

## ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΟ ΕΝΙΑΙΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

### 1. Σκοπός της διδασκαλίας του μαθήματος

Η Βιολογία είναι η επιστήμη που αφορά στη μελέτη των φαινομένων και των διαδικασιών της ζωής. Μελετά επομένως τους οργανισμούς τόσο στο περιβάλλον που ζουν όσο και στο εργαστήριο και φυσικά τον άνθρωπο. Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου έχει αυξηθεί ιδιαίτερα και γίνεται προσπάθεια να αντιμετωπιστούν τεράστια κοινωνικά προβλήματα, όπως αυτά της υγείας, της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, του υποσιτισμού, του υπερπληθυσμού κ.ά. Η Βιολογία, εξ αντικειμένου, είναι η επιστήμη που κυρίως μπορεί να προτείνει λύσεις και αυτό συνεπάγεται τεράστια αύξηση του όγκου των πληροφοριών και των γνώσεων στους διάφορους τομείς της. Η μεγάλη ανάπτυξη της επιστήμης της Βιολογίας και η συνεχής ανανέωση των δεδομένων, μερικά από τα οποία πρέπει να φθάνουν και μέχρι τον μαθητή-αυριανό πολίτη, επιβάλλουν τη δόμηση του περιεχομένου σπουδών των επιμέρους βιολογικών μαθημάτων κατά τέτοιον τρόπο ώστε να είναι δυνατές παρεμβάσεις και προσαρμογές της διδακτέας ύλης, όποτε και σε όποια έκταση αυτό απαιτηθεί. Επιπλέον, απαιτούν να δίνεται έμφαση στην εξοικείωση του μαθητή με την επιστημονική μέθοδο προσέγγισης της γνώσης. Η προσέγγιση αυτή θα του εξασφαλίσει όχι μόνο το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο αλλά και, διά βίου, τη δυνατότητα κατάκτησης, κατανόησης και αξιοποίησης της επιστημονικής γνώσης. Θα πρέπει φυσικά να λαμβάνεται υπόψη ότι η κατανόηση των εννοιών μιας επιστήμης προϋποθέτει την ύπαρξη βασικών γνώσεων και φυσικά ότι κάθε έννοια αποτελεί το υπόβαθρο πάνω στο οποίο οικοδομούνται νέες.

Με βάση τα παραπάνω σκοπός της διδασκαλίας των μαθημάτων Βιολογίας στην υποχρεωτική εκπαίδευση είναι η ολοκλήρωση της προσωπικότητας του ατόμου με την ανάπτυξη κριτικού πνεύματος, ανεξάρτητης σκέψης και διάθεσης για ενεργοποίηση και για δημιουργία τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε συνεργασία με άλλα άτομα ή ομάδες. Ειδικότερα επιδιώκεται για το μαθητή, η ανάπτυξη σεβασμού για τους οργανισμούς, τη ζωή και το περιβάλλον. Επίσης, η ανάπτυξη της ικανότητας να αναγνωρίζει την ενότητα και τη συνέχεια της γνώσης στο πλαίσιο των Βιολογικών Επιστημών και της δυνατότητας να αξιοποιεί τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτά για να ερμηνεύει φαινόμενα ή καταστάσεις που αφορούν τον εαυτό του ή το περιβάλλον του, να αξιολογεί δεδομένα, να προσδιορίζει τα αίτια πιθανών προβλημάτων και να επιλέγει λύσεις με βάση την προσωπική του άποψη.

### 2. Άξονες Γενικοί στόχοι, Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης

Τα θέματα Βιολογίας που διδάσκονται στο Δημοτικό και στο Γυμνάσιο οργανώθηκαν, κατά επίπεδο, με βάση θεματικούς άξονες περιεχομένου, οι οποίοι θα πρέπει να νοούνται απλώς ως “εργαλεία” κατανομής της ύλης και όχι ως τομείς οι οποίοι θα αναπτυχθούν αυτοτελώς στα επιμέρους Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ). Οι άξονες αυτοί αναπτύσσονται και εξειδικεύονται σε ό,τι αφορά το περιεχόμενο, ανάλογα με την τάξη και φυσικά την ηλικία και την αντιληπτική ικανότητα των μαθητών, λαμβάνοντας πάντα υπόψη το σκοπό διδασκαλίας του αντικειμένου.

Οι Γενικοί στόχοι ομαδοποιούνται με βάση τους άξονες *Γνώση και Μεθοδολογία, Συνεργασία και Επικοινωνία και Επιστήμη και Τεχνολογία στην καθημερινή ζωή* με βάση όσα αναφέρονται στο Γενικό μέρος του Δ.Ε.Π.Π.Σ.

*Γνώση και μεθοδολογία:*

Να αναγνωρίζουν την ποικιλομορφία των οργανισμών, να τους ταξινομούν με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, να διακρίνουν σ' αυτούς δομικές και λειτουργικές ομοιότητες και διαφορές και να τις συσχετίζουν με τις ανάγκες που τους δημιουργεί το περιβάλλον στο οποίο ζουν.

Να διακρίνουν τη σχέση δομής και λειτουργίας σε όλα τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής καθώς και τη σχέση εξάρτησης μεταξύ των συστατικών μερών ενός βιολογικού συστήματος και μεταξύ αυτού και του αβιοτικού περιβάλλοντος.

Να αναγνωρίζουν, να ονομάζουν και να περιγράφουν, χρησιμοποιώντας σωστή ορολογία, τα βασικά μέρη ενός οργανισμού και να κατανοούν το ρόλο καθενός στη γενικότερη λειτουργία του.

Να διακρίνουν παράγοντες που επηρεάζουν την ισορροπία βιολογικών συστημάτων και να αναγνωρίζουν την ικανότητα αυτορρύθμισης των συστημάτων αυτών.

Να προσδιορίζουν ομοιότητες στον κύκλο ζωής των διαφόρων οργανισμών, να διακρίνουν χαρακτηριστικά που μεταβιβάζονται από τη μια γενιά στην επόμενη, και να συσχετίζουν τη μεταβίβαση των χαρακτηριστικών αυτών με τους μηχανισμούς μεταφοράς της γενετικής πληροφορίας σε επίπεδο κυττάρου αλλά και οργανισμού (κληρονομικότητα).

Να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους προκειμένου να κατανοούν ή να δίνουν απλές ερμηνείες σε φαινόμενα ή διαδικασίες που αφορούν τον εαυτό τους ή το περιβάλλον τους.

Να συσχετίζουν τους μηχανισμούς άμυνας στους διάφορους παθογόνους παράγοντες με τη διατήρηση της ισορροπίας στον ανθρώπινο οργανισμό και να αιτιολογούν τη σημασία των προσωπικών επιλογών και της έγκαιρης και έγκυρης πληροφόρησης για τη διατήρηση της υγείας.

Να συσχετίζουν τα προβλήματα του περιβάλλοντος με παρεμβάσεις του ανθρώπου σε αυτό.

Να συσχετίζουν την ποικιλομορφία των οργανισμών και των λειτουργιών της ζωής με τις διαδικασίες της εξέλιξης.

Να παρατηρούν χρησιμοποιώντας τις αισθήσεις τους, να εκτελούν απλά πειράματα ακολουθώντας συγκεκριμένες οδηγίες, να χειρίζονται απλά όργανα και συσκευές, να καταγράφουν τις παρατηρήσεις ή τα αποτελέσματα των πειραμάτων τους και να συμπεραίνουν.

Να μελετούν ένα θέμα ακολουθώντας τις αρχές της επιστημονικής μεθόδου και αξιοποιώντας την τεχνολογία και διαφορετικές πηγές πληροφόρησης.

*Συνεργασία και επικοινωνία:*

Να ακολουθούν οδηγίες και χρονοδιαγράμματα για την υλοποίηση συγκεκριμένης εργασίας και να συνεργάζονται γι' αυτήν με τους συμμαθητές τους, τον εκπαιδευτικό αλλά και με άτομα ή φορείς από το ευρύτερο κοινωνικό τους περιβάλλον.

Να παρουσιάζουν πληροφορίες ή παρατηρήσεις και να υποστηρίζουν με σωστό προφορικό ή γραπτό λόγο, σκέψεις, απόψεις ή συμπεράσματα στην τάξη ή σε άλλους χώρους εκτός σχολείου, χρησιμοποιώντας σχέδια, απλούς πίνακες ή απλά ιστογράμματα κτλ.

#### *Βιολογία και καθημερινή ζωή:*

Να αιτιολογούν τη σχέση του καταναλωτικού τρόπου ζωής με την ψυχική και σωματική υγεία του ατόμου αφενός και με τη διατήρηση της ισορροπίας στο περιβάλλον (φυσικό και κοινωνικό) αφετέρου.

Να χρησιμοποιούν γνώσεις που αποκτούν για να ερμηνεύουν, στο μέτρο του δυνατού, φαινόμενα, διαδικασίες ή προβλήματα που εμφανίζονται, και να φροντίζουν ή να προστατεύουν τον εαυτό τους και το περιβάλλον τους.

Να αναγνωρίζουν τη συμβολή των εφαρμογών της Βιολογίας στην επίλυση προβλημάτων σε τομείς του κοινωνικού περιβάλλοντος με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.

Να αναγνωρίζουν τη σημασία των βασικών σταθμών στην εξέλιξη της επιστήμης της Βιολογίας και να τους συσχετίζουν με το κοινωνικό και επιστημονικό πλαίσιο της εποχής τους.

Να αιτιολογούν την αναγκαιότητα συμμετοχής του ατόμου στις διαδικασίες του κοινωνικού συνόλου και να αναγνωρίζουν τις δυνατότητες του πολίτη για παρέμβαση στο κοινωνικό γίνεσθαι.

Κατά επίπεδο, οι στόχοι αυτοί εξειδικεύονται με τρόπο ώστε η διδασκαλία να οδηγεί το μαθητή στην οικοδόμηση γνώσεων -σχετικών με έννοιες, φαινόμενα ή διαδικασίες- και στην απόκτηση δεξιοτήτων τις οποίες θα μπορεί να αξιοποιήσει για την περιγραφή, την ερμηνεία, την αξιολόγηση δεδομένων και τη διαμόρφωση προσωπικής άποψης για τη λειτουργία του, ως άτομο, στο πλαίσιο του κοινωνικού συνόλου στο οποίο ανήκει.

Η μελέτη της Βιολογίας σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες και φυσικά σε αυτές της Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης, αρθρώνεται με βάση τα βιολογικά συστήματα. Τα συστήματα αυτά, καθώς χαρακτηρίζονται από το πολυάριθμο των παραγόντων που τα αποτελούν, την πολυπλοκότητά της δομής, το πολυδιάστατο των σχέσεων και το ότι υπάρχουν μόνο σε σχέση με ευρύτερα συστήματα των οποίων αποτελούν μέρος, δεν μπορούν να μελετηθούν μεμονωμένα αλλά ολιστικά. Το "σύστημα" επομένως το οποίο αποτελείται από καθορισμένα μέρη που αλληλεπιδρούν, δεν μπορεί παρά να αποτελεί θεμελιώδη έννοια στη διδασκαλία της Βιολογίας. Έννοιες που αναδεικνύονται κατά τη μελέτη οπουδήποτε βιολογικού συστήματος είναι: η "διάκριση" του από το περιβάλλον, η "διαφοροποίηση" των συστατικών του, η σχέση "δομής" και "λειτουργίας" των μερών του με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία ολόκληρου του συστήματος. Κατά τη μελέτη και τη διδασκαλία της Βιολογίας είναι σημαντικός ο προσδιορισμός των μερών των συστημάτων, αλλά και ο προσδιορισμός των σχέσεων "αλληλεξάρτησης" που αναπτύσσονται μεταξύ τους, καθώς και μεταξύ αυτών και του περιβάλλοντός τους. Έννοιες που αναδεικνύονται κατά την εξέταση της αλληλεξάρτησης είναι η ανταλλαγή και η μεταφορά "ενέργειας", "ύλης", "πληροφορίας", όπως και ο "καταμερισμός" εργασιών στα μέρη του συστήματος. Τα βιολογικά συστήματα διακρίνονται για τη δυνατότητα διατήρησης της "ισορροπίας". Η ισορροπία αυτή δεν είναι στατική αλλά δυναμική, στο βαθμό που κάθε εσωτερική ή εξωτερική μεταβολή που τείνει να την απορρυθμίσει ανάσχει με τη δράση κατάλληλων μηχανισμών "αυτορρύθμισης". Μελετώντας την ισορροπία των βιολογικών συστημάτων αναδεικνύονται οι έννοιες "μεταβολή" σε σχέση με το "χρόνο" και τη "θέση". Σε όλα τα επίπεδα μελέτης των βιολογικών συστημάτων βασικό ρόλο παίζουν οι έννοιες της "μεταβολής" και της "προσαρμογής", ενώ σταδιακά εισάγονται οι έννοιες της "κληρονομικότητας" και της "εξέλιξης". Οι έννοιες αυτές ως θεμελιώδεις για τη διδασκαλία της Βιολογίας μπορούν να συμβάλουν στη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης.

### **I. ΔΗΜΟΤΙΚΟ**

Για τον προσδιορισμό των θεμάτων Βιολογίας τα οποία θα πρέπει να διδάσκονται στο Δημοτικό σχολείο, λήφθηκε υπόψη το ενδιαφέρον των μαθητών να γνωρίσουν τον εαυτό τους αλλά και πολλούς από τους οργανισμούς που τους περιβάλλουν (ζώα και φυτά). Μελετώντας τους οργανισμούς αυτούς στο περιβάλλον τους και προσπαθώντας να προσδιορίσουν ομοιότητες και διαφορές, θα αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα ταξινόμησής τους και θα κάνουν τα πρώτα βήματα προς την κατεύθυνση αυτή. Είναι απαραίτητο για τους μαθητές να κατανοήσουν ότι το περιβάλλον τους δεν είναι στατικό αλλά αναλλοίωτο και ότι η μελέτη του δεν εξαντλείται. Αντίθετα, επειδή μεταβάλλεται συνεχώς, έγινε προσπάθεια να τους δίνεται η δυνατότητα να παρακολουθούν και να κατανοούν, σε κάποιο βαθμό, τις μεταβολές ώστε να προβλέπουν καταστάσεις και να ενεργούν ανάλογα. Τα στοιχεία αυτά σηματοδοτούν και την ιδιαίτερη αξία του περιβάλλοντος για τους μαθητές του Δημοτικού σχολείου. Η διάρθρωση του περιεχομένου, όπως προτείνεται, είναι σύμφωνη με την άποψη ότι η μάθηση δεν αποτελεί απλή αποτύπωση της εξωτερικής πραγματικότητας στον εγκέφαλο του μαθητή, αλλά ένα ολοκληρωμένο σύστημα σκέψης και συμπεριφοράς που επενεργεί πάνω σ' αυτήν.

