ρόλο του κυττάρου ως του πρώτου επιπέδου οργάνωσης της ζωής και να διερευνηθούν πρότερες εναλλακτικές αντιλήψεις των μαθητών και μαθητριών. ▪ Στην αναφορά των κυριότερων χημικών στοιχείων από τα οποία δομείται η έμβια ύλη. ▪ Στην αναγνώριση της αξίας του νερού για το φαινόμενο της ζωής στον πλανήτη. ▪ Στην αναφορά των βιολογικών μακρομορίων και στην περιγραφή του ρόλου καθενός από αυτά. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ «Τα χημικά συστατικά της ζωής» https://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3080?locale=el <u>Προτείνονται οι δραστηριότητες από το τετράδιο εργασιών</u> ✎ Δραστηριότητα: 1, Ενότητας 1 «Οι φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού... σώζουν ζωές» ✎ Δραστηριότητα: 2, Ενότητας 2 «Από τα μόρια στα μακρομόρια»	2

1.2 Κύτταρο η μονάδα της ζωής	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στη διερεύνηση πιθανών γνωστικών κενών σχετικά με τη διατύπωση της κυτταρικής θεωρίας, τη διάκριση των κυττάρων σε ευκαρυωτικά και προκαρυωτικά με κριτήριο την ύπαρξη πυρήνα, την περιγραφή των δομικών χαρακτηριστικών ενός προκαρυωτικού κυττάρου. ▪ Στην διάκριση των ευκαρυωτικών οργανισμών σε μονοκύτταρους και πολυκύτταρους. ▪ Στην περιγραφή δομικών χαρακτηριστικών ενός ευκαρυωτικού κυττάρου και συγκεκριμένα στη δομή και λειτουργία της πλασματικής μεμβράνης, του πυρήνα, του κυτταροπλάσματος, του ενδοπλασματικού δικτύου (αδρού και λείου), των ριβοσωμάτων, του συμπλέγματος Golgi, των λυσοσωμάτων, των κενοτοπίων, των μιτοχονδρίων, των χλωροπλάστων και του κυτταρικού τοιχώματος καθώς και στη συσχέτιση της δομής του κάθε οργανιδίου με τις λειτουργίες που επιτελεί. ▪ Στη σύγκριση (ομοιότητες και διαφορές) ενός ζωικού και ενός φυτικού κυττάρου. ▪ Στην συσχέτιση της μορφολογίας ενός κυττάρου με την λειτουργία του στο πλαίσιο του οργανισμού. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ Εκπαιδευτικό λογισμικό Γυμνασίου για τη Βιολογία http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/viologia/ ▪ «Χρωματίζοντας τα μέρη του φυτικού κυττάρου» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3086 ▪ «Το ζωικό κύτταρο- Υλικό για μεγαλύτερα παιδιά» https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/10470 ▪ «Παρατήρηση κυττάρων στο μικροσκόπιο» https://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3158?locale=el <u>Προτείνονται οι δραστηριότητες από το τετράδιο εργασιών:</u> 🔍 Δραστηριότητα 4^η, Ενότητας 1 «Πόσο ζει η μονάδα ζωής;» <u>Εργαστηριακές ασκήσεις από τον Εργαστηριακό Οδηγό Βιολογίας</u> Άσκηση:1 – «Παρατήρηση φυτικών και ζωικών κυττάρων» Άσκηση: 4- «Παρατήρηση φυτικών και ζωικών ιστών»	4
Κεφάλαιο 2 Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους (3 ώρες)		
2.1 Ισορροπία στα βιολογικά οικοσυστήματα	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στη διάκριση μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων. ▪ Στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παραγόντων ενός οικοσυστήματος.	1

