



# ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

31 Ιανουαρίου 2023

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 443

## ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 8763/Δ2

**Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Βιολογίας των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου.**

**Η ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ  
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Την περ. γ) της παρ. 11 του άρθρου 5 του ν. 1566/1985 (Α' 167), όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 7 του ν. 2525/1997 «Ενιαίο Λύκειο, πρόσβαση των αποφοίτων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου και άλλες διατάξεις» (Α' 188).

2. Την υποπ. ββ) της περ. α) της παρ. 3 του άρθρου 2 του ν. 3966/2011 «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, Ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ" και λοιπές διατάξεις» (Α' 118).

3. Το άρθρο 175 του ν. 4823/2021 «Αναβάθμιση του Σχολείου, ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και άλλες διατάξεις» (Α' 136).

4. Το άρθρο 90 του Κώδικα νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα (π.δ. 63/2005, Α' 98), το οποίο διατηρήθηκε σε ισχύ με την παρ. 22 του άρθρου 119 του ν. 4622/2019 (Α' 133).

5. Το π.δ. 81/2019 «Σύσταση, συγχώνευση, μετονομασία και κατάργηση Υπουργείων και καθορισμός των αρμοδιοτήτων τους - Μεταφορά υπηρεσιών και αρμοδιοτήτων μεταξύ Υπουργείων» (Α' 119).

6. Το π.δ. 84/2019 «Σύσταση και κατάργηση Γενικών Γραμματειών και Ειδικών Γραμματειών/Ενιαίων Διοικητικών Τομέων Υπουργείων» (Α' 123).

7. Το π.δ. 2/2021 «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 2).

8. Την υπό στοιχεία 168/Υ1/08-01-2021 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Παιδείας και Θρησκευμάτων, Ζωή Μακρή» (Β' 33).

9. Την υπό στοιχεία 104671/ΓΔ4/27-09-2021 υπουργική απόφαση «Πιλοτική Εφαρμογή Προγραμμάτων Σπουδών στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση» (Β' 4003).

10. Την υπ' αρ. 65/08-12-2022 πράξη του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

11. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν

προκαλείται δαπάνη, σύμφωνα με την υπό στοιχεία Φ.1/Γ/47/6458/Β1/20-01-2023 εισήγηση του άρθρου 24 του ν. 4270/2014 (Α' 143) της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, αποφασίζουμε:

Άρθρο μόνον

Το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Βιολογίας των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου ορίζεται ως εξής:

**Α. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Η Βιολογία είναι η φυσική επιστήμη που μελετά τη ζωή και βρίσκεται στην αιχμή του δόρατος της σύγχρονης επιστημονικής προόδου. Το ενδιαφέρον για τις κατακτήσεις της Βιολογίας απλώνεται πέρα από τους ειδικούς και τους ερευνητές, στον άνθρωπο της καθημερινότητας. Οι περισσότεροι άνθρωποι έχουν ένα εγγενές ενδιαφέρον για τη ζωή, μια έμφυτη, θα έλεγε κανείς, περιέργεια για τον έμβιο κόσμο και τη φύση. Ιδιαίτερα μεγάλο είναι το ενδιαφέρον για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου. Η συμβολή της Βιολογίας στην αντιμετώπιση προβλημάτων του σύγχρονου ανθρώπου που αφορούν την υγεία (π.χ. κατανόηση της μοριακής βάσης πολλών ασθενειών, αντιμετώπιση πανδημιών), το φυσικό περιβάλλον, την αγροτική παραγωγή (φυτική, ζωική), τη βιομηχανία, την οικονομία κ.ά. είναι ίσως σημαντικότερη από οποιονδήποτε άλλο τομέα της επιστήμης.

Ο επιστημονικός εγγραμματισμός, η ικανότητα δηλαδή του ατόμου να χρησιμοποιεί την επιστημονική γνώση για να αναγνωρίζει επιστημονικά ερωτήματα που προκύπτουν καθημερινά και να εξάγει συμπεράσματα που θα συμβάλουν στη λήψη αποφάσεων για προβλήματα τα οποία αφορούν τον κόσμο μας και τις αλλαγές που επέρχονται στις ανθρώπινες δραστηριότητες, θεωρείται αναπόσπαστο κομμάτι της γενικής εκπαίδευσης και κουλτούρας των μαθητών-αυριανών πολιτών σε παγκόσμια κλίμακα. Οι μαθητές/-τριες που αποφοιτούν από την υποχρεωτική εκπαίδευση είναι αναγκαίο να έχουν ένα επαρκές επίπεδο επιστημονικού γραμματισμού που να τους/τις καθιστά ενεργούς πολίτες μέσα σε μία σύνθετη και απρόβλεπτη κοινωνία, ικανούς/-ές για λήψη υπεύθυνων και ενημερωμένων αποφάσεων.

Ο βιολογικός γραμματισμός είναι ένα σκέλος του επιστημονικού γραμματισμού και ιδιαίτερα σημαντικός, γιατί πολλά από τα ζητήματα που αντιμετωπίζουμε καθημερινά έχουν βιολογική διάσταση.

Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών (2021) της Βιολογίας στο Γυμνάσιο επιδιώκει να αξιοποιήσει το έμφυτο ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών για το φαινόμενο της ζωής και να τους δώσει αφενός το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο για να κατανοούν τους μηχανισμούς και τις λειτουργίες της ζωής και αφετέρου τη μέθοδο προσέγγισης της γνώσης. Ο επιστημονικός τρόπος σκέψης, η διερευνητική μάθηση, η επιχειρηματολογία, η εξαγωγή συμπερασμάτων μέσα από την παρατήρηση, το πείραμα, την αμφισβήτηση, την επανεξέταση, τη σύγκριση και την επαφή με τη φύση είναι μερικές δεξιότητες που οφείλουν να καλλιεργηθούν.

Ο σεβασμός της ζωής, ο σεβασμός του περιβάλλοντος, η αναγνώριση της μοναδικότητας και η αποδοχή της διαφορετικότητας σε σχέση με το φύλο, το χρώμα, τη γλώσσα, τις πεποιθήσεις κάθε ανθρώπινου όντος είναι αξίες τις οποίες οφείλει να εξασφαλίσει για τον αυριανό πολίτη η Πολιτεία στην υποχρεωτική εκπαίδευση και ιδιαίτερα τη γυμνασιακή, περίοδο κατά την οποία ο/η μαθητής/-τρια «διαμορφώνει» αξίες για τη ζωή του/της στο μέλλον. Σε αυτό βασικός αρωγός μπορεί να είναι η διδασκαλία της Βιολογίας, που μπορεί να εξασφαλίσει εμπειριστατωμένη γνώση για τα επιτεύγματα της επιστήμης αυτής και τις τεχνολογικές εφαρμογές τους, τη μέθοδο με την οποία η έρευνα καταλήγει σε αυτά, μαζί με τις συνέπειες και τις ηθικές διαστάσεις τους.

Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τη Βιολογία του Γυμνασίου δομήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τις γνώσεις, δεξιότητες, αξίες και συμπεριφορές που αναμένεται να έχουν αναπτύξει οι μαθητές/-τριες σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Μελέτη Περιβάλλοντος» των Α', Β', Γ' και Δ' τάξεων και του μαθήματος «Φυσικά» των Ε' και ΣΤ' τάξεων του Δημοτικού, στα οποία περιλαμβάνονται θέματα Βιολογίας.

Με δεδομένο ότι το Γυμνάσιο είναι η τελευταία υποχρεωτική βαθμίδα εκπαίδευσης για το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, κρίνεται σκόπιμο, στο μέτρο του δυνατού, να εξασφαλίζονται για τους/τις μαθητές/-τριες γνώσεις και δεξιότητες που θα τους/τις βοηθήσουν να συμμετέχουν ενεργά στα κοινωνικά δρώμενα και να αποφασίζουν κρίνοντας και αξιολογώντας δεδομένα, τόσο για τον εαυτό τους όσο και για το κοινωνικό σύνολο.

Η βιολογική εκπαίδευση, εκτός των άλλων, δίνει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/-τριες να γνωρίσουν και να κατανοήσουν το φαινόμενο της ζωής και την πολυπλοκότητά του, ως τη βασική συνιστώσα του φυσικού περιβάλλοντος, υπό το πρίσμα της εξέλιξης. Παράλληλα, τους/τις βοηθά να αναπτύξουν δεξιότητες και να υιοθετήσουν στάσεις και συμπεριφορές θετικές για το περιβάλλον, οι οποίες αναμένεται να καθοδηγούν τις επιλογές και τις αποφάσεις τους σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο, σε σχέση με τη διαχείριση του περιβάλλοντος και την αιεφόρο ανάπτυξη, η οποία, με την ευρύτερη έννοιά της, στοχεύει στην ικανοποίηση των αναγκών του παρόντος με περίσκεψη, ώστε να μην τίθεται σε κίνδυνο η ικανοποίηση των αναγκών των μελλοντικών γενεών. Επιπλέον, η βιολογική εκπαίδευση δίνει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/-τριες να κατανοούν τη λειτουργία του σώματός τους και τις συνθήκες που προάγουν την ατομική υγεία και την ευεξία προάγοντας την κουλτούρα της πρόληψης έναντι της θεραπείας. Δεδομένης της παράτασης του προσδόκιμου ζωής στις δυτικές χώρες χάρη στις βιοϊατρικές επιστήμες και την

τεχνολογία, η προαγωγή της ευζωίας και της ποιότητας ζωής έως τα βαθιά γεράματα μέσω της εκπαίδευσης κρίνεται απαραίτητη.

Τα τελευταία χρόνια, καθώς το ενδιαφέρον για τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής έχει ενταθεί και γίνονται προσπάθειες να αντιμετωπιστούν τεράστια προβλήματα του σύγχρονου ανθρώπου που αφορούν την υγεία, το περιβάλλον, τον υποσιτισμό μεγάλου μέρους της ανθρωπότητας, του υπερπληθυσμού εκτεταμένων περιοχών του πλανήτη μας, την εμφάνιση αναδυόμενων ασθενειών κ.τ.λ., η Βιολογία αναδεικνύεται ως η επιστήμη που, κυρίως, μπορεί να προτείνει λύσεις. Η ανάδειξη της σχέσης αυτής της Βιολογίας με την καθημερινή ζωή επιδιώκεται μέσα από δραστηριότητες στις οποίες αξιοποιούνται οι εμπειρίες και τα βιώματα των μαθητών/-τριών.

#### Β. ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ

##### Γενικοί σκοποί

Οι γενικοί σκοποί της διδασκαλίας του μαθήματος της Βιολογίας στο Γυμνάσιο είναι:

- Κατανόηση βασικών εννοιών, διαδικασιών και γεγονότων, ώστε ο/η μαθητής/-τρια να κατέχει ένα σύνολο γνώσεων, εμπειριών και δεξιοτήτων που θα του/της επιτρέπουν αφενός να κάνει συνειδητά κρίσιμες επιλογές και να λαμβάνει αποφάσεις που συνδέονται με το ηλικιακό στάδιο το οποίο διανύει και, αφετέρου, να συμμετέχει ενεργά σε μια ταχέως μεταβαλλόμενη κοινωνία της γνώσης, κάνοντας επιλογές θετικές για τον εαυτό του/της και το περιβάλλον του/της.

- Μύηση σε ερευνητικές διαδικασίες και διεργασίες. Πολλά από τα θέματα που εξετάζονται από τη Βιολογία στην υποχρεωτική εκπαίδευση στηρίζονται στην παρατήρηση των ζωντανών οργανισμών και του περιβάλλοντος στο οποίο αυτοί ζουν, κάτι που συνήθως ενδιαφέρει τους/τις μαθητές/-τριες. Παράλληλα, επειδή πολλά θέματα της καθημερινής ζωής σχετίζονται με τη Βιολογία, μπορούν να διεγείρουν το ενδιαφέρον τους για τη βιολογική επιστήμη. Αυτό βοηθά τους/τις μαθητές/-τριες να αναπτύξουν ικανότητα παρατήρησης του περιβάλλοντός τους αλλά και του εαυτού τους, όπως και την ικανότητα να αναγνωρίζουν προβλήματα, να διατυπώνουν ερωτήσεις και να κάνουν υποθέσεις. Μετά τη διδασκαλία των θεμάτων Βιολογίας θα πρέπει να μάθουν να σχεδιάζουν μικρές έρευνες, να χρησιμοποιούν απλές ερευνητικές μεθόδους, να ταξινομούν δεδομένα, να πειραματίζονται, να καταγράφουν μετρήσεις, να αναλύουν δεδομένα προκειμένου να εξάγουν τεκμηριωμένα συμπεράσματα. Όλες αυτές οι ικανότητες πρέπει και μπορούν να αναπτυχθούν σταδιακά σε όλες τις τάξεις της υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Εξάλλου πολύ συχνά οι μαθητές/-τριες διατυπώνουν ερωτήματα τα οποία οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να καλλιεργήσουν και να τους/τις βοηθήσουν να τα απαντήσουν με βάση το γνωστικό περιεχόμενο του Προγράμματος Σπουδών.

- Επικοινωνία και συνεργασία. Ένα από τα βασικά ζητούμενα της υποχρεωτικής εκπαίδευσης είναι η συγκρότηση ατόμων ικανών να αλληλεπιδρούν και να συνεργάζονται σε ετερογενείς ομάδες, που μπορούν να κατανοούν τις σκέψεις και τις στάσεις των άλλων, που σέβονται τις απόψεις τους, έστω κι αν διαφωνούν με αυτές, ικανών να αντιμετωπίζουν συγκρούσεις και να υπερβαίνουν πολιτισμικές διαφορές.

- Σύνδεση με περιβάλλοντα της ζωής. Η εκπαίδευση σε

μια επιστήμη όπως η Βιολογία, η οποία επηρεάζει αναπόφευκτα με τις εξελίξεις της την καθημερινότητα των ανθρώπων, αλλά παράλληλα μπορεί να επηρεάσει και την ίδια τη βιόσφαιρα σε μακροχρόνια κλίμακα, δεν μπορεί παρά να επηρεάζει και τις εξελίξεις και στο κοινωνικό περιβάλλον. Αυτό σημαίνει ότι η εκπαίδευση στη Βιολογία, εκτός από την απόκτηση γνώσεων, θα πρέπει να στοχεύει και στην καλλιέργεια κριτικής σκέψης και την ανάπτυξη αξιακού πλαισίου. Δηλαδή πέρα από τον βιολογικό εγγραμματισμό, βασικό στόχο θα πρέπει να αποτελεί η διαμόρφωση ενεργών πολιτών με ηθικές αξίες σχετικά με τη ζωή και το περιβάλλον, που αντιλαμβάνονται τυχόν ζητήματα βιοηθικής όταν εγείρονται.