Ως άξονες περιεχομένου για το Δημοτικό σχολείο ορίζονται οι εξής: «φυτά», «ζώα», «άνθρωπος», «περιβάλλον». Με βάση αυτούς τους άξονες, το περιεχόμενο που προτείνεται για το Δημοτικό σχολείο, κατά τάξη, είναι το ακόλουθο:

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης
<b>A</b>	Φυτά Φυτά του άμεσου περιβάλλοντος του μαθητή. Μέρη φυτού (ρίζα, βλαστός, άνθη). Διάκριση οικείων στους μαθητές φυτών ως	Επιδιώκεται οι μαθητές: Να αναγνωρίζουν τα φυτά του άμεσου περιβάλλοντός τους, να διακρίνουν την ποικιλομορφία τους	Σύστημα Χώρος Χρόνος

	<p>προς τη μορφολογία (πόες, θάμνοι, δέντρα), τη διατήρηση των φύλλων (φυλλοβόλα, αειθαλή) και το μέρος που φύονται συνήθως (κήπος, αγρός, περιβόλι, πλαγιά, δάσος).</p>	<p>και να κάνουν απλές ταξινομήσεις. Να ενδιαφέρονται για τα φυτά του άμεσου περιβάλλοντός τους και να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους προκειμένου να τα φροντίζουν.</p>	<p>Ταξινόμηση Μεταβολή</p>
	<p><i>Ζώα</i> Ζώα του άμεσου περιβάλλοντος του μαθητή. Εξωτερικά χαρακτηριστικά ζώων (κεφάλι, πόδια, ουρά κ.ά.). Διάκριση οικείων στους μαθητές ζώων ως προς: τον τρόπο κίνησης, (κολύμβηση, ερπυσμός, βάδιση), τη συμπεριφορά (άγρια, κατοικίδια) και τον τόπο στον οποίο ζουν (σπίτι, αγρός, λίμνη, θάλασσα, ποτάμι, δάσος).</p>	<p>Να αναγνωρίζουν τα ζώα του άμεσου περιβάλλοντός τους, να διακρίνουν την ποικιλομορφία τους και να κάνουν απλές ταξινομήσεις. Να ενδιαφέρονται για τα ζώα και να χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους προκειμένου να τα φροντίζουν.</p>	<p>Σύστημα Χώρος Ταξινόμηση</p>
	<p><i>Ανθρώπος</i> Εξωτερικά χαρακτηριστικά του ανθρώπινου οργανισμού. Αντίληψη του εξωτερικού περιβάλλοντος μέσω ορισμένων αισθήσεων και αισθητηρίων οργάνων. Προσωπική υγιεινή (καθαριότητα) με έμφαση στο ρόλο των δοντιών και στην προστασία τους.</p>	<p>Να διακρίνουν τα βασικά εξωτερικά χαρακτηριστικά του ανθρώπινου οργανισμού και να αναγνωρίζουν το ρόλο των αισθητηρίων οργάνων ως μέσων αντίληψης και επικοινωνίας με το περιβάλλον. Να υιοθετούν στάσεις και συμπεριφορές που συμβάλλουν στην καλή διατήρηση της υγείας.</p>	<p>Σύστημα Επικοινωνία</p>
	<p><i>Περιβάλλον</i> Διάκριση άβιων - έμβιων όντων. Φροντίδα φυτών και ζώων. Φροντίδα του άμεσου περιβάλλοντος των μαθητών (τάξη, σχολείο, σπίτι).</p>	<p>Να αναγνωρίζουν τη σχέση του περιβάλλοντος με την ποιότητα ζωής του ανθρώπου.</p>	<p>Ταξινόμηση Επικοινωνία</p>
<b>B</b>	<p><i>Φυτά</i> Παρατήρηση της διαδικασίας βλάστησης ενός φυτού. Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών (φως, νερό, αέρα).</p>	<p>Να διακρίνουν παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών.</p>	<p>Μεταβολή Χώρος Χρόνος</p>
	<p><i>Ζώα</i> Ανάπτυξη ενός ζώου - Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη (τροφή, νερό, αέρα). Διάκριση ζωικών οργανισμών ως προς εξωτερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά (είδος άκρων, κάλυψη του σώματος) και τις τροφικές συνήθειες (φυτοφάγα, σαρκοφάγα).</p>	<p>Να διακρίνουν παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των ζώων. Να ταξινομούν τα ζώα με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.</p>	<p>Μεταβολή Ταξινόμηση Προσαρμογή</p>
	<p><i>Ανθρώπος</i> Κύκλος ζωής του ανθρώπου (γέννηση - ανάπτυξη - ωρίμανση - γήρανση).</p>	<p>Να διακρίνουν τα στάδια ανάπτυξης του ανθρώπου.</p>	<p>Μεταβολή Χρόνος</p>
	<p><i>Περιβάλλον</i> Φροντίδα του κοντινού περιβάλλοντος των μαθητών (γειτονιά συνοικία).</p>	<p>Να αναγνωρίζουν τη σχέση του περιβάλλοντος με την ποιότητα ζωής του ανθρώπου και να ενεργοποιούνται για τη φροντίδα και την προστασία του.</p>	<p>Επικοινωνία</p>
<b>Γ</b>	<p><i>Φυτά</i> Χαρακτηριστικά καλλιεργούμενα φυτά του τόπου μας (ελιά, αμπέλι, όσπρια, δημητριακά). Είδη ριζών - Η σημασία της ρίζας. Διάκριση φυτών με βάση εξωτερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά (μορφή βλαστού, υφή και σχήμα φύλλων - είδος βλαστού).</p>	<p>Να αναγνωρίζουν τη σημασία χαρακτηριστικών φυτών του τόπου τους στην καθημερινή τους ζωή. Να αναγνωρίζουν το ρόλο της ρίζας στη ζωή των φυτών. Να κατατάσσουν τα φυτά με βάση συγκεκριμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά.</p>	<p>Σύστημα Διάκριση Λειτουργία Ταξινόμηση</p>
	<p><i>Ζώα</i> Χαρακτηριστικά κατοικίδια ζώα του τόπου μας.</p>	<p>Να αναγνωρίζουν τη σημασία χαρακτηριστικών ζώων του τόπου</p>	<p>Σύστημα Διάκριση</p>

	<p>Τρόποι πολλαπλασιασμού χαρακτηριστικών ζωικών οργανισμών (ωοτόκα, ζωοτόκα). Διάκριση των οργανισμών ως προς το περιβάλλον στο οποίο ζουν (χερσαία, υδροβία).</p>	<p>τους στην καθημερινή τους ζωή. Να κατατάσσουν τα ζώα με βάση τον τρόπο πολλαπλασιασμού τους και το περιβάλλον στο οποίο ζουν.</p>	<p>Ταξινόμηση Λειτουργία</p>
	<p><i>Ανθρωπος</i> Τροφικές ανάγκες του ανθρώπου. Ο ρόλος των δοντιών και η προστασία τους.</p>	<p>Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα πρόσληψης τροφής του ανθρώπου. Να αναπτύσσουν στάσεις και συμπεριφορές θετικές για τη διατήρηση της ατομικής τους υγείας.</p>	<p>Αλληλεπίδραση</p>
	<p><i>Περιβάλλον</i> Προσαρμογές φυτών και ζώων στο περιβάλλον, ημερήσιες και εποχιακές αλλαγές. Προστασία του ευρύτερου περιβάλλοντος (κοινότητα, δήμος).</p>	<p>Να διακρίνουν προσαρμογές των οργανισμών που τους εξασφαλίζουν την επιβίωση σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα. Να αιτιολογούν την αναγκαιότητα συμμετοχής του ανθρώπου στις διαδικασίες για την προστασία του ευρύτερου περιβάλλοντος.</p>	<p>Μεταβολή Προσαρμογή Ισορροπία</p>
<b>Δ</b>	<p><i>Φυτά</i> Χαρακτηριστικά άγρια φυτά του τόπου μας. Μέρη άνθους – καρπού. Κύκλος ζωής των φυτών (επικονίαση, παραγωγή σπερμάτων, αναπαραγωγή). Διάκριση χαρακτηριστικών φυτών με βάση τους καρπούς και τα σπέρματα.</p>	<p>Να συσχετίζουν τα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος με την παρουσία συγκεκριμένων φυτών. Να συσχετίζουν το άνθος και τον καρπό με την αναπαραγωγή των φυτών.</p>	<p>Διάκριση Ταξινόμηση Μεταβολή Προσαρμογή Ανάπτυξη</p>
	<p><i>Ζώα</i> Κληρονόμηση εξωτερικών χαρακτηριστικών. Χαρακτηριστικά άγρια ζώα του τόπου μας - Ζώα υπό προστασία. Διάκριση των ζώων σε ασπόνδυλα και σπονδυλόζωα. Χαρακτηριστικά ασπόνδυλα – Μέλισσα.</p>	<p>Να συσχετίζουν τα χαρακτηριστικά του φυσικού περιβάλλοντος με την παρουσία συγκεκριμένων ζώων. Να αναγνωρίζουν τη μεταβίβαση χαρακτηριστικών από τους γονείς στους απογόνους τους. Να κατατάσσουν τα ζώα με βάση την ύπαρξη ή όχι σπονδυλικής στήλης.</p>	<p>Ταξινόμηση Χώρος Ομοιότητα Προσαρμογή Κληρονομικότητα</p>
	<p><i>Ανθρωπος</i> Σκελετός (μέρη του σκελετού - οστά) – Μύες. Η κίνηση στον άνθρωπο (συνεργασία οστών - μυών). Συνήθειες που συμβάλλουν στην καλή κατάσταση του μυοσκελετικού συστήματος.</p>	<p>Να αναγνωρίζουν τη συνεργασία μυών και οστών στη στήριξη και κίνηση των οργανισμών. Να υιοθετούν στάσεις που συμβάλλουν στη διατήρηση της καλής υγείας του μυοσκελετικού συστήματος.</p>	<p>Σύστημα Αλληλεπίδραση</p>
	<p><i>Περιβάλλον</i> Προβλήματα του ευρύτερου περιβάλλοντος – συμμετοχή του ανθρώπου σ' αυτά (απορρίμματα – ανακύκλωση, ρύπανση αέρα, νερού, εδάφους).</p>	<p>Να αιτιολογούν την αναγκαιότητα συμμετοχής τους στις διαδικασίες για την προστασία του περιβάλλοντος.</p>	<p>Χώρος Μεταβολή Επικοινωνία</p>
<b>Ε</b>	<p><i>Φυτά</i> Γεωτροπισμός ρίζας – φωτοτροπισμός βλαστού.</p>	<p>Να συσχετίζουν συγκεκριμένες λειτουργίες των φυτών με περιβαλλοντικούς παράγοντες.</p>	<p>Χώρος-Χρόνος Μεταβολή Προσαρμογή</p>
	<p><i>Ζώα</i> Χαρακτηριστικά σπονδυλωτά ζώα - Θηλαστικά.</p>	<p>Να διακρίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά των σπονδυλωτών με έμφαση σε αυτά των θηλαστικών.</p>	<p>Διάκριση Ομοιότητα Ταξινόμηση</p>
	<p><i>Ανθρωπος</i> Πεπτικό σύστημα (ιδιαίτερη αναφορά στα δόντια) – πορεία της τροφής - παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του πεπτικού συστήματος – Θρεπτικές ουσίες. Κυκλοφορικό σύστημα (καρδιά, αγγεία) - Παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία του (άσκηση, διατροφή). Όραση – μάτι.</p>	<p>Να συσχετίζουν λειτουργίες του ανθρώπου με τις ανάγκες επιβίωσής του (θρέψη – κυκλοφορία – όραση).</p>	<p>Σύστημα Μεταβολή Προσαρμογή Ισορροπία Επικοινωνία</p>

	<i>Περιβάλλον</i> Μικροοργανισμοί (χρήσιμοι και βλαβεροί). Τροφικές σχέσεις ανάμεσα στους οργανισμούς (απλές τροφικές αλυσίδες). Χαρακτηριστικά οικοσυστήματα του τόπου μας. Προβλήματα του περιβάλλοντος από την παρέμβαση του ανθρώπου στις τροφικές αλυσίδες.	Να διακρίνουν τις σχέσεις μεταξύ των οργανισμών στο πλαίσιο ενός οικοσυστήματος και τους παράγοντες που τις επηρεάζουν.	Σύστημα Χώρος Ταξινόμηση Μεταβολή Αλληλεξάρτηση
<b>ΣΤ</b>	<i>Φυτά</i> Λειτουργίες του φυτού (φωτοσύνθεση, διαπνοή)	Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα συγκεκριμένων λειτουργιών των φυτών (φωτοσύνθεση, διαπνοή).	Χώρος Προσαρμογή Μεταβολή
	<i>Άνθρωπος</i> Αναπνευστικό σύστημα - Παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία του (κάπνισμα – ρύπανση) – Ομιλία. Αίμα – ρόλος του αίματος - παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του αίματος (κάπνισμα, αλκοόλ). Ακοή – αυτί. Αναπαραγωγικό σύστημα – ένας άνθρωπος γεννιέται. Παθογόνοι μικροοργανισμοί, Μεταδοτικές ασθένειες (έμφαση στις παιδικές) – Πρόληψη (κανόνες υγιεινής, εμβόλια) – Φάρμακα.	Να συσχετίζουν λειτουργίες του ανθρώπου με τις ανάγκες επιβίωσής του (αναπνοή, ακοή, αναπαραγωγή). Να υιοθετούν κανόνες υγιεινής ώστε να προστατεύονται από την επίδραση παθογόνων οργανισμών.	Σύστημα Αλληλεπίδραση Ισορροπία Μεταβολή Κληρονομικότητα
	<i>Περιβάλλον</i> Οργάνωση ενός οικοσυστήματος – τροφικές σχέσεις (τροφικά πλέγματα). Χαρακτηριστικά οικοσυστήματα άλλων περιοχών της Γης (τροπικό δάσος, τούνδρα κτλ). Προβλήματα του περιβάλλοντος σε παγκόσμιο επίπεδο – συμβολή του ανθρώπου σ' αυτά.	Να διακρίνουν τη συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ των μερών ενός οικοσυστήματος. Να αιτιολογούν τη σχέση του φυσικού περιβάλλοντος με την ποιότητα ζωής του ανθρώπου και να ενεργοποιούνται για την προστασία του.	Σύστημα Μεταβολή Αλληλεπίδραση Ισορροπία – αυτορρύθμιση Επικοινωνία του.

## II. ΓΥΜΝΑΣΙΟ

Σκοπός της διδασκαλίας της Βιολογίας στο Γυμνάσιο -με το οποίο κλείνει ο κύκλος της υποχρεωτικής εκπαίδευσης- είναι να εξασφαλίσει στο μαθητή ένα επίπεδο γνώσεων και δεξιοτήτων που θα του παρέχουν αφενός τη δυνατότητα να κατανοεί αυτά που συμβαίνουν στον οργανισμό του και στο περιβάλλον του και αφετέρου την ικανότητα να κρίνει, να αξιολογεί δεδομένα και να κάνει -ως πολίτης- συνειδητές επιλογές για θέματα της καθημερινής ζωής που αφορούν τον ίδιο, αλλά και το κοινωνικό σύνολο στο οποίο ανήκει.

Στο Γυμνάσιο η Βιολογία, ως διδακτικό αντικείμενο, διαχωρίζεται από τις υπόλοιπες Φυσικές Επιστήμες. Μεθοδολογικά, η παρατήρηση και ο απλός και ακριβής πειραματισμός αποτελούν τα βασικά εργαλεία για τη μελέτη των δομών και των λειτουργιών των οργανισμών δίνοντας στο μαθητή την ευκαιρία να μνησθεί στις αρχές της επιστημονικής μεθόδου. Η ανάπτυξη προβληματισμού γύρω από τη σχέση της Βιολογίας με τους διάφορους τομείς του κοινωνικού περιβάλλοντος και η κριτική θεώρηση των εφαρμογών και της συμβολής της στις προσπάθειες για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του σύγχρονου ανθρώπου φέρνει το μαθητή αντιμέτωπο με ερωτηματικά που αφορούν γενικότερα τη ζωή στον πλανήτη μας "ανοίγοντάς" του δρόμους σκέψης ως υπεύθυνου και συμμετοχικού πολίτη.

Οι λειτουργίες της ζωής μελετώνται σε διάφορους αντιπροσωπευτικούς οργανισμούς -από τους πιο απλούς μονοκύτταρους έως τον πιο πολύπλοκο που είναι ο άνθρωπος- με αποτέλεσμα ο μαθητής να έχει την ευκαιρία να διαπιστώσει την εξέλιξη σε ό,τι αφορά τα δομικά χαρακτηριστικά των οργανισμών και τις διαδικασίες της ζωής. Ειδικά στο επίπεδο του ανθρώπου, η μελέτη επεκτείνεται και στη δράση παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν τη λειτουργία των οργανικών συστημάτων. Με τον τρόπο αυτό ο μαθητής γνωρίζει και ευαισθητοποιείται σχετικά με τις συνέπειες των παραγόντων αυτών στην υγεία. Κατά τη μελέτη θεμάτων που αφορούν το φυσικό περιβάλλον δίνεται έμφαση στη συσχέτιση της κατανομής των πληθυσμών με τη δυνατότητα προσαρμογής των οργανισμών σε συγκεκριμένες συνθήκες, στις τροφικές σχέσεις, στα φαινόμενα ανταγωνισμού και στους παράγοντες που υπεισέρχονται και επηρεάζουν τη λειτουργία των οικοσυστημάτων. Παράλληλα επιδιώκεται η ευαισθητοποίηση του μαθητή σχετικά με τις συνέπειες που έχει η αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων και γενικότερα το μοντέλο ζωής του σύγχρονου ανθρώπου στην ποιότητα της δικής του ζωής, στο περιβάλλον και στους υπόλοιπους οργανισμούς. Μέσα από τον προβληματισμό αυτό ο μαθητής θα αναπτύξει υπευθυνότητα και θα υιοθετήσει στάσεις και συμπεριφορές θετικές για το περιβάλλον. Τέλος η μελέτη επιμέρους θεμάτων γενετικής, εξέλιξης, μοριακής βιολογίας και βιοτεχνολογίας, θα δώσει στο μαθητή την ευκαιρία, όχι μόνο να αποκτήσει γνώσεις και δεξιότητες που θα συμβάλουν στη διαμόρφωση μιας δημιουργικής και

ισορροπημένης προσωπικότητας, αλλά θα τον προβληματίσει παραπέρα για θέματα που απασχολούν τη σύγχρονη κοινωνία προετοιμάζοντάς τον για το ρόλο του αυριανού "ενεργού πολίτη".