	▪ Στη διάκριση και αιτιολόγηση των σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ Εκπαιδευτικό λογισμικό Γυμνασίου για τη Βιολογία http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/viologia/ <u>Προτείνονται οι δραστηριότητες από το τετράδιο εργασιών:</u> ✎ Δραστηριότητα 5^η , Ενότητας 1: «Η δομή των οικοσυστημάτων» ✎ Δραστηριότητα 1^η , Ενότητας 2: «Η διατήρηση της ισορροπίας των οικοσυστημάτων»	
2.2 Οργάνωση και λειτουργίες οικοσυστήματος – Ο ρόλος της ενέργειας	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στη διάκριση των οργανισμών σε αυτότροφους, παραγωγούς, ετερότροφους, καταναλωτές και αποικοδομητές ανάλογα με τον τρόπο που βρίσκουν την τροφή τους. ▪ Στην ποιοτική απεικόνιση τροφικών σχέσεων με τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα. ▪ Στην αιτιολόγηση της πτωτικής ροής ενέργειας μέσα στα οικοσυστήματα και στην απόδοσή της μέσω κατασκευής τροφικών πυραμίδων. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ Εκπαιδευτικό λογισμικό Γυμνασίου για τη Βιολογία http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/viologia/ ▪ «Τροφικά επίπεδα» https://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/7430?locale=el <u>Προτείνονται οι δραστηριότητες από το τετράδιο εργασιών:</u> ✎ 2^η δραστηριότητα, Ενότητας 2: «Η κατασκευή ενός τροφικού πλέγματος» ✎ 3^η δραστηριότητα, Ενότητας 2: «Τροφική πυραμίδα, τροφικό πλέγμα, τροφική αλυσίδα» <u>Εργαστηριακή άσκηση από τον Εργαστηριακό Οδηγό Βιολογίας</u> Άσκηση:5 – «Καταγραφή ενός πληθυσμού σε ένα οικοσύστημα»	2
Κεφάλαιο 5 Διατήρηση και συνέχιση της ζωής (11 ώρες)		
5.1 Το γενετικό υλικό οργανώνεται σε χρωμοσώματα	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στην περιγραφή της δομής του χρωμοσώματος ▪ Στην αναγνώριση του γονιδίου ως τμήμα του χρωμοσώματος ▪ Στον ρόλο των γονιδίων στον καθορισμό των μορφολογικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των οργανισμών. ▪ Στη διάκριση των χρωμοσωμάτων σε αυτοσωμικά και φυλετικά. ▪ Στη διάκριση των οργανισμών σε απλοειδείς και διπλοειδείς.	2

	▪ Στον ορισμό των ομόλογων χρωμοσωμάτων. ▪ Στον ορισμό του καρυότυπου. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ Εκπαιδευτικό λογισμικό Γυμνασίου για τη Βιολογία http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/viologia/ ▪ «Ο καρυότυπος του ανθρώπου (αντιστοίχιση)» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3166 ▪ «Καθορισμός φύλου στον άνθρωπο» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3161 <u>Προτείνονται οι δραστηριότητες από το τετράδιο εργασιών:</u> ✎ 1^η δραστηριότητα, Ενότητας 5: «Ταξινόμηση χρωμοσωμάτων» <u>Εργαστηριακή άσκηση από τον Εργαστηριακό Οδηγό Βιολογίας</u> Άσκηση: 9- «Παρατήρηση χρωμοσωμάτων»	
5.2 Η ροή της γενετικής πληροφορίας	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στην περιγραφή, σε αδρές γραμμές, της δομής του DNA. ▪ Στην αναγνώριση του DNA ως το γενετικό υλικό. ▪ Στην αναγνώριση της γενετικής πληροφορίας ως αλληλουχία νουκλεοτιδίων γραμμένη στα γονίδια . ▪ Στην περιγραφή, σε γενικές γραμμές, των βημάτων της αντιγραφής, της μεταγραφής και της μετάφρασης. ▪ Στη βιολογική σημασία των διαδικασιών της αντιγραφής, μεταγραφής και μετάφρασης. ▪ Στην αναγνώριση, σε γενικές γραμμές, του βιολογικού ρόλου των RNAs. ▪ Στην συσχέτιση της αλληλουχίας των νουκλεοτιδίων με την αλληλουχία αμινοξέων μέσω του γενετικού κώδικα. ▪ Στην αναγνώριση της πρωτεΐνης ως το μακρομόριο που είναι άμεσα ή έμμεσα υπεύθυνο για τα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των οργανισμών. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ Εκπαιδευτικό λογισμικό Γυμνασίου για τη Βιολογία http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/viologia/ ▪ «Κεντρικό δόγμα της Βιολογίας» https://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3098 ▪ «Έκφραση της γενετικής πληροφορίας: Μετάφραση (αξιολόγηση σχετικών γνώσεων)» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6670 <u>Προτείνονται οι δραστηριότητες από το τετράδιο εργασιών:</u>	3