Ειδικοί σκοποί

Γνωστικό αντικείμενο Βιολογίας

Οι μαθητές/-τριες επιδιώκεται:

- Να αποκτήσουν γνώσεις σχετικές με έννοιες, όρους και διαδικασίες των βιολογικών επιστημών και τη δυνατότητα να κατονομάζουν αρχές των βιολογικών επιστημών.

- Να διακρίνουν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ βιολογικών δομών και να προσδιορίζουν λειτουργικές σχέσεις ανάμεσά τους και ανάμεσα σε διαφορετικές διαδικασίες. Να συσχετίζουν δομή και λειτουργία.

- Να κατονομάζουν και να μπορούν να περιγράψουν διαδικασίες βιολογικών συστημάτων, να δίνουν παραδείγματα και να προσδιορίζουν λειτουργικές σχέσεις μεταξύ διαφορετικών βιολογικών διαδικασιών.

- Να μπορούν να κάνουν προσεκτικές παρατηρήσεις, να διατυπώνουν ερωτήματα, να κάνουν υποθέσεις, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν (ατομικά ή συλλογικά) μικρές επιστημονικές έρευνες, αξιοποιώντας κατάλληλα ερευνητικά εργαλεία και μεθόδους.

- Να σχεδιάζουν και να οργανώνουν έρευνα στο πεδίο, πειράματα στο εργαστήριο και να χειρίζονται σωστά εργαστηριακά όργανα.

- Να χρησιμοποιούν τα κατάλληλα υλικά και να εφαρμόζουν τις κατάλληλες τεχνικές προκειμένου να εκτελούν πρακτικές εργασίες.

- Να μπορούν να συλλέγουν και να επεξεργάζονται έγκυρες πληροφορίες από έντυπο και ψηφιακό υλικό, να ταξινομούν δεδομένα και να τα οργανώνουν με τη βοήθεια διαγραμμάτων, γραφημάτων, διαγραμμάτων ροής και μοντέλων για την αναπαράσταση φαινομένων και σχέσεων.

- Να επιλέγουν ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες, να αναλύουν και να συνθέτουν δεδομένα, να εξάγουν συμπεράσματα για τη λύση προβλημάτων και να τα παρουσιάζουν με πρωτότυπο τρόπο, χρησιμοποιώντας σωστά τους κατάλληλους επιστημονικούς όρους.

- Να δίνουν παραδείγματα για τον τρόπο με τον οποίο η βιολογική γνώση χρησιμοποιείται σε τεχνολογικές εφαρμογές.

- Να διακρίνουν παραδείγματα βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας στο πεδίο της Βιολογίας. Να προσδιορίζουν την έννοια της μεταφραστικής έρευνας ως γέφυρα μεταξύ των προηγούμενων.

Η σημασιολόγηση των βιολογικών δεδομένων

Οι μαθητές/-τριες επιδιώκεται:

- Να διακρίνουν τις έγκυρες επιστημονικές πηγές πληροφόρησης από την άποψη, τη γνώμη ή την προσωπική στάση που εκφράζονται σε διάφορα μέσα επικοινωνίας (ψηφιακά και μη).

- Να αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα των εμπειρικών δεδομένων στην υποστήριξη, την τροποποίηση ή την ανατροπή επιστημονικών θεωριών και να αναγνωρίζουν ότι η πορεία της επιστημονικής έρευνας περιλαμβάνει αναλυτικές ενδείξεις και επαρκείς ερμηνείες, που στηρίζονται σε επιστημονικές θεωρίες και ιδέες.

- Να διατυπώνουν και να αναθεωρούν επιστημονικά βásiσιμες ερμηνείες και μοντέλα που στηρίζονται στη λογική και στις μαρτυρίες.

- Να αναγνωρίζουν τη δυναμική φύση της βιολογικής γνώσης και να συμπεραίνουν ότι η επιστήμη αποτελεί μια ανθρώπινη προσπάθεια.

- Να περιγράφουν τη φύση και τα όρια της επιστημονικής δράσης, να αντιμετωπίζουν κριτικά τις εφαρμογές της Βιολογίας και να αξιολογούν τις συνέπειές τους (θετικές ή αρνητικές) για την κοινωνία και το περιβάλλον, προκειμένου να αποφασίσουν σε ατομικό ή κοινωνικό επίπεδο.

- Να επεξηγούν τη δυναμική φύση της βιολογικής γνώσης και να αναγνωρίζουν τον ρόλο της επιστήμης της Βιολογίας και των τεχνολογιών που σχετίζονται με αυτή στην κατανόηση του φαινομένου της ζωής και στην επίλυση προβλημάτων του σύγχρονου ανθρώπου.

- Να αναγνωρίζουν ότι οι κοινωνικές ανάγκες έχουν οδηγήσει σε τεχνολογικά επιτεύγματα και να δίνουν παραδείγματα για το πώς η επιστημονική γνώση μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και αντίστοιχα οι νέες τεχνολογίες να οδηγήσουν σε επιστημονικές ανακαλύψεις.

- Να αναγνωρίζουν ότι η βιολογική γνώση και οι θεωρίες σχετικά με αυτήν αναπτύχθηκαν με τη συνεισφορά πολλών ανθρώπων και διαφορετικών επιστημονικών κλάδων μέσα από την παρατήρηση, τις υποθέσεις, τα πειράματα, την ανάλυση και την ερμηνεία.

Βιολογία, ο εαυτός μου και οι άλλοι μέσα στην κοινωνία  
Οι μαθητές/-τριες επιδιώκεται:

- Να δείχνουν ενδιαφέρον για τη μελέτη θεμάτων της Βιολογίας, να ερμηνεύουν τη φύση της βιολογικής επιστήμης και να αναγνωρίζουν τη σχέση της με άλλες επιστήμες.

- Να αξιοποιούν γνώσεις και αρχές της Βιολογίας για την ερμηνεία φαινομένων ή καταστάσεων που αφορούν τον εαυτό τους ή το περιβάλλον τους.

- Να αναπτύξουν στάσεις και συμπεριφορές θετικές σε σχέση με έναν υγιή τρόπο ζωής, σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο (εγγραμματισμός στην υγεία).

- Να αναλύουν τρόπους με τους οποίους οι επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις έχουν επηρεάσει τη ζωή μας, την κοινωνία και το περιβάλλον.

- Να παρακολουθούν και να αναφέρουν τις εφαρμογές των πορισμάτων των βιολογικών ερευνών, καθώς και των κοινωνικών, ηθικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων που μπορεί να έχουν αυτές.

- Να έχουν την ικανότητα να προτείνουν λύσεις για προβλήματα της καθημερινότητας αξιοποιώντας γνώσεις σχετικές με βιολογικά θέματα και δεξιότητες που έχουν αποκτήσει.

- Να αναγνωρίζουν ότι οι συνέπειες των βιολογικών τεχνολογιών δεν είναι κοινωνικά μονοσήμαντες και κατά συνέπεια, στη λήψη αποφάσεων εμπεριέχεται ηθική, πολιτική και περιβαλλοντική διάσταση.

- Να συνεργάζονται για τη διερεύνηση θεμάτων ή την επίλυση προβλημάτων και την τεκμηρίωση των απόψεων ή των θέσεων στις οποίες καταλήγουν.

- Να αξιοποιούν κατάλληλα τεχνολογικά εργαλεία για τον εντοπισμό, την επεξεργασία και την παρουσίαση έγκυρων πληροφοριών, για την επικοινωνία και την ανταλλαγή ιδεών και απόψεων ή για την παραγωγή κοινού έργου.

- Να αναπτύσσουν δομημένη και επιστημονικά βάσιμη επιχειρηματολογία για την υποστήριξη της επιλογής τους και την απόρριψη εναλλακτικών.

- Να επικοινωνούν και να ανταλλάσσουν σκέψεις, απόψεις, εμπειρίες και συναισθήματα αξιοποιώντας και εργαλεία των σύγχρονων τεχνολογιών.

- Να συνεργάζονται για την παραγωγή κοινών έργων, αξιοποιώντας και σύγχρονα τεχνολογικά εργαλεία.

Βιολογία και αειφορία

Οι μαθητές/-τριες επιδιώκονται:

- Να δείχνουν ενδιαφέρον και να εκτιμούν την πολυπλοκότητα του φυσικού περιβάλλοντος και να σέβονται τους άλλους οργανισμούς, καθώς και το φαινόμενο της ζωής σε όλα τα επίπεδα οργάνωσής του.

- Να αναγνωρίζουν τη συμβολή της Βιολογίας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου και στην αειφορική διαχείριση των οικοσυστημάτων.

- Να αναγνωρίζουν τη δική τους ευθύνη για τη διατήρηση και την προστασία της ποιότητας του περιβάλλοντος και να ενεργούν σύμφωνα με τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.

- Να αναγνωρίζουν τον εαυτό τους ως μια μονάδα της σημερινής γενιάς, που όμως οι επιλογές της επηρεάζουν την κάλυψη των αναγκών των μελλοντικών γενεών και να επιδιώκουν τη διαγενεακή δικαιοσύνη (δέσμευση για διαγενεακή υπευθυνότητα).

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Η Βιολογία είναι ένα ευρύτατο γνωστικό πεδίο, το οποίο, λόγω των καθημερινών νέων ανακαλύψεων, αναπτύσσεται διαρκώς τόσο σε έκταση όσο και σε βάθος. Στο τέλος της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, οι μαθητές/-τριες αναμένεται να κατανοήσουν ότι υπάρχουν ορισμένες βασικές βιολογικές έννοιες που διέπουν ολόκληρο το γνωστικό αντικείμενο της Βιολογίας. Αυτές οι δεσπόζουσες αρχές (όπως είναι η κυτταρική θεωρία, η θεωρία της εξέλιξης, το κεντρικό δόγμα της Βιολογίας για τη ροή της γενετικής πληροφορίας, η σχέση δομής και λειτουργίας, η ικανότητα μετατροπής ενέργειας) ενοποιούν όλα τα πεδία της Βιολογίας, από τον μικροσκοπικό κόσμο των κυττάρων και των ιών έως τη βιόσφαιρα στο σύνολό της. Εξασφαλίζουν στους/στις μαθητές/-τριες τη δυνατότητα να κατανοούν αυτά που συμβαίνουν στον οργανισμό τους και στο περιβάλλον τους, καθώς και την ικανότητα να κρίνουν, να αξιολογούν δεδομένα και να κάνουν ως πολίτες συνειδητές επιλογές για θέματα της καθημερινής ζωής που αφορούν τους/τις ίδιους/-ες, αλλά και το κοινωνικό σύνολο στο οποίο ανήκουν.

Οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να είναι σε θέση:

- Να αναγνωρίζουν τον εαυτό τους ως μέρος του έμβιου κόσμου και να καλλιεργήσουν την αγάπη και τον σεβασμό για κάθε άλλο πλάσμα με το οποίο μοιράζονται τον πλανήτη.

- Να ερμηνεύουν τις μεταβολές που παρατηρούν κατά τη φυσιολογική ανάπτυξή τους και να υιοθετούν συμπεριφορές θετικές σε σχέση με τους κανόνες υγιεινής και

σωστής διατροφής, αλλά και σε σχέση με αυτούς που αφορούν θέματα της κοινωνικής ζωής, των σχέσεων με το άλλο φύλο κ.τ.λ.

- Να διευρύνουν τις γνώσεις τους σχετικά με τη μελέτη οργανισμών που ενδιαφέρουν τον άνθρωπο, είτε διότι μπορούν να απειλήσουν την υγεία τους, είτε διότι τους παρέχουν χρήσιμα προϊόντα και υπηρεσίες, είτε διότι συνιστούν χαρακτηριστικά είδη των τυπικών οικοσυστημάτων της πατρίδας μας.

- Να κατονομάζουν τις παραμέτρους της ποικιλομορφίας των έμβιων όντων, αλλά και των κοινών τους χαρακτηριστικών στο επίπεδο των βασικών λειτουργιών (π.χ. μεταβολισμός κ.ά.), της κληρονομικότητας και της οργάνωσής τους από το κύτταρο στους ιστούς έως τα οικοσυστήματα και τη βιόσφαιρα.

- Να ασχοληθούν με θέματα σχετικά με τα μεγάλα περιβαλλοντικά ζητήματα, το πεπερασμένο των φυσικών πόρων, την ανάγκη χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την έννοια της κυκλικής οικονομίας και της βιώσιμης ανάπτυξης.

- Να προσεγγίζουν το φαινόμενο της κληρονομικότητας μέσω του μεντελισμού.

- Να αναλύουν τις διαδικασίες με τις οποίες προήλθε η ποικιλομορφία των έμβιων όντων με τη μακροχρόνια δράση των εξελικτικών διαδικασιών.

- Να ασχοληθούν με θέματα σχετικά με τις προκλήσεις αλλά και τα διλήμματα που εγείρονται από τη χρήση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και μικροοργανισμών για την παραγωγή τροφίμων, φαρμακευτικών ουσιών κ.τ.λ.

- Να ανακαλούν και να αναφέρουν γεγονότα, έννοιες και αρχές της Βιολογίας, καθώς και τις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών επιστημονικών πεδίων, στο πλαίσιο του Προγράμματος Σπουδών.

- Να εφαρμόζουν γνώσεις που αποκτούν σχετικά με βιολογικές έννοιες και αρχές και δεξιότητες προκειμένου να ερμηνεύσουν φαινόμενα ή διαδικασίες και να επιλύουν προβλήματα.

- Να διατυπώνουν υποθέσεις εργασίας και να σχεδιάζουν τρόπους για τον έλεγχό τους.

- Να αναλύουν και να ερμηνεύουν δεδομένα, να διατυπώνουν λογικά πορίσματα, να εξαγάγουν συμπεράσματα και να παρουσιάζουν αποτελέσματα αξιοποιώντας διάφορα εργαλεία (πίνακες, γραφήματα, διαγράμματα, φωτογραφίες, εικόνες κ.τ.λ.) και χρησιμοποιώντας σωστό επιστημονικά γραπτό ή προφορικό λόγο.

- Να αξιολογούν μαρτυρίες και να εντοπίζουν λάθη.

- Να γενικεύουν ιδέες, να επιλέγουν, να συνθέτουν και να μεταβιβάζουν γεγονότα και πληροφορίες με λογικό, σαφή και κατανοητό τρόπο.

- Να αποδεικνύουν την κατανόηση των εφαρμογών της Βιολογίας στην καθημερινή ζωή και τη συμβολή τους στην επίλυση προβλημάτων του σύγχρονου ανθρώπου.

- Να αντιμετωπίζουν με κριτικό τρόπο τις εφαρμογές της σύγχρονης Βιολογίας αξιολογώντας τις ηθικές, κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές συνέπειες τους σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο αλλά και σε σχέση με το περιβάλλον.

- Να αναπτύξουν δεξιότητες χρήσης των ΤΠΕ για να αναζητήσουν, να συλλέξουν και να οργανώσουν δεδομένα που σχετίζονται με τις εργασίες τους.

## Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ – ΘΕΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ	Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ	Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
<p>Α΄ Θεματικό Πεδίο: Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ</p> <p>1. Διάκριση άβιων-έμβιων και νεκρών οργανισμών- Χαρακτηριστικές ιδιότητες της ζωής</p> <p>2. Κλάδοι, αντικείμενα μελέτης και επιτεύγματα των βιολογικών επιστημών</p> <p>Β΄ Θεματικό Πεδίο: ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ -ΚΥΤΤΑΡΟ</p> <p>1. Κύτταρο: Η μονάδα της ζωής</p> <p>2. Τα ευκαρυωτικά κύτταρα: Φυτικό και ζωικό</p> <p>3. Γνωριμία με το στερεοσκόπιο και το μικροσκόπιο</p> <p>4. Τα προκαρυωτικά κύτταρα</p> <p>5. Ακυτταρικές μορφές ζωής</p> <p>6. Μονοκύτταροι - Πολυκύτταροι οργανισμοί</p> <p>7. Επίπεδα οργάνωσης της ζωής (κύτταρο έως οργανισμό)</p> <p>8. Ποικιλομορφία, ταξινόμηση των οργανισμών</p> <p>9. Αλληλεπιδράσεις και προσαρμογές, σχέση δομής και λειτουργίας</p> <p>Γ΄ Θεματικό Πεδίο: ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΨΗ</p> <p>1. Εξασφάλιση τροφής από τους μονοκύτταρους, τους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς και η σημασία της</p> <p>2. Η κυτταρική αναπνοή και ο ρόλος της στην αξιοποίηση της ενέργειας των τροφών</p> <p>3. Αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί</p> <p>4. Η λειτουργία της φωτοσύνθεσης και ο ρόλος της</p> <p>5. Η λειτουργία της πέψης στο κύτταρο και στους ζωικούς οργανισμούς</p> <p>6. Τα όργανα του πεπτικού συστήματος αντιπροσωπευτικών ζωικών οργανισμών</p> <p>7. Πεπτικό σύστημα του ανθρώπου</p> <p>7.1 Τα όργανα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου</p> <p>7.2 Διάσπαση, απορρόφηση και αποβολή ουσιών -</p>	<p>Α΄ Θεματικό Πεδίο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ</p> <p>1. Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο</p> <p>Β΄ Θεματικό Πεδίο: ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ</p> <p>1. Η αναπαραγωγή σε κυτταρικό επίπεδο</p> <p>2. Ο ρόλος της αναπαραγωγής στη διαιώνιση των ειδών</p> <p>3. Είδη αναπαραγωγής (μονογονική, αμφιγονική)</p> <p>4. Σωματικά-γεννητικά κύτταρα</p> <p>5. Η αναπαραγωγή των μονοκύτταρων οργανισμών</p> <p>6. Η αναπαραγωγή στα φυτά</p> <p>7. Η αναπαραγωγή σε ασπόνδυλα και σπονδυλωτά</p> <p>8. Η αναπαραγωγή στον άνθρωπο</p> <p>8.1 Αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα και της γυναίκας</p> <p>8.2 Ανάπτυξη αναπαραγωγικών οργάνων και γαμετών</p> <p>8.3 Έμμηνος κύκλος</p> <p>8.4 Γονιμοποίηση - Δημιουργία εμβρύου - Ανάπτυξη του εμβρύου</p> <p>8.5 Κύηση - Τοκετός - Γέννηση - Θηλασμός</p> <p>8.6 Εφηβεία - Στερεότυπα του φύλου - Ψυχολογία εφήβου - Κοινωνικές υπηρεσίες</p> <p>8.7 Τρόπος ζωής του σύγχρονου ανθρώπου και καλή λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος</p> <p>Γ΄ Θεματικό Πεδίο: ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ</p> <p>1. Ομοίωση (βασικοί μηχανισμοί)</p> <p>2. Ασθένειες</p> <p>3. Βακτήρια - Μύκητες - Πρωτόζωα - Ιοί</p> <p>4. Ανοσοποιητικό σύστημα του ανθρώπου</p> <p>4.1 Εξωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου οργανισμού</p> <p>4.2 Εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου οργανισμού</p>	<p>Α΄ Θεματικό Πεδίο: ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ</p> <p>1. Κυτταρική θεωρία</p> <p>2. Κατηγορίες κυττάρων: Προκαρυωτικά - Ευκαρυωτικά (φυτικά-ζωικά)</p> <p>3. Αλληλεξάρτηση δομής και λειτουργίας</p> <p>4. Επιστήμη και τεχνολογία</p> <p>Β΄ Θεματικό Πεδίο: ΤΑ ΜΟΡΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ</p> <p>1. Τα μόρια της ζωής</p> <p>2. Ανόργανες ενώσεις (νερό- άλατα)</p> <p>3. Οργανικές ενώσεις:</p> <p>3.1 Πρωτεΐνες</p> <p>3.2 Λιπίδια</p> <p>3.3 Υδατάνθρακες</p> <p>3.4 Νουκλεϊκά οξέα: DNA και RNA (δομή, λειτουργία, ομοιότητες και διαφορές)</p> <p>3.5 Κανόνας της συμπληρωματικότητας των βάσεων</p> <p>Γ΄ Θεματικό Πεδίο: ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ</p> <p>1. Γενετικό υλικό - Γενετική πληροφορία - Χαρακτηριστικά</p> <p>2. Διαδοχή των νουκλεοτιδίων του DNA και γενετική πληροφορία</p> <p>3. Γονίδιο: Η λειτουργική μονάδα που καθορίζει τα είδη των πρωτεϊνών που παράγει ένα κύτταρο</p> <p>4. Κυτταρικός κύκλος - Αντιγραφή</p> <p>5. Έκφραση της γενετικής πληροφορίας: Μεταγραφή, μετάφραση (αδρομερής περιγραφή)</p> <p>6. Ροή της γενετικής πληροφορίας</p> <p>7. Διαφοροποίηση κυττάρων - Βλαστοκύτταρα</p> <p>8. Γενετικός κώδικας</p> <p>9. Χρωμοσώματα: Δομή και ρόλος</p> <p>10. Χρωμοσώματα: Φυλετικά, αυτοσωμικά, ομόλογα</p> <p>11. Φυλοκαθορισμός στον άνθρωπο</p> <p>12. Καρυότυπος</p> <p>13. Κυτταρική διαίρεση:</p>

<p>Συνεργασία πεπτικού και κυκλοφορικού συστήματος</p> <p>7.3 Εντερικό μικροβίωμα</p> <p>7.4 Είδη θρεπτικών ουσιών που περιέχονται στις τροφές και η χρησιμότητά τους - Ισορροπημένα, μεσογειακή διατροφή</p> <p>7.5 Διατροφή και υγεία - Διατροφικές διαταραχές</p> <p>7.6 Διατροφή και περιβάλλον</p> <p>Δ' Θεματικό Πεδίο: ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΟΥΣΙΩΝ</p> <p>1. Η μεταφορά ουσιών στο φυσικό περιβάλλον:</p> <p>1.1 Το φαινόμενο της διάχυσης</p> <p>1.2 Ουσίες που μεταφέρονται: Θρεπτικά συστατικά, αέρια συστατικά, άχρηστες ουσίες</p> <p>1.3. Μεταφορά και αποβολή ουσιών σε μονοκύτταρους οργανισμούς</p> <p>2. Ο ρόλος της μεταφοράς και της αποβολής ουσιών στους οργανισμούς</p> <p>3. Μεταφορά ουσιών στα φυτά:</p> <p>3.1 Αγωγός ιστός</p> <p>3.2 Λειτουργίες που συνδέονται με τη μεταφορά ουσιών στα φυτά: Διαπνοή - Φωτοσύνθεση - Κυτταρική αναπνοή</p> <p>4. Το κυκλοφορικό σύστημα σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών (ασπόνδυλα, σπονδυλωτά)</p> <p>5. Κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου</p> <p>5.1 Δομή και λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος</p> <p>5.2 Αίμα</p> <p>5.3 Κυκλοφορία του αίματος</p> <p>5.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος</p> <p>6. Η μεταφορά οξυγόνου σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών - Το αναπνευστικό σύστημα</p> <p>7. Αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου</p> <p>7.1 Δομή και λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος</p> <p>7.2 Λειτουργία της αναπνοής (εισπνοή -εκπνοή) - Ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων</p>	<p>4.3 Ανοσία (ενεργητική-παθητική, πρωτογενής-δευτερογενής ανοσολογική απόκριση)</p> <p>4.4 Εμβόλια - Οροί</p> <p>4.5 Αντιβιοτικά</p> <p>4.6 Δυσλειτουργίες ανοσοποιητικού συστήματος (αλλεργία, αυτοάνοσα νοσήματα) - Καρκίνος</p> <p>4.7 Σχέση του τρόπου ζωής του σύγχρονου ανθρώπου με την εμφάνιση ασθενειών</p> <p>4.8 Αναδυόμενες ασθένειες</p> <p>Δ' Θεματικό Πεδίο: ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ</p> <p>1. Ο ρόλος της ενέργειας στη διατήρηση της δομής και της ομοιόστασης του ανθρώπινου οργανισμού</p> <p>2. Μεταβολισμός (αναβολισμός- καταβολισμός)</p> <p>3. Ένζυμα (τρόπος δράσης, αξιοποίησή τους στην καθημερινή ζωή)</p> <p>Ε' Θεματικό Πεδίο: ΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥΣ</p> <p>1. Δομή οικοσυστήματος</p> <p>2. Σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων - Σχέσεις (συμβιωτικές, ανταγωνιστικές, αναπαραγωγικές, τροφικές) μεταξύ των ζωντανών οργανισμών ενός οικοσυστήματος</p> <p>3. Ισορροπία στα οικοσυστήματα - Παραδείγματα αυτορρύθμισης</p> <p>4. Παραγωγοί, καταναλωτές διαφόρων τάξεων, αποικοδομητές</p> <p>5. Ενέργεια - Είσοδος και ροή στο οικοσύστημα</p> <p>6. Τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα, τροφικές πυραμίδες</p> <p>7. Ανακύκλωση ύλης στο οικοσύστημα</p> <p>8. Κύκλος του άνθρακα</p> <p>9. Κύκλος του αζώτου</p> <p>10. Κύκλος του νερού</p> <p>11. Ανθρώπινες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον - Κίνδυνοι</p> <p>12. Ρύπανση περιβάλλοντος και συνέπειες αυτής στην υγεία, στη βιοποικιλότητα,</p>	<p>Μίτωση</p> <p>14. Κυτταρική διαίρεση: Μείωση (αδρομερής περιγραφή)</p> <p>15. Αλληλόμορφα γονίδια: Επικρατή - Υπολειπόμενα</p> <p>16. Ομόζυγος - Ετερόζυγος οργανισμός</p> <p>17. Γονότυπος - Φαινότυπος</p> <p>18. Κληρονομικότητα: Κληρονομικά και επίκτητα χαρακτηριστικά</p> <p>19. Νόμος διαχωρισμού του Μέντελ</p> <p>20. Μεταλλάξεις</p> <p>Δ' Θεματικό Πεδίο: ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ - ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ</p> <p>1. Η απαρχή της βιοτεχνολογίας</p> <p>2. Γενετική μηχανική - Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA</p> <p>3. Βιοτεχνολογία και εφαρμογές της</p> <p>4. Κλωνοποίηση (γονιδίων, κυττάρων, οργανισμών)</p> <p>5. Βιοπληροφορική</p> <p>6. Όροι και όρια χρήσης της Βιοτεχνολογίας - Ζητήματα Βιοηθικής</p> <p>Ε' Θεματικό Πεδίο: ΕΞΕΛΙΞΗ</p> <p>1. Η εξέλιξη ως μία διαδικασία διαρκούς αλλαγής οργανισμών που επιβιώνουν και αναπαράγονται - Γεωλογικοί χρόνοι και σημαντικοί σταθμοί</p> <p>2. Είδος - Πληθυσμός</p> <p>3. Απολιθώματα</p> <p>4. Βιοχημικές και ανατομικές ενδείξεις για την εξέλιξη</p> <p>5. Η θεωρία του Δαρβίνου για την εξέλιξη των ειδών - Φυσική Επιλογή-Ειδογένεση</p> <p>6. Εξέλιξη του ανθρώπου</p>
---	---	---

<p>7.3 Σχέση κυκλοφορικού και αναπνευστικού συστήματος</p> <p>7.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος</p> <p>8. Το σύστημα αποβολής ουσιών σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών - Το Απεκκριτικό σύστημα</p> <p>9. Ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου</p> <p>9.1 Δομή και λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος</p> <p>9.2 Σχέση κυκλοφορικού και ουροποιητικού συστήματος</p> <p>9.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος</p> <p>Ε' Θεματικό Πεδίο: ΣΤΗΡΙΞΗ - ΚΙΝΗΣΗ</p> <p>1. Στήριξη - Κίνηση των οργανισμών</p> <p>2. Δομές και συστήματα στήριξης και κίνησης μονοκύτταρων οργανισμών</p> <p>3. Δομές στήριξης φυτικών οργανισμών</p> <p>4. Δομές και συστήματα στήριξης και κίνησης των ζωικών οργανισμών</p> <p>5. Μυοσκελετικό σύστημα του ανθρώπου</p> <p>5.1 Είδη και δομή των οστών</p> <p>5.2 Ο ανθρώπινος σκελετός</p> <p>5.3 Είδη και κατασκευή των μυών</p> <p>5.4 Είδη αρθρώσεων - Λειτουργία στο πλαίσιο του οργανισμού</p> <p>5.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος του ανθρώπου</p> <p>5.6 Όρθια στάση και δίποδη βάδιση</p> <p>ΣΤ' Θεματικό Πεδίο: ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ</p> <p>1. Ερεθίσματα και αντίδραση των οργανισμών σε αυτά</p> <p>2. Μονοκύτταροι οργανισμοί και αντίδραση σε ερεθίσματα</p> <p>3. Αντίδραση των φυτών στις μεταβολές του περιβάλλοντος</p> <p>4. Δομή του νευρικού συστήματος σε διαφορετικές</p>	<p>στην πολιτισμική μας κληρονομιά (ατμοσφαιρική ρύπανση, φαινόμενο θερμοκηπίου, καταστροφή στοιβάδας του όζοντος, ευτροφισμός)</p> <p>13. Προστατευόμενες περιοχές (Εθνικοί δρυμοί, υγρότοποι, περιοχές Natura κ.ά.)</p> <p>14. Αρχές αειφορικής ανάπτυξης και διαχείρισης του περιβάλλοντος</p>	
--	---	--

<p>κατηγορίες ζωικών οργανισμών (ασπόνδυλα, σπονδυλωτά) - Οι αισθήσεις</p> <p>5. Νευρικό σύστημα του ανθρώπου</p> <p>5.1 Εγκέφαλος, νωτιαίος μυελός, νύρα</p> <p>5.2 Νευρικά κύτταρα - Νευρώνες - μεταβίβαση πληροφορίας-ερεθίσματος</p> <p>5.3 Αισθήσεις - Αισθητήρια όργανα</p> <p>5.4 Ρύθμιση-συντονισμός- ρόλος των ορμονών</p> <p>5.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος</p>		
--	--	--

#### Δ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Τα αντικείμενα μελέτης της Βιολογίας, δηλαδή τα έμβια όντα, παρουσιάζουν ιδιομορφίες, οι οποίες, αναπόφευκτα, επηρεάζουν τη διδασκαλία της. Οι ιδιομορφίες αυτές οφείλονται στο ότι οι ζωντανοί οργανισμοί:

- Έχουν διπλή υπόσταση, ως γενετικό πρόγραμμα (γενότυπος) και ως αποτέλεσμα της έκφρασής του (φαινότυπος), ακολουθώντας μια διαδικασία ανάπτυξης.