## 2. Άξονες περιεχομένου, Γενικοί στόχοι, Ενδεικτικές Θεμελιώδεις έννοιες

Ως άξονες περιεχομένου ορίζονται οι εξής: «Η επιστήμη της Βιολογίας», «Οργάνωση της Ζωής – Βιολογικά συστήματα», «Οι οργανισμοί στο περιβάλλον που ζουν – Λειτουργίες των οργανισμών». Με βάση αυτούς τους άξονες το περιεχόμενο που προτείνεται, κατά τάξη για το Γυμνάσιο, είναι το ακόλουθο:

Τάξη	Άξονες γνωστικού περιεχομένου	Γενικοί στόχοι (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και αξίες)	Ενδεικτικές Θεμελιώδεις έννοιες Διαθεματικής προσέγγισης
A	<p>Η επιστήμη της Βιολογίας</p> <p>Τρόποι μελέτης των οργανισμών.</p> <p>Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο.</p> <p>Η Βιολογία στη καθημερινή ζωή.</p>	<p>Επιδιώκεται οι μαθητές:</p> <p>Να συσχετίζουν την επιστημονική μέθοδο με τη μελέτη των διαδικασιών της ζωής.</p> <p>Να αναγνωρίζουν τη σχέση της επιστήμης της Βιολογίας και των εφαρμογών της, με τις προσπάθειες για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του σύγχρονου ανθρώπου.</p>	<p>Σύστημα</p> <p>Διάκριση</p>
	<p>Οργάνωση της ζωής – Βιολογικά συστήματα</p> <p>Άβια αντικείμενα – Οργανισμοί – Βίοςφαιρα.</p> <p>Ποικιλομορφία και ταξινόμηση των οργανισμών.</p> <p>Ιδιότητες της ζωής – Σχέση δομής και λειτουργίας.</p> <p>Κύτταρο – η μονάδα της ζωής.</p> <p>Επίπεδα οργάνωσης της ζωής (κύτταρο έως οργανισμό).</p>	<p>Να διακρίνουν τους οργανισμούς από τα άβια αντικείμενα.</p> <p>Να αναγνωρίζουν την ποικιλομορφία των οργανισμών και να τους κατατάσσουν σύμφωνα με βασικούς κανόνες ταξινόμησης.</p> <p>Να συσχετίζουν τις λειτουργίες των οργανισμών με δομικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά τους.</p> <p>Να αιτιολογούν τον χαρακτηρισμό του κυττάρου ως τη βασική δομική και λειτουργική μονάδα των οργανισμών</p> <p>Να διακρίνουν τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής και να αναγνωρίζουν την αύξηση της πολυπλοκότητας που παρατηρείται από επίπεδο σε επίπεδο.</p>	<p>Σύστημα</p> <p>Ταξινόμηση</p> <p>Ποικιλομορφία</p> <p>Οργάνωση - δομή - λειτουργία</p> <p>Προσαρμογή</p>
	<p>Οι οργανισμοί στο περιβάλλον που ζουν – Λειτουργίες της ζωής</p> <p>Σχέση δομής και μορφολογίας των οργανισμών με τις ανάγκες που τους δημιουργεί το περιβάλλον στο οποίο ζουν.</p> <p>Λειτουργίες των οργανισμών (θρέψη, μεταφορά ουσιών, απέκκριση, αναπνοή, στήριξη - κίνηση, αναπαραγωγή, ερεθιστικότητα - αισθητήρια όργανα).</p>	<p>Να αναγνωρίζουν τη σχέση αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης των οργανισμών με το περιβάλλον στο οποίο ζουν.</p> <p>Να συσχετίζουν την επιβίωση των οργανισμών στα διάφορα περιβάλλοντα, με συγκεκριμένες προσαρμογές.</p> <p>Να συνδέουν τις λειτουργίες των οργανισμών, με τις ανάγκες επιβίωσής τους (θρέψη, αναπαραγωγή, κίνηση κτλ.).</p> <p>Να διακρίνουν τη σχέση της εξέλιξης των οργανισμών με την αυξανόμενη πολυπλοκότητα των μηχανισμών των διάφορων λειτουργιών της ζωής.</p> <p>Να αναγνωρίζουν και να αιτιολογούν τη σχέση του τρόπου ζωής με τη διατήρηση της υγείας του σύγχρονου ανθρώπου.</p>	<p>Σύστημα</p> <p>Οργάνωση</p> <p>Δομή-</p> <p>Λειτουργία</p> <p>Αλληλεπίδραση</p> <p>Προσαρμογή</p> <p>Μεταβολή</p> <p>Εξέλιξη</p> <p>Ισορροπία –</p> <p>Αυτορρύθμιση</p> <p>Επικοινωνία</p> <p>Καταμερισμός</p> <p>Συνεργασία</p>
Γ	<p>Η επιστήμη της Βιολογίας</p> <p>Αντικείμενο μελέτης και αρχές της επιστήμης της Βιολογίας.</p> <p>Επιστημονική μέθοδος.</p> <p>Η συμβολή της Βιολογίας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.</p>	<p>Να εφαρμόζουν την επιστημονική μέθοδο στην επίλυση ενός απλού προβλήματος.</p> <p>Να αναγνωρίζουν τη συμβολή των εφαρμογών της βιολογίας στην βελτίωση της ζωής του ανθρώπου και να τις αντιμετωπίζουν κριτικά.</p>	<p>Σύστημα</p> <p>Οργάνωση</p> <p>Χώρος</p> <p>Χρόνος</p> <p>Ισορροπία</p>
	<p>Οργάνωση της ζωής - Βιολογικά συστήματα</p> <p>Τα μόρια της ζωής.</p>	<p>Να διακρίνουν τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής, από το μόριο έως τη βίοςφαιρα και να αναγνωρίζουν ότι οι ιδιότητες κάθε επιπέδου δεν</p>	<p>Σύστημα</p> <p>Δομή - Λειτουργία</p>

	<p>Κύτταρο: η μονάδα της ζωής. Επίπεδα οργάνωσης της ζωής (κύτταρο έως οικοσύστημα). Ισορροπία στα βιολογικά συστήματα - Σχέσεις μεταξύ των οργανισμών. Οργάνωση και λειτουργίες του οικοσυστήματος -Ο ρόλος της ενέργειας. Παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον – Ρύπανση.</p>	<p>αποτελούν απλά το άθροισμα των ιδιοτήτων των προηγούμενων επιπέδων. Να αναγνωρίζουν τη συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ των μερών ενός οικοσυστήματος. Να συσχετίζουν την ενέργεια με τη ύπαρξη ισορροπίας στα βιολογικά συστήματα. Να αναγνωρίζουν και να αιτιολογούν τις συνέπειες των παρεμβάσεων του ανθρώπου στο περιβάλλον.</p>	<p>Καταμερισμός Οργάνωση Αλληλεξάρτηση Μεταβολή Επικοινωνία</p>
	<p>Οι οργανισμοί στο περιβάλλον που ζουν – Λειτουργίες της ζωής Ο ανθρώπινος οργανισμός στο περιβάλλον του - Ενεργειακές ανάγκες του ανθρώπινου οργανισμού. Διατροφή, ένζυμα, μεταβολισμός. Ομοιόσταση - Παράγοντες που την επηρεάζουν. Ασθένειες - Άμυνα του οργανισμού στους παθογόνους παράγοντες. Διατήρηση και συνέχεια της ζωής – DNA – Μεταφορά της Γενετικής πληροφορίας (διπλασιασμός DNA, μεταγραφή, μετάφραση). Κυτταρική διαίρεση. Κληρονομικότητα – Γενετική ποικιλότητα. Γενετική Μηχανική – Βιοτεχνολογία (γενικές αρχές, εφαρμογές). Εξέλιξη των ειδών (βασικές αρχές, εξέλιξη του ανθρώπου).</p>	<p>Να συσχετίζουν την ικανότητα του ανθρώπινου οργανισμού να διατηρεί σταθερό το εσωτερικό του περιβάλλον, με τη δυνατότητά του να επιβιώνει σε ποικίλα περιβάλλοντα. Να διακρίνουν περιβαλλοντικούς παράγοντες (παθογόνους μικροοργανισμούς κ.ά.) που διαταράσσουν την ομοιόσταση του ανθρώπινου οργανισμού και να αναγνωρίζουν τους μηχανισμούς άμυνας που έχει αναπτύξει αυτός, προκειμένου να τους αντιμετωπίσει. Να συσχετίζουν τα γονίδια με τις πληροφορίες που καθορίζουν τα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των οργανισμών. Να διακρίνουν τα στάδια μεταφοράς (ροής) της γενετικής πληροφορίας στο επίπεδο των κυττάρων. Να κατανοούν τους μηχανισμούς κληρονομής των χαρακτηριστικών των οργανισμών. Να εντάσσουν την πορεία εξέλιξης του ανθρώπινου είδους στο γενικότερο πλαίσιο εξέλιξης των ειδών του πλανήτη μας.</p>	<p>Σύστημα Οργάνωση Χώρος - χρόνος Αλληλεξάρτηση Μεταβολή Ισορροπία – Αυτορρύθμιση Προσαρμογή Εξέλιξη Κληρονομικότητα</p>

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

### ΓΥΜΝΑΣΙΟ

#### 1. Ειδικοί σκοποί

Από τις επιστήμες που διδάσκονται σήμερα στην υποχρεωτική εκπαίδευση, η Βιολογία, περισσότερο ίσως από κάθε άλλη, χαρακτηρίζεται από μια μοναδική αντίφαση. Ενώ είναι η επιστήμη που μελετά το πιο κοινό και πιο διαδεδομένο φαινόμενο του πλανήτη μας, ταυτόχρονα είναι η επιστήμη της οποίας τα σύγχρονα επιτεύγματα, ξαφνιάζουν με το ρυθμό των αναθεωρήσεων και των ανατροπών που επιβάλλουν στις γνώσεις και στις αντιλήψεις μας γι' αυτά. Τα τεκταινόμενα στο χώρο της Βιολογίας, γίνονται γρήγορα κτήμα του πολίτη, και το ενδιαφέρον για τις κατακτήσεις της, απλώνεται πέρα από τους ειδικούς και τους ερευνητές σε ευρύτατα τμήματα πληθυσμού. Σ' αυτό το περιβάλλον οι μεγάλες προσδοκίες από την ανάπτυξη της Βιολογίας συναγωνίζονται με τους μεγάλους φόβους που έχουν γεννηθεί από τις πιθανολογούμενες συνέπειες των εφαρμογών της. Όσο επιτακτική είναι η ανάγκη να διερευνηθεί ακόμη περισσότερο η μοριακή βάση των ασθενειών που ταλανίζουν την ανθρωπότητα, να κατανοηθεί η λεπτεπίλεπτη ισορροπία των οικοσυστημάτων, να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα του υπερπληθυσμού, της διατροφής του τρίτου κόσμου κ.ά., άλλο τόσο επιτακτική είναι η ανάγκη, ο αυτοπεριορισμός της επιστημονικής κοινότητας, ο κοινωνικός και δημοκρατικός έλεγχος, να ελαχιστοποιούν πρακτικές εφαρμογές που εγκυμονούν τεράστιους κινδύνους για το περιβάλλον, την υγεία, την αξιοπρέπεια του ανθρώπου.

Με αυτά τα δεδομένα, η διδασκαλία της Βιολογίας στην υποχρεωτική εκπαίδευση, οφείλει να αναδειχτεί σε πρωτεύον και καθοριστικό μέρος, μιας ανθρωπιστικής παιδείας, από την οποία θα διαμορφωθεί, και στον τομέα των γνώσεων και στον τομέα των αξιών, ο μελλοντικός δημοκρατικός πολίτης. Ο σεβασμός της ζωής στο σύνολο των εκδηλώσεών της, ο σεβασμός στο περιβάλλον, η αναγνώριση της μοναδικότητας και η αποδοχή της διαφορετικότητας, στο φύλο, το χρώμα, τη γλώσσα, τις πεποιθήσεις κάθε ανθρώπινου όντος, η βαθιά και εμπειριστατωμένη γνώση και ενημέρωση για τα σύγχρονα επιτεύγματα και τις συνέπειές τους, είναι μερικοί μόνο από τους στόχους που οφείλει να έχει η σύγχρονη διδασκαλία της Βιολογίας. Ταυτόχρονα, όμως, με τη σύγχρονη γνώση και τις ηθικές διαστάσεις της, η

διδασκαλία της Βιολογίας οφείλει να γνωρίσει στο μαθητή και τη μέθοδο με την οποία η γνώση αυτή παράχθηκε. Από την εξοικείωση του μαθητή με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και οργάνωσης της εργασίας μόνο θετικά οφέλη μπορούν να προκύψουν, όποια και αν είναι η μελλοντική επαγγελματική ενασχόλησή του. Η εξάσκηση της δυνατότητας του μαθητή να παρατηρεί και να περιγράφει, να συγκρίνει και να ταξινομεί, να διατυπώνει υποθέσεις και συμπεράσματα, οφείλει επίσης να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της διδασκαλίας της Βιολογίας σε κάθε βαθμίδα της εκπαίδευσης. Δεν είναι μόνο επειδή ενθουσιάζουν το μαθητή γιατί του δίνουν την ευκαιρία να ανακαλύψει, να καλλιεργήσει δεξιότητες που ήδη έχει ή να αποκτήσει νέες, είναι και επειδή του γεννούν την αντικειμενική αίσθηση ότι βαδίζει στα ίδια χνάρια και με την ίδια πυξίδα που βάδισαν πριν από αυτόν γενιές σημαντικών επιστημόνων.

Η διδασκαλία, όμως, της Βιολογίας στην υποχρεωτική εκπαίδευση και ιδιαίτερα στο Γυμνάσιο είναι και για δύο ακόμη λόγους προκλητική και ενδιαφέρουσα: Από τη θεματολογία της δεν μπορεί να λείπει το θεμελιώδες και το παραδεδομένο. Όμως, η φορά των γεγονότων, τα νέα δεδομένα, ο κατακλυσμός των μέσων μαζικής ενημέρωσης από τις νέες κατακτήσεις, γεννούν την υποχρέωση στο σχολείο, να μεταφέρει στους μαθητές του, ό,τι πιο νέο και συνταρακτικό συμβαίνει σήμερα στο χώρο της Βιολογίας. Έτσι όμως ο προβληματισμός για το τι και περισσότερο για το πώς διδάσκεται αυτό γίνεται εντονότερος. Η Βιολογία, επιστήμη από τη φύση της ολιστική, οφείλει στη διδασκαλία της να αξιοποιεί δεδομένα και γνώσεις από άλλα επιστημονικά αντικείμενα, γιατί δεν υπάρχει τομέας της ανθρώπινης γνώσης με τον οποίο δεν μπορεί να συναρτηθεί άμεσα και παραγωγικά.

Με βάση τα παραπάνω με τη διδασκαλία της Βιολογίας στο Γυμνάσιο επιδιώκονται, για τον μαθητή, οι παρακάτω επιμέρους *ειδικοί σκοποί*:

Να αποκτήσει γνώσεις σχετικές με έννοιες, θεωρίες, νόμους και αρχές που αφορούν τη Βιολογία, ώστε να γίνει ικανός να «ερμηνεύει» καταστάσεις ή διαδικασίες που αφορούν τον ανθρώπινο, αλλά και τους άλλους οργανισμούς, και τις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους και με το περιβάλλον στο οποίο ζουν.

Να αποκτήσει την ικανότητα αναγνώρισης της ενότητας και της συνέχειας της επιστημονικής γνώσης σε θέματα που αφορούν τους οργανισμούς, όπως και την ικανότητα αναγνώρισης της σχέσης της Βιολογίας με άλλες επιστήμες.

Να διαπιστώσει τη συμβολή της Βιολογίας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου αλλά και να προβληματιστεί για τις επιπτώσεις (θετικές ή αρνητικές) των εφαρμογών της Βιολογίας.

Να αποκτήσει αισθητικές αξίες σε σχέση με το περιβάλλον και σεβασμό για την ανθρώπινη ζωή και γενικότερα τη ζωή όλων των οργανισμών.

Να αναπτύξει την προσωπικότητά του με τη δημιουργία ανεξάρτητης σκέψης, αγάπης για εργασία, κριτικής ικανότητας για την αντιμετώπιση καταστάσεων και δυνατότητας για επικοινωνία και για συνεργασία με άλλα άτομα.

