

# **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΙΣ Α΄, Β, Γ΄ ΤΑΞΕΙΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ**

**ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΚΔΟΣΗ, ΑΘΗΝΑ 2022**

Πράξη «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού  
Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» - MIS: 5035542

**Γνωστικό Πεδίο: ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ**  
**Γνωστικό Αντικείμενο/επίπεδο εκπαίδευσης: ΒΙΟΛΟΓΙΑ - ΓΥΜΝΑΣΙΟ**

Το Πρόγραμμα Σπουδών εκπονήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «ΝΕΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Σχολείο 21ου αιώνα) Νέο πρόγραμμα σπουδών» - ΕΣΠΑ 2007-2013 και επικαιροποιήθηκε σύμφωνα με την Πράξη 10/25-02-2021 του ΙΕΠ από τους ακόλουθους εμπειρογνώμονες:

Γαριού Αγγελική, Δοκοπούλου Μαρία, Πούλου Παρασκευή

## Περιεχόμενα

Α΄ Μέρος .....	1
Α. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ .....	1
Β. ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ .....	2
Γενικοί σκοποί .....	2
Ειδικοί σκοποί .....	3
Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ – ΘΕΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ .....	7
Δ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ .....	11
Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	14
Β΄ Μέρος.....	17
Αναλυτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών.....	17

# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

## ΣΤΙΣ Α΄, Β΄, Γ΄ ΤΑΞΕΙΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

### Α΄ Μέρος

#### 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 κτλ., 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 βάσιμες 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 εξηγήσουν 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 επιδιώκεται:

- 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 βίωση 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 κτλ.
- 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 βίωση.
- 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 κτλ.
- 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 εξάγουν συμπεράσματα και να παρουσιάζουν αποτελέσματα αξιοποιώντας διάφορα εργαλεία (πίνακες, γραφήματα, διαγράμματα, φωτογραφίες, εικόνες κτλ.) 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><b>Α' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ</b></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><b>Β' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ – ΚΥΤΤΑΡΟ</b></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</p>	<p><b>Α' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ</b></p> <p>1. Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο</p> <p><b>Β' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ</b></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><b>Α' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ</b></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><b>Β' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΤΑ ΜΟΡΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ</b></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>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><b>Γ' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΨΗ</b></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 – 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><b>Δ' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΟΥΣΙΩΝ</b></p> <p>1. Η μεταφορά ουσιών στο</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><b>Γ' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ</b></p> <p>1. Ομοίσταση (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>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><b>Δ' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ</b></p> <p>1. Ο ρόλος της ενέργειας στη</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><b>Γ' Θεματικό Πεδίο:</b> <b>ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ</b></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: 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><b>Δ' Θεματικό Πεδίο: ΓΕΝΕΤΙΚΗ</b></p>
--	--	---

<p>φυσικό περιβάλλον:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Το φαινόμενο της διάχυσης</li> <li>1.2 Ουσίες που μεταφέρονται: Θρεπτικά συστατικά, αέρια συστατικά, άχρηστες ουσίες</li> <li>1.3. Μεταφορά και αποβολή ουσιών σε μονοκύτταρους οργανισμούς</li> <li>2. Ο ρόλος της μεταφοράς και της αποβολής ουσιών στους οργανισμούς</li> <li>3. Μεταφορά ουσιών στα φυτά:       <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Αγωγός ιστός</li> <li>3.2 Λειτουργίες που συνδέονται με τη μεταφορά ουσιών στα φυτά: Διαπνοή – Φωτοσύνθεση – Κυτταρική αναπνοή</li> </ol> </li> <li>4. Το κυκλοφορικό σύστημα σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών (ασπόνδυλα, σπονδυλωτά)</li> <li>5. Κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου       <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Δομή και λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος</li> <li>5.2 Αίμα</li> <li>5.3 Κυκλοφορία του αίματος</li> <li>5.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος</li> </ol> </li> <li>6. Η μεταφορά οξυγόνου σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών – Το αναπνευστικό σύστημα</li> <li>7. Αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου       <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1 Δομή και λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος</li> <li>7.2 Λειτουργία της αναπνοής (εισπνοή-εκπνοή) – Ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων</li> <li>7.3 Σχέση κυκλοφορικού και αναπνευστικού συστήματος</li> <li>7.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος</li> </ol> </li> <li>8. Το σύστημα αποβολής ουσιών σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών – Το Απεκκριτικό σύστημα</li> <li>9. Ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου</li> </ol>	<p>διατήρηση της δομής και της ομοιόστασης του ανθρώπινου οργανισμού</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Μεταβολισμός (αναβολισμός- καταβολισμός)</li> <li>3. Ένζυμα (τρόπος δράσης, αξιοποίησή τους στην καθημερινή ζωή)</li> </ol> <p><b>Ε' Θεματικό Πεδίο: ΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥΣ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Δομή οικοσυστήματος</li> <li>2. Σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων – Σχέσεις (συμβιωτικές, ανταγωνιστικές, αναπαραγωγικές, τροφικές) μεταξύ των ζωντανών οργανισμών ενός οικοσυστήματος</li> <li>3. Ισορροπία στα οικοσυστήματα – Παραδείγματα αυτορρύθμισης</li> <li>4. Παραγωγοί, καταναλωτές διαφόρων τάξεων, αποικοδομητές</li> <li>5. Ενέργεια – Είσοδος και ροή στο οικοσύστημα</li> <li>6. Τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα, τροφικές πυραμίδες</li> <li>7. Ανακύκλωση ύλης στο οικοσύστημα</li> <li>8. Κύκλος του άνθρακα</li> <li>9. Κύκλος του αζώτου</li> <li>10. Κύκλος του νερού</li> <li>11. Ανθρώπινες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον – Κίνδυνοι</li> <li>12. Ρύπανση περιβάλλοντος και συνέπειες αυτής στην υγεία, στη βιοποικιλότητα, στην πολιτισμική μας κληρονομιά (ατμοσφαιρική ρύπανση, φαινόμενο θερμοκηπίου, καταστροφή στοιβάδας του όζοντος, ευτροφισμός)</li> <li>13. Προστατευόμενες περιοχές (Εθνικοί δρυμοί, υγρότοποι, περιοχές Natura κ.ά.)</li> <li>14. Αρχές αειφορικής ανάπτυξης και διαχείρισης του περιβάλλοντος</li> </ol>	<p><b>ΜΗΧΑΝΙΚΗ – ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Η απαρχή της βιοτεχνολογίας</li> <li>2. Γενετική μηχανική – Τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA</li> <li>3. Βιοτεχνολογία και εφαρμογές της</li> <li>4. Κλωνοποίηση (γονιδίων, κυττάρων, οργανισμών)</li> <li>5. Βιοπληροφορική</li> <li>6. Όροι και όρια χρήσης της Βιοτεχνολογίας – Ζητήματα Βιοηθικής</li> </ol> <p><b>Ε' Θεματικό Πεδίο: ΕΞΕΛΙΞΗ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Η εξέλιξη ως μία διαδικασία διαρκούς αλλαγής οργανισμών που επιβιώνουν και αναπαράγονται - Γεωλογικοί χρόνοι και σημαντικοί σταθμοί</li> <li>2. Είδος – Πληθυσμός</li> <li>3. Απολιθώματα</li> <li>4. Βιοχημικές και ανατομικές ενδείξεις για την εξέλιξη</li> <li>5. Η θεωρία του Δαρβίνου για την εξέλιξη των ειδών – Φυσική Επιλογή-Ειδιογένεση</li> <li>6. Εξέλιξη του ανθρώπου</li> </ol>
--	---	---

<p>9.1 Δομή και λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος  9.2 Σχέση κυκλοφορικού και ουροποιητικού συστήματος  9.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος</p> <p><b>Ε' Θεματικό Πεδίο: ΣΤΗΡΙΞΗ – ΚΙΝΗΣΗ</b></p> <p>1. Στήριξη – Κίνηση των οργανισμών  2. Δομές και συστήματα στήριξης και κίνησης μονοκύτταρων οργανισμών  3. Δομές στήριξης φυτικών οργανισμών  4. Δομές και συστήματα στήριξης και κίνησης των ζωικών οργανισμών  5. Μυοσκελετικό σύστημα του ανθρώπου  5.1 Είδη και δομή των οστών  5.2 Ο ανθρώπινος σκελετός  5.3 Είδη και κατασκευή των μυών  5.4 Είδη αρθρώσεων – Λειτουργία στο πλαίσιο του οργανισμού  5.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος του ανθρώπου  5.6 Όρθια στάση και δίποδη βάδιση</p> <p><b>ΣΤ' Θεματικό Πεδίο: ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ</b></p> <p>1. Ερεθίσματα και αντίδραση των οργανισμών σε αυτά  2. Μονοκύτταροι οργανισμοί και αντίδραση σε ερεθίσματα  3. Αντίδραση των φυτών στις μεταβολές του περιβάλλοντος  4. Δομή του νευρικού συστήματος σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών (ασπόνδυλα, σπονδυλωτά) – Οι αισθήσεις  5. Νευρικό σύστημα του ανθρώπου  5.1 Εγκέφαλος, νωτιαίος μυελός, νεύρα  5.2 Νευρικά κύτταρα – Νευρώνες - μεταβίβαση πληροφορίας-ερεθίσματος</p>		
---	--	--

5.3 Αισθήσεις – Αισθητήρια όργανα 5.4 Ρύθμιση-συντονισμός-ρόλος των ορμονών 5.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος		
---	--	--

#### 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 κτλ.

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 εντάσσουν, 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 βάσιμα 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 διεγείρει 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 υπάρχουσών 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 πολιτειότητας).

- 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 κτλ.), 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 κτλ.
- 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 κτλ.
- 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 στηρίξουν τους/τις εκπαιδευτικούς στο έργο τους, είτε αυτό αφορά ατομικές προσπάθειες είτε ομαδικές/συνεργατικές εκπαιδευτικές διαδικασίες.
- Την ετοιμότητα των στελεχών της εκπαίδευσης να στηρίξουν τους/τις εκπαιδευτικούς στο έργο τους και να καλύψουν τις ανάγκες και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην προσπάθειά τους.

## Β' Μέρος

## Αναλυτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών

ΒΙΟΛΟΓΙΑ – Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ			
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα	Ενδεικτικές Δραστηριότητες
		<b>Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση:</b>	<b>Οι μαθητές/-τριες μπορούν:</b>
<b>Α. Η Επιστήμη της Βιολογίας</b>	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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρατηρήσουν κάρτες εικόνων με ζωντανούς οργανισμούς και άβια αντικείμενα και να τους ταξινομήσουν σε έμβια και σε άβια. Να καταγράψουν τα κριτήρια που χρησιμοποίησαν για την παραπάνω κατηγοριοποίηση.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Έμβια – Άβια: Παιχνίδι γνώσεων» (ΣΤΑΥΡΟΛΕΞΟ) για να διακρίνουν τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ έμβιων και άβιων.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Χαρακτηριστικά της ζωής») ατομικά ή σε ομάδες για να μελετήσουν τα χαρακτηριστικά της ζωής.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναλύσουν ετυμολογικά τη λέξη «Βιολογία» και να τη συνδέσουν με το αντικείμενο της μελέτης.</li> <li>• Να πραγματοποιήσουν επίσκεψη και εργασία στο πεδίο.</li> <li>• Να αναφέρουν παραδείγματα επιτευγμάτων της Βιολογίας που συνεισφέρουν στην ανάπτυξη της γνώσης, στην καθημερινή ζωή, στην υγεία, στο περιβάλλον, στην αειφόρο ανάπτυξη, στον ανθρώπινο πολιτισμό.</li> </ul>

<b>Β. Οργάνωση της ζωής – Κύτταρο</b>	1. Κύτταρο: Η μονάδα της ζωής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν το κύτταρο ως τη βασική μονάδα των οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρατηρήσουν μικροσκοπικές φωτογραφίες κυττάρων.</li> </ul>
	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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάσουν ζωικό και φυτικό κύτταρο, αναγνωρίζοντας και ονομάζοντας τα κυριότερα δομικά τους συστατικά και τον ρόλο τους (πυρήνας, κυτταρική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες, κυτταρικό τοίχωμα, χυμοτόπιο).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν και να περιγράφουν διαφορές μεταξύ φυτικών και ζωικών κυττάρων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Φυτικό – Ζωικό κύτταρο: Ομοιότητες και Διαφορές»).</li> </ul>
	3. Γνωριμία με το στερεοσκόπιο και το μικροσκόπιο	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιούν σωστά τα εργαστηριακά όργανα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χειριστούν το στερεοσκόπιο και το μικροσκόπιο για να παρατηρήσουν τον μικρόκοσμο.</li> <li>• Να παρατηρήσουν στο μικροσκόπιο ευκαρυωτικά κύτταρα και να σημειώσουν ενδείξεις στις βασικές κυτταρικές δομές (πυρήνας, κυτταρική μεμβράνη, κυτταρικό τοίχωμα).</li> </ul>
	4. Τα προκαρυωτικά κύτταρα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη δομή των προκαρυωτικών κυττάρων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Το κύτταρο») για να περιγράψουν σε αδρές γραμμές τη δομή του ευκαρυωτικού (ζωικού και φυτικού) και του προκαρυωτικού κυττάρου.</li> </ul>
	5. Ακυτταρικές μορφές ζωής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν την ύπαρξη ακυτταρικών μορφών ζωής (ιοί).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν φωτογραφίες ηλεκτρονικού μικροσκοπίου για να καταγράψουν τις διαφορές ως προς το μέγεθος και τη δομή των ιών σε σχέση με τους ευκαρυωτικούς και προκαρυωτικούς οργανισμούς.</li> </ul>
6. Μονοκύτταροι – Πολυκύτταροι οργανισμοί	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τους οργανισμούς σε μονοκύτταρους και πολυκύτταρους με κριτήριο τον αριθμό</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Μονοκύτταροι και πολυκύτταροι οργανισμοί») για να</li> </ul>	