- Εξελίσσονται στη διάρκεια του χρόνου.

- Αποτελούν συστήματα που διατηρούν τη δομή και τη λειτουργία τους κατά τη διάρκεια της ζωής τους, χάρη στις πολλαπλές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των επιμέρους δομών τους και μεταξύ αυτών και του περιβάλλοντος.

Η πραγμάτωση των σκοπών του μαθήματος γενικά και των στόχων των επιμέρους ενοτήτων ειδικότερα συντελείται μέσα από ένα σύνολο οργανωμένων ενεργειών και δραστηριοτήτων στον σχολικό χώρο, αλλά και έξω από αυτόν. Ο/Η εκπαιδευτικός καλείται, επομένως, με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, να επιλέξει, να οργανώσει και να στηρίξει ένα πλαίσιο δραστηριοτήτων μέσα από τις οποίες θα υλοποιηθούν οι διδακτικοί-μαθησιακοί στόχοι του μαθήματος.

Καθώς η Βιολογία δεν μπορεί να διδαχτεί χωρίς άμεση πρόσβαση του/της μαθητή/-τριας στα αντικείμενα που μελετά, θα πρέπει η διδασκαλία των επιμέρους εννοιών, διαδικασιών ή φαινομένων να περιλαμβάνει, ανάλογα με το θέμα, επισκέψεις στο πεδίο ή/και πραγματοποίηση εργαστηριακών ασκήσεων. Σημαντικό, ωστόσο, ρόλο στη διδασκαλία της Βιολογίας καλούνται, πλέον, να παίξουν οι ΤΠΕ, γιατί με τη χρήση των εργαλείων και υπηρεσιών που παρέχουν μπορούν να σχεδιαστούν δραστηριότητες στις οποίες περιλαμβάνονται αναπαραστάσεις μορφολογικών και ανατομικών δομών, εικονικές επισκέψεις σε απομακρυσμένα ή δύσκολα προσβάσιμα οικοσυστήματα, εικονική αναπαραγωγή βιολογικών φαινομένων και πειραματικών διαδικασιών που για διάφορους λόγους (χρόνος, κόστος, επικινδυνότητα) δεν είναι δυνατόν να διεξαχθούν στο σχολικό εργαστήριο κ.τ.λ.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, βασικές αρχές της διδασκαλίας της Βιολογίας στο Γυμνάσιο αποτελούν:

- Η αξιοποίηση προϋπαρχουσών γνώσεων, εμπειριών

και βιωμάτων των μαθητών/-τριών ώστε να εντάξουν, σταδιακά, τη νέα γνώση στην ήδη υπάρχουσα.

- Η αξιοποίηση γνωστικών συγκρούσεων για την εξάλειψη πιθανών παρανοήσεων και την αξιοποίηση, τη συμπλήρωση ή αντικατάσταση των υπαρχουσών γνώσεων.

- Ο σαφής εργαστηριακός προσανατολισμός και η αξιοποίηση, όπου αυτό είναι εφικτό, των δυνατοτήτων για έρευνες πεδίου.

- Η ενεργητική προσέγγιση της γνώσης και η ανάπτυξη πρωτοβουλιών.

- Η δυνατότητα διαφοροποίησης μέρους του προγράμματος ανάλογα με την ετοιμότητα, τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/-τριών.

- Η ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης με όχημα διαδικασίες που προωθούν το

«μαθαίνω πώς να μαθαίνω» και τη «διερευνητική μάθηση».

- Η ενίσχυση της διαδικασίας της μάθησης με τη συμμετοχή των μαθητών/-τριών σε ομαδικές εργασίες. Αυτό διευκολύνει γνωστικές αλληλεπιδράσεις, ανταλλαγή ιδεών, υπεράσπιση και αντίκρουση ισχυρισμών με επιστημονικά βέβαια επιχειρήματα, ελεύθερη διατύπωση απόψεων, ενώ παράλληλα διευκολύνει τη διαδικασία προσωπικού αναστοχασμού, που αποτελεί βασικό παράγοντα στη διαδικασία της μάθησης.

- Η ανάδειξη της σχέσης των βιολογικών επιστημών και των τεχνολογικών εφαρμογών τους με όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής (υγεία, περιβάλλον, αγροτική παραγωγή, επάρκεια τροφής κ.ά.), την αειφορία, τη βιώσιμη ανάπτυξη και τα προβλήματα που απασχολούν τον σύγχρονο άνθρωπο.

- Η ανάδειξη των σχέσεων της Βιολογίας με τις άλλες φυσικές επιστήμες.

Διδακτικές Μέθοδοι: Μεθοδολογικές προσεγγίσεις που μπορούν να αξιοποιηθούν κατά τη διδασκαλία θεμάτων Βιολογίας στο Γυμνάσιο και να εξυπηρετήσουν τη διδακτική μεθοδολογία, όπως αυτή περιγράφηκε παραπάνω, μπορεί να είναι:

- Η διαδικασία μάθησης μέσω της διερεύνησης και της κατευθυνόμενης ανακάλυψης, η οποία αποτελεί σημαντική διδακτική στρατηγική ανάπτυξης κριτικής



και δημιουργικής σκέψης. Η αξιοποίησή της κατά τη διδασκαλία βιολογικών θεμάτων προϋποθέτει αξιοποίηση των εμπειριών και των προϋπαρχουσών γνώσεων του/της μαθητή/-τριας και την παρότρυνσή του/της στο να παρατηρεί, να κάνει μετρήσεις, να συγκρίνει, να επιλέγει, να ταξινομεί, να συμπεραίνει, να γενικεύει και να ελέγχει τις υποθέσεις του.

- Οι μελέτες στο πεδίο με επισκέψεις στο περιβάλλον (φυσικό, κοινωνικό), οι οποίες βοηθούν τον/τη μαθητή/-τρια να παρατηρεί και να μελετά φαινόμενα, να επαληθεύει και να εφαρμόζει σε πραγματικές συνθήκες τις γνώσεις και τις δεξιότητες που έχει αποκτήσει στην τάξη, αποκτώντας επιπλέον εμπειρίες και διευρύνοντας τις γνώσεις του.

- Η επίσκεψη σε χώρους άτυπης μάθησης δια ζώσης ή διαδικτυακά, όπως επισκέψεις σε μουσεία φυσικής ιστορίας, ζωολογίας, πάρκα, δάση, περιοχές Natura κ.ά.

- Η χρήση εποπτικού υλικού το οποίο θα πρέπει να διευκολύνει το ενδιαφέρον του/της μαθητή/-τριας, να παρέχει τη δυνατότητα στον/στην εκπαιδευτικό να οργανώνει και να ανατροφοδοτεί τη διδασκαλία. Ιδιαίτερη σημασία έχει η χρήση προσομοιώσεων ή μοντέλων, με τις οποίες ο/η μαθητής/-τρια μπορεί να μελετά τις παραμέτρους που καθορίζουν την έκβαση ενός φαινομένου ή μιας λειτουργίας και να προσεγγίζει περιοχές της γνώσης που δεν είναι προσβάσιμες από άλλα διδακτικά υλικά. Η αξιοποίηση σύγχρονων εργαλείων των ΤΠΕ μπορεί να συνδράμει τον/την εκπαιδευτικό να συμπληρώσει και να διευρύνει τα χρησιμοποιούμενα διδακτικά-εποπτικά μέσα, ιδιαίτερα τώρα που τα διδακτικά εγχειρίδια συνδέονται άμεσα μέσω του υβριδικού χαρακτήρα τους με τα ψηφιακά εργαλεία.

- Η συζήτηση-διάλογος με τους/τις μαθητές/-τριες, μέσω του οποίου θα ωθούνται στον προβληματισμό και στη συμμετοχή και παράλληλα θα μαθαίνουν να οργανώνουν τα επιχειρήματά τους προκειμένου να υποστηρίξουν την άποψή τους, να τα τροποποιούν και να τα απορρίπτουν όταν πεισθούν ότι είναι λανθασμένα.

- Η εργασία σε ομάδες, με την οποία διευκολύνονται οι γνωστικές αλληλεπιδράσεις, προσφέρονται ευκαιρίες για ανταλλαγή ιδεών, για υπεράσπιση και αντίκρουση ισχυρισμών και διατύπωση τεκμηριωμένων απόψεων.

- Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας. Το ΠΣ δεν εφαρμόζεται με τον ίδιο τρόπο σε όλους τους μαθητές και τις μαθήτριες, αλλά η διδασκαλία τροποποιείται ως προς το περιεχόμενο, τη διαδικασία, τα προϊόντα, ώστε να ανταποκρίνεται στα διαφορετικά επίπεδα ετοιμότητας των μαθητών/-τριών, τους διαφορετικούς τρόπους που μαθαίνουν και στα διαφορετικά τους ενδιαφέροντα.

- Η επίλυση προβλήματος, με την αξιοποίηση ήδη υπαρχουσών γνώσεων, λαμβάνοντας υπόψη ότι τα αποτελέσματα είναι θετικότερα όταν είναι εμφανής η σχέση των προβλημάτων που δίνονται προς επίλυση με θέματα του άμεσου ενδιαφέροντος του/της μαθητή/-τριας, κάτι πολύ εύκολο για τη Βιολογία. Είναι φυσικό, στο επίπεδο του Γυμνασίου, η τεκμηρίωση των λύσεων που προτείνονται να γίνεται αρχικά σε επίπεδο διαίσθησης ή εμπειρίας του/της μαθητή/-τριας και στη συνέχεια στη βάση της αποδεικτικής διαδικασίας.

- Η εργαστηριακή άσκηση, κατά την οποία ο/η μαθητής/-τρια δε θα παραμένει στον ρόλο του παθητικού θεατή. Αυτό τον/τη βοηθά να αποκτά μια πρόγνωση της επιστημονικής μεθόδου και να ανιχνεύει τα βήματα που ακολουθήθηκαν στη διατύπωση των νόμων και των αρχών των βιολογικών επιστημών.

- Σχέδια εργασίας. Μέσα από τα σχέδια εργασίας (ατομικά ή ομαδικά), ο/η μαθητής/-τρια έχει τη δυνατότητα να εμβαθύνει στην κατανόηση και στην εφαρμογή βασικών εννοιών για την επίλυση προβλημάτων. Με τη συμμετοχή του/της σε ανάλογες διαδικασίες ενεργοποιείται η σκέψη και η δημιουργικότητά του/της. Αυξάνεται το ενδιαφέρον του/της για τη μελέτη των θεμάτων Βιολογίας, γιατί αντιλαμβάνεται στην πράξη τη συμβολή της επιστήμης αυτής στην κατανόηση του φαινομένου της ζωής και στην αντιμετώπιση σοβαρών αλλά καθημερινών προβλημάτων του σύγχρονου ανθρώπου. Εθίζεται στη συμμετοχή και τη συλλογική δράση για την παραγωγή κοινών έργων, στην ανάληψη πρωτοβουλιών και στον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Αναπτύσσει κριτική και δημιουργική σκέψη και αίσθημα ευθύνης για τις επιλογές του, ενώ προετοιμάζεται για τη λειτουργία του/της ως ενεργού και υπεύθυνου πολίτη.

- Σύνδεση θεωρίας και πράξης. Οι πολύπλευρες διαστάσεις των βιολογικών διαδικασιών και φαινομένων, η άμεση σχέση τους με κάθε πτυχή της καθημερινής ζωής, όπως και η ίδια η πορεία εξέλιξης της σύγχρονης Βιολογίας, μια πορεία στην οποία συνέβαλαν ερευνητικές προσπάθειες σε διαφορετικά επιστημονικά πεδία, ευνοούν την εμπλοκή των μαθητών/-τριών σε ομαδικές συνεργατικές δραστηριότητες σε ζητήματα που άπτονται της τρέχουσας πραγματικότητας (π.χ. πανδημία SARS-CoV2). Στο πλαίσιο αυτών των δραστηριοτήτων διατυπώνονται ερωτήματα, προσδιορίζονται προβλήματα, αξιοποιούνται ερευνητικές μεθοδολογίες, συλλέγονται δεδομένα, τα οποία αξιολογούνται, ταξινομούνται και υφίστανται επεξεργασία, που οδηγεί σε συμπεράσματα, τα οποία μπορούν να αποτελέσουν αφετηρία για νέα ερωτήματα. Επιπλέον, οι παραπάνω δραστηριότητες καθιστούν τους/τις μαθητές/-τριες κοινωνούς των προβλημάτων της κοινωνίας στην οποία ζουν, προάγοντας την ιδιότητα του ενεργού πολίτη (ενεργού πολιτεϊότητας).

- Η πραγματοποίηση μικρών ερευνητικών εργασιών βοηθά τους/τις μαθητές/-τριες να εξοικειώνονται με την αξιοποίηση επιστημονικών μεθόδων προκειμένου να ερμηνεύουν τη δυναμική φύση των έμβιων όντων, τις αλληλεπιδράσεις τους και τα αποτελέσματα αυτών των αλληλεπιδράσεων, οι οποίες εξασφαλίζουν τη διατήρηση της δομής και της λειτουργικότητας των βιολογικών συστημάτων κάθε επιπέδου (από το κύτταρο ως το οικοσύστημα). Παράλληλα, οι εργασίες αυτές καλλιεργούν δεξιότητες συνεργασίας, σεβασμού ή/και αποδοχής των διαφορετικών απόψεων, αναδεικνύουν την ικανοποίηση από τη συμμετοχή στην παραγωγή κοινού έργου, ενώ επιπλέον δίνουν την ευκαιρία «προσαρμογής» του Προγράμματος Σπουδών στις τοπικές συνθήκες και ιδιαιτερότητες και στη μελέτη θεμάτων τοπικού ενδιαφέροντος ή θεμάτων για τα οποία εκδηλώνουν ενδιαφέρον οι μαθητές/-τριες.

## Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

## α) Αξιολόγηση του/της μαθητή/-τριας

Η αξιολόγηση, σύμφωνα με τους άξονες ανάπτυξης του Προγράμματος Σπουδών, θα πρέπει να στοχεύει κυρίως στην ανατροφοδότηση των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευόμενων σε σχέση με τη μαθησιακή διαδικασία και την πορεία επίτευξης των μαθησιακών στόχων. Στο νέο ΠΣ, πέρα από την αρχική και την τελική αξιολόγηση, δίνεται έμφαση στην αξιοποίηση της διαμορφωτικής αξιολόγησης, ως μιας παιδαγωγικής λειτουργίας ενσωματωμένης δυναμικά στη διδακτική πράξη, η οποία αποβλέπει στον συνεχή έλεγχο της επίτευξης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων (μετακίνηση από την αξιολόγηση της μάθησης στην αξιολόγηση για τη μάθηση). Υπηρετεί, δηλαδή, την ανάγκη της πληροφόρησης του/της εκπαιδευτικού για την αποτελεσματικότητα των επιλεγόμενων από αυτόν παρεμβάσεων, επινοήσεων και ενεργειών κατά την εξέλιξη του εκπαιδευτικού έργου. Ως παιδαγωγικό, μάλιστα, εργαλείο συναρτάται με την αξιοποίηση των λαθών των μαθητών/-τριών, που ανατροφοδοτεί τη διδακτική πορεία.

Σε αυτή την κατεύθυνση συνεισφέρει η ανάπτυξη μεταγνωστικών ικανοτήτων καθώς και δεξιοτήτων αυτοαξιολόγησης στους/στις μαθητές/-τριες, έτσι ώστε να ελέγχουν, στον βαθμό του εφικτού, την πορεία μάθησής τους και να συμμετέχουν στην κοινή προσπάθεια της τάξης τους (διαμορφωτική αξιολόγηση). Οι μαθητές/-τριες, αξιοποιώντας ποικίλα εργαλεία (συμπεριλαμβανομένων και αυτών των ΤΠΕ), δημιουργούν έργα (λύση ασκήσεων και προβλημάτων, οργάνωση και υλοποίηση σχεδίων έρευνας, συλλογή πληροφοριών, χρήση έντυπου και ψηφιακού υλικού, καταγραφή μετρήσεων, εξαγωγή και παρουσίαση συμπερασμάτων κ.τ.λ.), στο πλαίσιο δραστηριοτήτων (ατομικών ή ομαδικών) που προτείνει ο/η εκπαιδευτικός. Τα έργα κάθε μαθητή/-τριας καταχωρίζονται στον προσωπικό του/της φάκελο εργασιών, ο οποίος διατηρείται στο σχετικό αρχείο της τάξης. Οι εργασίες κάθε μαθητή/-τριας και τα έργα που δημιουργεί στο πλαίσιο του μαθήματος αξιοποιούνται, στο πλαίσιο της διαμορφωτικής αξιολόγησης, για τον εντοπισμό πιθανών αδυναμιών και την καθοδήγησή του/της, προκειμένου να βελτιωθεί η απόδοσή του/της και να επιτευχθούν γι' αυτόν/-τήν οι διδακτικοί στόχοι.

Η τελική αξιολόγηση είναι δυνατόν να είναι ποικίλη και ένα μέρος της να αποτελεί η τελική τυπική αξιολόγηση με ερωτήσεις που ενεργοποιούν την κριτική σκέψη των μαθητών/-τριών. Σε αυτή την περίπτωση η προσπάθεια άρθρωσης τεκμηριωμένου λόγου θα πρέπει να έχει μεγαλύτερη βαρύτητα από την απλή ανάκληση γνώσεων. Στην τελική αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων συνυπολογίζεται και η αξιολόγηση του φακέλου εργασιών που παραδίδουν.

Η αυτοαξιολόγηση των μαθητών/-τριών μπορεί να υποστηρίζεται με φύλλα αυτοαξιολόγησης εντός του βιβλίου, τα οποία αποσπώνται και αποθηκεύονται στον φάκελο εργασιών.

## β) Αξιολόγηση του Προγράμματος Σπουδών

Για την επίτευξη των στόχων που η Πολιτεία θέτει για κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης και την εξασφάλιση της ποιότητας σε σχέση με τα μαθησιακά αποτελέσματα, προϋπόθεση αποτελεί η αξιολόγηση σε όλα τα επίπεδα.

Στο πλαίσιο αυτό, είναι αυτονόητη η αξιολόγηση των Προγραμμάτων Σπουδών.

Η συστηματική αξιολόγηση των Προγραμμάτων Σπουδών προϋποθέτει την παράλληλη παρακολούθηση και καταγραφή/αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας όλων των συνιστωσών της εκπαιδευτικής διαδικασίας, οι οποίες αφορούν το σύνολο των εμπλεκόμενων με αυτήν. Στόχος είναι η ανατροφοδότηση, σε όλα τα επίπεδα, η οποία θα οδηγήσει σε βελτιωτικές παρεμβάσεις, αν και όπου αυτό κριθεί απαραίτητο.

Η αξιολόγηση θα πρέπει να αφορά:

- Το περιεχόμενο, για τον εντοπισμό θεματικών πεδίων που παρουσιάζουν δυσκολίες για τους/τις μαθητές/-τριες της συγκεκριμένης ηλικίας ή που προϋποθέτουν γνωστικό υπόβαθρο που αυτοί/-ές δε διαθέτουν ή που είναι περιττό. Επίσης, η αξιολόγηση θα πρέπει να αφορά την καταγραφή θεματικών πεδίων στα οποία θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα λόγω ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για τους/τις μαθητές/-τριες ή γιατί αποτελούν υπόβαθρο για ενότητες που ακολουθούν ή γιατί εξασφαλίζουν γνώσεις χρήσιμες στην καθημερινή ζωή κ.τ.λ.

- Τη στοχοθεσία, για τον εντοπισμό ανακολουθιών ή για τον προσδιορισμό στόχων που δε συνάδουν με την αντιληπτική ικανότητα και τις ανάγκες των μαθητών/-τριών στους/στις οποίους/-ες απευθύνεται το συγκεκριμένο Πρόγραμμα Σπουδών.

- Την προτεινόμενη διδακτική μεθοδολογία σε σχέση όχι μόνο με την εξασφάλιση στους/στις μαθητές/-τριες γνώσεων, αλλά και με την ανάπτυξη σε αυτούς/-ές κριτικής και δημιουργικής σκέψης μέσα από ομαδοσυνεργατικές διαδικασίες, τη σύνδεση με το κοινωνικό περιβάλλον, τη διαφοροποιημένη διδασκαλία κ.τ.λ.

- Την αξιολόγηση της επίτευξης των διδακτικών στόχων σε σχέση με τους/τις μαθητές/-τριες, η οποία θα πρέπει να αφορά τόσο τον γνωστικό τομέα όσο και τον ψυχοκινητικό και τον συναισθηματικό.

Στη διάρκεια της αξιολόγησης του Προγράμματος Σπουδών, για να είναι αυτή αξιόπιστη, η πληροφόρηση θα πρέπει να είναι συνεχής, να προέρχεται από όλους τους συμμετέχοντες και να έχει αποτυπωθεί με ποικίλες μεθόδους έρευνας και μέσα (ερωτηματολόγια με κλειστές και ανοιχτές ερωτήσεις, ημιδομημένες συνεντεύξεις, φύλλα παρατήρησης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων από ειδικούς εμπειρογνώμονες. Ειδικότερα, η αξιολόγηση στο επίπεδο αυτό θα πρέπει να αφορά:

- Την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών, για να υλοποιήσουν ό,τι από το Πρόγραμμα Σπουδών προβλέπεται, λαμβάνοντας υπόψη αφενός τα μέσα που έχουν στη διάθεσή τους και αφετέρου τις επιμορφωτικές ανάγκες που απορρέουν από τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του Προγράμματος Σπουδών και της διδακτικής μεθοδολογίας που αυτό προτείνει.

- Την ετοιμότητα των διευθυντών των σχολικών μονάδων να στηρίζουν τους/τις εκπαιδευτικούς στο έργο τους, είτε αυτό αφορά ατομικές προσπάθειες είτε ομαδικές/συνεργατικές εκπαιδευτικές διαδικασίες.

- Την ετοιμότητα των στελεχών της εκπαίδευσης να στηρίζουν τους/τις εκπαιδευτικούς στο έργο τους και να καλύψουν τις ανάγκες και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην προσπάθειά τους.

## ΣΤ. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ - Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ		
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
		Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση:
Α. Η Επιστήμη της Βιολογίας	1. Διάκριση άβιων-έμβιων και νεκρών οργανισμών - Χαρακτηριστικές ιδιότητες της ζωής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν στο περιβάλλον τους οργανισμούς από τα άβια αντικείμενα.</li> <li>• Να καταγράφουν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ ενός οργανισμού και ενός άβιου αντικειμένου.</li> <li>• Να αναφέρουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες της ζωής και να αιτιολογούν τη σημασία τους για τους ζωντανούς οργανισμούς.</li> </ul>
	2. Κλάδοι και αντικείμενα μελέτης των βιολογικών επιστημών. Επιτεύγματα της βιολογικής επιστήμης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν χαρακτηριστικούς κλάδους της επιστήμης της Βιολογίας (π.χ. Ζωολογία, Βοτανική, Γενετική, Οικολογία, Εξέλιξη), καθώς και νέους τομείς (π.χ. Γονιδιωματική).</li> <li>• Να συσχετίζουν το αντικείμενο μελέτης των βιολογικών επιστημών με εφαρμογές στην καθημερινή ζωή.</li> </ul>
Β. Οργάνωση της ζωής - Κύτταρο	1. Κύτταρο: Η μονάδα της ζωής	• Να αναγνωρίζουν το κύτταρο ως τη βασική μονάδα των οργανισμών.
	2. Τα ευκαρυωτικά κύτταρα: Φυτικό και ζωικό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τις δύο μεγάλες κατηγορίες ευκαρυωτικών κυττάρων (ζωικό και φυτικό) και τα βασικά τους οργανίδια.</li> <li>• Να διακρίνουν και να περιγράφουν διαφορές μεταξύ φυτικών και ζωικών κυττάρων.</li> </ul>
	3. Γνωριμία με το στερεοσκόπιο και το μικροσκόπιο	• Να χρησιμοποιούν σωστά τα εργαστηριακά όργανα.
	4. Τα προκαρυωτικά κύτταρα	• Να περιγράφουν τη δομή των προκαρυωτικών κυττάρων.
	5. Ακυτταρικές μορφές ζωής	• Να αναγνωρίζουν την ύπαρξη ακυτταρικών μορφών ζωής (ιοί).
	6. Μονοκύτταροι - Πολυκύτταροι οργανισμοί	• Να διακρίνουν τους οργανισμούς σε μονοκύτταρους και πολυκύτταρους με κριτήριο τον αριθμό των κυττάρων τους.
	7. Επίπεδα οργάνωσης της ζωής (κύτταρο έως οργανισμό)	• Να διακρίνουν τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής και να αναγνωρίζουν την αύξηση πολυπλοκότητας με το πέρασμα από επίπεδο σε επίπεδο.
	8. Ποικιλομορφία, ταξινόμηση των οργανισμών	• Να αναγνωρίζουν την ποικιλομορφία μεταξύ οργανισμών διαφορετικών ειδών αλλά και μεταξύ οργανισμών του ίδιου είδους.
	9. Αλληλεπιδράσεις και προσαρμογές, σχέση δομής και λειτουργίας	• Να αναγνωρίζουν τη σχέση δομικών χαρακτηριστικών ενός οργανισμού με τις λειτουργίες που αυτός επιτελεί και τις ανάγκες που του δημιουργεί το περιβάλλον στο οποίο ζει (προσαρμογή).

Γ. Πρόσληψη ουσιών και πέψη	1. Εξασφάλιση τροφής από τους μονοκύτταρους, τους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς και η σημασία της	• Να αιτιολογούν την αναγκαιότητα πρόσληψης τροφής για την επιβίωση α) σε επίπεδο κυττάρου, β) σε επίπεδο οργανισμών.
	2. Η κυτταρική αναπνοή και ο ρόλος της στην αξιοποίηση της ενέργειας των τροφών	• Να συσχετίζουν τη θρέψη των κυττάρων με την κυτταρική αναπνοή.
	3. Αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί	• Να διακρίνουν τους οργανισμούς σε αυτότροφους και σε ετερότροφους ανάλογα με τις διατροφικές τους συνήθειες.
		• Να εξηγούν την εξάρτηση των ετερότροφων οργανισμών από τους αυτότροφους.
	4. Η λειτουργία της φωτοσύνθεσης και ο ρόλος της	• Να περιγράφουν τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης, αναφέροντας τα αντιδρώντα, τα προϊόντα και τις συνθήκες πραγματοποίησής της.
		• Να υλοποιούν απλό πείραμα για τη μελέτη της επίδρασης διαφόρων παραγόντων στην πραγματοποίηση της φωτοσύνθεσης και την ανίχνευση αμύλου ως προϊόντος φωτοσύνθεσης.
		• Να αναγνωρίζουν τον εμπλουτισμό της πρώιμης ατμόσφαιρας σε οξυγόνο λόγω φωτοσύνθεσης ως ένα κρίσιμο στάδιο στην εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη Γη.
	5. Η λειτουργία της πέψης στο κύτταρο και στους ζωικούς οργανισμούς	• Να αναφέρουν τι είναι η πέψη των τροφών και πού αποσκοπεί.
		• Να περιγράφουν πώς γίνονται η πρόσληψη και η διάσπαση της τροφής στους μονοκύτταρους οργανισμούς.
6. Τα όργανα του πεπτικού συστήματος αντιπροσωπευτικών ζωικών οργανισμών	• Να συγκρίνουν τα βασικά μέρη του πεπτικού συστήματος χαρακτηριστικών ασπόνδυλων και σπονδυλωτών ζωικών οργανισμών και να τα συσχετίζουν με την εξέλιξη των οργανισμών.	
7. Πεπτικό σύστημα του ανθρώπου 7.1 Τα όργανα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου	• Να ονομάζουν τα μέρη του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.	
	• Να αναγνωρίζουν τα όργανα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου σε διάφορων μορφών απεικονίσεις και σε προπλάσματα.	
	• Να περιγράφουν την πορεία της τροφής στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπου.	
	• Να εξηγούν τον ρόλο των δοντιών στη διαδικασία της πέψης και να αιτιολογούν την ανάγκη προστασίας τους.	
7.2 Διάσπαση, απορρόφηση και αποβολή ουσιών - Συνεργασία πεπτικού και κυκλοφορικού συστήματος	• Να εξηγούν τον ρόλο κάθε μέρους ή/και οργάνου του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου στη διάσπαση της τροφής και στη λειτουργία της πέψης.	
7.3 Εντερικό μικροβίωμα	• Να αναγνωρίζουν τη συμβολή των μικροοργανισμών (φυσιολογική μικροχλωρίδα) στην πέψη των τροφών.	