Να δημιουργήσει σ' αυτόν την ανάγκη για αναζήτηση της γνώσης και να τον εξοικειώσει με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και την επιστημονική μεθοδολογία.

Να αναπτύξει ικανότητα να συλλέγει πληροφορίες από επιστημονικές πηγές ή πλήρεις μελέτες αξιοποιώντας και την τεχνολογία της Πληροφορικής, όπου αυτό είναι δυνατόν, όχι μόνο για την αναζήτηση αλλά και για τον έλεγχο της επιστημονικής πληροφόρησης.

Να αναπτύξει ικανότητα να επικοινωνεί και να συνεργάζεται με επιστημονικούς και κοινωνικούς φορείς, να συλλέγει και να ανταλλάσσει πληροφορίες, να παρουσιάζει τις σκέψεις ή τα συμπεράσματα από τις μελέτες του.

## 2. Στόχοι, θεματικές ενότητες, ενδεικτικές δραστηριότητες.

Η επιλογή της ύλης, οι επιμέρους διδακτικοί στόχοι, οι προτάσεις σχετικά με τη διδακτική μεθοδολογία, την αξιολόγηση του μαθητή, το απαιτούμενο διδακτικό υλικό και τις προδιαγραφές γι' αυτό έγιναν με βάση όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως αλλά και λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία, την αντιληπτική ικανότητα και φυσικά το διαθέσιμο χρόνο για τη διδασκαλία του μαθήματος.

### ΤΑΞΗ Α'

Στόχοι	Θεματικές ενότητες (διαθέσιμος χρόνος)	Ενδεικτικές δραστηριότητες <sup>1</sup>
<p><i>Ο μαθητής επιδιώκεται:</i></p> <p>Να διακρίνει το αντικείμενο μελέτης της Βιολογίας.</p> <p>Να συσχετίζει την επιστήμη της Βιολογίας με εφαρμογές της στην καθημερινή ζωή που αποβλέπουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.</p> <p>Να αναγνωρίζει τη σημασία της επιστημονικής μεθόδου για τη μελέτη των διαδικασιών της ζωής.</p> <p>Να χειρίζεται μικροσκόπιο για την παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων.</p>	<p><i>Η επιστήμη της Βιολογίας</i></p> <p>Τρόποι μελέτης των οργανισμών.</p> <p>Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο.</p> <p>Η Βιολογία στην καθημερινή ζωή</p> <p>(3 ώρες)</p>	<p>Πραγματοποίηση συνθετικών εργασιών (ατομικών ή ομαδικών) σε θέματα σχετικά με εφαρμογές της Βιολογίας σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής (υγεία, περιβάλλον κτλ.).</p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i></p> <p>Σχεδιασμός πειράματος με βάση τις αρχές της επιστημονικής μεθόδου.</p> <p>Παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων στο μικροσκόπιο προκειμένου οι μαθητές να εξοικειωθούν με τη χρήση του.</p>

<sup>1</sup> Οι δραστηριότητες με πλάγια γράμματα προτείνονται ως διαθεματικές και ανταποκρίνονται στις προτεινόμενες διαθεματικές έννοιες της 3<sup>ης</sup> στήλης του πίνακα του αντίστοιχου ΔΕΠΠΣ.



<p>Να διακρίνει, στο περιβάλλον του, τους οργανισμούς από τα άβια αντικείμενα. Να ορίζει τη Βιόσφαιρα. Να αναγνωρίζει την <i>ποικιλομορφία</i> μεταξύ οργανισμών διαφορετικών ειδών αλλά και μεταξύ οργανισμών του ίδιου είδους. Να κατατάσσει χαρακτηριστικούς οργανισμούς με βάση κανόνες <i>ταξινόμησης</i>. Να αναφέρει τις χαρακτηριστικές ιδιότητες της ζωής και να αιτιολογεί τη σημασία τους για τους ζωντανούς οργανισμούς. Να διακρίνει τα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τα ζώα από τα φυτά και να τα συσχετίζει με τις ιδιαίτερες λειτουργίες που αυτά επιτελούν. Να αναγνωρίζει τη σχέση δομικών χαρακτηριστικών ενός οργανισμού με τις λειτουργίες που αυτός επιτελεί και τις ανάγκες που του δημιουργεί το περιβάλλον στο οποίο ζει. Να αναγνωρίζει το κύτταρο ως τη βασική δομική και λειτουργική μονάδα των οργανισμών. Να αιτιολογεί την αναγκαιότητα του μικρού μεγέθους του κυττάρου. Να σχεδιάζει ένα ζωικό και ένα φυτικό κύτταρο, να αναγνωρίζει και να ονομάζει τα κυριότερα δομικά τους συστατικά. Να συσχετίζει τη <i>δομή</i> των κυττάρων με τις <i>λειτουργίες</i> που επιτελούν στο πλαίσιο ενός πολυκύτταρου οργανισμού. Να διακρίνει και να περιγράφει διαφορές μεταξύ φυτικών και ζωικών κυττάρων και να τις συσχετίζει με διαφορές στις λειτουργίες των αντίστοιχων οργανισμών. Να διακρίνει τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής (από το κύτταρο έως τον οργανισμό) και να αναγνωρίζει τα ιδιαίτερα δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά κάθε επιπέδου. Να αναγνωρίζει την αύξηση της πολυπλοκότητας με το πέρασμα από επίπεδο σε επίπεδο.</p>	<p><i>Οργάνωση της ζωής - Βιολογικά συστήματα</i></p> <p>Διάκριση άβιων αντικειμένων και οργανισμών. Βιόσφαιρα - Η ζωή στον πλανήτη Γη. Ποικιλομορφία των οργανισμών. Ταξινόμηση των οργανισμών. Χαρακτηριστικές ιδιότητες της ζωής. Διάκριση φυτικών και ζωικών οργανισμών. Σχέση δομής και λειτουργίας.</p> <p>Κύτταρο: η μονάδα της ζωής. Μέγεθος κυττάρου, σχέση επιφάνειας / όγκου με τη λειτουργικότητα του κυττάρου. Δομή ζωικού (πλασματική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, πυρήνας, μιτοχόνδρια) και φυτικού (κυτταρικό τοίχωμα, πλασματική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, πυρήνας, μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες) κυττάρου. Διαφορές μεταξύ φυτικών και ζωικών κυττάρων (κυτταρικό τοίχωμα, χλωροπλάστες). Μονοκύτταροι - πολυκύτταροι οργανισμοί. Επίπεδα οργάνωσης της ζωής (κύτταρο έως οργανισμό). <i>(5 ώρες)</i></p>	<p>Καταγραφή ομοιοτήτων και διαφορών μεταξύ ενός οργανισμού και ενός άβιου αντικειμένου. Κατάταξη οργανισμών με κριτήριο την περιοχή στην οποία ζουν – Προσδιορισμός και καταγραφή προσαρμογών. Ταξινόμηση χαρακτηριστικών οικείων οργανισμών (φυτικών ή ζωικών) με βάση τους κανόνες ταξινόμησης. Παρατήρηση, με τη βοήθεια εικόνων, διαγραμμάτων κτλ., διαφορετικών ειδών κυττάρων. Συσχετισμός μορφής και μεγέθους με τις λειτουργίες που επιτελούν στο πλαίσιο ενός πολυκύτταρου οργανισμού κτλ. <i>Μελέτη των χαρακτηριστικών του εδάφους που επηρεάζουν τους οργανισμούς που ζουν σ' αυτό. Είδη εδαφόβιων οργανισμών. Μεταβολές σύστασης και υφής εδάφους από τη δράση τους (Γεωλογία/Γεωγραφία).</i> <i>Συσχέτιση όγκου και επιφάνειας στα κύτταρα. Μελέτη της επίδρασης που έχει η μεταβολή της σχέσης όγκου – επιφάνειας στη λειτουργικότητα και το ρυθμό πολλαπλασιασμού των κυττάρων (Μαθηματικά).</i></p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i> Παρατήρηση στο μικροσκόπιο, φυτικών και ζωικών κυττάρων. Καταγραφή σε πίνακα των διαφορών που παρατηρούνται μεταξύ ενός ζωικού και ενός φυτικού κυττάρου.</p>
<p>Να αναφέρει και να αιτιολογεί τις ανάγκες των οργανισμών για την επιβίωσή τους στο περιβάλλον στο οποίο ζουν (τροφή, αναπαραγωγή, μετακίνηση κτλ.). Να αναγνωρίζει την ετερογένεια και την πολυπλοκότητα του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν οι διάφοροι οργανισμοί. Να αναγνωρίζει ότι οι οργανισμοί "ταιριάζουν" με το περιβάλλον στο οποίο ζουν (<i>προσαρμογή</i>) και να περιγράφει συγκεκριμένα παραδείγματα. Να αναφέρει παραδείγματα <i>μεταβολών</i> στη μορφή ή και στις <i>λειτουργίες</i> των</p>	<p><i>Οι οργανισμοί στο περιβάλλον που ζουν - Λειτουργίες των οργανισμών.</i> Ανάγκες των οργανισμών (τροφικές, μετακίνησης, επικοινωνίας με άλλους οργανισμούς κ.ά.). Οι οργανισμοί αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους. Προσαρμογές των</p>	<p>Καταγραφή των αναγκών των οργανισμών για την επιβίωσή τους Συσχέτιση με ιδιαιτερότητες στις λειτουργίες τους. <i>Καταγραφή, με εικόνες και κείμενα, παραδειγμάτων οργανισμών με χαρακτηριστικές προσαρμογές για χειρσαίο και υδρόβιο περιβάλλον. (Γεωλογία-Γεωγραφία, Αισθητική Αγωγή).</i></p>

<p>οργανισμών, προκειμένου αυτοί να προσαρμόζονται στις μεταβολές του περιβάλλοντός τους και να ανταποκρίνονται στις ανάγκες που αυτό τους δημιουργεί.</p>	<p>οργανισμών – Σχέση μορφής-δομής των οργανισμών και αναγκών που τους δημιουργεί το περιβάλλον τους. Λειτουργίες που χαρακτηρίζουν τους ζωντανούς οργανισμούς. (2 ώρες)</p>	
<p>Να αναγνωρίζει ότι οι οργανισμοί, προκειμένου να επιβιώσουν, ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον τους (<i>αλληλεπίδραση</i>).</p> <p>Να αναγνωρίζει ότι οι οργανισμοί καλύπτουν τις ανάγκες τους σε θρεπτικές ουσίες και ενέργεια με την τροφή.</p> <p>Να διακρίνει τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους εξασφαλίζουν θρεπτικές ουσίες τα φυτά και τα ζώα.</p> <p>Να ονομάζει τι χρησιμοποιείται και τι παράγεται κατά τη διάρκεια της φωτοσύνθεσης, και να επισημαίνει το ρόλο της φωτεινής ακτινοβολίας σ' αυτήν.</p> <p>Να αιτιολογεί τη σημασία της φωτοσύνθεσης για τη ζωή στον πλανήτη μας.</p> <p>Να περιγράφει τη διαδικασία πρόσληψης τροφής από μονοκύτταρους οργανισμούς με φαγοκυττάρωση.</p> <p>Να αναγνωρίζει την ποικιλομορφία των μηχανισμών πρόσληψης της τροφής στους ζωικούς οργανισμούς και να περιγράφει τους πιο χαρακτηριστικούς από αυτούς σε ασπόνδυλα και σπονδυλωτά.</p> <p>Να διακρίνει την ενδοκυτταρική (μονοκύτταροι οργανισμοί) από την εξωκυτταρική (πολυκύτταροι οργανισμοί) πέψη.</p> <p>Να περιγράφει, με αδρές γραμμές, την πορεία πέψης στα ασπόνδυλα χρησιμοποιώντας ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα.</p> <p>Να περιγράφει, σε γενικές γραμμές, την πορεία πέψης σε σπονδυλωτά, χρησιμοποιώντας για κάθε ομάδα (ψάρια, αμφίβια, πτηνά, θηλαστικά) από ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα.</p> <p>Να διακρίνει <i>μορφολογικά</i> ή <i>λειτουργικά</i> χαρακτηριστικά που αφορούν την πρόσληψη τροφής ή την πέψη και να τα συσχετίζει με την <i>εξέλιξη</i> των οργανισμών.</p>	<p><i>Πρόσληψη θρεπτικών ουσιών – πέψη</i></p> <p>Τροφή: πηγή ενέργειας και θρεπτικών ουσιών για τους οργανισμούς.</p> <p>Παραγωγή θρεπτικών ουσιών στα φυτά – Φωτοσύνθεση.</p> <p>Πρόσληψη τροφής και πέψη θρεπτικών ουσιών: σε μονοκύτταρους οργανισμούς σε ασπόνδυλα σε σπονδυλωτά</p> <p>(4 ώρες)</p>	<p>Συγκέντρωση και καταγραφή στοιχείων που αφορούν τους μηχανισμούς πρόσληψης τροφής φυτικών και ζωικών οργανισμών - Ομαδοποίηση των οργανισμών με βάση τα στοιχεία αυτά.</p> <p><i>Παρατήρηση της μεταφοράς του νερού στα φυτά - Τριχοειδή φαινόμενα, ώσμωση, ανταλλαγή ουσιών διαμέσου μεμβράνης (Φυσική).</i></p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i> Ανίχνευση σακχάρων σε φυτό. Ανίχνευση αμύλου σε φύλλο. Ανίχνευση του οξυγόνου που παράγεται κατά τη φωτοσύνθεση. Σχεδιασμός πειράματος με το οποίο αποδεικνύεται η επίδραση της θερμοκρασίας στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.</p>
<p>Να ονομάζει και να περιγράφει, συνοπτικά, τα όργανα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου και να εξηγεί το ρόλο καθενός από αυτά στη διαδικασία της πέψης (<i>καταμερισμός, συνεργασία</i>).</p> <p>Να εξηγεί το ρόλο των δοντιών στη διαδικασία της πέψης και να αιτιολογεί την ανάγκη προστασίας τους.</p> <p>Να αναφέρει τις βασικές κατηγορίες θρεπτικών ουσιών και να εξηγεί το ρόλο</p>	<p><i>Το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου.</i></p> <p>Συστατικά της τροφής του ανθρώπου – θρεπτικές ουσίες – προϊόντα διάσπασης των θρεπτικών ουσιών. Όργανα του πεπτικού συστήματος – δομή και</p>	<p>Εργασία των μαθητών με προπλάσματα των οργάνων του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου για την κατανόηση της δομής του και της πορείας που ακολουθεί η τροφή κατά την πέψη.</p> <p>Παρατήρηση της συσκευασίας διαφόρων προϊόντων διατροφής και καταγραφή των στοιχείων που αφορούν την παρεχόμενη ενέργεια, τις βιταμίνες, την ύπαρξη σ' αυτά πρόσθετων ουσιών (συντηρητικά κτλ.).</p>