B. Οργάνωση της ζωής – Κύτταρο		των κυττάρων τους.	διακρίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά των μονοκύτταρων και των πολυκύτταρων οργανισμών και των ιών.
	7. Επίπεδα οργάνωσης της ζωής (κύτταρο έως οργανισμό)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να διακρίνουν τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής και να αναγνωρίζουν την αύξηση πολυπλοκότητας με το πέρασμα από επίπεδο σε επίπεδο.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να δημιουργήσουν παιχνίδι με κάρτες για να αντιστοιχίσουν απεικονίσεις κυττάρων, ιστών, οργάνων, συστημάτων και οργανισμών.</li> </ul>
	8. Ποικιλομορφία, ταξινόμηση των οργανισμών	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναγνωρίζουν την ποικιλομορφία μεταξύ οργανισμών διαφορετικών ειδών αλλά και μεταξύ οργανισμών του ίδιου είδους.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να παρατηρήσουν και να καταγράψουν φυτά και να προσπαθήσουν να τα ταξινομήσουν σε ομάδες, δημιουργώντας απλή κλείδα ταξινόμησης.</li> </ul>
	9. Αλληλεπιδράσεις και προσαρμογές, σχέση δομής και λειτουργίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να παρατηρήσουν ότι σε κάθε περιβάλλον επιβιώνουν οι καλύτερα προσαρμοσμένοι οργανισμοί (όχι απαραίτητα οι πιο «δυνατοί»).</li> <li>● Να αξιοποιήσουν σχετικά μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Βιολογικές προσαρμογές και χαρακτηριστικά με προσαρμοστική αξία: ράμφη πουλιών»).</li> <li>● Να παρουσιάσουν όποιον οργανισμό επιθυμούν και τις προσαρμογές που τον κάνουν επιτυχημένο στο περιβάλλον στο οποίο διαβεί.</li> </ul>
Γ. Πρόσληψη ουσιών και πέψη	1. Εξασφάλιση τροφής από τους μονοκύτταρους, τους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς και η σημασία της	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αιτιολογούν την αναγκαιότητα πρόσληψης τροφής για την επιβίωση α) σε επίπεδο κυττάρου, β) σε επίπεδο οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να διερευνήσουν τα αποτελέσματα της έλλειψης τροφής σε φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς, αξιοποιώντας φωτογραφικό υλικό.</li> </ul>
	2. Η κυτταρική αναπνοή και ο ρόλος της στην αξιοποίηση της ενέργειας των τροφών	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να συσχετίζουν τη θρέψη των κυττάρων με την κυτταρική αναπνοή.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναφέρουν σε ποια οργανίδια γίνεται η κυτταρική αναπνοή (μιτοχόνδρια), πότε (όλο το 24ωρο), ποια κύτταρα έχουν περισσότερα μιτοχόνδρια και γιατί.</li> <li>● Να απαντήσουν στα ερωτήματα: «Τι χρειάζεται ένας οργανισμός για να</li> </ul>

Γ. Πρόσληψη ουσιών και πέψη			αναπτυχθεί, να επιβιώσει και να αναπαραχθεί; Τι χρειάζεται ένα κύτταρο για να αναπτυχθεί, να επιβιώσει και να αναπαραχθεί;». Από τις απαντήσεις τους να αναδείξουν τις κοινές παραμέτρους (ενέργεια, οξυγόνο) και να συσχετίσουν την κυτταρική αναπνοή με την απελευθέρωση ενέργειας σε επίπεδο κυττάρου.
	3. Αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τους οργανισμούς σε αυτότροφους και σε ετερότροφους ανάλογα με τις διατροφικές τους συνήθειες.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συμπληρώσουν τον εννοιολογικό χάρτη σχετικά με τη «Διάκριση οργανισμών σύμφωνα με τις διατροφικές τους συνήθειες» (π.χ. Φυτόδεντρο: «Εννοιολογικός χάρτης»).</li> </ul>
	4. Η λειτουργία της φωτοσύνθεσης και ο ρόλος της	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης, αναφέροντας τα αντιδρώντα, τα προϊόντα και τις συνθήκες πραγματοποίησής της.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρακολουθήσουν οπτικοακουστικό υλικό: μία βιντεοπαρουσίαση της λειτουργίας της φωτοσύνθεσης (π.χ. Φυτόδεντρο: «Εισαγωγή στη φωτοσύνθεση»).</li> <li>• Να γράψουν τη συνταγή της φωτοσύνθεσης (Φύλλο Εργασίας: Για τη συνταγή της φωτοσύνθεσης θα χρειαστούμε: Υλικά..., Τόπος, Συνθήκες..., Προϊόντα...).</li> <li>• Να αναφέρουν σε ποια οργανίδια γίνεται η φωτοσύνθεση (χλωροπλάστες), τότε (όταν υπάρχει φως), ποια χρωστική συμμετέχει (χλωροφύλλη).</li> <li>• Να αξιολογήσουν τις γνώσεις τους για τη φωτοσύνθεση (πχ. Φυτόδεντρο: Φωτοσύνθεση: Αξιολόγηση γνώσεων).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να υλοποιούν απλό πείραμα για τη μελέτη της επίδρασης διαφόρων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρακολουθήσουν βίντεο – πείραμα σχετικά με την ανίχνευση του αμύλου που παράγεται στα φυτά</li> </ul>

Γ. Πρόσληψη ουσιών και πέψη		<p>παραγόντων στην πραγματοποίηση της φωτοσύνθεσης και την ανίχνευση αμύλου ως προϊόντος φωτοσύνθεσης.</p>	<p>κατά τη φωτοσύνθεση – Ο ρόλος του φωτός (π.χ. Φωτόδεντρο).</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τον εμπλουτισμό της πρώιμης ατμόσφαιρας σε οξυγόνο λόγω φωτοσύνθεσης ως ένα κρίσιμο στάδιο στην εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη Γη.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν ατομικά ή σε ομάδες καλλιτεχνικά έργα (αφίσα, κατασκευές, ψηφιακά έργα) για να αναδείξουν τον ρόλο της φωτοσύνθεσης στη διατήρηση της ζωής στη Γη.</li> </ul>
5. Η λειτουργία της πέψης στο κύτταρο και στους ζωικούς οργανισμούς		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τι είναι η πέψη των τροφών και πού αποσκοπεί.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ανιχνεύσουν εργαστηριακά ουσίες (άμυλο, πρωτεΐνες, λίπη) σε τροφές.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν πώς γίνονται η πρόσληψη και η διάσπαση της τροφής στους μονοκύτταρους οργανισμούς.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρακολουθήσουν βίντεο πρόσληψης τροφής από την αμοιβάδα και να σημειώσουν τα χαρακτηριστικά της διαδικασίας.</li> </ul>
6. Τα όργανα του πεπτικού συστήματος αντιπροσωπευτικών ζωικών οργανισμών		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν τα βασικά μέρη του πεπτικού συστήματος χαρακτηριστικών ασπόνδυλων και σπονδυλωτών ζωικών οργανισμών και να τα συσχετίζουν με την εξέλιξη των οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ πεπτικών συστημάτων των διαφόρων οργανισμών και να αναδείξουν την εξελικτική διάσταση, αξιοποιώντας και ψηφιακό υλικό (π.χ. Φωτόδεντρο: «Πρόσληψη τροφής σε μονοκύτταρους και ζωικούς οργανισμούς»).</li> </ul>
7. Πεπτικό σύστημα του ανθρώπου 7.1 Τα όργανα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ονομάζουν τα μέρη του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να τοποθετήσουν τα όργανα του πεπτικού συστήματος στη σειρά, ώστε να σχηματίσουν τον πεπτικό σωλήνα και τους προσαρτημένους αδένες.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τα όργανα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου σε διαφόρων μορφών απεικονίσεις και σε προπλάσματα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ολοκληρώσουν ασκήσεις αξιολόγησης για το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου (π.χ. Φωτόδεντρο: «Το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου»).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν την πορεία της τροφής στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χωριστούν σε ομάδες και κάθε ομάδα να φτιάξει σε χαρτί του μέτρου το περίγραμμα ενός ανθρώπινου σώματος και πάνω σε αυτό</li> </ul>

Γ. Πρόσληψη ουσιών και πέψη			να κολλήσουν τα όργανα του πεπτικού συστήματος στη σωστή θέση. Εναλλακτικά, να κολλήσουν τα όργανα με ταινία διπλής όψης πάνω σε έναν/μία συμμαθητή/-τρια-μοντέλο.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν τον ρόλο των δοντιών στη διαδικασία της πέψης και να αιτιολογούν την ανάγκη προστασίας τους.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες για το σωστό πλύσιμο των δοντιών.</li> </ul>
7.2 Διάσπαση, απορρόφηση και αποβολή ουσιών – Συνεργασία πεπτικού και κυκλοφορικού συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν τον ρόλο κάθε μέρους ή/και οργάνου του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου στη διάσπαση της τροφής και στη λειτουργία της πέψης.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν ψηφιακή αφήγηση για να περιγράψουν την πορεία της τροφής στον ανθρώπινο οργανισμό.</li> </ul>	
7.3 Εντερικό μικροβίωμα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τη συμβολή των μικροοργανισμών (φυσιολογική μικροχλωρίδα) στην πέψη των τροφών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν υλικό για τη φυσιολογική μικροχλωρίδα του εντέρου, αλλά και για παθογόνους μικροοργανισμούς (πχ. το ελικοβακτηρίδιο ως αίτιο του έλκους).</li> </ul>	
7.4 Είδη θρεπτικών ουσιών που περιέχονται στις τροφές και η χρησιμότητά τους – Ισορροπημένη, μεσογειακή διατροφή	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τις βασικές κατηγορίες θρεπτικών ουσιών και να αιτιολογούν την ανάγκη του ανθρώπου για ισορροπημένη διατροφή.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν το μαθησιακό αντικείμενο για τα συστατικά των τροφών (π.χ. Φωτόδεντρο).</li> <li>• Να κατασκευάσουν, σε ομάδες, την πυραμίδα της μεσογειακής διατροφής, χρησιμοποιώντας απλά υλικά.</li> <li>• Να διαβάσουν και να αποκωδικοποιήσουν διατροφικές ετικέτες από συσκευασμένα τρόφιμα.</li> </ul>	
7.5 Διατροφή και υγεία – Διατροφικές διαταραχές	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συζητούν για τις διατροφικές διαταραχές και να τις συσχετίζουν με τις επιπτώσεις τους στην υγεία.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν ατομικά ή σε ομάδες απλοποιημένα επιστημονικά άρθρα για να συζητήσουν για διατροφικές διαταραχές όπως η παχυσαρκία ή η νευρική ανορεξία.</li> </ul>	
7.6 Διατροφή και περιβάλλον	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν την παραγωγή και κατανάλωση ειδών διατροφής με την προστασία του περιβάλλοντος.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συζητήσουν για την απόσταση την οποία διανύουν τα τρόφιμα από τον τόπο παραγωγής τους μέχρι το σημείο της τελικής κατανάλωσής τους</li> </ul>	

			(τροφοχλιόμετρα). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να μελετήσουν ατομικά ή σε ομάδες το οικολογικό αποτύπωμα της διατροφής.</li> </ul>
<b>Δ. Μεταφορά και αποβολή ουσιών</b>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν με παραδείγματα το φαινόμενο της διάχυσης και να το συσχετίζουν με τη μεταφορά ουσιών.</li> <li>• Να αναφέρουν είδη ουσιών που μεταφέρονται στο εσωτερικό των οργανισμών (νερό, θρεπτικά συστατικά, αέρια συστατικά, άχρηστες ουσίες).</li> <li>• Να δίνουν παραδείγματα μεταφοράς και αποβολής ουσιών σε μονοκύτταρους οργανισμούς.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Διάχυση»).</li> <li>• Να επιλέξουν από λίστα ουσιών αυτές που πιστεύουν πως είναι απαραίτητες για κάθε οργανισμό και να συζητήσουν για τον τρόπο εισόδου και μεταφοράς τους στον οργανισμό.</li> <li>• Να παρακολουθήσουν βίντεο από μικροσκόπιο με την πρόσληψη και αποβολή ουσιών από την αμοιβάδα.</li> </ul>
	2. Ο ρόλος της μεταφοράς και της αποβολής ουσιών στους οργανισμούς.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός συστήματος μεταφοράς ουσιών και αποβολής άχρηστων προϊόντων στους οργανισμούς.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συζητήσουν σε ομάδες τα προβλήματα που θα αντιμετώπιζαν οι οργανισμοί αν δε διέθεταν εξειδικευμένα συστήματα μεταφοράς και αποβολής ουσιών.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν φωτογραφικό υλικό φυτικών οργανισμών και να συζητήσουν για το εκτεταμένο ριζικό τους σύστημα και τον ρόλο του.</li> <li>• Να συγκρίνουν την αμοιβάδα (μονοκύτταρος οργανισμός) και τον άνθρωπο (πολυκύτταρος οργανισμός) ως προς την ανταλλαγή ουσιών.</li> </ul>
	3. Μεταφορά ουσιών στα φυτά: 3.1 Αγωγός ιστός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τον αγωγό ιστό (φλοίομα – ξύλωμα) στα φυτά και να τον συσχετίζουν με τη μεταφορά ουσιών.</li> <li>• Να συσχετίζουν τη μεταφορά ουσιών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάσουν μοντέλο του αγωγού ιστού στα φυτά, χρησιμοποιώντας απλά υλικά.</li> <li>• Να υλοποιήσουν απλό πείραμα μετακίνησης χρωστικών (π.χ. μελάνι) κατά μήκος του βλαστού.</li> <li>• Να σχεδιάσουν τη μελέτη παραμέτρων που επηρεάζουν</li> </ul>