	7.4 Είδη θρεπτικών ουσιών που περιέχονται στις τροφές και η χρησιμότητά τους - Ισορροπημένη, μεσογειακή διατροφή	• Να αναφέρουν τις βασικές κατηγορίες θρεπτικών ουσιών και να αιτιολογούν την ανάγκη του ανθρώπου για ισορροπημένη διατροφή.
	7.5 Διατροφή και υγεία - Διατροφικές διαταραχές	• Να συζητούν για τις διατροφικές διαταραχές και να τις συσχετίζουν με τις επιπτώσεις τους στην υγεία.
	7.6 Διατροφή και περιβάλλον	• Να συσχετίζουν την παραγωγή και κατανάλωση ειδών διατροφής με την προστασία του περιβάλλοντος.
Δ. Μεταφορά και αποβολή ουσιών	1. Η μεταφορά ουσιών στο φυσικό περιβάλλον: 1.1 Το φαινόμενο της διάχυσης 1.2 Ουσίες που μεταφέρονται: Θρεπτικά συστατικά, αέρια συστατικά, άχρηστες ουσίες 1.3 Μεταφορά και αποβολή ουσιών σε μονοκύτταρους οργανισμούς	• Να περιγράφουν με παραδείγματα το φαινόμενο της διάχυσης και να το συσχετίζουν με τη μεταφορά ουσιών. • Να αναφέρουν είδη ουσιών που μεταφέρονται στο εσωτερικό των οργανισμών (νερό, θρεπτικά συστατικά, αέρια συστατικά, άχρηστες ουσίες). • Να δίνουν παραδείγματα μεταφοράς και αποβολής ουσιών σε μονοκύτταρους οργανισμούς.
	2. Ο ρόλος της μεταφοράς και της αποβολής ουσιών στους οργανισμούς.	• Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός συστήματος μεταφοράς ουσιών και αποβολής άχρηστων προϊόντων στους οργανισμούς.
	3. Μεταφορά ουσιών στα φυτά: 3.1 Αγωγός ιστός	• Να περιγράφουν τον αγωγό ιστό (φλοίωμα - ξύλωμα) στα φυτά και να τον συσχετίζουν με τη μεταφορά ουσιών. • Να συσχετίζουν τη μεταφορά ουσιών μέσω του ξυλώματος με το φαινόμενο της διαπνοής (η εξάτμιση του νερού μέσω των στομάτων λειτουργεί ως αντλία για την άνοδο του νερού ενάντια στη δύναμη της βαρύτητας).
	3.2 Λειτουργίες που συνδέονται με τη μεταφορά ουσιών στα φυτά: Διαπνοή - Φωτοσύνθεση - Κυτταρική αναπνοή	• Να σημειώνουν σε μικροσκοπικές απεικονίσεις τα στόματα στην επιφάνεια των φύλλων και να τα συνδέουν με τη διαπνοή και τη μεταφορά ουσιών στα φυτά. • Να συσχετίζουν τη φωτοσύνθεση και την κυτταρική αναπνοή με τη μεταφορά και αποβολή ουσιών στα φυτά. • Να πραγματοποιούν απλά πειράματα για την παρατήρηση της μεταφοράς ουσιών κατά μήκος του βλαστού ή/και τη μελέτη των παραγόντων που επιδρούν στη μεταφορά αυτή.
	4. Το κυκλοφορικό σύστημα σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών (ασπόνδυλα, σπονδυλωτά)	• Να συγκρίνουν το κυκλοφορικό σύστημα ζωικών οργανισμών και να καταλήγουν σε συμπεράσματα για τις ομοιότητες και τις διαφορές τους.
	5. Κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου	• Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα της ύπαρξης συστημάτων μεταφοράς χρησιμων ουσιών στον άνθρωπο, καθώς και αποβολής

Δ. Μεταφορά και αποβολή ουσιών	5.1 Δομή και λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος	των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού. • Να αναφέρουν τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος στον άνθρωπο, καθώς και τον γενικό τους ρόλο.
	5.2 Αίμα	• Να αναφέρουν τα συστατικά του αίματος και τις μοναδικές λειτουργίες που επιτελούν. • Να διακρίνουν το πλάσμα από τα κύτταρα του αίματος.
	5.3 Κυκλοφορία του αίματος	• Να ορίζουν τις αρτηρίες και τις φλέβες, να διακρίνουν τις διαφορές τους και να τις συσχετίζουν με τις λειτουργίες τους.
		• Να σημειώνουν ενδείξεις σε μικροσκοπικές απεικονίσεις αιμοφόρων αγγείων.
		• Να περιγράφουν τη μικρή και μεγάλη κυκλοφορία του αίματος.
	5.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος	• Να συσχετίζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος με περιβαλλοντικούς παράγοντες και τον σύγχρονο τρόπο ζωής.
	6. Η μεταφορά οξυγόνου σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών - Το αναπνευστικό σύστημα	• Να διακρίνουν την αναπνοή σε επίπεδο οργανισμού ως τη διαδικασία ανταλλαγής αναπνευστικών αερίων ανάμεσα στον οργανισμό και το περιβάλλον του, ενώ την κυτταρική αναπνοή ως της διαδικασία απελευθέρωσης ενέργειας από τη διάσπαση χημικών ουσιών στο κύτταρο.
		• Να αναγνωρίζουν την ανάγκη των οργανισμών για πρόσληψη οξυγόνου και αποβολή διοξειδίου του άνθρακα.
		• Να εξηγούν την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός συστήματος μεταφοράς οξυγόνου στο εσωτερικό των πολυκύτταρων οργανισμών.
		• Να δίνουν παραδείγματα λειτουργίας του αναπνευστικού συστήματος σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών.
7. Αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου	7.1 Δομή και λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος	• Να αναφέρουν τα όργανα που απαρτίζουν το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου και τις λειτουργίες που επιτελούν.
		• Να αναγνωρίζουν τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος σε διαφορετικές απεικονίσεις και προπλάσματα.
	7.2 Λειτουργία της αναπνοής (εισπνοή-εκπνοή) - Ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων	• Να περιγράφουν συνοπτικά την πορεία των αναπνευστικών αερίων κατά τη λειτουργία της αναπνοής.

	7.3 Σχέση κυκλοφορικού και αναπνευστικού συστήματος	• Να συσχετίζουν τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος με αυτήν του κυκλοφορικού.
	7.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος	• Να συσχετίζουν την καλή υγεία του αναπνευστικού συστήματος με περιβαλλοντικούς παράγοντες και τον σύγχρονο τρόπο ζωής.
	8. Το σύστημα αποβολής ουσιών σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών - Το απεκκριτικό σύστημα	• Να εξηγούν την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός συστήματος αποβολής ουσιών στους πολυκύτταρους οργανισμούς.
	9. Ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου	• Να περιγράφουν τα όργανα που απαρτίζουν το ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου.
	9.1 Δομή και λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος	• Να αναγνωρίζουν τα όργανα του ουροποιητικού συστήματος στον άνθρωπο σε διαφορετικού τύπου απεικονίσεις και προπλάσματα.
	9.2 Σχέση κυκλοφορικού και ουροποιητικού συστήματος	• Να συσχετίζουν τη λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος με αυτήν του κυκλοφορικού.
	9.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος	• Να συσχετίζουν την καλή λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος με περιβαλλοντικούς παράγοντες και τον σύγχρονο τρόπο ζωής.
Ε. Στήριξη - Κίνηση	1. Στήριξη - Κίνηση των οργανισμών	• Να εξηγούν την αναγκαιότητα της στήριξης, της κίνησης και της μετακίνησης για την επιβίωση των έμβιων όντων.
		• Να αναγνωρίζουν τη βαρύτητα ως έναν παράγοντα που επηρεάζει τη διατήρηση της δομής των χερσαίων οργανισμών.
		• Να αναγνωρίζουν την πίεση ως έναν παράγοντα που επηρεάζει την επιβίωση οργανισμών που ζουν σε ρευστά μέσα (στο νερό ή στον αέρα).
	2. Δομές στήριξης και κίνησης μονοκύτταρων οργανισμών	• Να προσδιορίζουν και να περιγράφουν δομές στήριξης και κίνησης μονοκύτταρων οργανισμών.
3. Δομές στήριξης φυτικών οργανισμών	• Να περιγράφουν τις δομές στήριξης φυτικών οργανισμών και να αναφέρουν πρόσθετες λειτουργίες που αυτά εξυπηρετούν.	
4. Δομές και συστήματα στήριξης και κίνησης των ζωικών οργανισμών	• Να προσδιορίζουν και να περιγράφουν δομές και συστήματα με τα οποία ασπόνδυλα και σπονδυλωτά διατηρούν τη δομή τους, κινούνται και μετακινούνται. • Να συσχετίζουν τον ρόλο του υδροσκελετού και του εξωσκελετού με τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν τα ασπόνδυλα. • Να περιγράφουν τις διαφορές στη δομή και στη σύσταση του ενδοσκελετού σε διαφορετικές κατηγορίες σπονδυλόζων.	

	5. Μυοσκελετικό σύστημα του ανθρώπου 5.1 Είδη και δομή των οστών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τα διαφορετικά τμήματα από τα οποία αποτελούνται τα οστά και να προσδιορίζουν τη λειτουργική σημασία τους για τον οργανισμό του ανθρώπου.</li> <li>• Να αναφέρουν τα συστατικά από τα οποία αποτελούνται τα οστά.</li> </ul>
	5.2 Ο ανθρώπινος σκελετός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τα μέρη του ανθρώπινου σκελετού.</li> <li>• Να περιγράφουν τις λειτουργίες του σκελετού.</li> </ul>
	5.3 Είδη και κατασκευή των μυών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τα διαφορετικά είδη μυών και να τους διαφοροποιούν ανάλογα με το είδος των κινήσεων που εκτελούν (εκούσιες- ακούσιες).</li> </ul>
	5.4 Είδη αρθρώσεων - Λειτουργία στο πλαίσιο του οργανισμού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τα μέρη από τα οποία αποτελείται μια άρθρωση.</li> <li>• Να διακρίνουν τα διαφορετικά είδη αρθρώσεων, ως προς την κατασκευή τους και την κινητικότητά τους.</li> </ul>
	5.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος του ανθρώπου	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν κακώσεις και παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος (κάταγμα, εξάρθρωση, διάστρεμμα - κύφωση, λόρδωση, σκολίωση).</li> <li>• Να αιτιολογούν τη συμβολή της σωματικής άσκησης στη διατήρηση της υγείας του οργανισμού.</li> </ul>
	5.6 Όρθια στάση και δίποδη βάδιση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν ομοιότητες και διαφορές στη λεκάνη, τους σπονδύλους και τα άκρα των ανθρωποειδών που συνιστούν μαρτυρίες για την εξέλιξη.</li> </ul>
ΣΤ. Ερεθιστικότητα	1. Ερεθίσματα και αντίδραση των οργανισμών σε αυτά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τον ρόλο της ερεθιστικότητας στην επιβίωση των οργανισμών.</li> <li>• Να διακρίνουν τα ερεθίσματα σε εσωτερικά και εξωτερικά.</li> </ul>
	2. Μονοκύτταροι οργανισμοί και αντίδραση σε ερεθίσματα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δίνουν παραδείγματα αντίδρασης των μονοκύτταρων οργανισμών σε ερεθίσματα.</li> </ul>
	3. Αντίδραση των φυτών στις μεταβολές του περιβάλλοντος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν τις έννοιες του φωτοτροπισμού και του γεωτροπισμού και τον ρόλο τους στην επιβίωση των φυτικών οργανισμών.</li> <li>• Να εκτελούν απλά πειράματα για να περιγράψουν τον φωτοτροπισμό και τον γεωτροπισμό.</li> </ul>
	4. Δομή του νευρικού συστήματος σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών (ασπόνδυλα, σπονδυλωτά) -Οι αισθήσεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τα βασικά όργανα του νευρικού συστήματος σε διάφορες κατηγορίες ζώων.</li> <li>• Να δίνουν παραδείγματα της ερεθιστικότητας στα ζώα.</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν τη δομή του νευρικού συστήματος σε διαφορετικές κατηγορίες σπονδυλωτών και να καταλήγουν σε συμπεράσματα για τις εξελικτικές τους σχέσεις.</li> <li>• Να αναφέρουν τις βασικές δομές του νευρικού συστήματος των θηλαστικών και τον τρόπο με τον οποίο αντιδρούν στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.</li> </ul>
5. Νευρικό σύστημα του ανθρώπου		
5.1 Εγκέφαλος, νωτιαίος μυελός, νεύρα		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν το νευρικό σύστημα του ανθρώπου και να αναγνωρίζουν τη συμβολή του στην αρμονική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τον ρόλο του εγκεφάλου και να τον συσχετίζουν με καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου.</li> </ul>
5.2 Νευρικά κύτταρα - Νευρώνες-Μεταβίβαση πληροφορίας ερεθίσματος		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη δομή του νευρικού κυττάρου και να συσχετίζουν τη μορφολογία του με τη λειτουργία που επιτελεί.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν συνοπτικά τον μηχανισμό παραγωγής και μεταβίβασης ερεθισμάτων και να αναγνωρίζουν τη σύναψη ως τη δομή που επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ δύο νευρώνων.</li> </ul>
5.3 Αισθήσεις - Αισθητήρια όργανα		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τους αισθητικούς νευρώνες ως πύλες εισόδου της πληροφορίας στον εγκέφαλο, τον εγκέφαλο ως επεξεργαστή της πληροφορίας και τους κινητικούς νευρώνες ως πύλες εξόδου της πληροφορίας στα όργανα-στόχους της νευρικής απόκρισης (μύες και αδένες).</li> <li>• Να αναφέρουν τις αισθήσεις και να περιγράφουν τα αισθητήρια όργανα και τη λειτουργία τους.</li> </ul>
5.4 Ρύθμιση - Συντονισμός - Ρόλος των ορμονών		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αιτιολογούν τη σημασία της συνεργασίας νευρικού και ενδοκρινικού συστήματος.</li> </ul>
5.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους για να εξηγήσουν την επίδραση των ουσιών που προκαλούν εθισμό στη λειτουργία του οργανισμού.</li> <li>• Να συσχετίζουν νευρολογικά νοσήματα (άνοια, απώλεια μνήμης, νόσος Αλτσχάιμερ κ.ά.) με τον εκφυλισμό ή τη δυσλειτουργία του νευρικού συστήματος.</li> </ul>