<p>τους στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού.</p> <p>Να αναφέρει τα προϊόντα της διάσπασης των πρωτεϊνών, των υδατανθράκων και των λιπών στο πεπτικό σύστημα.</p> <p>Να αναφέρει ασθένειες που αφορούν το πεπτικό σύστημα και να συσχετίζει την εμφάνισή τους με τη δράση διαφόρων παραγόντων του περιβάλλοντος ή παραγόντων που σχετίζονται με ατομικές πρακτικές ή συμπεριφορές (π.χ. διατροφή).</p>	<p>λειτουργία.</p> <p>Διαδικασία πέψης της τροφής – διάσπαση των θρεπτικών ουσιών - απορρόφηση χρήσιμων ουσιών – αποβολή άχρηστων.</p> <p>Τροφή και ενέργεια.</p> <p>Διατροφικές ανάγκες του ανθρώπινου οργανισμού.</p> <p>Παράγοντες που επηρεάζουν την λειτουργία του πεπτικού συστήματος αλκοόλ κ.ά.).</p> <p>(4 ώρες)</p>	<p>Συζήτηση και προβληματισμός για τη συμπεριφορά του καταναλωτή των προϊόντων αυτών.</p> <p>Συζήτηση για τις ενέργειες που βοηθούν στην προστασία των δοντιών – Σχολιασμός εικόνων που περιγράφουν το σωστό τρόπο βουρτσίσματος των δοντιών. Σύγκριση από κάθε μαθητή της δικής του καθημερινής πρακτικής με τη σωστή</p> <p><i>Πραγματοποίηση εργασιών (ομαδικών ή ατομικών) σε θέματα που αφορούν τη διατροφή του σύγχρονου ανθρώπου και τις διάφορες τάσεις που επικρατούν σχετικά μ' αυτήν (χορτοφαγία κτλ.). Σύγκριση και προβληματισμός για τις διατροφικές συνήθειες των μελών της ομάδας (Οικ. Οικονομία).</i></p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i></p> <p>Προσδιορισμός της αποδιδόμενης ενέργειας από την καύση ενός φιστικιού.</p> <p>Ανίχνευση πρωτεϊνών, ζαχάρων, αμύλου λιπιδίων σε τρόφιμα.</p>
<p>Να αναγνωρίζει την αναγκαιότητα της μεταφοράς ουσιών στους οργανισμούς και αποβολής των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού.</p> <p>Να περιγράφει, σε αδρές γραμμές, το σύστημα μεταφοράς ουσιών στα φυτά και να αιτιολογεί το ρόλο των στομάτων και της διαπνοής στη διαδικασία αυτή.</p> <p>Να περιγράφει, σε αδρές γραμμές, τη διαδικασία μεταφοράς ουσιών και αποβολής των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού σε απλούς πολυκύτταρους οργανισμούς που δε διαθέτουν κυκλοφορικό σύστημα και σε ασπόνδυλα που διαθέτουν ανοιχτό κυκλοφορικό σύστημα, χρησιμοποιώντας από ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα.</p> <p>Να περιγράφει σε αδρές γραμμές το κλειστό κυκλοφορικό σύστημα των σπονδυλωτών και να περιγράφει τη διαδικασία μεταφοράς ουσιών και αποβολής των άχρηστων σε χαρακτηριστικά είδη από αυτά.</p> <p>Να διακρίνει τις βασικές διαφορές μεταξύ ανοικτού και κλειστού κυκλοφορικού συστήματος και να αναγνωρίζει ότι το δεύτερο είναι προϊόν εξέλιξης.</p> <p>Να ονομάζει και να περιγράφει, συνοπτικά, τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου και να εξηγεί το ρόλο καθενός στη διαδικασία κυκλοφορίας του αίματος.</p> <p>Να διακρίνει και να αιτιολογεί τις διαφορές στη δομή αρτηριών και φλεβών.</p> <p>Να διακρίνει τα συστατικά του αίματος και να περιγράφει τα βασικά δομικά και λειτουργικά τους χαρακτηριστικά.</p> <p>Να περιγράφει, συνοπτικά, τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος.</p> <p>Να αναφέρει ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος (καρδιοπάθειες, αγγειοπάθειες κτλ.) και να συσχετίζει την</p>	<p><i>Μεταφορά και αποβολή ουσιών</i></p> <p>Μεταφορά και αποβολή ουσιών στα φυτά σε μονοκύτταρους οργανισμούς σε ασπόνδυλα σε σπονδυλωτά</p> <p><i>Κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου.</i></p> <p>Όργανα του κυκλοφορικού συστήματος – δομή και λειτουργία.</p> <p>Αίμα (σύσταση – λειτουργίες).</p> <p>Κυκλοφορία του αίματος.</p> <p>Παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.</p> <p><i>Ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου.</i></p> <p>Όργανα του ουροποιητικού συστήματος – δομή και λειτουργία.</p> <p>Απέκκριση άχρηστων ουσιών.</p> <p>Σχέση κυκλοφορικού και ουροποιητικού συστήματος.</p> <p>Παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία του</p>	<p>Αξιοποίηση προπλάσμάτων ανθρώπινου σώματος για την κατανόηση της δομής των οργάνων του κυκλοφορικού συστήματος και του ρόλου τους στην κυκλοφορία του αίματος.</p> <p><i>Πραγματοποίηση εργασιών (ομαδικών ή ατομικών) σε θέματα σχετικά με την επίδραση της διατροφής και της άσκησης στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος – Προβληματισμός – Συμπεράσματα – Παρέμβαση για την ευαισθητοποίηση και τον προβληματισμό των υπολοίπων μαθητών (Οικ. Οικονομία).</i></p> <p>Συζήτηση σχετικά με την εθελοντική αιμοδοσία. Εκστρατεία ενημέρωσης του άμεσου κοινωνικού περιβάλλοντος ή συμμετοχή σε σχετικές προσπάθειες.</p> <p><i>Μελέτη της ανταλλαγής και μεταφοράς ουσιών σε ένα βιολογικό σύστημα, όπως για παράδειγμα ένα φυτό (Φυσική, Χημεία).</i></p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i></p> <p>Διαπίστωση της πραγματοποίησης διαπνοής στα φυτά.</p> <p>Προσδιορισμός του ρόλου των στομάτων στη διαπνοή.</p> <p>Σύγκριση της ποσότητας νερού που χάνεται από κάθε πλευρά του φύλλου. Προσδιορισμός του ρυθμού της διαπνοής.</p> <p>Μέτρηση της αρτηριακής πίεσης με πιεσόμετρο.</p> <p>Μικροσκοπική παρατήρηση μόνιμου παρασκευάσματος αίματος.</p> <p>Παρατήρηση τομής αρτηρίας και φλέβας σε μόνιμα παρασκευάσματα.</p>

<p>εμφάνισή τους με περιβαλλοντικούς παράγοντες και το σύγχρονο τρόπο ζωής.</p> <p>Να ονομάζει και να περιγράφει, σε αδρές γραμμές, τα όργανα του ουροποιητικού συστήματος του ανθρώπου και να εξηγήει το ρόλο καθενός από αυτά στη διαδικασία αποβολής άχρηστων ουσιών από τον οργανισμό.</p> <p>Να συσχετίζει τη λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος με αυτήν του κυκλοφορικού.</p> <p>Να αναφέρει ασθένειες του ουροποιητικού συστήματος και να συσχετίζει με αυτές περιβαλλοντικούς παράγοντες ή τους παράγοντες που σχετίζονται με τον τρόπο ζωής του σύγχρονου ανθρώπου.</p>	<p>ουροποιητικού συστήματος.</p> <p>(6 ώρες)</p>	
<p>Να αναγνωρίζει την ανάγκη των οργανισμών για πρόσληψη οξυγόνου και αποβολή διοξειδίου του άνθρακα.</p> <p>Να ονομάζει τι χρησιμοποιείται και τι παράγει κατά την κυτταρική αναπνοή και να επισημαίνει το ρόλο του οξυγόνου σ' αυτή.</p> <p>Να συσχετίζει τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης με αυτήν της κυτταρικής αναπνοής.</p> <p>Να κατανοεί τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ανταλλαγή αερίων στους μονοκύτταρους οργανισμούς (διάχυση), στα ασπόνδυλα και στα σπονδυλωτά και να τον περιγράφει χρησιμοποιώντας από ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα.</p> <p>Να διακρίνει ομοιότητες και διαφορές σε ό,τι αφορά την αναπνοή στις διάφορες κατηγορίες οργανισμών και να επισημαίνει αυτές που αποτελούν μαρτυρίες για την εξέλιξη.</p> <p>Να ονομάζει και να περιγράφει, συνοπτικά, τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου, καθώς και την πορεία των αναπνευστικών αερίων κατά τη λειτουργία της αναπνοής.</p> <p>Να συσχετίζει τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος με αυτήν του κυκλοφορικού.</p> <p>Να αιτιολογεί την αρνητική επίδραση του καπνίσματος και των ρύπων του ατμοσφαιρικού αέρα στη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος και γενικότερα του οργανισμού.</p>	<p><i>Αναπνοή</i></p> <p>Ο ρόλος του οξυγόνου στην απελευθέρωση ενέργειας από τις τροφές – Κυτταρική αναπνοή.</p> <p>Λειτουργία της αναπνοής:</p> <p>στα φυτά</p> <p>σε μονοκύτταρους οργανισμούς</p> <p>σε ασπόνδυλα</p> <p>σε σπονδυλωτά</p> <p><i>Αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου.</i></p> <p>Όργανα του αναπνευστικού συστήματος – δομή και λειτουργία</p> <p>Λειτουργία της αναπνοής (εισπνοή - εκπνοή)</p> <p>Ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων.</p> <p>Σχέση αναπνευστικού και κυκλοφορικού συστήματος.</p> <p>Παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία της αναπνοής (κάπνισμα κ.ά.)</p> <p>(6 ώρες)</p>	<p>Αξιοποίηση προπλασμάτων οργάνων του αναπνευστικού συστήματος για την κατανόηση της δομής του.</p> <p><i>Συζήτηση για την επίδραση του καπνίσματος στη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος. Προβληματισμός για τους λόγους που μπορεί να οδηγούν ένα άτομο στην εφηβική ηλικία να ξεκινά το κάπνισμα. Παρέμβαση για τον προβληματισμό και την ευαισθητοποίηση και των υπολοίπων μαθητών (Γλώσσα, Οικ. Οικονομία).</i></p> <p>Άσκηση (με τη βοήθεια ειδικού) στην τεχνητή αναπνοή.</p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i></p> <p>Ανίχνευση του διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώνεται κατά τη διαπνοή των φυτών.</p> <p>Σύγκριση της ποσότητας του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα στον εισπνεόμενο και εκπνεόμενο αέρα.</p> <p>Σχεδιασμός και εκτέλεση πειράματος για τον προσδιορισμό των επιπτώσεων της άσκησης στον ρυθμό της αναπνοής.</p>
<p>Να διακρίνει τη διαφορά ανάμεσα στην κίνηση και τη μετακίνηση των οργανισμών.</p> <p>Να αιτιολογεί την αναγκαιότητα μετακίνησης των οργανισμών (αναζήτηση τροφής ταιριού, αποφυγή εχθρών κ.ά.).</p> <p>Να περιγράφει και να εξηγήει το μηχανισμό στήριξης των φυτών.</p> <p>Να περιγράφει την κίνηση χαρακτηριστικών μονοκύτταρων οργανισμών.</p> <p>Να διακρίνει διαφορές μεταξύ εξωσκελετού και ενδοσκελετού.</p>	<p><i>Στήριξη – Κίνηση</i></p> <p>Κίνηση – Μετακίνηση των οργανισμών.</p> <p>Μηχανισμός στήριξης στα φυτά.</p> <p>Μηχανισμοί στήριξης – κίνησης:</p> <p>σε μονοκύτταρους οργανισμούς</p>	<p>Αξιοποίηση προπλασμάτων ανθρώπινου σκελετού για τη μελέτη της μορφολογίας των οστών και των αρθρώσεων. Καταγραφή μορφολογικών χαρακτηριστικών του σκελετού τα οποία επιβεβαιώνουν τη σχέση μορφής και λειτουργικότητας των δομών ενός οργανισμού.</p> <p>Παρατήρηση της δράσης των μυών σε ζεύγη (π.χ. κάμψη του βραχίονα).</p> <p>Καταγραφή παραγόντων που επηρεάζουν την καλή κατάσταση του σκελετού – Συζήτηση και προβληματισμός για σχετικές συμπεριφορές των μελών της ομάδας.</p>

<p>Να περιγράφει, με αδρές γραμμές, το σκελετό χαρακτηριστικών αρθροπόδων και να εξηγεί το ρόλο του στην κινητικότητα και προστασία των οργανισμών αυτών.</p> <p>Να προσδιορίζει κοινά χαρακτηριστικά του σκελετού των σπονδυλωτών.</p> <p>Να περιγράφει, συνοπτικά, τον τρόπο μετακίνησης αντιπροσωπευτικών ειδών σπονδυλωτών (ψάρια, αμφίβια, πτηνά, θηλαστικά) χρησιμοποιώντας από ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα.</p> <p>Να διακρίνει ομοιότητες και διαφορές σε ό,τι αφορά το σκελετό και τον τρόπο μετακίνησης των οργανισμών, οι οποίες αποτελούν μαρτυρίες για την εξέλιξη.</p> <p>Να αναγνωρίζει την κίνηση ως αποτέλεσμα <i>συνεργασίας</i> του σκελετικού και του μυϊκού συστήματος και να εξηγεί το ρόλο καθενός από τα δύο αυτά συστήματα στην κίνηση του ανθρώπου.</p> <p>Να περιγράφει τα βασικά δομικά χαρακτηριστικά των οστών και να τα διακρίνει σε ομάδες ανάλογα με τη μορφολογία τους.</p> <p>Να διακρίνει τη σχέση μορφής και λειτουργίας για τα διάφορα οστά ή μέρη του ανθρώπινου σκελετού.</p> <p>Να περιγράφει τις λειτουργίες του σκελετού και να τις συσχετίζει με τη γενικότερη λειτουργικότητα του οργανισμού.</p> <p>Να διακρίνει τα είδη των αρθρώσεων.</p> <p>Να διακρίνει τα διαφορετικά είδη μυϊκού ιστού και τη σχέση τους με την πραγματοποίηση ακούσιων και εκούσιων κινήσεων.</p> <p>Να αιτιολογεί τη συμβολή της άσκησης στη διατήρηση της καλής φυσικής κατάστασης του ανθρώπινου οργανισμού.</p>	<p>σε χαρακτηριστικά ασπόνδυλα σε χαρακτηριστικά σπονδυλωτά</p> <p><i>Μυοσκελετικό σύστημα του ανθρώπου.</i></p> <p>Σκελετός του ανθρώπου</p> <p>Δομή των οστών</p> <p>Αρθρώσεις</p> <p>Μύες (βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά)</p> <p>Μύες και κίνηση</p> <p>Παράγοντες που επηρεάζουν την καλή λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος.</p> <p>(5 ώρες)</p>	<p><i>Παρατήρηση του τρόπου μετακίνησης των οργανισμών στο νερό και στον αέρα. Προσδιορισμός και καταγραφή χαρακτηριστικών προσαρμογών των οργανισμών. Συσχέτιση του ιξώδους των υγρών με τις δυσκολίες που δημιουργεί στη μετακίνηση των οργανισμών (Φυσική).</i></p> <p><i>Μελέτη της κίνησης στα σπονδυλωτά. Παρατήρηση της συνεργασίας μυών – οστών. Παραλληλισμός με τους μοχλούς, αρχή δράσης αντίδρασης (Φυσική).</i></p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i></p> <p>Ανίχνευση της ύπαρξης ανόργανων αλάτων και οργανικών ουσιών στα οστά.</p> <p>Μικροσκοπική παρατήρηση των διαφορετικών ειδών μυϊκού ιστού σε μόνιμα παρασκευάσματα.</p>
<p>Να αναγνωρίζει τη σημασία της αναπαραγωγής για τη διαίωνηση των ειδών.</p> <p>Να διακρίνει τη μονογονική από την αμφιγονική αναπαραγωγή.</p> <p>Να αναγνωρίζει τη χρησιμότητα της μονογονικής αναπαραγωγής στα φυτά.</p> <p>Να διακρίνει τις δύο κατηγορίες των σπερματοφύτων (αγγειόσπερμα και γυμνόσπερμα) και να περιγράφει τον κύκλο ζωής ενός αγγειόσπερμου.</p> <p>Να αναγνωρίζει το ρόλο του άνθους στη διαδικασία αναπαραγωγής ενός φυτού και να περιγράφει τη διαδικασία επικονίασης και γονιμοποίησης ενός φυτού.</p> <p>Να αναγνωρίζει το ρόλο του σπέρματος και να περιγράφει τρόπους διασποράς των σπερμάτων.</p> <p>Να περιγράφει την πορεία βλάστησης και να αιτιολογεί την επίδραση διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων σ' αυτήν.</p>	<p><i>Αναπαραγωγή</i></p> <p>Ο ρόλος της αναπαραγωγής στη διατήρηση των ειδών.</p> <p>Είδη αναπαραγωγής (μονογονική, αμφιγονική).</p> <p>Αναπαραγωγή στα φυτά:</p> <p>Μονογονική αναπαραγωγή.</p> <p>Αμφιγονική αναπαραγωγή (δομή άνθους, είδη ανθέων, επικονίαση, καρπός, σπέρματα, διασπορά σπερμάτων, βλάστηση, στάδια ανάπτυξης του φυτού).</p> <p>Αναπαραγωγή: σε μονοκύτταρους</p>	<p><i>Μελέτη του ρυθμού ανάπτυξης ενός φυτού (Μαθηματικά).</i></p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i></p> <p>Δημιουργία ενός νέου φυτού (γεράνι) με μονογονική αναπαραγωγή.</p> <p>Παρατήρηση διαφόρων τύπων ανθέων, κόκκων γύρης και σπερμάτων. Καταγραφή ομοιοτήτων και διαφορών.</p> <p>Παρατήρηση των τμημάτων ενός τέλειου άνθους, προσδιορισμός του ρόλου τους στο πλαίσιο της λειτουργίας του άνθους.</p> <p>Προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν τη βλάστηση ενός σπέρματος.</p> <p>Μικροσκοπική παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων τομής όρχεως και ωοθήκης θηλαστικού.</p>