Δ. Μεταφορά και αποβολή 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).	το φαινόμενο της διαπνοής με τη βοήθεια ποτόμετρου, οργάνου μέτρησης της μετακίνησης του νερού από τον βλαστό στα φύλλα και από τα φύλλα στην ατμόσφαιρα.
	3.2 Λειτουργίες που συνδέονται με τη μεταφορά ουσιών στα φυτά: Διαπνοή – Φωτοσύνθεση – Κυτταρική αναπνοή	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σημειώνουν σε μικροσκοπικές απεικονίσεις τα στόματα στην επιφάνεια των φύλλων και να τα συνδέουν με τη διαπνοή και τη μεταφορά ουσιών στα φυτά.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρατηρήσουν τα στόματα των φύλλων στο μικροσκόπιο.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τη φωτοσύνθεση και την κυτταρική αναπνοή με τη μεταφορά και αποβολή ουσιών στα φυτά.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα (Φωτοσύνθεση – Κυτταρική Αναπνοή) για να συσχετίσουν τις δύο διαδικασίες.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ατομικά ή σε ομάδες μικροσκοπικές απεικονίσεις στομάτων φύλλων και να συσχετίσουν τη δομή τους με το είδος του φυτού από το οποίο προέρχονται και τις συνθήκες ανάπτυξής του (π.χ. στόματα φύλλου ελιάς).</li> </ul>
	4. Το κυκλοφορικό σύστημα σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών (ασπόνδυλα, σπονδυλωτά)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν το κυκλοφορικό σύστημα ζωικών οργανισμών και να καταλήγουν σε συμπεράσματα για τις ομοιότητες και τις διαφορές τους.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να μελετήσουν απεικονίσεις του κυκλοφορικού συστήματος σε διάφορες κατηγορίες ζωικών οργανισμών και να σημειώσουν τις διαφορές που παρατηρούν.</li> </ul>
5. Κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου  5.1 Δομή και λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα της ύπαρξης συστημάτων μεταφοράς χρήσιμων ουσιών στον άνθρωπο, καθώς και αποβολής των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν την ύδρα (απλός πολυκύτταρος οργανισμός χωρίς εξειδικευμένα όργανα, όπως καρδιά και αιμοφόρα αγγεία) με τον άνθρωπο (πολύπλοκος πολυκύτταρος οργανισμός) ως προς την ανταλλαγή ουσιών και να εξηγήσουν γιατί ο άνθρωπος χρειάζεται</li> </ul>	

Δ. Μεταφορά και αποβολή ουσιών			σύστημα μεταφοράς και αποβολής ουσιών και διαθέτει εξειδικευμένα όργανα, ενώ η ύδρα όχι.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναφέρουν τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος στον άνθρωπο, καθώς και τον γενικό τους ρόλο.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αξιοποιήσουν προπλάσματα ανθρώπινου σώματος για την κατανόηση της δομής των οργάνων του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου.</li> </ul>
5.2 Αίμα	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναφέρουν τα συστατικά του αίματος και τις μοναδικές λειτουργίες που επιτελούν.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να δημιουργήσουν, σε ομάδες, φυλλάδιο, αφίσα ή άρθρο για την προώθηση της εθελοντικής αιμοδοσίας.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να διακρίνουν το πλάσμα από τα κύτταρα του αίματος.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να παρατηρήσουν στο μικροσκόπιο κύτταρα αίματος σε μόνιμο παρασκεύασμα.</li> </ul>	
5.3 Κυκλοφορία του αίματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να ορίζουν τις αρτηρίες και τις φλέβες, να διακρίνουν τις διαφορές τους και να τις συσχετίζουν με τις λειτουργίες τους.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναγνωρίσουν τις αρτηρίες και τις φλέβες βάσει της πορείας του αίματος (απομακρύνουν/επιστρέφουν αίμα) και όχι της ποιότητας του αίματος που μεταφέρουν (πλούσιο σε O<sub>2</sub> ή σε CO<sub>2</sub>).</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να σημειώνουν ενδείξεις σε μικροσκοπικές απεικονίσεις αιμοφόρων αγγείων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να δημιουργήσουν αφηγήσεις για την πορεία ενός ερυθρού αιμοσφαιρίου στο κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να περιγράψουν τη μικρή και μεγάλη κυκλοφορία του αίματος.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να δημιουργήσουν, ατομικά ή σε ομάδες, απεικονίσεις της μικρής ή/και της μεγάλης κυκλοφορίας του αίματος.</li> </ul>	
5.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να συσχετίζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος με περιβαλλοντικούς παράγοντες και τον σύγχρονο τρόπο ζωής.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αξιοποιήσουν άρθρα (επιστημονικά ή απλουστευμένα) για τη μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα.</li> <li>● Να μετρήσουν την αρτηριακή πίεση και τους παλμούς σε ηρεμία και μετά από άσκηση.</li> <li>● Να χρησιμοποιήσουν στατιστικά δεδομένα (από επίσημους φορείς) για να συσχετίσουν την επίδραση</li> </ul>	

Δ. Μεταφορά και αποβολή ουσιών			της άσκησης στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.
	6. Η μεταφορά οξυγόνου σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών – Το αναπνευστικό σύστημα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν την ανάγκη των οργανισμών για πρόσληψη οξυγόνου και αποβολή διοξειδίου του άνθρακα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίσουν την αναγκαιότητα ανταλλαγής αναπνευστικών αερίων σε επίπεδο κυττάρου και σε επίπεδο ζωικού οργανισμού (εισπνοή/εκπνοή)</li> <li>• Να προβληματιστούν σχετικά με το πώς θα μπορούσε να συσχετιστεί η κατανάλωση δημητριακών στο πρωινό με την εισπνοή/εκπνοή.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός συστήματος μεταφοράς οξυγόνου στο εσωτερικό των πολυκύτταρων οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν απλούς πολυκύτταρους οργανισμούς χωρίς εξειδικευμένα αναπνευστικά όργανα, όπως υδρόβια ασπόνδυλα (π.χ. μέδουσα) με τον άνθρωπο, ως προς την ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων και να εξηγήσουν γιατί ο άνθρωπος χρειάζεται σύστημα μεταφοράς και αποβολής αερίων, ενώ η μέδουσα όχι.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δίνουν παραδείγματα λειτουργίας του αναπνευστικού συστήματος σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν το αναπνευστικό σύστημα διαφορετικών ζωικών οργανισμών και να καταλήξουν σε συμπεράσματα για τις ομοιότητες, τις διαφορές και την πολυπλοκότητα που εμφανίζει.</li> <li>• Να συσχετίσουν διαφορές του αναπνευστικού συστήματος με τον τρόπο ζωής και το περιβάλλον διαβίωσης των οργανισμών (στην ξηρά ή στο νερό). Να χρησιμοποιήσουν ως</li> </ul>

Δ. Μεταφορά και αποβολή ουσιών			παράδειγμα αναφοράς το αναπνευστικό σύστημα του βατράχου στα διάφορα στάδια της ζωής του (γυρίνος-ενήλικας).
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναδεικνύουν τον ρόλο των ερυθρών αιμοσφαιρίων ως κυττάρων που μεταφέρουν τα αναπνευστικά αέρια (και της αιμοσφαιρίνης που φέρουν ως μεταφορική πρωτεΐνη).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες για τις αναιμίες, τη συνεπαγόμενη μειωμένη προσφορά οξυγόνου στους ιστούς και τα αίτια εμφάνισής τους.</li> </ul>
7. Αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου 7.1 Δομή και λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τα όργανα που απαρτίζουν το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου και τις λειτουργίες που επιτελούν.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάσουν τη θωρακική κοιλότητα και τα όργανα που προστατεύει.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος σε διαφορετικές απεικονίσεις και προπλάσματα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν προπλάσματα ανθρώπινου σώματος για την κατανόηση της δομής των οργάνων του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου και τη σύνδεση με άλλα συστήματα.</li> </ul>
	7.2 Λειτουργία της αναπνοής (εισπνοή-εκπνοή) – Ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν συνοπτικά την πορεία των αναπνευστικών αερίων κατά τη λειτουργία της αναπνοής.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διερευνήσουν τη σημασία της διαφραγματικής αναπνοής (εκούσιος έλεγχος μυών διαφράγματος) στον έλεγχο του στρες.</li> </ul>
	7.3 Σχέση κυκλοφορικού και αναπνευστικού συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος με αυτήν του κυκλοφορικού.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν αφηγήσεις για την πορεία ενός μορίου οξυγόνου ή διοξειδίου του άνθρακα στα όργανα του αναπνευστικού συστήματος στον άνθρωπο.</li> </ul>
	7.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν την καλή υγεία του αναπνευστικού συστήματος με περιβαλλοντικούς παράγοντες και τον σύγχρονο τρόπο ζωής.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν άρθρα (επιστημονικά ή απλουστευμένα) για τη μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος και να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα.</li> </ul>

Δ. Μεταφορά και αποβολή ουσιών			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν, ατομικά ή σε ομάδες, μικρές παρουσιάσεις για προβλήματα στη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος (π.χ. αναπνευστικές λοιμώξεις).</li> </ul>
	8. Το σύστημα αποβολής ουσιών σε διαφορετικές κατηγορίες ζωικών οργανισμών – Το απεκκριτικό σύστημα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός συστήματος αποβολής ουσιών στους πολυκύτταρους οργανισμούς.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εκτελέσουν απλά πειράματα διήθησης, π.χ. τσαγιού, χαμομηλιού, καφέ φίλτρου.</li> </ul>
	9. Ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου 9.1 Δομή και λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τα όργανα που απαρτίζουν το ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν αφήγηση για την περιγραφή της μεταφοράς και αποβολής ουσιών από τον ανθρώπινο οργανισμό.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τα όργανα του ουροποιητικού συστήματος στον άνθρωπο σε διαφορετικού τύπου απεικονίσεις και προπλάσματα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ζωγραφίσουν ή να αντιστοιχίσουν τα όργανα του ουροποιητικού συστήματος στον άνθρωπο με το όνομα και τον ρόλο τους.</li> </ul>
	9.2 Σχέση κυκλοφορικού και ουροποιητικού συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τη λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος με αυτήν του κυκλοφορικού.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίσουν τον ρόλο των νεφρών στην καλή λειτουργία του οργανισμού, τις συνέπειες της νεφρικής ανεπάρκειας, την ανάγκη αιμοκάθαρσης, τη σημασία των μεταμοσχεύσεων.</li> </ul>
	9.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν την καλή λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος με περιβαλλοντικούς παράγοντες και τον σύγχρονο τρόπο ζωής.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν, ατομικά ή σε ομάδες, μικρές παρουσιάσεις για προβλήματα του ουροποιητικού συστήματος (π.χ. ουρολοιμώξεις, νεφρική ανεπάρκεια) και να προτείνουν τρόπους προστασίας του.</li> </ul>
Ε. Στήριξη – Κίνηση	1. Στήριξη – Κίνηση των οργανισμών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν την αναγκαιότητα της στήριξης, της κίνησης και της μετακίνησης για την επιβίωση των έμβιων όντων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν και να αξιοποιήσουν φωτογραφίες πτηνών, ερπετών, θηλαστικών και ιχθύων για να περιγράψουν τους διαφορετικούς τρόπους μετακίνησης και τους περιορισμούς που έχουν οι διαφορετικές κατηγορίες</li> </ul>