ΒΙΟΛΟΓΙΑ - Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ		
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
		Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση:
Α. Μεθοδολογία των βιολογικών επιστημών	1. Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο	• Να αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν διάφορες πρακτικές για τη συλλογή και μελέτη εμπειρικών δεδομένων στη Βιολογία.
		• Να παρατηρούν τη φύση, να συγκεντρώνουν και να επεξεργάζονται πληροφορίες, να ερμηνεύουν επιστημονικά τα βιολογικά δεδομένα.
Β. Αναπαραγωγή	1. Η αναπαραγωγή σε κυτταρικό επίπεδο	• Να αναγνωρίζουν ότι τα κύτταρα προέρχονται από κύτταρα.
	2. Ο ρόλος της αναπαραγωγής στη διαιώνιση των ειδών	• Να εξηγούν τον ρόλο της αναπαραγωγής στη διαιώνιση των ειδών.
	3. Είδη αναπαραγωγής (μονογονική, αμφιγονική)	• Να διακρίνουν τα είδη αναπαραγωγής (μονογονία- αμφιγονία).
	4. Σωματικά-γεννητικά κύτταρα	• Να συσχετίζουν τον πολλαπλασιασμό των σωματικών κυττάρων με την ανάπτυξη των πολυκύτταρων οργανισμών και τη δημιουργία των γεννητικών κυττάρων με την αναπαραγωγή.
	5. Η αναπαραγωγή των μονοκύτταρων οργανισμών	• Να δίνουν παραδείγματα αναπαραγωγής στους μονοκύτταρους οργανισμούς.
	6. Η αναπαραγωγή στα φυτά	• Να δίνουν παραδείγματα μονογονικής και αμφιγονικής αναπαραγωγής στα φυτά.
		• Να αναγνωρίζουν το άνθος ως το αναπαραγωγικό τμήμα του φυτού και να περιγράφουν τα διαφορετικά μέρη του.
• Να περιγράφουν τη διαδικασία επικονίασης, γονιμοποίησης ενός φυτού, διασποράς και βλάστησης σπερμάτων.		
7. Η αναπαραγωγή σε ασπόνδυλα και σπονδυλωτά	• Να περιγράφουν διαφορετικούς τρόπους αναπαραγωγής σε ασπόνδυλους οργανισμούς.	
	• Να αναγνωρίζουν ότι τα ερμαφρόδιτα ασπόνδυλα ζώα αναπαράγονται αμφιγονικά και όχι μονογονικά.	
	• Να συγκρίνουν το αναπαραγωγικό σύστημα σπονδυλωτών που αναπαράγονται αμφιγονικά δίνοντας παραδείγματα ως προς τον τρόπο απόκτησης απογόνων.	
		• Να διακρίνουν την εξωτερική από την εσωτερική γονιμοποίηση.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν ομοιότητες και διαφορές στις δομές και στον τρόπο αναπαραγωγής των οργανισμών από όπου αναδεικνύεται η εξελικτική διάσταση.</li> </ul>
8. Η αναπαραγωγή στον άνθρωπο		
8.1 Αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα και της γυναίκας		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη δομή και τη λειτουργία του ανδρικού και του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος. Να ξεχωρίζουν τις γονάδες (όργανα που παράγουν γαμέτες) από τα υπόλοιπα όργανα.</li> </ul>
8.2 Ανάπτυξη αναπαραγωγικών οργάνων και γαμετών		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τα δύο φύλα με βάση τα πρωτογενή και δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλου.</li> <li>• Να περιγράφουν τους γαμέτες (ωάριο, σπερματοζωάριο).</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά ωαρίων και σπερματοζωαρίων σε μικροσκοπικές απεικονίσεις.</li> </ul>
8.3 Έμμηνος κύκλος		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν συνοπτικά τα στάδια του έμμηνου κύκλου.</li> </ul>
8.4 Γονιμοποίηση - Δημιουργία εμβρύου - Ανάπτυξη του εμβρύου		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη διαδικασία της γονιμοποίησης και της δημιουργίας του εμβρύου.</li> <li>• Να εξηγούν τη δημιουργία διδύμων.</li> </ul>
8.5 Κύηση - Τοκετός - Γέννηση - Θηλασμός		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν και να περιγράφουν συνοπτικά τα διαφορετικά στάδια της ανάπτυξης του εμβρύου και της γέννησης.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τα οφέλη του θηλασμού για το νεογνό και τη μητέρα.</li> </ul>
8.6 Εφηβεία - Στερεότυπα του φύλου - Ψυχολογία εφήβου - Κοινωνικές υπηρεσίες		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν και να αιτιολογούν τις αλλαγές που συμβαίνουν στο σώμα και στη συμπεριφορά του ατόμου κατά την περίοδο της εφηβείας και να τις συσχετίζουν με σωματικές και ψυχολογικές μεταβολές.</li> <li>• Να καλλιεργούν συμπεριφορές για τον σεβασμό του φύλου.</li> </ul>
8.7 Τρόπος ζωής του σύγχρονου ανθρώπου και καλή λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα ελέγχου των γεννήσεων και να γνωρίζουν τρόπους αντισύλληψης.</li> <li>• Να περιγράφουν και να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα υιοθέτησης πρακτικών που μειώνουν τον κίνδυνο προσβολής από μεταδοτικές ασθένειες (π.χ. HIV, ηπατίτιδα Β και C κ.ά.).</li> <li>• Να προσδιορίζουν κανόνες προσωπικής υγιεινής που συμβάλλουν στη διατήρηση της υγείας του αναπαραγωγικού συστήματος.</li> </ul>

Γ. Άνθρωπος και υγεία	1. Ομοιόσταση (βασικοί μηχανισμοί)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν την έννοια της ομοιόστασης και να περιγράψουν συνοπτικά τον μηχανισμό της.</li> </ul>
	2. Ασθένειες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν την ασθένεια ως αποτέλεσμα διαταραχής της ομοιόστασης.</li> <li>• Να αναφέρουν παράγοντες πρόκλησης ασθενειών.</li> <li>• Να διακρίνουν την έννοια της επιδημίας από αυτή της πανδημίας.</li> <li>• Να αναφέρουν παραδείγματα πανδημιών στην ιστορία και τις επιπτώσεις τους στις ανθρώπινες κοινωνίες.</li> </ul>
	3. Βακτήρια - Μύκητες - Πρωτόζωα - Ιοί	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τρόπους μετάδοσης των ασθενειών.</li> <li>• Να αναφέρουν τα βασικά δομικά χαρακτηριστικά βακτηρίων, μυκήτων, πρωτόζωων και ιών χρησιμοποιώντας μικροσκοπικές ή άλλες απεικονίσεις.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τους μικροοργανισμούς σε παθογόνους και μη.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν σχέσεις μεταξύ μικροβίων και ξενιστών.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν συνοπτικά τον τρόπο δράσης χαρακτηριστικών μικροοργανισμών (βακτηρίων, μυκήτων, πρωτόζωων, ιών) και να τους συσχετίζουν με χαρακτηριστικές ασθένειες.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τον τρόπο αποφυγής της μετάδοσης ασθενειών, με ιδιαίτερη έμφαση στα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα.</li> </ul>
	4. Ανοσοποιητικό σύστημα ανθρώπου	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν το ανοσοποιητικό σύστημα ως υπέθυνο για την άμυνα του οργανισμού.</li> </ul>
	4.1 Εξωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου οργανισμού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τους αμυντικούς μηχανισμούς του ανθρώπου σε εσωτερικούς και εξωτερικούς.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τους αμυντικούς μηχανισμούς του ανθρώπου σε γενικούς και σε ειδικούς.</li> </ul>
	4.2 Εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου οργανισμού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν συνοπτικά τις διαδικασίες της φλεγμονής και της φαγοκυττάρωσης.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τον ρόλο του αίματος στους μηχανισμούς άμυνας του οργανισμού.</li> </ul>
	4.3 Ανοσία (ενεργητική-παθητική, πρωτογενής-δευτερογενής ανοσολογική απόκριση)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν την ανοσία.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν τις έννοιες του αντιγόνου και του αντι σώματος.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τα λεμφοκύτταρα ως τα βασικά κύτταρα ειδικής άμυνας και να περιγράφουν τον ρόλο τους στην πρωτογενή και δευτερογενή ανοσολογική απόκριση.</li> </ul>		

	4.4 Εμβόλια - Οροί	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τον ρόλο των εμβολίων από αυτόν των ορών και να συσχετίζουν τη χρήση τους με την πρόληψη και την αντιμετώπιση ασθενειών.</li> <li>• Να συσχετίζουν τη χρήση των εμβολίων με την καταπολέμηση σοβαρών ασθενειών (π.χ. πολιομυελίτιδα).</li> </ul>
	4.5 Αντιβιοτικά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τη δράση των αντιβιοτικών στην αντιμετώπιση παθογόνων μικροοργανισμών, τους περιορισμούς στη δράση τους (π.χ. στους ιούς) και τις συνέπειες από την αλόγιστη χρήση τους (μικροβιακή αντοχή).</li> </ul>
	4.6 Δυσλειτουργίες ανοσοποιητικού συστήματος (αλλεργία, αυτοάνοσα νοσήματα)- Καρκίνος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν την αλλεργία και τα αυτοάνοσα νοσήματα ως αποκλίσεις από τη σωστή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν τον καρκίνο ως πολυδιάστατη ασθένεια, που σχετίζεται με τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των κυττάρων.</li> </ul>
	4.7 Σχέση του τρόπου ζωής του σύγχρονου ανθρώπου με την εμφάνιση ασθενειών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν ασθένειες που οφείλονται σε αρνητικές συμπεριφορές (π.χ. αλκοολισμός, εξάρτηση από ουσίες που προκαλούν εθισμό, παχυσαρκία).</li> </ul>
	4.8 Αναδυόμενες ασθένειες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τους παράγοντες που προκαλούν την ανάδυση νέων ή «ξεχασμένων» ασθενειών.</li> </ul>
Δ. Μεταβολισμός	1. Ο ρόλος της ενέργειας στη διατήρηση της δομής και της ομοιόστασης του ανθρώπινου οργανισμού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα της ενέργειας για τη διατήρηση της δομής και της λειτουργίας του ανθρώπινου οργανισμού.</li> </ul>
	2. Μεταβολισμός (αναβολισμός-καταβολισμός)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν την έννοια του μεταβολισμού (αναβολισμός-καταβολισμός) και να τη συσχετίζουν με τις ενεργειακές μεταβολές στα κύτταρα.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν την κυτταρική αναπνοή και να αναγνωρίζουν τον ρόλο της στην εξασφάλιση ενέργειας.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν την αερόβια από την αναερόβια αναπνοή.</li> </ul>
3. Ένζυμα (τρόπος δράσης, αξιοποίησή τους στην καθημερινή ζωή)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τα ένζυμα ως τους βιολογικούς καταλύτες για την πραγματοποίηση των αντιδράσεων στο εσωτερικό του οργανισμού.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των ενζύμων.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν ασθένειες που οφείλονται στην έλλειψη ενζύμων.</li> </ul>	

Ε. Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους	1. Δομή οικοσυστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν και να διακρίνουν τους αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες ενός οικοσυστήματος και τις μεταξύ τους σχέσεις.</li> <li>• Να αντιλαμβάνονται τη Γη ως ενιαίο οικοσύστημα.</li> </ul>
	2. Σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων - Σχέσεις (συμβιωτικές, ανταγωνιστικές, αναπαραγωγικές, τροφικές) μεταξύ των ζωντανών οργανισμών ενός οικοσυστήματος	• Να διακρίνουν και να αναφέρουν παραδείγματα σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος, π.χ. σχέσεις συμβιωτικές, ανταγωνιστικές, αναπαραγωγικές, τροφικές.
	3. Ισορροπία στα οικοσυστήματα - Παραδείγματα αυτορρύθμισης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν παραδείγματα αυτορρύθμισης των οικοσυστημάτων.</li> <li>• Να αναφέρουν τις βασικές προϋποθέσεις διατήρησης της ισορροπίας στα οικοσυστήματα.</li> <li>• Να συσχετίζουν την ποικιλότητα των ειδών με τη διατήρηση της ισορροπίας στα οικοσυστήματα.</li> </ul>
	4. Παραγωγοί, καταναλωτές διαφόρων τάξεων, αποικοδομητές	• Να διακρίνουν τους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος σε παραγωγούς, καταναλωτές διαφόρων τάξεων και αποικοδομητές.
	5. Ενέργεια - Είσοδος και ροή στο οικοσύστημα	• Να αναγνωρίζουν τους τρόπους με τους οποίους εισέρχεται η ενέργεια στα οικοσυστήματα.
	6. Τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα, τροφικές πυραμίδες	• Να περιγράφουν και να απεικονίζουν τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα και τροφικές πυραμίδες σε διάφορα οικοσυστήματα.
	7. Ανακύκλωση ύλης στο οικοσύστημα	• Να εξηγούν την αναγκαιότητα ανακύκλωσης της ύλης σε ένα οικοσύστημα και να τη συνδέουν με την αποικοδόμηση.
	8. Κύκλος του άνθρακα	• Να περιγράφουν και να απεικονίζουν βασικά στάδια του κύκλου του άνθρακα.
	9. Κύκλος του αζώτου	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν και να απεικονίζουν βασικά στάδια του κύκλου του αζώτου.</li> <li>• Να αναδεικνύουν τον ρόλο των αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων στην καθήλωση του ατμοσφαιρικού αζώτου.</li> </ul>
	10. Κύκλος του νερού	• Να περιγράφουν και να απεικονίζουν βασικά στάδια του κύκλου του νερού.
	11. Ανθρώπινες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον - Κίνδυνοι	• Να εντοπίζουν ανθρώπινες παρεμβάσεις στα οικοσυστήματα και να εξηγούν τις επιπτώσεις τους στο φυσικό περιβάλλον, στην υγεία του ανθρώπου και στην πολιτισμική μας κληρονομιά.
	12. Ρύπανση περιβάλλοντος και συνέπειες αυτής στην υγεία, στη βιοποικιλότητα, στην πολιτισμική μας κληρονομιά (ατμοσφαιρική ρύπανση, φαινόμενο θερμοκηπίου, καταστροφή στοιβάδας του όζοντος, ευτροφισμός)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν την έννοια της ρύπανσης και να περιγράφουν βασικά φαινόμενα που σχετίζονται με τη ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους και του νερού.</li> <li>• Να περιγράφουν και να συσχετίζουν τα αίτια και τα αποτελέσματα φαινομένων ρύπανσης.</li> </ul>

	13. Προστατευόμενες περιοχές (Εθνικοί δρυμοί, υγράτοποι, περιοχές Natura κ.ά.)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Να δικαιολογούν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος.</li><li>• Να αναπτύσσουν στάσεις και συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον.</li><li>• Να αναφέρουν προστατευόμενες περιοχές και τα βασικά κριτήρια ένταξης σε αυτές.</li></ul>
	14. Αρχές αειφορικής ανάπτυξης και διαχείρισης του περιβάλλοντος	<ul style="list-style-type: none"><li>• Να αναγνωρίζουν βασικές αρχές αειφορικής διαχείρισης των οικοσυστημάτων.</li><li>• Να αναπτύσσουν στάσεις και συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον, που να εκφράζουν σεβασμό στο φαινόμενο της ζωής σε όλα τα επίπεδα οργάνωσής του, από το κύτταρο ως τη βιόσφαιρα.</li></ul>