	✎ 2^η Δραστηριότητα, Ενότητας 5: «Κατασκευή μοντέλων μεταγραφής και μετάφρασης» ✎ 3^η Δραστηριότητα, Ενότητας 5: «Κατασκευή μοντέλων δομής DNA, μεταγραφής και μετάφρασης» ✎ 4^η Δραστηριότητα, Ενότητας 5: «Μουσικός κώδικας» <u>Εργαστηριακή άσκηση από τον Εργαστηριακό Οδηγό Βιολογίας</u> Άσκηση:10- «Απομόνωση νουκλεϊκών οξέων» <u>Εναλλακτικά</u> Η παρακολούθηση του video: «Απομόνωση DNA φυτικού ιστού» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3135	
5.3 Αλληλόμορφα	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στη διάκριση των διπλοειδών οργανισμών σε ομόζυγους και ετερόζυγους. ▪ Στη διάκριση των γονιδίων σε επικρατή και υπολειπόμενα. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ Εκπαιδευτικό λογισμικό Γυμνασίου για τη Βιολογία http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/viologia/ ▪ «Αλληλόμορφα γονίδια» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3167	1
5.4 Κυτταρική διαίρεση	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στην αναγκαιότητα πολλαπλασιασμού των κυττάρων ενός πολυκύτταρου οργανισμού. ▪ Στην αιτιολόγηση της ταυτόσημης γενετικής πληροφορίας μεταξύ των θυγατρικών κυττάρων, και με το γονικό από το οποίο προέκυψαν, ως αποτέλεσμα της μίτωσης. ▪ Στην διάκριση των σωματικών κυττάρων από τα γεννητικά κύτταρα. ▪ Στη σύγκριση (διαφορές) ανάμεσα στην μίτωση και την μείωση. ▪ Στην αναγνώριση της μείωσης (σε συνδυασμό με την γονιμοποίηση) ως τον μηχανισμό που αποκαθιστά τον ορθό αριθμό χρωμοσωμάτων στους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ «Μίτωση σε φυτικά κύτταρα» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6233 ▪ «Μίτωση- Μείωση» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3163 <u>Προτείνονται οι δραστηριότητες από το τετράδιο εργασιών:</u> ✎ 6^η δραστηριότητα, Ενότητας 5: «Κυτταρική διαίρεση»	1

5.5 Κληρονομικότητα	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στη διάκριση των γνωρισμάτων των οργανισμών σε κληρονομικά και επίκτητα. ▪ Στον ορισμό του φαινότυπου και του γονότυπου και στην διάκριση των δύο όρων. ▪ Στην περιγραφή των Νόμων του Μέντελ. ▪ Στην επίλυση απλών προβλημάτων μονοϋβριδισμού. ▪ Στον τυχαίο τρόπο με τον οποίο συνδυάζονται οι γαμέτες. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ Εκπαιδευτικό λογισμικό Γυμνασίου για τη Βιολογία http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/viologia/ ▪ «Οι νόμοι του Μέντελ» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6678 <u>Προτείνεται η δραστηριότητα από το τετράδιο εργασιών:</u>  5^η Δραστηριότητα, Ενότητας 5: «Αυτός είμαι εγώ» <u>Εργαστηριακή άσκηση από τον Εργαστηριακό Οδηγό Βιολογίας</u> Άσκηση 11 – «Η επέμβαση της τύχης στη δημιουργία των γαμετών»	2
5.6 Μεταλλάξεις	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στην αναγνώριση και αιτιολόγηση της ύπαρξης γενετικής ποικιλομορφίας στο περιβάλλον. ▪ Στην αναγνώριση των μεταλλάξεων ως τον μηχανισμό παραγωγής γενετικής ποικιλομορφίας. ▪ Στον συσχετισμό των μεταλλάξεων με γενετικές ασθένειες. <u>Προτείνεται να αξιοποιηθεί το διδακτικό υλικό:</u> ▪ Εκπαιδευτικό λογισμικό Γυμνασίου για τη Βιολογία http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/viologia/	2
Κεφάλαιο 7 Εξέλιξη (5 ώρες)		
7.1 Η εξέλιξη και οι μαρτυρίες της – Βιοχημικές αποδείξεις	➤ Προτείνεται στην αρχή της ενότητας να συζητηθούν οι έννοιες είδος και πληθυσμός καθώς και να συνδεθεί η δράση της φυσικής επιλογής με την ποικιλομορφία των οργανισμών εξαιτίας των μεταλλάξεων. <u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στην αναγνώριση της σημερινής βιοποικιλότητας ως αποτέλεσμα της συνεχούς διαδικασίας της εξελικτικής πορείας. ▪ Στην αναφορά μαρτυριών που συνηγορούν υπέρ της κοινής εξελικτικής πορείας.	3