Ε. Στήριξη – Κίνηση		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναγνωρίζουν τη βαρύτητα ως έναν παράγοντα που επηρεάζει τη διατήρηση της δομής των χερσαίων οργανισμών.</li> </ul>	<p>ζωικών οργανισμών.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Να παρατηρήσουν αντίστοιχο υλικό, να συσχετίσουν το σχήμα των οργανισμών αυτών με τον τρόπο μετακίνησής τους στο περιβάλλον που διαβιούν (αεροδυναμικό σχήμα, υδροδυναμικό σχήμα κτλ.).</li> <li>● Να αναζητήσουν πληροφορίες για την επίδραση της έλλειψης βαρύτητας στο μυοσκελετικό σύστημα των αστροναυτών.</li> <li>● Να σχεδιάσουν διαφορετικά «μοντέλα οστών» και να καταγράψουν πόσο βάρος μπορούν να «σηκώσουν».</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναγνωρίζουν την πίεση ως έναν παράγοντα που επηρεάζει την επιβίωση οργανισμών που ζουν σε ρευστά μέσα (στο νερό ή στον αέρα).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να διερευνήσουν πώς ο άνθρωπος έχει χρησιμοποιήσει αυτή τη γνώση τεχνολογικά (π.χ. αεροδυναμικό σχήμα και αεροπλάνα).</li> </ul>
	2. Δομές στήριξης και κίνησης μονοκύτταρων οργανισμών	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να προσδιορίζουν και να περιγράψουν δομές στήριξης και κίνησης μονοκύτταρων οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να περιγράψουν την κίνηση χαρακτηριστικών μονοκύτταρων οργανισμών (π.χ. Φωτόδεντρο: «Η ερεθιστικότητα στην αμοιβάδα»).</li> <li>● Να παρατηρήσουν στο μικροσκόπιο αντίστοιχους μονοκύτταρους οργανισμούς, π.χ. από λιμνάζοντα νερά.</li> <li>● Να αναγνωρίζουν δομές κίνησης μονοκύτταρων οργανισμών (μαστίγια, βλεφαρίδες) σε μικροσκοπικές απεικονίσεις.</li> </ul>
3. Δομές στήριξης φυτικών οργανισμών	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να περιγράψουν τις δομές στήριξης φυτικών οργανισμών και να αναφέρουν πρόσθετες λειτουργίες που αυτά εξυπηρετούν.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να κατασκευάσουν απλά μοντέλα της ρίζας και του βλαστού σε φυτικό οργανισμό για να περιγράψουν τον ρόλο τους στη στήριξη και την κίνηση.</li> <li>● Να αναζητήσουν πληροφορίες για πολύ ψηλά δέντρα αναδεικνύοντας τον ρόλο του ριζικού συστήματος και του κορμού (ξυλώματος),</li> </ul>	

Ε. Στήριξη – Κίνηση			π.χ. σεκόγια (το πιο ψηλό δέντρο του κόσμου).
	4. Δομές και συστήματα στήριξης και κίνησης των ζωικών οργανισμών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να προσδιορίζουν και να περιγράψουν δομές και συστήματα με τα οποία ασπόνδυλα και σπονδυλωτά διατηρούν τη δομή τους, κινούνται και μετακινούνται.</li> <li>• Να συσχετίζουν τον ρόλο του υδросκελετού και του εξωσκελετού με τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν τα ασπόνδυλα.</li> <li>• Να περιγράφουν τις διαφορές στη δομή και στη σύσταση του ενδοσκελετού σε διαφορετικές κατηγορίες σπονδυλοζώων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εργαστούν ατομικά ή σε ομάδες για να κατασκευάσουν απλά μοντέλα εξωσκελετού και ενδοσκελετού, με απλά υλικά.</li> <li>• Να παρατηρήσουν την κίνηση της μέδουσας (π.χ. βίντεο).</li> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό (πχ. Φωτόδεντρο: «Παρατήρηση κίνησης σαλιγκαριού»).</li> <li>• Να συγκρίνουν τον σκελετό ενός υδρόβιου σπονδυλωτού με έναν χερσαίο του ίδιου περίπου μεγέθους και να συζητήσουν για τις έννοιες του βάρους και της άνωσης αναφορικά με τους περιορισμούς που θέτει η βαρύτητα στους χερσαίους οργανισμούς σε σχέση με τους υδρόβιους.</li> </ul>
	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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρατηρήσουν, επιδρώντας με ξίδι, εργαστηριακά πώς επηρεάζεται η σκληρότητα των οστών. Εναλλακτικά μπορούν να παρακολουθήσουν και να σχολιάσουν βιντεοσκοπημένο πείραμα στο Φωτόδεντρο (π.χ. «Σκληρότητα των οστών»).</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν πρόπλασμα ανθρώπινου σκελετού για τη μελέτη της μορφολογίας των οστών και των αρθρώσεων.</li> <li>• Να συναρμολογήσουν έναν ανθρώπινο σκελετό (από χαρτί, πλαστικό ή ψηφιακά) και να συζητήσουν για τις λειτουργίες του.</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. είδη μυών στον άνθρωπο) για να μελετήσουν τη λειτουργία</li> </ul>

Ε. Στήριξη – Κίνηση		ανάλογα με το είδος των κινήσεων που εκτελούν (εκούσιες-ακούσιες).	των διαφορετικών μυών στον ανθρώπινο οργανισμό.
	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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν εικόνες αρθρώσεων.</li> <li>• Να εκτελέσουν γνωστές ασκήσεις γυμναστικής και να προσπαθήσουν να αναγνωρίσουν είδη αρθρώσεων και κινήσεων στο σώμα τους.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τα διαφορετικά είδη αρθρώσεων, ως προς την κατασκευή τους και την κινητικότητά τους.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάσουν μοντέλο άρθρωσης αγκώνα από δύο πλαστικούς χάρακες που έχουν ενωθεί ώστε να σχηματίζουν γωνία και στο οποίο ο ένας κινείται ως προς τον άλλο με το τράβηγμα σχοινιών.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό (π.χ. Φωτόδεντρο: «Μυοσκελετικές κακώσεις – Πρώτες βοήθειες»).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αιτιολογούν τη συμβολή της σωματικής άσκησης στη διατήρηση της υγείας του οργανισμού.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να καταγράψουν τις ώρες φυσικής δραστηριότητάς τους μέσα στην εβδομάδα και να συζητήσουν για τον ρόλο της άσκησης στην υγεία του μυοσκελετικού τους συστήματος.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να μελετήσουν, με την προβολή εικόνων και την επίσκεψη σε σχετική ιστοσελίδα, την πορεία για την εξελικτική μετάβαση του ανθρώπου προς την όρθια στάση και τη δίποδη βάδιση.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν φωτογραφικό υλικό ή/και βίντεο για να καταγράψουν ερεθίσματα και το είδος τους.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τα ερεθίσματα σε εσωτερικά και</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να καταγράψουν τα ερεθίσματα που δέχονται σε ειδικά (φωτεινά, ηχητικά –</li> </ul>

ΣΤ. Ερεθιστικότητα		εξωτερικά.	μηχανικά-, χημικά) και σε γενικά (θερμοκρασία, αφής, πίεσης (μηχανικά).
	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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να παρακολουθήσουν βίντεο κίνησης της αμοιβάδας ή άλλων μικροοργανισμών στο μικροσκόπιο και να σημειώσουν τους τρόπους αντίδρασής της σε ερεθίσματα του περιβάλλοντος, συσχετίζοντάς τα με τους τακτισμούς.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αξιοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα για τη μελέτη των αντίστοιχων φαινομένων στους φυτικούς οργανισμούς (π.χ. Φωτόδεντρο: «Φωτοτροπισμός – Η κίνηση ενός φυτού προς το φως», «Γεωτροπισμός – Η ανάπτυξη ενός φυτού»).</li> <li>● Να φυτέψουν φυτικά σπέρματα και να παρατηρήσουν τον γεωτροπισμό (η ρίζα προς τα κάτω).</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> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αξιοποιήσουν φωτογραφίες του νευρικού συστήματος ασπόνδυλων, π.χ. σαλιγκάρι <i>Arlysisia</i>. Να καταγράψουν τα όργανα και να συγκρίνουν την οργάνωση του νευρικού συστήματος σε κάθε κατηγορία ζώων.</li> <li>● Να χρησιμοποιήσουν βίντεο κίνησης γαιοσκώληκα για να περιγράψουν τον τρόπο αντίδρασης των ασπόνδυλων σε αλλαγές του περιβάλλοντος.</li> <li>● Να αξιοποιήσουν βίντεο στα οποία παρουσιάζεται η αντίδραση ζωικών οργανισμών σε αλλαγές του περιβάλλοντος, ώστε να καταλήξουν σε συμπεράσματα για τις εξελικτικές τους σχέσεις.</li> <li>● Να αξιοποιήσουν βίντεο στα οποία παρουσιάζεται η αντίδραση θηλαστικών σε αλλαγές του περιβάλλοντος,</li> </ul>

ΣΤ. Ερεθιστικότητα		περιβάλλοντος.	ώστε να καταλήξουν σε συμπεράσματα για τις εξελικτικές τους σχέσεις.
	5. Νευρικό σύστημα του ανθρώπου 5.1 Εγκέφαλος, νωτιαίος μυελός, νεύρα	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να περιγράψουν 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να χρησιμοποιήσουν προπλάσματα του ανθρώπινου οργανισμού για να μελετήσουν τα όργανα του νευρικού συστήματος του ανθρώπου.</li> <li>● Να καταγράψουν λειτουργίες που ελέγχονται από τον εγκέφαλο (ανώτερες λειτουργίες, π.χ. λήψη αποφάσεων, σχεδιασμός κινήσεων κ.ά.) και εκτέλεση κινήσεων.</li> <li>● Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό και να χρωματίσουν τις περιοχές του εγκεφάλου ανάλογα με τη λειτουργία που ελέγχουν.</li> </ul>
	5.2 Νευρικά κύτταρα – Νευρώνες- Μεταβίβαση πληροφορίας ερεθίσματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να περιγράψουν 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 δημιουργήσουν, ατομικά ή σε ομάδες, μοντέλα νευρικού κυττάρου χρησιμοποιώντας απλά υλικά (π.χ. δάκτυλα-παλάμη-χέρι).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να περιγράψουν συνοπτικά τον μηχανισμό παραγωγής και μεταβίβασης ερεθισμάτων και να αναγνωρίζουν τη σύναψη ως τη δομή που επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ δύο νευρώνων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να κατασκευάσουν μοντέλο νευρικής σύναψης με απλά υλικά σημειώνοντας την πορεία του μηνύματος.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αιτιολογήσουν, δίνοντας συγκεκριμένα παραδείγματα, τη σχέση του νευρικού συστήματος με τα αισθητήρια όργανα και το μυϊκό σύστημα.</li> <li>● Να συγκρίνουν τη δομή και την οργάνωση του ανθρώπινου εγκεφάλου με αυτή ενός υπολογιστή και να συζητήσουν για την ταχύτητα αντίδρασης και τις ιδιότητες σε κάθε περίπτωση.</li> </ul>

<p>ΣΤ. Ερεθιστικότητα</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τις αισθήσεις και να περιγράψουν τα αισθητήρια όργανα και τη λειτουργία τους.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν, ατομικά ή σε ομάδες, απλές ουσίες για να μελετήσουν τις αισθήσεις της γεύσης ή και της όσφρησης (π.χ. χυμός από λεμόνι, πορτοκάλι).</li> </ul>
	<p>5.4 Ρύθμιση – Συντονισμός – Ρόλος των ορμονών</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αιτιολογούν τη σημασία της συνεργασίας νευρικού και ενδοκρινικού συστήματος.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν άρθρα από τον έντυπο ή ψηφιακό Τύπο στα οποία αναφέρεται ο ρόλος των ορμονών στη σωματική ανάπτυξη και την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού (π.χ. ορμόνες θυρεοειδή αδένες) και να συζητήσουν για τον τρόπο με τον οποίο συσχετίζονται με το νευρικό σύστημα.</li> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες για τις αλλαγές που συμβαίνουν στον οργανισμό σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης (αντίδραση «πάλεψε ή φύγε»).</li> </ul>
	<p>5.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος</p>	<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 Αλτσχάμερ κ.ά.) με τον εκφυλισμό ή τη δυσλειτουργία του νευρικού συστήματος.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν αφίσσα για να αναδείξουν τη σχέση των εθισμών με την υγεία του νευρικού συστήματος.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν και να αιτιολογούν τις αρνητικές επιπτώσεις (σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο) από την εξάπλωση της χρήσης ουσιών που προκαλούν εθισμό.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό (π.χ. Φωτόδεντρο: «Νευρικό σύστημα του ανθρώπου – Διαδραστική δραστηριότητα, Ο ανθρώπινος εγκέφαλος- παρουσίαση, Εγκέφαλος, Ουσία και ...Σία – Ουσίες που εθίζουν»).</li> <li>• Να οργανώσουν ρητορικούς αγώνες με θέμα τις βασικές αρχές, τις δυνατότητες και τους προβληματισμούς της τεχνητής νοημοσύνης.</li> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες και να παρουσιάσουν έναν κορυφαίο επιστήμονα στο πεδίο της νευροεπιστήμης: π.χ. Eric Kandel.</li> </ul>