<p>Να αναφέρει και να περιγράψει τρόπους μονογονικής αναπαραγωγής στους μονοκύτταρους οργανισμούς.</p> <p>Να περιγράψει, σε αδρές γραμμές, τον τρόπο αναπαραγωγής χαρακτηριστικών ειδών ασπόνδυλων.</p> <p>Να διακρίνει τα στάδια μεταμόρφωσης χαρακτηριστικών εντόμων και να τα συσχετίζει με στάδια του κύκλου ζωής των αγγειοσπέρμων.</p> <p>Να διακρίνει την εξωτερική από την εσωτερική γονιμοποίηση.</p> <p>Να αναγνωρίζει και να αιτιολογεί τον καθοριστικό ρόλο των περιβαλλοντικών παραγόντων στην αναπαραγωγική συμπεριφορά των σπονδυλωτών.</p>	<p>οργανισμούς σε ασπόνδυλα σε σπονδυλωτά</p> <p>(4 ώρες)</p>	
<p>Να περιγράψει τη δομή και τη λειτουργία του ανδρικού και του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος.</p> <p>Να διακρίνει τα δύο φύλα με βάση τα πρωτογενή και δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλου.</p> <p>Να διακρίνει το ρόλο του ωαρίου και του σπερματοζωαρίου.</p> <p>Να περιγράφει συνοπτικά τα στάδια του έμμηνου κύκλου.</p> <p>Να περιγράφει τη διαδικασία της γονιμοποίησης και δημιουργίας του εμβρύου.</p> <p>Να αναφέρει και να περιγράψει συνοπτικά τα διαφορετικά στάδια της ανάπτυξης του εμβρύου και της γέννησης.</p> <p>Να αναγνωρίζει την αναγκαιότητα ελέγχου των γεννήσεων και να γνωρίζει τρόπους αντισύλληψης.</p> <p>Να αναγνωρίζει και να αιτιολογεί τις αλλαγές που συμβαίνουν στο σώμα και στη συμπεριφορά του ατόμου κατά την περίοδο της εφηβείας.</p> <p>Να προσδιορίζει και να υιοθετεί κανόνες προσωπικής υγιεινής που συμβάλλουν στη διατήρηση της υγείας του αναπαραγωγικού συστήματος.</p>	<p><i>Αναπαραγωγικό σύστημα του ανθρώπου</i></p> <p>Αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα και της γυναίκας.</p> <p>Ωάριο – σπερματοζώαριο, Έμμηνος κύκλος, Γονιμοποίηση – δημιουργία εμβρύου, Κύηση – Γέννηση. Εφηβεία.</p> <p>Συνήθειες που συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του αναπαραγωγικού συστήματος.</p> <p>(3 ώρες)</p>	<p><i>Πραγματοποίηση εργασιών (ομαδικών ή ατομικών) σε θέματα που αφορούν την εφηβεία – Συζήτηση και προβληματισμός σχετικά με προσωπικές εμπειρίες των μελών της ομάδας (Οικ. Οικονομία).</i></p> <p><i>Συζήτηση στην τάξη σχετικά με τον οικογενειακό προγραμματισμό. Παράλληλη αναφορά στο πληθυσμιακό πρόβλημα της Ελλάδας, στην ανεπιθύμητη εγκυμοσύνη και τις συνέπειές της, στους τρόπους αντισύλληψης σε συνδυασμό και με την προστασία από το AIDS (Μαθηματικά).</i></p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i></p> <p>Μικροσκοπική παρατήρηση έτοιμων παρασκευασμάτων τομής όρχεως και ωοθήκης θηλαστικού.</p>
<p>Να ορίζει τι είναι ερέθισμα και να διακρίνει τα ερεθίσματα σε εσωτερικά και εξωτερικά.</p> <p>Να ορίζει τι είναι αντίδραση του οργανισμού σε ένα ερέθισμα και να αιτιολογεί την αναγκαιότητα πρόσληψης ερεθισμάτων και αντίδρασης σε αυτά, για την επιβίωση των οργανισμών.</p> <p>Να περιγράφει παραδείγματα αντίδρασης φυτών, μονοκύτταρων οργανισμών, ασπόνδυλων και σπονδυλωτών σε διάφορα περιβαλλοντικά ερεθίσματα.</p> <p>Να ορίζει τις έννοιες ερέθισμα, υποδοχέας, εκτελεστικό όργανο, αντίδραση και να αναγνωρίζει τη σχέση που υπάρχει μεταξύ τους σε ό,τι αφορά τον ανθρώπινο οργανισμό.</p> <p>Να αναφέρει δραστηριότητες που</p>	<p><i>Ερεθιστικότητα</i></p> <p>Οι οργανισμοί δέκτες ερεθισμάτων από το περιβάλλον τους (εσωτερικό και εξωτερικό)</p> <p>Ερέθισμα – Αντίδραση των οργανισμών</p> <p>Η ερεθιστικότητα στα φυτά</p> <p>Η ερεθιστικότητα: σε μονοκύτταρους οργανισμούς σε ασπόνδυλα σε σπονδυλωτά</p>	<p>Παρατήρηση, με τη βοήθεια εικόνων, των απλών και σύνθετων ματιών των εντόμων – Σχολιασμός και συσχέτιση αυτού του χαρακτηριστικού με την ανάγκη των οργανισμών αυτών να επιβιώσουν στο περιβάλλον τους (εντοπισμός πιθανού κινδύνου, προσανατολισμός και γρήγορη μετακίνηση στο χώρο κ.ά.).</p> <p>Αξιοποίηση προπλάσμάτων αυτιού και ματιού του ανθρώπου για την παρατήρηση των βασικών μορφολογικών και δομικών χαρακτηριστικών και τη διαπίστωση, στο βαθμό που είναι δυνατό, της σχέσης μορφής και λειτουργίας των οργάνων αυτών.</p> <p><i>Πραγματοποίηση εργασιών (ομαδικών ή ατομικών) σε θέματα που αφορούν την επίδραση του τρόπου ψυχαγωγίας στο νευρικό μας σύστημα (φωτορρυθμικά, ένταση του ήχου, video games κτλ.). Συζήτηση – Συμπεράσματα - Προβληματισμός σχετικά με</i></p>

<p>ελέγχονται από το νευρικό σύστημα του ανθρώπου.</p> <p>Να περιγράφει, σε γενικές γραμμές, το νευρικό σύστημα του ανθρώπου.</p> <p>Να περιγράφει τη δομή του νευρικού κυττάρου και των νευρών και να συσχετίζει τη μορφολογία του νευρικού κυττάρου με τη λειτουργία που αυτό επιτελεί.</p> <p>Να διακρίνει διαφορές μεταξύ αισθητικού και κινητικού νεύρου.</p> <p>Να αναγνωρίζει το ρυθμιστικό ρόλο του εγκεφάλου στη λειτουργία του νευρικού συστήματος και κατ' επέκταση του οργανισμού.</p> <p>Να αιτιολογεί, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα παραδείγματα, τη σχέση του νευρικού συστήματος του ανθρώπου με το μυϊκό σύστημα και το σύστημα των αισθητηρίων οργάνων.</p> <p>Να αιτιολογεί τη σημασία της συνεργασίας νευρικού και ενδοκρινικού συστήματος, για τη λειτουργία του οργανισμού.</p> <p>Να αναφέρει τις αισθήσεις και να περιγράφει, με αδρές γραμμές, τα αισθητήρια όργανα και τη λειτουργία τους.</p> <p>Να αξιολογεί την επίδραση (θετική ή αρνητική) διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων στη λειτουργία του νευρικού συστήματος και των αισθητηρίων οργάνων.</p> <p>Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του για να εξηγή την επίδραση των ουσιών που προκαλούν εθισμό στη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού.</p> <p>Να αναγνωρίζει και να αιτιολογεί τις αρνητικές επιπτώσεις σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο από την εξάπλωση της χρήσης ουσιών που προκαλούν εθισμό.</p>	<p>Νευρικό σύστημα του ανθρώπου</p> <p>Νευρώνες – νεύρα</p> <p>Μεταβίβαση ερεθίσματος</p> <p>Εγκέφαλος – έλεγχος των λειτουργιών</p> <p>Αισθήσεις – Αισθητήρια όργανα</p> <p>Ρύθμιση – συντονισμός – ρόλος των ορμονών</p> <p>Παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία του νευρικού συστήματος (περιβαλλοντικοί, ουσίες που προκαλούν εθισμό) – Τρόπος δράσης – Αποτελέσματα.</p> <p style="text-align: center;">(5 ώρες)</p>	<p>τις προσωπικές συνήθειες των μελών της ομάδας (Οικ. Οικονομία, Κοιν. και Πολ. Αγωγή).</p> <p>Πραγματοποίηση εργασιών (ομαδικών ή ατομικών) σε θέματα που αφορούν την επίδραση ουσιών που προκαλούν εθισμό (αλκοόλ, νικοτίνη, ναρκωτικά) με στόχο την ανάδειξη των προβλημάτων που δημιουργούνται σε ατομικό, οικογενειακό και κοινωνικό επίπεδο (Οικ. Οικονομία, Κοιν. και Πολ. Αγωγή).</p> <p><i>Εργαστηριακές Ασκήσεις</i></p> <p>Παρατήρηση νευρικών κυττάρων σε τομή νωτιαίου μυελού από μόνιμο παρασκεύασμα.</p> <p>Προσδιορισμός χρόνου αντίδρασης σε ένα ερέθισμα.</p> <p>Μελέτη του βαθμού ευαισθησίας του δέρματος σε διαφορετικά σημεία του σώματος.</p>
---	--	---

#### Σύνολο ωρών 47

#### Προτεινόμενα διαθεματικά σχέδια εργασίας<sup>2</sup>

**Θέμα: Μεταφορά του νερού στα φυτά.** Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και αναλαμβάνουν εργασίες που στοχεύουν στην ανάδειξη της σημασίας του νερού στους φυτικούς οργανισμούς. Μετά την παρουσίαση των εργασιών οργανώνονται εργαστηριακές δραστηριότητες σχετικές με τη μελέτη του φαινομένου της ώσμωσης σε φυτικά κύτταρα, την ανύψωση του νερού στα τριχοειδή αγγεία, τη μικροσκοπική παρατήρηση φύλλων και ρίζας. Με την ολοκλήρωση της εργαστηριακής δραστηριότητας, γίνεται προσπάθεια σύνδεσης των φαινομένων που μελετήθηκαν αφενός με τη λειτουργικότητα του φυτού στο περιβάλλον του αφετέρου με τη βαρύτητα και τους νόμους που τη διέπουν. **Θεμελιώδεις διαθεματικές έννοιες:** Αλληλεπίδραση, ισορροπία, σύστημα, σχέση δομής – λειτουργίας. **Προεκτάσεις:** στη Φυσική.

**Θέμα: Οι αποφάσεις για ζητήματα που αφορούν την υγεία είναι προσωπικές - Επίδραση της κοινωνικής ομάδας στη συμπεριφορά και στις στάσεις των μαθητών έναντι των εξαρτησιογόνων ουσιών.** Οργανώνεται μια δραματοποιημένη δραστηριότητα στην οποία ο ήρωας, ένας μαθητής, πιέζεται από το φιλικό περιβάλλον του να καπνίσει ένα τσιγάρο. Οι μαθητές καλούνται να εντοπίσουν τους λόγους για τους οποίους ο μαθητής μπορεί να αποδεχτεί ή να αρνηθεί την προτροπή της παρέας του. Μετά την ενσωμάτωση των λόγων αυτών σε δύο διαφορετικά σενάρια, το σενάριο της αποδοχής και το σενάριο της άρνησης, τα σενάρια αυτά υλοποιούνται μέσα στην τάξη. Όταν ολοκληρωθούν τα δρώμενα ο καθηγητής ρωτά τους μαθητές ποια από τις

<sup>2</sup> Τα διαθεματικά αυτά σχέδια εργασίας μπορούν να συμπληρωθούν εναλλακτικά τις αναφερόμενες στο ΑΠΣ «ενδεικτικές διαθεματικές δραστηριότητες», για τις οποίες διατίθεται περίπου το 10% του διδακτικού χρόνου και ανταποκρίνονται σε όσα προτείνονται στην τρίτη στήλη του πίνακα του ΔΕΠΠΣ.

δύο στάσεις αποτελεί προσωπική επιλογή του μαθητή. Η συζήτηση που ακολουθεί προσανατολίζεται έτσι ώστε να αναγνωρίσουν οι μαθητές ότι η διατήρηση της καλής υγείας έχει άμεση σχέση με προσωπικές επιλογές και πρακτικές στην καθημερινή ζωή του ατόμου. **Θεμελιώδεις διαθεματικές έννοιες:** Αλληλεπίδραση, ισορροπία, σύστημα. **Προεκτάσεις:** στην Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή και στην Οικιακή Οικονομία.

**Θέμα: Νοσήματα του κυκλοφορικού συστήματος - Επίδραση της άσκησης και της διατροφής.** Οργανώνεται μια δραματοποιημένη δραστηριότητα στην οποία ένας μαθητής υποδύεται ένα άτομο το οποίο παρακολουθεί τηλεόραση τρώγοντας σνακς, πίνοντας αναψυκτικά και καπνίζοντας. Μετά την ολοκλήρωση του δρώμενο ο καθηγητής ζητά από τους μαθητές να του αναφέρουν λόγους για τους οποίους επικρατεί αυτό το μοντέλο διάθεσης του ελεύθερου χρόνου. Στη συζήτηση που ακολουθεί ο καθηγητής παρουσιάζει συνοπτικά τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και η τάξη καλείται να ερευνήσει πώς η καθιστική ζωή, η υιοθέτηση κακών συνθηκών (κάπνισμα κλπ) επιδρά αρνητικά στη λειτουργία αυτή. **Θεμελιώδεις διαθεματικές έννοιες:** Σύστημα, ισορροπία, αλληλεπίδραση. **Προεκτάσεις:** στη Φυσική Αγωγή, στη Χημεία και την Οικιακή Οικονομία).

**Θέμα: Διατροφή – Μεσογειακή διαίτα, η σχέση της με το περιβάλλον, τα αποτελέσματά της για τη ζωή των μεσογειακών λαών.** Οι μαθητές συλλέγουν και φέρνουν στην τάξη προϊόντα που αποτελούν συστατικά της Μεσογειακής διατροφής (όσπρια, λαχανικά, ψάρια, λάδι κλπ) και πραγματοποιούν εργασίες σχετικές με την καταγραφή των συστατικών αυτών των τροφών (βιταμίνες, φυτικές ίνες κ.ά.), τη σημασία τους για την υγεία του καταναλωτή, τα είδη των τροφών στα οποία είναι πλούσια σ' αυτές, τη διαθεσιμότητά τους στις διαφορετικές εποχές του έτους. Μετά την παρουσίαση των εργασιών οι μαθητές συγκρίνουν διαφορετικές τροφές (π.χ. μια πίτσα με ένα παραδοσιακό μεσογειακό πιάτο) από την άποψη του θερμιδικού περιεχομένου, την ύπαρξη φυτικών ινών, πολυακορεστών λιπών κτλ. **Θεμελιώδεις διαθεματικές έννοιες:** Σύστημα, ισορροπία, αλληλεπίδραση. **Προεκτάσεις:** στη Χημεία και στην Οικιακή οικονομία