ΒΙΟΛΟΓΙΑ - Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ		
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα
		Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση:
Α. Κυτταρική θεωρία	1. Κυτταρική θεωρία	• Να αναφέρουν τα βασικά σημεία της κυτταρικής θεωρίας.
		• Να εξηγούν γιατί το κύτταρο αποτελεί τη θεμελιώδη δομική και λειτουργική μονάδα της ζωής.
		• Να περιγράφουν τα επίπεδα οργάνωσης των πολυκύτταρων οργανισμών: από το κύτταρο στον οργανισμό και το οικοσύστημα.
	2. Κατηγορίες κυττάρων: Προκαρυωτικά - Ευκαρυωτικά (φυτικά-ζωικά)	• Να συνοψίζουν τις βασικές κατηγορίες κυττάρων.
		• Να περιγράφουν τα κυτταρικά οργανίδια και τις δομές των προκαρυωτικών και ευκαρυωτικών κυττάρων.
3. Αλληλεξάρτηση δομής και λειτουργίας	• Να συσχετίζουν τη δομή των κυττάρων με τη λειτουργία που επιτελούν.	
4. Επιστήμη και τεχνολογία	• Να ονομάζουν τις βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη μελέτη των κυττάρων (микροσκοπία, χρώση, κυτταρική καλλιέργεια).	
	• Να παρατηρούν νωπά παρασκευάσματα (π.χ. κύτταρα κρεμμυδιού ή στόματα φύλλων) ή μόνιμα παρασκευάσματα (π.χ. κύτταρα αίματος) στο μικροσκόπιο.	
Β. Τα μόρια της ζωής	1. Τα μόρια της ζωής	• Να αναφέρουν τα κυριότερα χημικά στοιχεία από τα οποία δομείται η έμβια ύλη.
	2. Ανόργανες ενώσεις (νερό- άλατα)	• Να αναγνωρίζουν τη σημασία των ιδιοτήτων του νερού για τη ζωή.
	3. Οργανικές ενώσεις	• Να αναφέρουν τα είδη των βιολογικών μακρομορίων και να περιγράφουν τον ρόλο καθενός από αυτά στη ζωή του κυττάρου και κατ' επέκταση των οργανισμών.
	3.1 Πρωτεΐνες	• Να αναφέρουν τα δομικά συστατικά των πρωτεϊνών και τον ρόλο τους στα κύτταρα.
	3.2 Λιπίδια	• Να συσχετίζουν τα λιπίδια με την αποθήκευση ενέργειας στα κύτταρα.
	3.3 Υδατάνθρακες	• Να αναφέρουν χαρακτηριστικούς υδατάνθρακες και τον ρόλο τους στα κύτταρα φυτικών και ζωικών οργανισμών.
	3.4 Νουκλεϊκά οξέα: DNA και RNA (δομή, λειτουργία, ομοιότητες και διαφορές)	• Να περιγράφουν τα δομικά χαρακτηριστικά του μορίου του DNA.
		• Να περιγράφουν το μοντέλο της διπλής έλικας του DNA.



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη δομή του RNA, τα είδη RNA και αδρομερώς τον ρόλο τους.</li> </ul>
	3.5 Κανόνες της συμπληρωματικότητας των βάσεων	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τον ρόλο της συμπληρωματικότητας των βάσεων στη δομή και τη λειτουργία του DNA.</li> </ul>
Γ. Διατήρηση και συνέχεια της ζωής	1. Γενετικό υλικό - Γενετική πληροφορία - Χαρακτηριστικά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εντοπίζουν τα σημεία του κυττάρου στα οποία περιέχεται γενετικό υλικό.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τη γενετική πληροφορία με τις πρωτεΐνες που παράγει ένας οργανισμός, και τις πρωτεΐνες με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που αυτός φέρει ή εκδηλώνει.</li> </ul>
	2. Διαδοχή των νουκλεοτιδίων του DNA και γενετική πληροφορία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του DNA με τη γενετική πληροφορία.</li> </ul>
	3. Γονίδιο: Η λειτουργική μονάδα που καθορίζει τα είδη των πρωτεϊνών που παράγει ένα κύτταρο	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν το γονίδιο ως τη λειτουργική μονάδα της γενετικής πληροφορίας.</li> <li>• Να διακρίνουν τον ρόλο του DNA ως τον φορέα της γενετικής πληροφορίας από τον δομικό και λειτουργικό ρόλο των πρωτεϊνών.</li> </ul>
	4. Κυτταρικός κύκλος - Αντιγραφή	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν την ανάγκη αντιγραφής του DNA για τη διατήρηση και τη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας από κύτταρο σε κύτταρο και από γενιά σε γενιά.</li> <li>• Να συσχετίζουν την αντιγραφή του DNA με την κυτταρική διαίρεση.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τον ημισυντηρητικό τρόπο αντιγραφής του DNA.</li> </ul>
	5. Έκφραση της γενετικής πληροφορίας: Μεταγραφή, μετάφραση (αδρομερής περιγραφή)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν τις διαδικασίες έκφρασης της γενετικής πληροφορίας (μεταγραφή και μετάφραση).</li> </ul>
	6 Ροή της γενετικής πληροφορίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τις βασικές διαδικασίες του Κεντρικού Δόγματος της Μοριακής Βιολογίας.</li> </ul>
	7. Διαφοροποίηση κυττάρων - Βλαστοκύτταρα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν ότι, ενώ όλα τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού έχουν το ίδιο γενετικό υλικό, υπάρχει μεγάλη ποικιλία διαφοροποιημένων κυτταρικών τύπων. Αντιδιαστολή με τα πολυδύναμα κύτταρα- Βλαστοκύτταρα.</li> </ul>
	8. Γενετικός κώδικας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν και να αξιοποιούν τον γενετικό κώδικα.</li> </ul>
9. Χρωμοσώματα: Δομή και ρόλος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη δομή των χρωμοσωμάτων και να αναγνωρίζουν το γονίδιο ως ένα τμήμα του χρωμοσώματος.</li> </ul>	
10. Χρωμοσώματα: Φυλετικά, αυτοσωμικά, ομόλογα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν τα ομόλογα χρωμοσώματα, να διακρίνουν τα χρωμοσώματα σε αυτοσωμικά και φυλετικά και να αναφέρουν τον αριθμό τους σε ανθρώπινο σωματικό και γεννητικό κύτταρο.</li> </ul>	

11. Φυλοκαθορισμός στον άνθρωπο	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τον ρόλο των φυλετικών χρωμοσωμάτων στον καθορισμό του φύλου στον άνθρωπο.</li> </ul>
12. Καρυότυπος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τον καρυότυπο και τις πληροφορίες που μπορεί να μας δώσει.</li> </ul>
13. Κυτταρική διαίρεση: Μίτωση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη μιτωτική διαίρεση και να τη συσχετίζουν με τη διατήρηση της γενετικής πληροφορίας.</li> </ul>
14. Κυτταρική διαίρεση: Μείωση (αδρομερής περιγραφή)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν αδρομερώς τη μειωτική διαίρεση και να τη συσχετίζουν με την παραγωγή των γαμετών και την αμφιγονική αναπαραγωγή.</li> </ul>
15. Αλληλόμορφα γονίδια: Επικρατή - Υπολειπόμενα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν τα αλληλόμορφα γονίδια και να τα διακρίνουν σε επικρατή και υπολειπόμενα.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τα ομόλογα χρωμοσώματα με τα αλληλόμορφα γονίδια και με τα χαρακτηριστικά.</li> </ul>
16. Ομόζυγος - Ετερόζυγος οργανισμός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν τις έννοιες ομόζυγος, ετερόζυγος οργανισμός.</li> </ul>
17. Γονότυπος - Φαινότυπος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τον γονότυπο και τον φαινότυπο των οργανισμών.</li> </ul>
18. Κληρονομικότητα: Κληρονομικά και επίκτητα χαρακτηριστικά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν την κληρονομικότητα, να διακρίνουν τα χαρακτηριστικά των οργανισμών σε κληρονομικά και σε επίκτητα και να αναγνωρίζουν την επίδραση του περιβάλλοντος στην εμφάνιση των χαρακτηριστικών.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τα σωματικά από τα γεννητικά κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών και να συσχετίζουν τα τελευταία με τη μεταβίβαση των κληρονομικών χαρακτηριστικών.</li> </ul>
19. Νόμος διαχωρισμού του Μέντελ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τον νόμο διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων του Μέντελ και να εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο κληρονομούνται διάφορα χαρακτηριστικά (λοβοί αυτιών κ.ά.).</li> </ul>
20. Μεταλλάξεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν την έννοια της μετάλλαξης και να διακρίνουν τις μεταλλάξεις σε γονιδιακές και χρωμοσωμικές.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τις μεταλλάξεις με την εμφάνιση ασθενειών στον άνθρωπο (π.χ. δρεπανοκυτταρική αναιμία, σύνδρομο Down).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τις μεταλλάξεις ως μηχανισμό που συμβάλλει στην παραγωγή γενετικής ποικιλομορφίας μέσω της φυσικής επιλογής.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τις μεταλλάξεις με την ποικιλότητα, την ποικιλότητα με την προσαρμοστικότητα, την προσαρμοστικότητα με τη φυσική επιλογή και την εξελικτική πορεία.</li> </ul>

Δ. Γενετική μηχανική - Βιοτεχνολογία	1. Η απαρχή της βιοτεχνολογίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν τι είναι βιοτεχνολογία και να αναφέρουν ιστορικά παραδείγματα εφαρμογών της.</li> </ul>
	2. Γενετική Μηχανική - Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν αδρομερώς τη διαδικασία εισαγωγής ξένου γενετικού υλικού σε βακτήριο.</li> <li>• Να ορίζουν το ανασυνδυασμένο DNA.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να προσδιορίζουν τα αποτελέσματα της εισαγωγής ενός ξένου γονιδίου σε ένα βακτήριο.</li> </ul>
	3. Βιοτεχνολογία και εφαρμογές της	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν παραδείγματα αξιοποίησης των μικροοργανισμών στην παραγωγή προϊόντων (π.χ. τρόφιμα: ψωμί, τυρί, μπίρα, ξίδι), με παραδοσιακές βιοτεχνολογικές μεθόδους.</li> <li>• Να αναφέρουν εφαρμογές στον τομέα της Ιατρικής (φάρμακα, εμβόλια, αντιβιοτικά, γονιδιακή θεραπεία) οι οποίες έχουν προκύψει με βιοτεχνολογικές μεθόδους που περιλαμβάνουν τη χρήση της γενετικής μηχανικής.</li> <li>• Να αναφέρουν εφαρμογές όπως η παραγωγή γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, η παραγωγή προϊόντων (π.χ. φαρμάκων) και υπηρεσίες (π.χ. απορρύπανση από κηλίδες πετρελαίου) οι οποίες έχουν προκύψει με βιοτεχνολογικές μεθόδους που περιλαμβάνουν τη χρήση της γενετικής μηχανικής.</li> </ul>
	4. Κλωνοποίηση (γονιδίων, κυττάρων, οργανισμών)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν αδρομερώς τη διαδικασία κλωνοποίησης ζωικών και φυτικών οργανισμών.</li> </ul>
	5. Βιοπληροφορική	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν την ανάπτυξη και εφαρμογή υπολογιστικών μεθόδων για την αποθήκευση και ανάλυση βιολογικών δεδομένων που προκύπτουν από την αλληλούχηση DNA και τη γονιδιωματική.</li> </ul>
6. Όροι και όρια χρήσης της βιοτεχνολογίας - Ζητήματα βιοηθικής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συζητούν για τις ωφέλειες και για τα ζητήματα (ηθικά και νομικά) που εγείρονται από την αξιοποίηση των μεθοδολογιών της γενετικής μηχανικής.</li> </ul>	
Ε. Εξέλιξη	1. Η εξέλιξη ως μία διαδικασία διαρκούς αλλαγής οργανισμών που επιβιώνουν και αναπαράγονται - Γεωλογικοί χρόνοι και σημαντικοί σταθμοί.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ταξινομούν και να αναγνωρίζουν τη σημασία της ταξινόμησης των οργανισμών για την εξελικτική μελέτη.</li> <li>• Να αντιλαμβάνονται την έννοια του γεωλογικού χρόνου.</li> </ul>
	2. Είδος - Πληθυσμός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν την έννοια του είδους και να διακρίνουν τον πληθυσμό ενός είδους ως τη μονάδα στην οποία επιδρούν οι εξελικτικοί μηχανισμοί.</li> <li>• Να μελετούν φυλογενετικά δέντρα και να εντοπίζουν τους κοινούς προγόνους.</li> </ul>

	3. Απολιθώματα	• Να ορίζουν το απολιθώμα, να περιγράφουν τον τρόπο δημιουργίας απολιθωμάτων και να τα αξιοποιούν ως εργαλεία για τη μελέτη των χαρακτηριστικών του παρελθόντος.
	4. Βιοχημικές και ανατομικές ενδείξεις για την εξέλιξη	• Να αναγνωρίζουν ότι οι οργανισμοί έχουν πολλές ομοιότητες στη δομή και τις λειτουργίες, εκτός από διαφορές. • Να διατυπώνουν βιοχημικές, ανατομικές, μοριακές και γενετικές ενδείξεις που ενισχύουν τη θεωρία της εξέλιξης.
	5. Η θεωρία του Δαρβίνου για την εξέλιξη των ειδών - Φυσική Επιλογή - Ειδογένεση	• Να διατυπώνουν τη θεωρία της Φυσικής Επιλογής και να δίνουν παραδείγματα για τα χαρακτηριστικά των ειδών.
	6. Εξέλιξη του ανθρώπου	• Να αναφέρουν και να περιγράφουν τα στάδια εξέλιξης του ανθρώπινου είδους. • Να αναφέρουν βασικά χαρακτηριστικά των πρωτευόντων. • Να χρησιμοποιούν φυλογενετικό δέντρο για να εντοπίσουν εξελικτικές σχέσεις και συγγένειες που έχει ο άνθρωπος με άλλα είδη οργανισμών.

Το παρόν Πρόγραμμα Σπουδών θα εφαρμοστεί πιλοτικά - σε συνδυασμό με τα ισχύοντα Προγράμματα Σπουδών - σε όλα τα Πρότυπα και Πειραματικά Γυμνάσια της χώρας κατά το σχολικό έτος 2022-2023.

Η περαιτέρω εφαρμογή του θα ορισθεί με νέα υπουργική απόφαση.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 25 Ιανουαρίου 2023

Η Υφυπουργός

**ΖΩΗ ΜΑΚΡΗ**