ΒΙΟΛΟΓΙΑ – Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ			
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα	Ενδεικτικές Δραστηριότητες
		<b>Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση:</b>	<b>Οι μαθητές/-τριες μπορούν:</b>
<b>A. Μεθοδολογία των βιολογικών επιστημών</b>	1. Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν και να χρησιμοποιούν διάφορες πρακτικές για τη συλλογή και μελέτη εμπειρικών δεδομένων στη Βιολογία.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάσουν πείραμα με βάση τις αρχές της επιστημονικής μεθόδου.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρατηρούν τη φύση, να συγκεντρώνουν και να επεξεργάζονται πληροφορίες, να ερμηνεύουν επιστημονικά τα βιολογικά δεδομένα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξοικειωθούν με τη χρήση του μικροσκοπίου.</li> </ul>
<b>B. Αναπαραγωγή</b>	1. Η αναπαραγωγή σε κυτταρικό επίπεδο	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν ότι τα κύτταρα προέρχονται από κύτταρα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρακολουθήσουν βίντεο από οπτικό μικροσκόπιο όπου φαίνεται η κυτταρική διαίρεση.</li> </ul>
	2. Ο ρόλος της αναπαραγωγής στη διαίωση των ειδών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν τον ρόλο της αναπαραγωγής στη διαίωση των ειδών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δώσουν χαρακτηριστικά παραδείγματα μονογονικής και αμφιγονικής αναπαραγωγής.</li> </ul>
	3. Είδη αναπαραγωγής (μονογονική, αμφιγονική)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τα είδη αναπαραγωγής (μονογονία-αμφιγονία).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δώσουν παραδείγματα ανώτερων οργανισμών που αναπαράγονται αμφιγονικά και μονογονικά (π.χ. κάποια φυτά).</li> </ul>
	4. Σωματικά-γεννητικά κύτταρα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τον πολλαπλασιασμό των σωματικών κυττάρων με την ανάπτυξη των πολυκύτταρων οργανισμών και τη δημιουργία των γεννητικών κυττάρων με την αναπαραγωγή.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατατάξουν κατηγορίες κυττάρων του σώματός τους σε σωματικά κύτταρα και να τα διακρίνουν από τα γεννητικά τους κύτταρα (ωάρια ή σπερματοζωάρια).</li> </ul>
	5. Η αναπαραγωγή των μονοκύτταρων οργανισμών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δίνουν παραδείγματα αναπαραγωγής στους μονοκύτταρους οργανισμούς.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν χαρακτηριστικά παραδείγματα προκαρυωτικών μονοκύτταρων ή ευκαρυωτικών μονοκύτταρων οργανισμών που</li> </ul>

B. Αναπαραγωγή			αναπαράγονται μονογονικά.
	6. Η αναπαραγωγή στα φυτά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δίνουν παραδείγματα μονογονικής και αμφιγονικής αναπαραγωγής στα φυτά.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να μελετήσουν εργαστηριακά τη δημιουργία ενός νέου φυτού: α) μονογονικά (π.χ. τμήμα βλαστού γερανιού) και β) αμφιγονικά (π.χ. φύτευση σπερμάτων φακής).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν το άνθος ως το αναπαραγωγικό τμήμα του φυτού και να περιγράφουν τα διαφορετικά μέρη του.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συλλέξουν άνθη και να μελετήσουν τα διαφορετικά τμήματά τους – Ανατομία άνθους (π.χ. Λείριον, <i>Lilium</i>).</li> <li>• Να παρατηρήσουν στο μικροσκόπιο κόκκους γύρης από διάφορα φυτά.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τη διαδικασία επικονίασης, γονιμοποίησης ενός φυτού, διασποράς και βλάστησης σπερμάτων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάσουν τον κύκλο ζωής γνωστών φυτικών οργανισμών, π.χ. της ντοματιάς ή εναλλακτικά να τοποθετήσουν στη σωστή σειρά καρτέλες που αφορούν τον κύκλο ζωής ενός φυτού.</li> <li>• Να μελετήσουν τις κοτυληδόνες φυτικών σπερμάτων μακροσκοπικά στο εργαστήριο.</li> </ul>
	7. Η αναπαραγωγή σε ασπόνδυλα και σπονδυλωτά	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν διαφορετικούς τρόπους αναπαραγωγής σε ασπόνδυλους οργανισμούς.</li> <li>• Να αναγνωρίζουν ότι τα ερμαφρόδιτα ασπόνδυλα ζώα αναπαράγονται αμφιγονικά και όχι μονογονικά.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρακολουθήσουν και να σχολιάσουν ψηφιακό υλικό (π.χ. Φωτόδεντρο: «Η αναπαραγωγή στους οργανισμούς», «Η αναπαραγωγή στα έντομα», «Αναπαραγωγή σαλιγκαριού»).</li> </ul> <p><a href="https://www.mauthor.com/embed/1015581">https://www.mauthor.com/embed/1015581</a></p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν το αναπαραγωγικό σύστημα σπονδυλωτών που αναπαράγονται αμφιγονικά δίνοντας παραδείγματα ως προς τον τρόπο απόκτησης απογόνων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παίξουν με καρτέλες που απεικονίζουν το αναπαραγωγικό σύστημα σπονδυλωτών και να το κατατάξουν σε κατηγορίες.</li> <li>• Να παίξουν με καρτέλες που απεικονίζουν τον κύκλο ζωής σπονδυλωτών και σε ένα διάγραμμα Venn να καταγράψουν κοινά χαρακτηριστικά γνωρίσματα (διαφορετικά φύλα, γονάδες, γαμέτες, γονιμοποίηση) και διαφορές σχετικά με το αναπαραγωγικό τους</li> </ul>

B. Αναπαραγωγή		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν την εξωτερική από την εσωτερική γονιμοποίηση.</li> <li>• Να διακρίνουν ομοιότητες και διαφορές στις δομές και στον τρόπο αναπαραγωγής των οργανισμών από όπου αναδεικνύεται η εξελικτική διάσταση.</li> </ul>	<p>σύστημα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρακολουθήσουν από το λογισμικό βιολογίας Α'-Γ' Γυμνασίου το μαθησιακό αντικείμενο «Αμφιγονική αναπαραγωγή στα ζώα “εξωτερική-εσωτερική γονιμοποίηση”».</li> <li>• Να συγκρίνουν τον τρόπο γονιμοποίησης ζώων της ξηράς έναντι ζώων που ζουν στο υγρό στοιχείο, καθώς και τον τρόπο ανάπτυξης των εμβρύων τους, εξάγοντας εξελικτικές συσχετίσεις.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν προπλάσματα ή άτλαντες ανθρώπινου σώματος για τη μελέτη του αναπαραγωγικού συστήματος.</li> <li>• Να βάλουν κατάλληλες ενδείξεις σε αντίστοιχες εικόνες.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να καταγράψουν και να συσχετίσουν τις ορμόνες του φύλου που παράγονται από τις γονάδες (μεικτοί αδένες) με τα δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλου.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τους γαμέτες (ωάριο, σπερματοζωάριο).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάσουν αναπαραστάσεις ωαρίων και σπερματοζωαρίων με απλά υλικά (π.χ. πλαστελίνη).</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά ωαρίων και σπερματοζωαρίων σε μικροσκοπικές απεικονίσεις.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρατηρήσουν στο μικροσκόπιο μόνιμα παρασκευάσματα ωαρίων και σπερματοζωαρίων και να ζωγραφίσουν τι βλέπουν.</li> </ul>	
8.3 Έμμηνος κύκλος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν συνοπτικά τα στάδια του έμμηνου κύκλου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάσουν το ημερολόγιο του έμμηνου κύκλου παρουσιάζοντας τις αλλαγές που παρατηρούνται στο σώμα της γυναίκας στις διάφορες φάσεις του.</li> <li>• Να υπολογίσουν τη γόνιμη μέρα στο ημερολόγιο του</li> </ul>	

B. Αναπαραγωγή			έμμηνου κύκλου και να αναγνωρίσουν τη σημασία της.
	8.4 Γονιμοποίηση – Δημιουργία εμβρύου – Ανάπτυξη του εμβρύου	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τη διαδικασία της γονιμοποίησης και της δημιουργίας του εμβρύου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό (π.χ. Φωτόδεντρο: «Υπερηχογράφημα εμβρύου», «Η πορεία του ωαρίου», «Γονιμοποίηση του ωαρίου», «Έμμηνος κύκλος»).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν τη δημιουργία διδύμων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό για τη δημιουργία διδύμων.</li> <li>• Να συγκρίνουν εικόνες διδύμων και να προσπαθήσουν από τον φαινότυπο να εξηγήσουν εάν πρόκειται για μονοζυγωτικά (φυσικοί κλώνοι, ίδιου φύλου) ή διζυγωτικά άτομα.</li> </ul>
	8.5 Κύηση – Τοκετός – Γέννηση – Θηλασμός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν και να περιγράψουν συνοπτικά τα διαφορετικά στάδια της ανάπτυξης του εμβρύου και της γέννησης.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν φωτογραφικό υλικό για τη μελέτη των διαφορετικών σταδίων ανάπτυξης του εμβρύου.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τα οφέλη του θηλασμού για το νεογνό και τη μητέρα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν δεδομένα και να παρουσιάσουν με διάφορους τρόπους τα οφέλη του θηλασμού, τόσο για το νεογνό όσο και για 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν εννοιολογικό χάρτη με τις αλλαγές που συμβαίνουν στο σώμα των κοριτσιών και των αγοριών κατά την εφηβεία.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να καλλιεργούν συμπεριφορές για τον σεβασμό του φύλου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συζητήσουν, με τη μέθοδο της μελέτης περίπτωσης αξιοποιώντας αντίστοιχο υλικό, για θέματα φύλου και διαφυλικών σχέσεων.</li> </ul>
8.7 Τρόπος ζωής του σύγχρονου ανθρώπου και καλή λειτουργία του αναπαραγωγικού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα ελέγχου των γεννήσεων και να</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν/αξιολογήσουν πηγές και να συνθέσουν πληροφορίες σχετικά με την</li> </ul>	

B. Αναπαραγωγή	συστήματος	γνωρίζουν τρόπους αντισύλληψης.	ενημέρωση, ευαισθητοποίηση και ανάπτυξη στάσεων και συμπεριφορών θετικών για την υγεία, την εφηβεία, τις διαφυλικές σχέσεις, τον οικογενειακό προγραμματισμό.
		<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν/αξιολογήσουν πηγές και να συνθέσουν πληροφορίες/αφίσσα σχετικά με την πρόληψη των σεξουαλικά μεταδιδόμενων νοσημάτων.</li> <li>• Να αναγνωρίσουν προβλήματα του αναπαραγωγικού συστήματος σχετικά με την απόκτηση απογόνων (υπογονιμότητα) και να προτείνουν λύσεις (π.χ. εξωσωματική γονιμοποίηση).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να προσδιορίζουν κανόνες προσωπικής υγιεινής που συμβάλλουν στη διατήρηση της υγείας του αναπαραγωγικού συστήματος.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν αφίσσα ενημέρωσης για την προστασία 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 περιγράφουν συνοπτικά τον μηχανισμό της.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό μαθησιακό αντικείμενο (π.χ. Φωτόδεντρο: «Θερμορύθμιση»).</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν παραδείγματα ασθενειών και πιθανές αιτίες τους από την εμπειρία τους.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν υλικό (π.χ. από την εκπαιδευτική τηλεόραση) για την ιστορία των πανδημιών.</li> <li>• Να εργαστούν ατομικά ή σε ομάδες για τη δημιουργία μικρών αφηγήσεων σχετικά με την εμφάνιση πανδημιών, τις συνέπειες και την καταπολέμησή τους.</li> </ul>

Γ. Άνθρωπος και υγεία		ανθρώπινες κοινωνίες.	
	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 αξιοποιήσουν ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Μετάδοση ασθενειών» και «Πρόληψη και αντιμετώπιση των μικροοργανισμών – Σταυρόλεξο») για τη μελέτη του τρόπου μετάδοσης των μικροοργανισμών.</li> <li>• Να δημιουργήσουν με απλά υλικά (π.χ. πλαστελίνη, ζωγραφική) αναπαραστάσεις μικροοργανισμών (π.χ. βακτηρίων, μυκήτων, πρωτόζωων) και ιών και να αναφέρουν σημαντικές ασθένειες που οφείλονται σε αυτούς και τρόπους αντιμετώπισής τους.</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 αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό σχετικά με παθογόνους και μη παθογόνους ή χρήσιμους και ωφέλιμους μικροοργανισμούς.</li> <li>• Να αναφέρουν παραδείγματα χρήσιμων/ωφέλιμων μικροβίων στην καθημερινή τους ζωή.</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 αναζητήσουν παραδείγματα παρασιτικών και συμβιωτικών σχέσεων.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν 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 δημιουργήσουν παιχνίδι αντιστοίχισης μικροοργανισμών με χαρακτηριστικές ασθένειες.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τον τρόπο αποφυγής της μετάδοσης ασθενειών, με ιδιαίτερη έμφαση στα σεξουαλικά μεταδιδόμενα νοσήματα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συνδέσουν τους τρόπους μετάδοσης των ασθενειών με τους τρόπους πρόληψής τους.</li> <li>• Να εξηγήσουν πώς απλοί κανόνες υγιεινής (π.χ. πλύσιμο χεριών, κανόνας: δεξί χέρι-αριστερό χέρι)</li> </ul>