#### ΤΑΞΗ Γ´

Στόχοι	Θεματικές ενότητες (διατιθέμενος χρόνος)	Ενδεικτικές δραστηριότητες
<p><i>Ο μαθητής επιδιώκεται:</i>            Να ονομάζει κλάδους των Βιολογικών επιστημών και να διακρίνει το αντικείμενο της μελέτης τους.            Να περιγράφει την επιστημονική μέθοδο και να την εφαρμόζει στην επίλυση ενός απλού προβλήματος.            Να περιγράφει εφαρμογές της σύγχρονης Βιολογίας, να αναγνωρίζει τη συμβολή τους στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου και να τις αντιμετωπίζει κριτικά.</p>	<p><i>Η επιστήμη της Βιολογίας</i>             Αντικείμενο μελέτης των Βιολογικών Επιστημών            Αρχές των Βιολογικών επιστημών - Επιστημονική μέθοδος            Η συμβολή της Βιολογίας στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.             (2 ώρες)</p>	<p><i>Επίλυση ενός απλού προβλήματος με τη χρήση μιας μεθόδου που "προσομοιάζει" στην επιστημονική (Φυσική, Χημεία).</i>            Καταγραφή επαγγελματιών και επαγγελματικών δραστηριοτήτων που έχουν σχέση με τη Βιολογία.</p>
<p>Να αναφέρει τα κυριότερα χημικά στοιχεία με τα οποία δομείται η έμβια ύλη.            Να αναγνωρίζει τη σημασία των ιδιοτήτων του νερού για τη ζωή στον πλανήτη μας.            Να αναφέρει τα είδη των βιολογικών μακρομορίων και να περιγράφει το ρόλο καθενός από αυτά στη ζωή του κυττάρου και κατ' επέκταση των οργανισμών.</p>	<p><i>Οργάνωση της ζωής - Βιολογικά συστήματα</i>             Τα μόρια της ζωής            Ανόργανες ενώσεις (νερό - άλατα)            Οργανικές ενώσεις (πρωτεΐνες, νουκλεϊκά οξέα, λιπίδια, υδατάνθρακες)             (2 ώρες)</p>	<p>Κατασκευή χάρτινων εικονιδίων διαφορετικού σχήματος (τρίγωνα, τετράγωνα, κύκλοι, ρόμβοι κλπ) τα οποία αντιστοιχίζονται με τα μονομερή των διαφορετικών ειδών μακρομορίων. Σύνδεσή τους για το σχηματισμό μακρομορίων με στόχο την εξοικείωση των μαθητών με τις έννοιες αυτές.   <i>Προσδιορισμός των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του νερού, που το καθιστούν καθοριστικό παράγοντα για τη ζωή στον πλανήτη μας (Φυσική, Χημεία).</i>   <i>Παρατήρηση της διέλευσης ουσιών μέσω ημιπερατής μεμβράνης (ώσμωση, διάχυση) - Συσχέτιση του φαινομένου με τις διαδικασίες της ζωής – (Φυσική)</i></p>
<p>Να αναγνωρίζει το κύτταρο ως τη δομική και λειτουργική μονάδα των έμβιων όντων και να αιτιολογεί το χαρακτηρισμό αυτό.            Να ονομάζει τα οργανίδια του ευκαρυωτικού κυττάρου (φυτικού και</p>	<p>Κύτταρο: η μονάδα της ζωής            Περιγραφή προκαρυωτικού κυττάρου            Περιγραφή ευκαρυωτικού κυττάρου (πλασματική</p>	<p><i>Εργαστηριακές ασκήσεις</i>            Παρατήρηση φυτικών και ζωικών κυττάρων σε μόνιμα και νωπά παρασκευάσματα.            Παρατήρηση βακτηρίων από μόνιμο παρασκεύασμα ή από καλλιέργεια βακτηρίων σε φασόλια που έχουν</p>



<p>ζωικού) και να περιγράφει τη μορφή και τη λειτουργία τους.</p> <p>Να διακρίνει ομοιότητες και διαφορές μεταξύ φυτικού και ζωικού κυττάρου.</p> <p>Να διακρίνει τις διαφορές μεταξύ του προκαρυωτικού και του ευκαρυωτικού κυττάρου.</p> <p>Να κατανοεί και να εξηγεί, με αδρές γραμμές, την έννοια της <i>διαφοροποίησης</i> των κυττάρων.</p> <p>Να αναγνωρίζει τη σχέση της μορφολογίας του κυττάρου με τη <i>λειτουργία</i> του στο πλαίσιο του οργανισμού.</p> <p>Να διακρίνει τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς σε μονοκύτταρους και πολυκύτταρους.</p> <p>Να παρατηρεί με απλό μικροσκόπιο μόνιμα παρασκευάσματα φυτικών ή ζωικών κυττάρων καθώς και νωπά που έχει φτιάξει ο ίδιος.</p>	<p>μεμβράνη, πυρήνας, ενδοπλασματικό δίκτυο, ριβοσώματα, μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες, κενοτόπιο, κυτταρικό τοίχωμα, λυσοσώματα).</p> <p>Διαφορές προκαρυωτικού – ευκαρυωτικού κυττάρου.</p> <p>Διαφορές φυτικού - ζωικού κυττάρου</p> <p>Διαφορετικά κύτταρα για διαφορετικές λειτουργίες).</p> <p style="text-align: center;">(4 ώρες)</p>	<p>τοποθετηθεί σε νερό.</p> <p>Παρατήρηση πρωτόζωων σε μόνιμο παρασκεύασμα ή σε νωπό από καλλιέργεια σε στάσιμα νερά.</p>
<p>Να ονομάζει και να ορίζει τα διαφορετικά επίπεδα στα οποία οργανώνεται η ζωή.</p> <p>Να <i>διακρίνει</i> και να περιγράφει, συνοπτικά, τα είδη των διαφορετικών ζωικών ιστών</p> <p>Να αναγνωρίζει ότι τα αντικείμενα μελέτης της Βιολογίας (από το κύτταρο ως τη Βιόσφαιρα) συνιστούν <i>συστήματα</i> που αποτελούνται από αλληλοεξαρτώμενα μέρη.</p> <p>Να διακρίνει τις σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων στα οποία οργανώνεται η ζωή.</p> <p>Να συσχετίζει τη <i>δομή</i> με τη <i>λειτουργία</i> σε όλα τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής.</p>	<p>Επίπεδα οργάνωσης της ζωής</p> <p>Από το κύτταρο στο οικοσύστημα (κύτταρο – ιστός /είδη ζωικών ιστών - όργανο - σύστημα οργάνων – οργανισμός - πληθυσμός - βιοκοινότητα – οικοσύστημα)</p> <p style="text-align: center;">(3 ώρες)</p>	<p>Διδασκαλία της ενότητας σε τοπικό οικοσύστημα, όπου θα γίνει καταγραφή των συνθηκών του περιβάλλοντος και των οργανισμών που ζουν σ' αυτό και παράλληλα, θα διαπιστωθούν και θα περιγραφούν σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους.</p> <p><i>Συσχέτιση των αρχών της θερμοδυναμικής με τη διατήρηση της δομής των οικοσυστημάτων. (Φυσική).</i></p> <p><i>Μελέτη της έννοιας του χρόνου σε βιολογικά συστήματα -βιολογικά ρολόγια.</i></p> <p><i>Διαφοροποίηση βιολογικού, γεωλογικού και συναισθηματικού χρόνου (Φυσική, Γεωλογία / Γεωγραφία, Μαθηματικά, Θρησκευτικά).</i></p> <p><i>Εργαστηριακές ασκήσεις</i></p> <p>Παρατήρηση φυτικών και ζωικών ιστών.</p> <p>Παρατήρηση φύλλων, προσδιορισμός των βασικών στοιχείων της δομής τους, και των ιστών που τα αποτελούν-αντιστοιχισή με τη λειτουργία τους (φωτοσύνθεση-μεταφορά ουσιών, προστασία).</p> <p>Καταγραφή του πληθυσμού ενός φυτικού είδους σε συγκεκριμένο τοπικό οικοσύστημα (μέτρηση σε δείγματα 1 m<sup>2</sup> εδάφους, και εξαγωγή μέσου όρου δειγμάτων).</p>
<p>Να αναγνωρίζει και να αναφέρει απλά παραδείγματα, <i>αλληλεπίδρασης οργανισμών.</i></p> <p>Να διακρίνει και να αιτιολογεί είδη σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος (τροφικές, αναπαραγωγικές κ.ά.)</p> <p>Να αναγνωρίζει στα βιολογικά <i>συστήματα</i> (από το κύτταρο, ως τον οργανισμό και το οικοσύστημα) την ικανότητα αυτορρύθμισης, προκειμένου διατηρούν την ισορροπία τους – Να αναφέρει απλά παραδείγματα.</p>	<p>Ισορροπία στα Βιολογικά συστήματα – Σχέσεις μεταξύ των οργανισμών</p> <p>Σχέσεις μεταξύ των οργανισμών (Τροφικές, Αναπαραγωγικές)</p> <p>Τα βιολογικά συστήματα διατηρούνται σταθερά</p> <p style="text-align: center;">(2 ώρες)</p>	<p><i>Παρουσίαση της έννοιας της δυναμικής ισορροπίας σε ένα σύστημα με αναφορά στη λειτουργία ενός ψυγείου (η εξωτερική θερμοκρασία μεταβάλλεται, αλλά η εσωτερική, χάρη στο θερμοστάτη και τον κινητήρα του ψυγείου, παραμένει σταθερή) (Φυσική).</i></p>
<p>Να <i>διακρίνει</i> τους βιοτικούς από τους αβιοτικούς παράγοντες ενός</p>	<p>Οργάνωση και λειτουργίες του Οικοσυστήματος –</p>	<p><i>Μελέτη των βιογεωχημικών κύκλων των στοιχείων - Παρεμβάσεις του ανθρώπου,</i></p>

<p>οικοσυστήματος.          Να διαπιστώνει και να περιγράφει σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των παραγόντων ενός οικοσυστήματος.          Να διαπιστώνει ότι αναγκαία συνθήκη για τη διατήρηση της <i>δομής</i> και της <i>λειτουργίας</i> ενός οικοσυστήματος είναι η είσοδος και η χρησιμοποίηση ενέργειας.          Να περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο η <i>ενέργεια</i> εισάγεται στα οικοσυστήματα (φωτοσύνθεση) και να εξηγήσει πώς αξιοποιείται από τους οργανισμούς (αναπνοή).          Να διακρίνει τους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος σε παραγωγούς, καταναλωτές διαφόρων τάξεων και αποικοδομητές και να αναγνωρίζει το ρόλο τους στο πλαίσιο λειτουργίας ενός οικοσυστήματος.          Να αιτιολογεί την πτωτική ροή της ενέργειας μέσα στα οικοσυστήματα και να μπορεί να την αποδίδει με την κατασκευή τροφικών πυραμίδων.          Να συμπεραίνει ότι η πεπερασμένη ποσότητα των χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα επιβάλλει την ανακύκλωσή τους.          Να περιγράφει τον κύκλο του άνθρακα και του αζώτου και να αιτιολογεί το ρόλο των παραγωγών, των καταναλωτών και των αποικοδομητών σ' αυτούς.          Να αναφέρει και να περιγράφει μηχανισμούς με τους οποίους τα οικοσυστήματα διατηρούν την <i>ισορροπία</i> τους.</p>	<p>Ρόλος της ενέργειας          Δομή οικοσυστήματος          Είσοδος και αξιοποίηση της ενέργειας (Φωτοσύνθεση – αναπνοή)          Παραγωγοί - Καταναλωτές - Μεταφορά ενέργειας - Τροφικές Αλυσίδες – Τροφικές πυραμίδες (βιομάζας, ενέργειας, αριθμού ατόμων) - Απώλειες ενέργειας - Αποικοδόμηση          Κύκλοι ύλης (κύκλος του άνθρακα και του αζώτου)          Παράδειγμα αναδραστικού μηχανισμού</p> <p style="text-align: center;">(4 ώρες)</p>	<p><i>συνέπειες (Γεωλογία – Χημεία).</i>  <i>Μελέτη του κύκλου του νερού στη φύση – Συνέπειες των παρεμβάσεων του ανθρώπου στον υδρολογικό κύκλο (Φυσική – Χημεία).</i>  <i>Μελέτη της διαθεσιμότητας των ενεργειακών αποθεμάτων του πλανήτη μας. (Γεωλογία – Γεωγραφία, Φυσική, Χημεία).</i>          Προσδιορισμός της βιοκοινότητας του τοπικού οικοσυστήματος στο οποίο πραγματοποιήθηκε επίσκεψη ή ενός υποθετικού.          Προσδιορισμός σχέσεων μεταξύ οργανισμών του ίδιου είδους και σχέσεων μεταξύ οργανισμών διαφορετικών ειδών. – Προβληματισμός για την επίδραση των σχέσεων αυτών με την ισορροπία του οικοσυστήματος.          Συζήτηση σχετικά με τις επιπτώσεις στην ισορροπία ενός οικοσυστήματος, από την εξαφάνιση ενός είδους οργανισμών. Καταγραφή περιπτώσεων εξαφάνισης ειδών από παρεμβάσεις του ανθρώπου. Συμπεράσματα.  <i>Εργαστηριακές ασκήσεις</i>          Διαχωρισμός χρωστικών των φύλλων.          Ανίχνευση αμύλου στα φύλλα.          Ανίχνευση εκπνεόμενου CO<sub>2</sub> με διάλυμα Ca(OH)<sub>2</sub>.          Καλλιέργεια βακτηρίων και μυκήτων εδάφους σε άγαρ.          Μέτρηση του ρυθμού αποικοδόμησης φύλλων χαρτιού.          Επίδραση της έντασης του φωτός και της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στο ρυθμό της φωτοσύνθεσης.</p>
<p>Να αναγνωρίζει τις αρνητικές συνέπειες δραστηριοτήτων του ανθρώπου στους κύκλους των διαφόρων στοιχείων.          Να ερμηνεύει τις συνέπειες των δραστηριοτήτων αυτών στην ποιότητα του νερού, του εδάφους και του αέρα (ρύπανση).          Να αιτιολογεί τις συνέπειες της ύπαρξης των διάφορων ρυπαντών στη <i>λειτουργία</i> του ανθρώπινου οργανισμού και γενικότερα στην υγεία.          Να αναγνωρίζει τη σημασία της ατομικής συμπεριφοράς, του πολίτη - καταναλωτή για την προστασία του περιβάλλοντος.</p>	<p>Παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον του          Ρύπανση αέρα - Φαινόμενο θερμοκηπίου - Καταστροφή στιβάδας του όζοντος          Ρύπανση νερού          Ρύπανση εδάφους          Συνέπειες της ρύπανσης: στην υγεία, στη βιοποικιλότητα, στην πολιτισμική μας κληρονομιά.</p> <p style="text-align: center;">(4 ώρες)</p>	<p><i>Πραγματοποίηση εργασιών (ατομικών και ομαδικών) σχετικών με τις επιπτώσεις στο περιβάλλον του μοντέλου ζωής του σημερινού ανθρώπου και τις συνέπειες της ρύπανσης στην υγεία του ανθρώπου, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και της πολιτιστικής κληρονομιάς (Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή).</i>  <i>Καταγραφή προβλημάτων από τον τρόπο διαχείρισης φυσικών πόρων (Γεωλογία / Γεωγραφία, Χημεία, Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή).</i>  <i>Εργαστηριακές ασκήσεις</i>          Σύγκριση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης διαφορετικών χώρων (κοντά σε ένα πολυσύχναστο δρόμο, στο εσωτερικό της τάξης, στην αυλή του σχολείου ή σε ένα πάρκο) με τον προσδιορισμό του αριθμού των σωματιδίων που ανιχνεύονται ανά μονάδα επιφανείας.          Κατασκευή πρόχειρου ανιχνευτή αερίων ρυπαντών (διάλυμα Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, KI, Αμύλου) με τον οποίο προσδιορίζεται ο βαθμός της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε διάφορες περιοχές.</p>
<p>Να αναφέρει και να εξηγήσει,</p>	<p><i>Οι οργανισμοί στο περιβάλλον που ζουν –</i></p>	<p>Συζήτηση με στόχο να διαπιστώσουν οι</p>