	▪ Στην συσχέτιση δομής και λειτουργίας των οργανισμών με το περιβάλλον στο οποίο ζουν. ▪ Στον ορισμό της φυσικής επιλογής. ▪ Στην συνοπτική περιγραφή, σε αδρές γραμμές, του μηχανισμού με τον οποίο δρα η φυσική επιλογή και οι οργανισμοί εξελίσσονται. ▪ Στην διασαφήνιση του ρόλου της φυσικής επιλογής. <u>Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί το εκπαιδευτικό υλικό:</u> ▪ Εκπαιδευτικό λογισμικό Γυμνασίου για τη Βιολογία http://www.pi-schools.gr/software/gymnasio/viologia/ ▪ «Στάδια απολίθωσης» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3142 ▪ «Βιολογικές προσαρμογές – κουίζ» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6668 ▪ «Η θεωρία της εξέλιξης και λανθασμένες αντιλήψεις» http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6687	
7.2 Η εξέλιξη του ανθρώπου	<u>Να δοθεί έμφαση:</u> ▪ Στην αναφορά και συνοπτική περιγραφή των σταδίων εξέλιξης του ανθρώπινου είδους. <u>Συνθετική εργασία:</u> Οι μαθητές και οι μαθήτριες, αφού χωριστούν σε ομάδες, να μελετήσουν το προσαρτημένο κείμενο 2 με τίτλο «Στοιχεία σχετικά με την εξέλιξη του ανθρώπινου είδους» (βλ. σχόλιο 1) και να απαντήσουν στις ερωτήσεις του. Στη συνέχεια οι ομάδες παρουσιάζουν στην ολομέλεια τις απαντήσεις που έδωσαν και ακολουθήσει συζήτηση.	2
Σύνολο διδακτικών ωρών		25

ΣΧΟΛΙΟ 1

Προσαρτημένο κείμενο 2 αντιστοιχεί στο 7.2

Στοιχεία σχετικά με την εξέλιξη του ανθρώπινου είδους

Αφού λάβετε υπόψη σας το εισαγωγικό κείμενο να απαντήσετε στις ερωτήσεις 1 έως 5.

Εισαγωγικό Κείμενο

Ο Θάνος στο πλαίσιο μιας εργασίας που ανέλαβε για την εξέλιξη του ανθρώπινου είδους έκανε την εξής κατάταξη, αξιοποιώντας το αρχείο απολιθωμάτων:

1) Ομάδες απολιθωμάτων που χρονολογούνται πριν 4,2 - 1,4 εκατομμύρια χρόνια. Βρέθηκαν στις νότιες (austral) περιοχές της ανατολικής Αφρικής. Τα απολιθώματα των οργανισμών αυτών φαίνεται να ανήκουν σε υποείδη ενός είδους που έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κρανιακή κοιλότητα με όγκο περίπου 400-500 cm³
- Όρθια στάση βάδισης
- Παμφάγοι

2) Ομάδες απολιθωμάτων που χρονολογούνται πριν 2,4 - 1,6 εκατομμύρια χρόνια. Τα απολιθώματα αυτά μαζί με τα συνοδά ευρήματα υποδεικνύουν την ύπαρξη ενός νέου είδους που:

- Είχε κρανιακή κοιλότητα περίπου 650-750 cm³.
- Ήταν αρκετά επιδέξιο, έφτιαχνε και χρησιμοποιούσε πολλά πέτρινα εργαλεία.
- Τα δόντια τους έμοιαζαν αρκετά με αυτά του σύγχρονου ανθρώπου.

3) Απολιθώματα που χρονολογούνται πριν 1,8 εκατομμύρια έως 200.000 χρόνια. Περιλαμβάνουν απολιθώματα και συνοδά ευρήματα που καθιστούν σαφή την ύπαρξη ενός άλλου είδους που:

- Στην πρώιμη περίοδο του είχε κρανιακή κοιλότητα λίγο μεγαλύτερη από 750 cm³, η οποία αυξήθηκε σταδιακά φτάνοντας στα 1.200 cm³.
- Έφτιαχνε πάρα πολλά εργαλεία και ξύλινα καταλύματα.
- Χρησιμοποιούσε τη φωτιά.
- Μετανάστευσε από την Αφρική στην Ασία και στην Ευρώπη.

4) Απολιθώματα που χρονολογούνται πριν από 150.000 χρόνια έως το πρόσφατο παρελθόν. Περιλαμβάνουν απολιθώματα που μαζί με συνοδά ευρήματα δηλώνουν την ύπαρξη ενός είδους που:

- Η κρανιακή κοιλότητα έχει όγκο αντίστοιχο του σημερινού ανθρώπου (1.300-1.500 cm³)
- Χρησιμοποιεί ρούχα.
- Έχει πλήρη ικανότητα ομιλίας.
- Έχει κοινωνική οργάνωση.
- Ζωγραφίζει στους τοίχους των σπηλαίων.