Γ. Άνθρωπος και υγεία			<p>μπορούν να μας προφυλάξουν από τη μετάδοση μικροβίων.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες για το προφυλακτικό τόσο ως μέσο αντισύλληψης όσο και ως μέσο μείωσης του κινδύνου μόλυνσης από σεξουαλικά μεταδιδόμενο νόσημα.</li> </ul>	
4. Ανοσοποιητικό σύστημα ανθρώπου 4.1 Εξωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου οργανισμού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν το ανοσοποιητικό σύστημα ως υπεύθυνο για την άμυνα του οργανισμού.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό σχετικά με το ανοσοποιητικό σύστημα.</li> </ul>		
	<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 κατασκευάσουν χάρτη εννοιών για τη διάκριση των μηχανισμών άμυνας με κριτήριο τη θέση τους στο σώμα.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τους αμυντικούς μηχανισμούς του ανθρώπου σε γενικούς και σε ειδικούς.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάσουν χάρτη εννοιών για τη διάκριση των μηχανισμών άμυνας με κριτήριο την εξειδίκευση.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν μαθησιακά αντικείμενα για τη μη ειδική άμυνα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Φλεγμονή»).</li> </ul>		
4.2 Εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του ανθρώπινου οργανισμού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν συνοπτικά τις διαδικασίες της φλεγμονής και της φαγοκυττάρωσης.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να τοποθετήσουν σε χρονική αλληλουχία κάρτες με γεγονότα της φλεγμονής.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τον ρόλο του αίματος στους μηχανισμούς άμυνας του οργανισμού.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σημειώσουν σε μικροσκοπικές απεικονίσεις κατηγορίες κυττάρων του αίματος που συμμετέχουν 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 περιγράψουν συνοπτικά τη διαδικασία με την οποία το ανοσοποιητικό σύστημα αντιμετωπίζει τους μικροβιακούς εισβολείς.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν τις έννοιες του αντιγόνου και του αντισώματος.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ταυριάζουν «αντιγόνα» με αντίστοιχα συμπληρωματικά «αντισώματα».</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τα λεμφοκύτταρα ως</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν την πρωτογενή από τη</li> </ul>		

Γ. Άνθρωπος και υγεία		τα βασικά κύτταρα ειδικής άμυνας και να περιγράψουν τον ρόλο τους στην πρωτογενή και δευτερογενή ανοσολογική απόκριση.	δευτερογενή ανοσολογική απόκριση σε γραφήματα.
	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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν την ενεργητική (εμβόλια/ασθένεια) από την παθητική ανοσία (θηλασμός/οροί).</li> <li>• Να αναζητήσουν το ισχύον Εθνικό Πρόγραμμα Εμβολιασμών Παιδιών και Εφήβων και να συζητήσουν τον ρόλο τους στην πρόληψη ασθενειών.</li> <li>• Να συζητήσουν για την αξία του θηλασμού στην υγεία του βρέφους.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν μαθησιακά αντικείμενα για τα εμβόλια (π.χ. Φωτόδεντρο: «Τα εμβόλια»).</li> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό από την εκπαιδευτική τηλεόραση σχετικά με την ιστορία των εμβολίων.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κάνουν μικρές έρευνες για τη χρήση των αντιβιοτικών και να καταλήξουν σε συμπεράσματα σχετικά με τα προβλήματα που δημιουργεί η υπερκατανάλωσή τους.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό μαθησιακό αντικείμενο (π.χ. Φωτόδεντρο: «Η ιστορία των αντιβιοτικών»).</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συλλέξουν εμπειρίες τους από περιστατικά αλλεργίας.</li> <li>• Να συζητήσουν για τρόπους πρόληψης ή έγκαιρης διάγνωσης του καρκίνου, όπως τεστ Pap, μαστογραφία κ.ά.</li> </ul>

Γ. Άνθρωπος και υγεία		σχετίζεται με τον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των κυττάρων.	
	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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν υλικό (π.χ. στην εκπαιδευτική τηλεόραση) σχετικά με ασθένειες που εμφανίζονται στις μέρες μας (παχυσαρκία, πανδημίες).</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκεντρώσουν στοιχεία για τις αναδυόμενες ασθένειες των τελευταίων χρόνων (H1N1, Έμπολα, Ζίκα, AIDS, SARS1, MERS, SARS CoV-2, ιλαρά) (π.χ. από την εκπαιδευτική τηλεόραση ή από ΚΠΕ).</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν τις θερμίδες που περιέχουν οι τροφές με την ενέργεια που καταναλώνουμε κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων. (Μπορούν να αξιοποιήσουν και προσομοιώσεις.)</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 παρακολουθήσουν στο μικροσκόπιο παρασκευάσματα ζυμομυκήτων σε δράση (νωπό παρασκεύασμα μαγιάς σε ζαχαρόνερο, οι ζυμομύκητες διαιρούνται).</li> </ul>
		<p>Να περιγράψουν την κυτταρική αναπνοή και να αναγνωρίζουν τον ρόλο της στην εξασφάλιση ενέργειας.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό σχετικά με την κυτταρική αναπνοή.</li> <li>• Να συσχετίσουν την κυτταρική αναπνοή με την απελευθέρωση ενέργειας από τη διάσπαση ουσιών που προσλαμβάνουν με τη διατροφή τους.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν την αερόβια από την αναερόβια αναπνοή.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να προβούν σε «παρασκευή ψωμιού» στο σχολικό εργαστήριο. Να δικαιολογήσουν γιατί «φουσκώνει» η αρτομάζα (παραγωγή CO<sub>2</sub>).</li> <li>• Να αναζητήσουν</li> </ul>

<b>Δ. Μεταβολισμός</b>			πληροφορίες για την αερόβια και αναερόβια κυτταρική αναπνοή στους μυς τους.
	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 αποκωδικοποιήσουν καθημερινές εκφράσεις (π.χ. έχω καλό μεταβολισμό) και να συσχετίσουν τα ένζυμα με τον μεταβολισμό μας.</li> <li>• Να αναφέρουν ένζυμα που έχουν γνωρίσει (π.χ. αμυλάση) και τη δράση τους.</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 αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό (π.χ. Φωτόδεντρο: «Ο μηχανισμός δράσης των ενζύμων»).</li> <li>• Να εξηγήσουν γιατί ο πυρετός εμποδίζει τον πολλαπλασιασμό των παθογόνων μικροβίων και λειτουργεί ως αμυντικός μηχανισμός.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν ασθένειες που οφείλονται στην έλλειψη ενζύμων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες σχετικά με τη διάγνωση μεταβολικών νοσημάτων κατά τη γέννηση.</li> </ul>
<b>Ε. Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους</b>	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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να επισκεφθούν ένα ή περισσότερα οικοσυστήματα (χερσαίο, υδάτινο), να παρατηρήσουν και να καταγράψουν τους κυριότερους οργανισμούς που ζουν σε αυτό, περιγράφοντας τις σχέσεις που αναπτύσσουν.</li> <li>• Να αναφέρουν παραδείγματα πώς μια αλλαγή σε έναν τόπο μπορεί να επηρεάσει όλο τον πλανήτη.</li> </ul>
	2. Σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων – Σχέσεις (συμβιωτικές, ανταγωνιστικές, αναπαραγωγικές, τροφικές) μεταξύ των ζωντανών οργανισμών ενός οικοσυστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν και να αναφέρουν παραδείγματα σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος, π.χ. σχέσεις συμβιωτικές, ανταγωνιστικές, αναπαραγωγικές, τροφικές.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν εικόνες από διαφορετικά οικοσυστήματα και να εντοπίσουν τις σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους βιοτικούς παράγοντες του οικοσυστήματος.</li> </ul>
	3. Ισορροπία στα οικοσυστήματα –	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν παραδείγματα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να μελετήσουν περίπτωση οικοσυστήματος στο οποίο</li> </ul>

Ε. Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους	Παραδείγματα αυτορρύθμισης	αυτορρύθμισης των οικοσυστημάτων.	μεταβάλλεται η ισορροπία και ενεργοποιούνται μηχανισμοί αυτορρύθμισης.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τις βασικές προϋποθέσεις διατήρησης της ισορροπίας στα οικοσυστήματα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν φυσικά και τεχνητά οικοσυστήματα χρησιμοποιώντας πραγματικά δεδομένα και να καταλήξουν σε συμπεράσματα σχετικά με την ισορροπία σε αυτά.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν την ποικιλότητα των ειδών με τη διατήρηση της ισορροπίας στα οικοσυστήματα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκρίνουν οικοσυστήματα ως προς τη σταθερότητά τους, αναγνωρίζοντας τη βιοποικιλότητα ως βασικό παράγοντα διατήρησης της ισορροπίας ενός οικοσυστήματος.</li> </ul>
4. Παραγωγή, καταναλωτές διαφόρων τάξεων, αποικοδομητές	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν τους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος σε παραγωγούς, καταναλωτές διαφόρων τάξεων και αποικοδομητές.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάσουν τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα με τους αντίστοιχους οργανισμούς που τους δίνονται.</li> <li>• Να κατασκευάσουν χάρτη εννοιών για να διακρίνουν τους οργανισμούς ανάλογα με τον τρόπο πρόσληψης της τροφής τους και τις σχέσεις που τους συνδέουν.</li> </ul>	
5. Ενέργεια – Είσοδος και ροή στο οικοσύστημα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τους τρόπους με τους οποίους εισέρχεται η ενέργεια στα οικοσυστήματα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν παραδείγματα χερσαίων και υδάτινων οικοσυστημάτων για να εντοπίσουν τις πύλες εισόδου ενέργειας και θρεπτικών ουσιών.</li> </ul>	
6. Τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα, τροφικές πυραμίδες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν και να απεικονίζουν τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα και τροφικές πυραμίδες σε διάφορα οικοσυστήματα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να καταμετρήσουν μία προς μία τις τροφικές αλυσίδες ενός τροφικού πλέγματος.</li> <li>• Να σχεδιάσουν και να ερμηνεύσουν τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα που περιλαμβάνουν τους οργανισμούς του άμεσου περιβάλλοντος ή ενός γειτονικού βιότοπου.</li> <li>• Να μελετήσουν την επίπτωση που έχει στην ισορροπία ενός οικοσυστήματος (σε ένα τροφικό πλέγμα) η αύξηση ή η μείωση ή η εξαφάνιση ενός είδους.</li> </ul>	

Ε. Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάζουν τροφικές πυραμίδες για την απεικόνιση της ροής ενέργειας στα οικοσυστήματα αιτιολογώντας τη μορφή τους.</li> </ul>
	7. Ανακύκλωση ύλης στο οικοσύστημα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν την αναγκαιότητα ανακύκλωσης της ύλης σε ένα οικοσύστημα και να τη συνδέουν με την αποικοδόμηση.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες για τον χρόνο που απαιτείται για την αποικοδόμηση διαφόρων υλικών καθημερινής χρήσης, π.χ. τρόφιμα, πλαστικά, γυαλί κ.λπ.</li> <li>• Να σχεδιάσουν και να εκτελέσουν «πείραμα μέτρησης ρυθμού αποικοδόμησης» απλών υλικών, π.χ. χαρτιού.</li> </ul>
	8. Κύκλος του άνθρακα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν και να απεικονίζουν βασικά στάδια του κύκλου του άνθρακα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες για τις πηγές παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα στο οικοσύστημα και να συζητήσουν για την επίδρασή του στον κύκλο του άνθρακα.</li> </ul>
	9. Κύκλος του αζώτου	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν και να απεικονίζουν βασικά στάδια του κύκλου του αζώτου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάσουν τον κύκλο του αζώτου, φροντίζοντας να αναδείξουν γιατί είναι ένας βιο-χημικός κύκλος, και ιδιαίτερα τη σημασία των βακτηρίων που καθλώνουν το ατμοσφαιρικό άζωτο.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναδεικνύουν τον ρόλο των αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων στην καθήλωση του ατμοσφαιρικού αζώτου.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν στοιχεία για τα ψυχανθή και τη σχέση που έχουν με τον κύκλο του αζώτου.</li> <li>• Να αναζητήσουν στοιχεία για τη συμβιωτική σχέση στο ριζικό σύστημα ψυχανθών και αζωτοδεσμευτικών βακτηρίων.</li> </ul>
	10. Κύκλος του νερού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν και να απεικονίζουν βασικά στάδια του κύκλου του νερού.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δημιουργήσουν αφήγηση για την πορεία μίας σταγόνας νερού στο οικοσύστημα.</li> <li>• Να σχεδιάσουν/ζωγραφίσουν τον κύκλο του νερού.</li> </ul>
	11. Ανθρώπινες επεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον – Κίνδυνοι	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εντοπίζουν ανθρώπινες παρεμβάσεις στα οικοσυστήματα και να εξηγούν τις</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διερευνήσουν πώς επιδρά η κλιματική αλλαγή στους οργανισμούς (π.χ. μετακινήσεις πληθυσμών).</li> </ul>

Ε. Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους		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 περιγράψουν βασικά φαινόμενα που σχετίζονται με τη ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους και του νερού.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν και να καταγράψουν πηγές ρύπανσης στο τοπικό περιβάλλον, να παρουσιάσουν τις καταγραφές και να προβλέψουν τις άμεσες και απώτερες συνέπειές τους.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν και να συσχετίζουν τα αίτια και τα αποτελέσματα φαινομένων ρύπανσης.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συλλέξουν στοιχεία και να παρακολουθήσουν την ποιότητα του αέρα στην περιοχή τους (π.χ. από το <a href="https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/">https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/</a>).</li> <li>• Να παρακολουθήσουν τις ανακοινώσεις για την ποιότητα του νερού σε παράκτιες περιοχές όπου επιτρέπεται ή όχι το κολύμπι.</li> </ul>
	13. Προστατευόμενες περιοχές (Εθνικοί δρυμοί, υγρότοποι, περιοχές Natura κ.ά.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δικαιολογούν την αναγκαιότητα λήψης μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συγκεντρώσουν στοιχεία για απειλούμενα φυτικά και ζωικά είδη σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο. Να παρουσιάσουν τα αποτελέσματα της έρευνας.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναπτύσσουν στάσεις και συμπεριφορές φιλικές προς το περιβάλλον.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συμμετάσχουν σε οργανωμένες από επίσημους φορείς δράσεις για την προστασία του περιβάλλοντος (π.χ. ενημέρωση κοινού, καθαρισμός ακτών, δενδροφύτευση κ.ά.).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν προστατευόμενες περιοχές και τα βασικά κριτήρια ένταξης σε αυτές.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες για προστατευόμενες περιοχές της περιοχής τους και να προτείνουν δράσεις που θα μπορούσε να κάνει το σχολείο.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν εφαρμογές για τη μελέτη του οικολογικού αποτυπώματος.</li> <li>• Να αναζητήσουν και να σχολιάσουν τους 17 στόχους</li> </ul>	

<p>Ε. Οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους</p>		<ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>της βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να φέρουν παραδείγματα επίλυσης περιβαλλοντικού προβλήματος σύμφωνα με τις αρχές της αειφορίας.</li> <li>• Να αναζητήσουν πιθανά προγράμματα της Επιστήμης του Πολίτη στα οποία θα μπορούσαν να εμπλακούν ως ενεργοί πολίτες.</li> <li>• Να προτείνουν τρόπους ρύθμισης της ατομικής τους συμπεριφοράς για την προστασία του περιβάλλοντος.</li> </ul>
---	--	--	--

ΒΙΟΛΟΓΙΑ – Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ			
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα	Ενδεικτικές Δραστηριότητες
		<b>Οι μαθητές/-τριες είναι σε θέση:</b>	<b>Οι μαθητές/-τριες μπορούν:</b>
<b>Α. Κυτταρική θεωρία</b>	1. Κυτταρική θεωρία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τα βασικά σημεία της κυτταρικής θεωρίας.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να δώσουν παραδείγματα που πιστοποιούν ότι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και προϊόντα κυττάρων.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγούν γιατί το κύτταρο αποτελεί τη θεμελιώδη δομική και λειτουργική μονάδα της ζωής.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν οπτικό μικροσκόπιο για την παρατήρηση κυττάρων από νωπά ή από έτοιμα παρασκευάσματα.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τα επίπεδα οργάνωσης των πολυκύτταρων οργανισμών: από το κύτταρο στον οργανισμό και το οικοσύστημα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν μικροσκοπικές και μακροσκοπικές απεικονίσεις και να αντιστοιχίσουν με τα διάφορα επίπεδα οργάνωσης της ζωής.</li> </ul>
	2. Κατηγορίες κυττάρων: Προκαρυωτικά-ευκαρυωτικά (φυτικά-ζωικά)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συνοψίζουν τις βασικές κατηγορίες κυττάρων.</li> <li>• Να περιγράφουν τα κυτταρικά οργανίδια και τις δομές των προκαρυωτικών και ευκαρυωτικών κυττάρων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ταξινομήσουν κάρτες κυττάρων στην αντίστοιχη κατηγορία.</li> <li>• Να σχεδιάσουν αδρά προκαρυωτικά, ευκαρυωτικά φυτικά και ζωικά κύτταρα βάζοντας κατάλληλες ενδείξεις.</li> </ul>
3. Αλληλεξάρτηση δομής και λειτουργίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τη δομή των κυττάρων με τη λειτουργία που επιτελούν.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αντιστοιχίσουν τύπους κυττάρων με τις ιδιότητες τις οποίες επιτελούν.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν μικροσκοπικές απεικονίσεις κυττάρων και κυτταρικών οργανιδίων για να αντιστοιχίσουν τις λειτουργίες που επιτελούν με τις ιδιότητες της ζωής.</li> </ul>	
4. Επιστήμη και τεχνολογία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ονομάζουν τις βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη μελέτη των κυττάρων (μικροσκοπία, χρώση, κυτταρική καλλιέργεια).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν μαθησιακά αντικείμενα (π.χ. Φωτόδεντρο: «Χρήση οπτικού μικροσκοπίου», «Χρωματίζοντας τα μέρη του κυττάρου»).</li> <li>• Να εξηγήσουν πώς καθεμία από αυτές τις τεχνικές</li> </ul>	

Α. Κυτταρική Θεωρία			<p>συνέβαλε στην απόκτηση των γνώσεων που έχουμε σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία των κυττάρων.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν στοιχεία σχετικά με την ιστορία του μικροσκοπίου.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρατηρούν νωπά παρασκευάσματα (π.χ. κύτταρα κρεμμυδιού ή στόματα φύλλων) ή μόνιμα παρασκευάσματα (π.χ. κύτταρα αίματος) στο μικροσκόπιο.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν οπτικό μικροσκόπιο για την παρατήρηση κυττάρων από νωπά ή από έτοιμα παρασκευάσματα.</li> </ul>
Β. Τα μόρια της ζωής	1. Τα μόρια της ζωής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τα κυριότερα χημικά στοιχεία από τα οποία δομείται η έμβια ύλη.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό μαθησιακό αντικείμενο (π.χ. Φωτόδεντρο: «Τα χημικά συστατικά της ζωής»).</li> </ul>
	2. Ανόργανες ενώσεις (νερό- άλατα)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τη σημασία των ιδιοτήτων του νερού για τη ζωή.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να προσδιορίσουν τις φυσικοχημικές ιδιότητες του νερού που το καθιστούν καθοριστικό παράγοντα για τη ζωή.</li> </ul>
	3. Οργανικές ενώσεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τα είδη των βιολογικών μακρομορίων και να περιγράψουν τον ρόλο καθενός από αυτά στη ζωή του κυττάρου και κατ' επέκταση των οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συμπληρώσουν εννοιολογικό χάρτη με τις τέσσερις κατηγορίες βιολογικών μακρομορίων, τα μονομερή τους, τον ρόλο τους, τη λειτουργία τους, τη θέση τους στο κύτταρο, με χαρακτηριστικά παραδείγματα.</li> </ul>
	3.1 Πρωτεΐνες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν τα δομικά συστατικά των πρωτεϊνών και τον ρόλο τους στα κύτταρα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να φτιάξουν ένα δεκαπεπτίδιο, αφού τους δοθούν ενδεικτικά έξι ονόματα αμινοξέων (ή χρωματιστά χαρτάκια). Να ακολουθήσει συζήτηση σχετικά με το γιατί είναι εξαιρετικά δύσκολο να έχουν φτιάξει δύο μαθητές/-τριες το ίδιο πεπτίδιο και τι θα συνέβαινε εάν είχαν διαθέσιμα και τα 20 διαφορετικά αμινοξέα!</li> </ul>
	3.2 Λιπίδια	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τα λιπίδια με την αποθήκευση</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν στη διατροφική ετικέτα συσκευασμένων προϊόντων</li> </ul>

Β. Τα μόρια της ζωής		ενέργειας στα κύτταρα.	λιπαρά και πόσα εξ αυτών είναι κορεσμένα.
	3.3 Υδατάνθρακες	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν χαρακτηριστικούς υδατάνθρακες και τον ρόλο τους στα κύτταρα φυτικών και ζωικών οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν στη διατροφική ετικέτα συσκευασμένων προϊόντων υδατάνθρακες και πόσοι εξ αυτών είναι απλά σάκχαρα.</li> </ul>
	3.4 Νουκλεϊκά οξέα: DNA και RNA (δομή, λειτουργία, ομοιότητες και διαφορές)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τα δομικά χαρακτηριστικά του μορίου του DNA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάσουν μοντέλο του DNA με απλά υλικά.</li> </ul> <p>Να αναζητήσουν ιστορικά στοιχεία από την ανακάλυψη της δομής του DNA.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν το μοντέλο της διπλής έλικας του DNA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να απομονώσουν DNA με καθημερινά υλικά (αξιοποιώντας βίντεο από το Φωτόδεντρο: π.χ. «Απομόνωση DNA μπανάνας»).</li> <li>• Να οργανώσουν εκδήλωση για την ημέρα DNA.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τη δομή του RNA, τα είδη RNA και αδρομερώς τον ρόλο τους.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συμπληρώσουν πίνακα με τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ DNA και RNA.</li> </ul>
3.5 Κανόνας της συμπληρωματικότητας των βάσεων	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τον ρόλο της συμπληρωματικότητας των βάσεων στη δομή και τη λειτουργία του DNA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγήσουν παραστατικά πώς η συμπληρωματικότητα εξασφαλίζει την παραγωγή δύο πανομοιότυπων μορίων DNA τόσο μεταξύ τους όσο και με το αρχικό.</li> <li>• Να αναγνωρίσουν τις συμπληρωματικές αζωτούχες βάσεις και να προβλέψουν την αλληλουχία νουκλεοτιδίων στη μία αλυσίδα εάν γνωρίζουν την άλλη.</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 καταγράψουν οργανίδια του κυττάρου που περιέχουν γενετικό υλικό (πυρηνικό, μιτοχονδριακό, χλωροπλαστικό DNA). Να αναζητήσουν την αξία του μιτοχονδριακού DNA σε εξελικτικές μελέτες.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τη γενετική πληροφορία με τις πρωτεΐνες που παράγει ένας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν εισαγωγικό υλικό για τη Γενετική (π.χ. Φωτόδεντρο: «Εισαγωγή στη Γενετική»).</li> </ul>

Γ. Διατήρηση και συνέχεια της ζωής		οργανισμός, και τις πρωτεΐνες με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που αυτός φέρει ή εκδηλώνει.	
	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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες σχετικά με το Πρόγραμμα Αλληλούχησης του ανθρώπινου γονιδιώματος.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες στον έντυπο ή ηλεκτρονικό Τύπο για γονίδια που σχετίζονται με ασθένειες ή που ελέγχουν χαρακτηριστικά των οργανισμών.</li> <li>• Να συζητήσουν σε ομάδες για τον ρόλο του γονιδίου.</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 αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό (π.χ. Φωτόδεντρο: παρουσιάσεις, προσομοιώσεις, κουίζ κ.ά.) για την αναπαράσταση των διαδικασιών της γενετικής.</li> <li>• Να παρακολουθήσουν ψηφιακή αναπαράσταση της αντιγραφής του DNA και της διαίρεσης του κυττάρου.</li> <li>• Να τοποθετήσουν στη σωστή σειρά στον κύκλο ζωής του κυττάρου το στάδιο της αντιγραφής του DNA (S): πριν τη διαίρεση του κυττάρου (G1, S, G2, M).</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παραθέσουν την αλληλουχία ενός μορίου mRNA που έχει συντεθεί με πρότυπο έναν κλώνο DNA.</li> </ul>
	6 Ροή της γενετικής πληροφορίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τις βασικές διαδικασίες του Κεντρικού</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίσουν τις διαδικασίες της γονιδιακής έκφρασης με την εκτέλεση</li> </ul>

Γ. Διατήρηση και συνέχεια της ζωής		Δόγματος της Μοριακής Βιολογίας.	συνταγής μαγειρικής και να συζητήσουν τις αναλογίες.
	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.</li> </ul> <p>Αντιδιαστολή με τα πολυδύναμα κύτταρα-Βλαστοκύτταρα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρατηρήσουν φωτογραφίες διαφόρων τύπων κυττάρων ενός πολυκύτταρου οργανισμού και να συσχετίσουν τη δομή και τη λειτουργία τους.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν επιστημονικά άρθρα σχετικά με το αναπτυξιακό δυναμικό και τον ρόλο των βλαστοκυττάρων στη θεραπεία ασθενειών και να συζητήσουν για τις δυσκολίες στην εφαρμογή ή και τα βιοηθικά ζητήματα που προκύπτουν από αυτές τις εφαρμογές.</li> </ul>
	8. Γενετικός κώδικας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν και να αξιοποιούν τον γενετικό κώδικα.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παραθέσουν την αλληλουχία των αμινοξέων ενός ολιγοπεπτιδίου που κωδικοποιείται από την αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων ενός μορίου mRNA.</li> </ul>
	9. Χρωμοσώματα: Δομή και ρόλος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τη δομή των χρωμοσωμάτων και να αναγνωρίζουν το γονίδιο ως ένα τμήμα του χρωμοσώματος.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάσουν μοντέλα χρωμοσωμάτων με απλά υλικά.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάσουν μοντέλα ομόλογων χρωμοσωμάτων με τη χρήση απλών υλικών.</li> </ul>
	11. Φυλοκαθορισμός στον άνθρωπο	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τον ρόλο των φυλετικών χρωμοσωμάτων στον καθορισμό του φύλου στον άνθρωπο.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να κατασκευάσουν μοντέλα ωαρίων και σπερματοζωαρίων με τα αντίστοιχα φυλετικά χρωμοσώματα και να προβλέψουν το φύλο του ατόμου που θα προκύψει από τη γονιμοποίηση.</li> </ul>
12. Καρυότυπος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν τον καρυότυπο και τις</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν εκτυπώσεις μικροσκοπικών</li> </ul>	