Πηγές

Αδαμαντιάδου, Σ., Γεωργάτου, Μ., Γιαπιτζάκης, Χ., Λάκκα Λ., Νοταράς, Δ. Φλωρεντίν, Ν. Χατζηγεωργίου Γ. & Χατζηκωντή, Ο. (2014). *Βιολογία Γ' Γενικού Λυκείου*. Αθήνα ΙΤΥΕ Διόφαντος

Futuyma, J. D. (1995). *Εξελικτική Βιολογία, 2^η Έκδοση*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.

Ροδάκης, Κ. Γ. (2001). *Εισαγωγή στην Εξελικτική Βιολογία*. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.

Ερώτηση 1^η

Ο Γιώργος και η Μαρία διάβασαν το ακόλουθο απόσπασμα του σχολικού βιβλίου:

«Όμως, τέσσερα εκατομμύρια χρόνια πριν άρχισε να εμφανίζεται ξηρασία και η ζούγκλα έγινε πιο αραιή και μετατράπηκε σε δασώδεις εκτάσεις και λιβάδια. Τότε εμφανίστηκαν οι Αυστραλοπίθηκοι, που μπορούσαν να στέκονται όρθιοι, γεγονός που τους επέτρεπε να κινούνται γρηγορότερα και να εντοπίζουν από μακριά τον κίνδυνο».

Με βάση το κείμενο αυτό ο Γιώργος έδωσε την εξής ερμηνεία: «Η αλλαγή στο περιβάλλον της ζούγκλας ανάγκασε στους πίθηκους που ζούσαν εκεί να βαδίσουν στηριζόμενοι στα δύο πόδια (δίποδη βάδιση) προκειμένου να επιβιώσουν».

Η Μαρία έδωσε μια διαφορετική ερμηνεία: «Ένας μικρός αριθμός πιθήκων που ζούσαν στη ζούγκλα, είχε χαρακτηριστικά που του επέτρεπαν να περπατά για λίγο σε όρθια στάση. Οι πίθηκοι αυτοί μπορούσαν να μετακινούνται μακρύτερα από τους άλλους για να συλλέξουν

τροφή και να εντοπίζουν από μακριά τον κίνδυνο ώστε να τον αποφεύγουν. Με άλλα λόγια, είχαν καλύτερες πιθανότητες επιβίωσης και άφηναν περισσότερους απογόνους. Οι απόγονοι τους είχαν ανάλογη ανατομία, ορισμένοι δε από αυτούς μπορούσαν να περπατούν με μεγαλύτερη ευκολία σε όρθια στάση. Με την πάροδο χιλιάδων ετών επικράτησε η πλήρως όρθια στάση και βάδιση».

Κατά την άποψη σας ο Γιώργος ή η Μαρία εξηγούν καλύτερα τον τρόπο με τον οποίο επικράτησε η προσαρμογή της δίποδης βάδισης στους προγόνους του ανθρώπινου είδους; Να αιτιολογήσετε πολύ σύντομα την απάντησή σας.

Ερώτηση 2^η

Ο Θάνος στην εργασία του φαίνεται να θεωρεί ότι οι μεγάλοι εγκέφαλοι αποτέλεσαν σημαντικό εξελικτικό πλεονέκτημα. Να δώσετε ένα λόγο που να υποστηρίζει την άποψή του.

Ερώτηση 3^η

Δίνονται με τυχαία σειρά τα ονόματα των ειδών/υποειδών που περιγράφονται στην εργασία του Θάνου: Άνθρωπος ο επιδέξιος (*Homo habilis*), Άνθρωπος ο σοφός (*Homo sapiens*), Αυστραλοπίθηκος του Αφάρ (*Australopithecus afarensis*) και Άνθρωπος ο όρθιος (*Homo erectus*). Να κατατάξετε τα ονόματά τους κατά χρονολογική σειρά παρουσίας τους στον πλανήτη.

Ερώτηση 4^η

Ποιο από τα είδη/υποείδη που περιγράφονται στην εργασία του Θάνου δεν ανήκει στο γένος *Homo* (Άνθρωπος); Να δώσετε έναν λόγο που να υποστηρίζει την επιλογή σας.

Ερώτηση 5^η

Ποιο από τα είδη/υποείδη που περιγράφονται στην εργασία του Θάνου έχει τα χαρακτηριστικά του σύγχρονου ανθρώπου; Να αναφέρετε τα δύο σημαντικότερα, κατά την άποψή σας, στοιχεία που υποστηρίζουν την επιλογή σας.

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 ηφαιστείων 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.