Γ. Διατήρηση και συνέχεια της ζωής		πληροφορίες που μπορεί να μας δώσει.	<p>παρασκευασμάτων μεταφασικών χρωμοσωμάτων για να φτιάξουν ένα καρυότυπο.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιούν τον καρυότυπο για την εξαγωγή συμπερασμάτων: είδος, φύλο.</li> <li>• Να μελετήσουν καρυότυπους φυσιολογικών ατόμων.</li> <li>• Να μελετήσουν καρυότυπους ατόμων με αριθμητικές χρωμοσωμικές μεταλλάξεις.</li> </ul>
	13. Κυτταρική διαίρεση: Μίτωση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν τη μιτωτική διαίρεση και να τη συσχετίζουν με τη διατήρηση της γενετικής πληροφορίας.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν μοντέλα χρωμοσωμάτων για τη μελέτη των κυτταρικών διαιρέσεων.</li> <li>• Να συγκρίνουν τις κυτταρικές διαιρέσεις ως προς τον αριθμό των παραγόμενων κυττάρων και τη χρωμοσωμική τους σύσταση.</li> <li>• Να τοποθετήσουν στη σειρά ανακατεμένες καρτέλες με τα στάδια της μίτωσης.</li> <li>• Να παρατηρήσουν στο μικροσκόπιο μεταφασικά χρωμοσώματα σε μόνιμο παρασκεύασμα.</li> </ul>
	14. Κυτταρική διαίρεση: Μείωση (αδρομερής περιγραφή)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράψουν αδρομερώς τη μειωτική διαίρεση και να τη συσχετίζουν με την παραγωγή των γαμετών και την αμφιγονική αναπαραγωγή.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξηγήσουν διαγραμματικά πώς επιτυγχάνεται η σταθερότητα του αριθμού των χρωμοσωμάτων στα αμφιγονικώς αναπαραγόμενα είδη.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό (π.χ. προσομοιώσεις) που παρουσιάζουν τη μίτωση και τη μείωση.</li> <li>• Να τοποθετήσουν στη σειρά ανακατεμένες καρτέλες με τα στάδια της μείωσης.</li> <li>• Να αναγνωρίσουν τη μείωση και τη γονιμοποίηση ως τις δύο απαραίτητες διαδικασίες της αμφιγονικής αναπαραγωγής.</li> </ul>
	15. Αλληλόμορφα γονίδια: Επικρατή –	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν τα αλληλόμορφα γονίδια</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν μοντέλα χρωμοσωμάτων και</li> </ul>

Γ. Διατήρηση και συνέχεια της ζωής	Υπολειπόμενα	και να τα διακρίνουν σε επικρατή και υπολειπόμενα.	να «τοποθετήσουν» σε αυτά αλληλόμορφα γονίδια παρουσιάζοντας την ιδιότητα που ελέγχουν.
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίζουν τα ομόλογα χρωμοσώματα με τα αλληλόμορφα γονίδια και με τα χαρακτηριστικά.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό σχετικά με τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα αλληλόμορφα γονίδια.</li> </ul>
	16. Ομόζυγος – Ετερόζυγος οργανισμός	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν τις έννοιες <i>ομόζυγος</i>, <i>ετερόζυγος</i> οργανισμός.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρουσιάσουν ζεύγη αλληλόμορφων γονιδίων με ομόζυγα και ετερόζυγα άτομα.</li> </ul>
	17. Γονότυπος – Φαινότυπος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να περιγράφουν τον γονότυπο και τον φαινότυπο των οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εντοπίσουν ένα χαρακτηριστικό, π.χ. λοβοί αυτιών, αναδίπλωση γλώσσας, σταύρωμα των χεριών με τον αριστερό βραχίονα πάνω στον δεξιό, και να υπολογίσουν τη συχνότητα εμφάνισής του ανάμεσα στους/στις συμμαθητές/-τριές τους.</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 συνθέσουν απλά γενεαλογικά δένδρα για κάποια γνωρίσματα των μελών της οικογένειάς τους για να διαπιστώσουν τον τρόπο με τον οποίο μεταβιβάζονται τα χαρακτηριστικά των οργανισμών.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συζητήσουν αν μία αλλαγή σε ένα σωματικό ή σε ένα γεννητικό κύτταρο μπορεί να μεταβιβαστεί στους απογόνους.</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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιήσουν μοντέλα χρωμοσωμάτων σε γαμέτες και να συνδυάσουν με τυχαίο τρόπο τα ομόλογα χρωμοσώματα και τα αλληλόμορφα που φέρουν για να δείξουν όλους τους πιθανούς συνδυασμούς</li> </ul>

Γ. Διατήρηση και συνέχεια της ζωής		διάφορα χαρακτηριστικά (λοβοί αυτιών κ.ά.).	<p>στους απογόνους.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να εξασκηθούν στην επίλυση προβλημάτων γενετικής.</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 αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό (π.χ. Φωτόδεντρο: «Μεταλλάξεις») με παραδείγματα μεταλλάξεων στον άνθρωπο.</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 χρησιμοποιήσουν τον καρυτότυπο για τον εντοπισμό αριθμητικών χρωμοσωμικών ανωμαλιών στον άνθρωπο.</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 αναγνωρίσουν ότι σε έναν συγκεκριμένο χωροχρόνο επιβιώνουν οι οργανισμοί που οι μεταλλάξεις που φέρουν τους δίνουν προσαρμοστικό πλεονέκτημα (όχι απαραίτητα οι πιο «δυνατοί»).</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συσχετίσουν την ύπαρξη υψηλής συχνότητας μεταλλάξεων για τη β-μεσογειακή αναιμία σε ορισμένες περιοχές με την επιβίωση των ετεροζυγωτών από τη μεταδιδόμενη ασθένεια της ελονοσίας.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακό υλικό για την προσομοίωση των τεχνικών της γενετικής μηχανικής.</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 παρουσιάσουν την παραγωγή ανασυνδυασμένου DNA με τη χρησιμοποίηση μοντέλων (π.χ. με λωρίδες χαρτιού ή πλαστελίνες).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να προσδιορίζουν τα αποτελέσματα της εισαγωγής ενός ξένου γονιδίου σε ένα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν και να παρουσιάσουν πληροφορίες σχετικά με εφαρμογές της</li> </ul>

Δ. Γενετική μηχανική – Βιοτεχνολογία		βακτήριο.	Γενετικής Μηχανικής.
	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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναζητήσουν πληροφορίες για τη χρήση μικροοργανισμών στην παραγωγή προϊόντων από το παρελθόν έως τις μέρες μας.</li> <li>● Να αναζητήσουν πληροφορίες για σύγχρονα εργαλεία μοριακής βιολογίας (π.χ. CRISPR-Cas9 system).</li> <li>● Να πάρουν μέρος σε σε παιχνίδι ρόλων ή σε ρητορικούς αγώνες για τη χρήση γενετικά τροποποιημένης σόγιας.</li> </ul>
	4. Κλωνοποίηση (γονιδίων, κυττάρων, οργανισμών)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να περιγράψουν αδρομερώς τη διαδικασία κλωνοποίησης ζωικών και φυτικών οργανισμών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να συμμετάσχουν σε ρητορικούς αγώνες (debate) με θέμα την αναπαραγωγική και τη θεραπευτική κλωνοποίηση ζώων.</li> </ul>
	5. Βιοπληροφορική	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναγνωρίζουν την ανάπτυξη και εφαρμογή υπολογιστικών μεθόδων για την αποθήκευση και</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Να αναζητήσουν τους όρους <i>γονιδιωματική</i> και <i>μεταγονιδιωματική</i> και να συζητήσουν για τις εφαρμογές της.</li> </ul>

Δ. Γενετική μηχανική – Βιοτεχνολογία		ανάλυση βιολογικών δεδομένων που προκύπτουν από την αλληλούχηση DNA και τη γονιδιωματική.	
	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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να συμμετάσχουν σε ρητορικούς αγώνες με θέμα τα οφέλη και τους κινδύνους από τη χρήση προϊόντων και υπηρεσιών βιοτεχνολογίας.</li> <li>• Να συμμετάσχουν σε ρητορικούς αγώνες σε θέματα που εγείρουν ζητήματα βιοηθικής (π.χ. αναπαραγωγική και θεραπευτική κλωνοποίηση, βλαστοκύτταρα, γενετική τροποποίηση προκυρήνων, ζυγωτού ή εμβρύου).</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αξιοποιήσουν επίσκεψη (δια ζώσης ή ψηφιακά) σε μουσείο φυσικής ιστορίας για μελέτη απολιθωμάτων.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν αναπαράσταση-ρολόι που δείχνει μερικές από τις σημαντικότερες μονάδες του γεωλογικού χρόνου και σημαντικά γεγονότα της ιστορίας της Γης.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να μελετήσουν παραδείγματα που αναφέρουν κοινές παρανοήσεις σχετικά με τη Φυσική Επιλογή (επιβίωση ισχυρότερου, κοινωνικός δαρβινισμός, τελεολογία, αναζήτηση κοινού προγόνου στο παρόν).</li> <li>• Να αξιοποιήσουν ψηφιακές εφαρμογές για να μελετήσουν τα φυλογενετικά δέντρα διάφορων οργανισμών και τις εξελικτικές τους σχέσεις.</li> </ul>
	3. Απολιθώματα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να ορίζουν το απολίθωμα, να περιγράφουν τον τρόπο δημιουργίας απολιθωμάτων και να τα αξιοποιούν ως εργαλεία για τη μελέτη των χαρακτηριστικών του</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίσουν την αξία του αρχείου των απολιθωμάτων.</li> <li>• Να πειραματιστούν με τη δημιουργία «απολιθωμάτων».</li> <li>• Να αναζητήσουν περιοχές του ελληνικού χώρου με</li> </ul>

Ε. Εξέλιξη		παρελθόντος.	σημαντικά ευρήματα απολιθωμάτων
	4. Βιοχημικές και ανατομικές ενδείξεις για την εξέλιξη	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναγνωρίζουν ότι οι οργανισμοί έχουν πολλές ομοιότητες στη δομή και τις λειτουργίες, εκτός από διαφορές.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να σχεδιάσουν ομόλογα όργανα σε διαφορετικές κατηγορίες οργανισμών και να συζητήσουν για τις ομοιότητες και τις διαφορές τους.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διατυπώνουν βιοχημικές, ανατομικές, μοριακές και γενετικές ενδείξεις που ενισχύουν τη θεωρία της εξέλιξης.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διακρίνουν ενδείξεις που ενισχύουν τη θεωρία της εξέλιξης σε βιοχημικές, ανατομικές, μοριακές και γενετικές.</li> </ul>
	5. Η θεωρία του Δαρβίνου για την εξέλιξη των ειδών - Φυσική Επιλογή - Ειδογένεση	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να διατυπώνουν τη θεωρία της Φυσικής Επιλογής και να δίνουν παραδείγματα για τα χαρακτηριστικά των ειδών.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να μελετήσουν το ταξίδι του Δαρβίνου με το <i>Beagle</i> χρησιμοποιώντας τον αντίστοιχο χάρτη και να εντοπίσουν τις περιοχές από τις οποίες συνέλεξε υλικό.</li> <li>• Να δημιουργήσουν αφήγηση για τη ζωή και το έργο του Δαρβίνου.</li> <li>• Να καταγράψουν Έλληνες επιστήμονες που συνεισέφεραν ή/και συνεισφέρουν στην έρευνα για την εξέλιξη.</li> <li>• Να αξιοποιήσουν τον μηχανισμό της Φυσικής Επιλογής σε προσομοιώσεις και παιχνίδια.</li> <li>• Να εξηγήσουν τι συνοψίζει η διάσημη φράση του Θεοδόσιου Ντομπζάνσκι (1973): «Τίποτε δεν έχει νόημα στη Βιολογία, παρά μόνο υπό το φως της εξέλιξης».</li> </ul>
	6. Εξέλιξη του ανθρώπου	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν και να περιγράφουν τα στάδια εξέλιξης του ανθρώπινου είδους.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρακολουθήσουν χαρακτηριστικά στάδια της εξέλιξης του ανθρώπου μέσα από ψηφιακές αναπαραστάσεις (π.χ. Φωτόδεντρο: Λογισμικό Βιολογίας-εξέλιξη του ανθρώπου).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναφέρουν βασικά χαρακτηριστικά των πρωτευόντων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να παρατηρήσουν φωτογραφικό υλικό ή προπλάσματα πρωτευόντων και να βγάλουν συμπεράσματα για</li> </ul>

Ε. Εξέλιξη		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Να χρησιμοποιούν φυλογενετικό δέντρο για να εντοπίσουν εξελικτικές σχέσεις και συγγένειες που έχει ο άνθρωπος με άλλα είδη οργανισμών.</li> </ul>	<p>ομοιότητες και διαφορές.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Να αναζητήσουν πληροφορίες για την αλληλούχηση του γονιδιώματος του Νεάντερταλ και να εξαγάγουν συμπεράσματα.</li> </ul>
------------	--	--	---