<p>χρησιμοποιώντας απλά παραδείγματα, τις μορφές έργου που παράγεται σε έναν οργανισμό (μηχανικό, χημικό, μεταφοράς ουσιών) κτλ.</p> <p>Να αιτιολογεί το ότι η αύξηση του ανθρώπινου οργανισμού και η διατήρηση των δομών του απαιτούν ενέργεια και πολύπλοκες χημικές ουσίες.</p> <p>Να αναφέρει διαδικασίες του οργανισμού που για τη διεξαγωγή τους απαιτείται <i>ενέργεια</i>.</p>	<p><i>Λειτουργίες της ζωής</i></p> <p>Ο ανθρώπινος οργανισμός στο περιβάλλον του – Ενεργειακές ανάγκες.</p> <p>Ο ρόλος της ενέργειας στη διατήρηση της δομής του ανθρώπινου οργανισμού (χαρακτηριστικά παραδείγματα)</p> <p>Ενέργεια και λειτουργικότητα του οργανισμού (χαρακτηριστικά παραδείγματα λειτουργιών κατά τις οποίες παράγεται έργο με κατανάλωση ενέργειας, όπως: μυϊκή σύσπαση–κίνηση, μεταφορά ουσιών στο κύτταρο κ.ά.)</p> <p>(2 ώρες)</p>	<p>μαθητές ότι όλες οι καταστάσεις στις οποίες υπάρχει τάξη και ανάγκη για διατήρησή της, απαιτούν προσφορά ενέργειας. Ως παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί η σύγκριση της ενέργειας που απαιτείται για τη διατήρηση ενός δωματίου τακτοποιημένου ή ακατάστατου. Παράλληλισμός με τη διατήρηση της δομής του ανθρώπινου οργανισμού.</p> <p><i>Μελέτη των μετατροπών ενέργειας στα βιολογικά συστήματα (Φυσική, Χημεία).</i></p>
<p>Να αναγνωρίζει την τροφή ως πηγή ενέργειας και χημικών ουσιών για τον ανθρώπινο οργανισμό.</p> <p>Να αναγνωρίζει ότι οι διαδικασίες του οργανισμού με τις οποίες απελευθερώνεται ή καταναλώνεται <i>ενέργεια</i> στηρίζονται σε χημικές αντιδράσεις.</p> <p>Να ορίζει την έννοια του μεταβολισμού (αναβολισμού – καταβολισμού) και να τη συσχετίζει με τις ενεργειακές <i>μεταβολές</i> στα κύτταρα.</p> <p>Να αιτιολογεί γιατί οι αναβολικές και οι καταβολικές αντιδράσεις γίνονται ταυτόχρονα στον ανθρώπινο οργανισμό.</p> <p>Να αναγνωρίζει το ρόλο της γλυκόζης στη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του κυττάρου.</p> <p>Να περιγράφει τη διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής και να αναγνωρίζει το ρόλο της στην εξασφάλιση ενέργειας.</p> <p>Να <i>διακρίνει</i> την κυτταρική αναπνοή σε αερόβια και αναερόβια και να αναφέρει απλά χαρακτηριστικά παραδείγματα για την κάθε περίπτωση.</p> <p>Να αιτιολογεί τη σημασία των ενζύμων για τη διεξαγωγή των χημικών αντιδράσεων που γίνονται στον οργανισμό.</p> <p>Να περιγράφει τον τρόπο δράσης των ενζύμων και να αναφέρει παράγοντες που την επηρεάζουν.</p> <p>Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τα ένζυμα για να ερμηνεύει φαινόμενα ή καταστάσεις που αφορούν τον εαυτό του (π.χ. αποτελέσματα του πυρετού κτλ.) ή να αιτιολογεί οδηγίες που πρέπει να ακολουθεί στην καθημερινή του ζωή (π.χ. κατά τη χρησιμοποίηση διαφόρων προϊόντων,</p>	<p><i>Τροφή: πηγή ενέργειας - Ένζυμα - Μεταβολισμός</i></p> <p>Εξώθερμες – ενδόθερμες αντιδράσεις – Μεταφορά ενέργειας</p> <p>Μεταβολισμός (Αναβολισμός - Καταβολισμός) - Κυτταρική αναπνοή</p> <p>Ένζυμα – τρόπος δράσης – παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση τους</p> <p>(3 ώρες)</p>	<p>Πραγματοποίηση εργασιών (ομαδικών ή ατομικών) σχετικών με την αξιοποίηση των ενζύμων στην καθημερινή ζωή. Με τη βοήθεια κατάλληλων παραδειγμάτων (π.χ. συμπύματα από την εμφάνιση πυρετού, οδηγίες για τη χρήση προϊόντων που περιέχουν ένζυμα όπως τα απορρυπαντικά κ.ά.) οι μαθητές αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα των γνώσεων που αποκτούν για την καθημερινή τους ζωή και ασκούνται στο να τις χρησιμοποιούν.</p> <p><i>Προσδιορισμός παραγόντων που επηρεάζουν το μεταβολισμό (Χημεία, Οικ. Οικονομία).</i></p> <p><i>Εργαστηριακές ασκήσεις</i></p> <p>Κατασκευή πρόχειρου θερμιδόμετρου ή χρησιμοποίηση υπάρχοντος στο σχολικό εργαστήριο, και μέτρηση της εσωτερικής ενέργειας ζάχαρης, φασολιών κλπ.</p> <p>Πείραμα προσθήκης H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> σε ιστό ήπατος για την ανίχνευση της δράσης των ενζύμων.</p> <p>Μελέτη της σχέσης φωτοσύνθεσης και αναπνοής με τον προσδιορισμό του παραγόμενου και του καταναλισκόμενου, αντίστοιχα, διοξειδίου του άνθρακα.</p>

<p>όπως τα απορρυπαντικά κ.ά.)</p>		
<p>Να ορίζει την έννοια της ομοιόστασης και να περιγράφει το γενικό μηχανισμό της. Να εξηγεί το μηχανισμό διατήρησης σταθερής της θερμοκρασίας στον ανθρώπινο οργανισμό.</p>	<p><i>Ομοίσταση – Παράγοντες που την επηρεάζουν</i></p> <p>(1 ώρα)</p>	<p>Συζήτηση με στόχο να διαπιστώσουν οι μαθητές, μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα, την ύπαρξη, στον ανθρώπινο οργανισμό, μηχανισμών αυτορρύθμισης.</p>
<p>Να συσχετίζει την ασθένεια με την πρόκληση διαταραχών στην ομοιόσταση. Να διακρίνει τις ασθένειες σε μολυσματικές και σε ασθένειες που οφείλονται στη ρύπανση του περιβάλλοντος ή σε λανθασμένες επιλογές ή συμπεριφορές στην καθημερινή ζωή. Να διακρίνει τους μικροοργανισμούς σε παθογόνους και μη παθογόνους. Να διακρίνει τους ιούς από τους υπόλοιπους μικροοργανισμούς και να αιτιολογεί τη διάκριση αυτή. Να περιγράφει τον τρόπο δράσης χαρακτηριστικών παθογόνων βακτηρίων, μυκήτων και ιών και να εξηγεί τις συνέπειές της στον ανθρώπινο οργανισμό. Να διακρίνει τους αμυντικούς μηχανισμούς του ανθρώπου σε εξωτερικούς και εσωτερικούς και τους εσωτερικούς σε ειδικούς και μη ειδικούς. Να περιγράφει και να εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο το δέρμα, το σάλιο, ο ιδρώτας και οι βλεννογόνοι συμβάλλουν στην προστασία του οργανισμού μας από παθογόνους μικροοργανισμούς. Να ορίζει τη φλεγμονή και τη φαγοκυττάρωση και να περιγράφει, συνοπτικά, τα στάδια των διαδικασιών αυτών. Να ονομάζει τα βασικά είδη κυττάρων και κυτταρικών προϊόντων που συμμετέχουν στην ανοσολογική αντίδραση του οργανισμού και να αναγνωρίζει το ρόλο τους στη διαδικασία αυτή. Να ορίζει τις έννοιες του αντιγόνου και του αντισώματος και να περιγράφει τους βασικούς τρόπους με τους οποίους τα αντισώματα συμβάλλουν στην εξουδετέρωση των μικροοργανισμών. Να ορίζει την ανοσία και να περιγράφει, συνοπτικά, τον τρόπο με τον οποίο το ανοσοποιητικό μας σύστημα ενεργοποιείται για την αντιμετώπιση μικροβιακών εισβολών. Να εξηγεί τη χρησιμότητα των εμβολίων και των ορών στην πρόληψη και την αντιμετώπιση των ασθενειών. Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τις ασθένειες, για να εξηγήσει φαινόμενα ή καταστάσεις στην καθημερινή ζωή. Να συσχετίζει τον τρόπο ζωής και τις</p>	<p>Ασθένειες – Άμυνα του οργανισμού στους παθογόνους παράγοντες</p> <p>Παράγοντες που προκαλούν ασθένειες (παθογόνοι μικροοργανισμοί, περιβαλλοντικοί παράγοντες, αρνητικές συμπεριφορές)</p> <p>Ασθένειες που οφείλονται σε βακτήρια, μύκητες, ιούς - Μόλυνση - Μετάδοση των ασθενειών.</p> <p>Εξωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του οργανισμού σε παθογόνους παράγοντες (δέρμα, σάλιο, ιδρώτας, βλεννογόνοι, γαστρικό υγρό).</p> <p>Εσωτερικοί αμυντικοί μηχανισμοί του οργανισμού:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Γενικοί (φαγοκυττάρωση, φλεγμονή).</li> <li>- Ειδικοί - Ανοσία (αντιγόνο, αντίσωμα, ανοσολογική αντίδραση, μνήμη)</li> </ul> <p>Εμβόλια – οροί</p> <p>Καρκίνος</p> <p>Ασθένειες που οφείλονται σε αρνητικές συμπεριφορές (αλκοολισμός, εξάρτηση από ουσίες που προκαλούν εθισμό)</p> <p>Πρόληψη των ασθενειών</p> <p>Αντιμετώπιση των ασθενειών</p> <p>(6 ώρες)</p>	<p>Καταγραφή συνηθισμένων μολυσματικών ασθενειών, των παθογόνων μικροοργανισμών που τις προκαλούν, των συμπτωμάτων τους, των τρόπων πρόληψης και των απαιτούμενων ενεργειών για την αντιμετώπισή τους όταν εμφανιστούν.</p> <p>Κατασκευή νοητικού χάρτη ή παιχνιδιού διαδοχικών σταδίων τα οποία ιχνοθετούν την πορεία ενός βακτηρίου στον οργανισμό μας (ποια εμπόδια βρίσκει στη διαδρομή του, με τι το απειλούν κτλ)</p> <p>Διαπίστωση της σχέσης αντιγόνου αντισώματος με την αντιστοίχιση χάρτινων εικονιδίων βακτηρίων που έχουν διαφορετικά επιφανειακά αντιγόνα, με χάρτινα εικονίδια αντισωμάτων.</p> <p>Καταγραφή (με τη βοήθεια σχετικής βιβλιογραφίας ή έγκυρης αρθρογραφίας) καθημερινών πρακτικών και συμπεριφορών του ατόμου που ενοχοποιούνται για την εμφάνιση όγκων. Έρευνα, στο άμεσο κοινωνικό περιβάλλον των μαθητών, για τον προσδιορισμό του ποσοστού των ατόμων τα οποία αξιοποιούν τη δυνατότητα που δίνεται σήμερα, με απλά και αξιόπιστα τεστ (Παπανικολάου κ.ά.) να ελέγχουμε σε τακτά χρονικά διαστήματα, την εμφάνιση ή όχι όγκων στον οργανισμό μας. Καταγραφή συμπερασμάτων – προβληματισμός.</p> <p><i>Συζήτηση και προβληματισμός των μαθητών για την επίδραση της χρήσης ουσιών που προκαλούν εθισμό, στην ποιότητα ζωής του ατόμου αλλά του άμεσου και ευρύτερου κοινωνικού περιβάλλοντος (Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή, Οικ. Οικονομία).</i></p> <p>Συζήτηση για τα συμπεράσματα από τις εργασίες που έγιναν στο πλαίσιο της ενότητας «Ρύπανση του Περιβάλλοντος» και συσχετισμός των δεδομένων αυτών με τα ποσοστά ατόμων που εμφανίζουν ασθένειες οι οποίες οφείλονται σ' αυτήν.</p> <p><i>Συζήτηση και προβληματισμός των μαθητών για τον τρόπο χρήσης των φαρμάκων (Χημεία, Οικιακή Οικονομία).</i></p>

καθημερινές πρακτικές του ατόμου με τη διατήρηση της προσωπικής του υγείας.		
<p>Να περιγράφει τη δομή των χρωμοσωμάτων και να αναγνωρίζει το γονίδιο ως ένα τμήμα του χρωμοσώματος.</p> <p>Να αναγνωρίζει ότι τα γονίδια αντιπροσωπεύουν τις πληροφορίες που καθορίζουν τα μορφολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των οργανισμών.</p> <p>Να διακρίνει τα χρωμοσώματα σε αυτοσωμικά και φυλετικά.</p> <p>Να διακρίνει τους οργανισμούς σε απλοειδείς και διπλοειδείς και τους διπλοειδείς σε ομόζυγους και ετερόζυγους.</p> <p>Να διακρίνει τα γονίδια σε επικρατή και υπολειπόμενα.</p> <p>Να χρησιμοποιεί τις γνώσεις του σχετικά με τα γονίδια για να αιτιολογεί την εμφάνιση ή μη εξωτερικών χαρακτηριστικών (χρώμα μαλλιών, ματιών κτλ.).</p> <p>Να περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο καθορίζεται το φύλο στον άνθρωπο.</p> <p>Να περιγράφει, σε γενικές γραμμές, τη δομή του DNA και να αναγνωρίζει το ρόλο του ως γενετικό υλικό.</p> <p>Να αναγνωρίζει ότι οι πληροφορίες για όλα τα χαρακτηριστικά ενός οργανισμού είναι «γραμμένες» στα γονίδια του.</p> <p>Να αναγνωρίζει ότι η διαδοχή των διαφορετικών νουκλεοτιδίων του DNA, συνιστά πληροφορία.</p> <p>Να περιγράφει, σε γενικές γραμμές, τα στάδια αυτοδιπλασιασμού του DNA και να αιτιολογεί την αναγκαιότητα μεταβίβασης της γενετικής πληροφορίας αναλλοίωτης.</p> <p>Να αναγνωρίζει και να εξηγεί, σε γενικές γραμμές, το βιολογικό ρόλο των διαφορετικών ειδών RNA.</p> <p>Να περιγράφει τα βασικά στάδια της διαδικασίας μεταγραφής του DNA σε RNA.</p> <p>Να εξηγεί πώς η διαδοχή των νουκλεοτιδίων στα νουκλεϊκά οξέα καθορίζει τη διαδοχή των αμινοξέων στις πρωτεΐνες.</p> <p>Να αναγνωρίζει τις πρωτεΐνες ως το είδος των μακρομορίων που άμεσα ή έμμεσα είναι υπεύθυνο για την εκδήλωση των χαρακτηριστικών (δομικών και λειτουργικών) των οργανισμών.</p>	<p><i>Διατήρηση και συνέχεια της ζωής – DNA – Μεταφορά της γενετικής πληροφορίας (διπλασιασμός DNA, μεταγραφή, μετάφραση)</i></p> <p>Γενετικό υλικό Χρωμοσώματα (δομή – αριθμός) - Γονίδια (επικρατή, υπολειπόμενα) - Γενετικές πληροφορίες, Ομόζυγα - Ετερόζυγα άτομα. Αυτοσώματα, Φυλετικά χρωμοσώματα – καθορισμός του φύλου στον άνθρωπο. Απλοειδείς, διπλοειδείς οργανισμοί. DNA – Μεταφορά γενετικής πληροφορίας Δομή του DNA Διπλασιασμός του DNA Σύνθεση πρωτεϊνών (μεταγραφή – μετάφραση)</p> <p>(4 ώρες)</p>	<p>Κατασκευή μοντέλων του DNA, της αντιγραφής, της μεταγραφής και της μετάφρασης για την εξοικείωση των μαθητών με τις δομές και τις διαδικασίες αυτές.</p> <p>Σύνθεση διαφορετικών λέξεων με τρία γράμματα (π.χ. ε, α, ν) ώστε να καταδειχτεί η δυνατότητα καταγραφής διαφορετικών πληροφοριών όταν αλλάζει η διαδοχή των γραμμάτων.</p> <p><i>Εργ. Ασκήσεις</i></p> <p>Παρατήρηση μεταφασικών κυττάρων σε μόνιμα παρασκευάσματα.</p> <p>Κατασκευή με χαρτί, πλαστελίνη, ή άλλα μέσα ομοιωμάτων χρωμοσωμάτων.</p> <p>Χρησιμοποίηση των ομοιωμάτων των χρωμοσωμάτων για την αναπαράσταση απλοειδών ή διπλοειδών κυττάρων.</p>
<p>Να αιτιολογεί την αναγκαιότητα για πολλαπλασιασμό των κυττάρων ενός οργανισμού.</p> <p>Να διακρίνει τα σωματικά από τα γεννητικά κύτταρα. Να περιγράφει, με αδρές γραμμές, τα στάδια της μίτωσης και της μείωσης.</p>	<p><i>Κυτταρική διαίρεση</i> Πολλαπλασιασμός σωματικών κυττάρων – μίτωση Παραγωγή γενετικών κυττάρων - μείωση</p>	<p>Κατασκευή χάρτινων ομοιωμάτων χρωμοσωμάτων με τα οποία γίνεται αναπαράσταση των σταδίων μίτωση και τη μείωση, μέτρηση του αριθμού τους πριν και μετά από τις διαδικασίες αυτές.</p> <p><i>Μελέτη του κύκλου ζωής του ανθρώπου (Θρησκευτικά, Κοινωνικές επιστήμες).</i></p>

<p>Να διακρίνει <i>διαφορές</i> ανάμεσα στη μίτωση και τη μείωση.</p> <p>Να αναγνωρίζει τη μείωση ως το μηχανισμό που αποκαθιστά –σε συνδυασμό με τη γονιμοποίηση- τον ορθό αριθμό χρωμοσωμάτων στους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς.</p> <p>Να αιτιολογεί το ότι τα θυγατρικά κύτταρα έχουν ταυτόσημες γενετικές <i>πληροφορίες</i> μεταξύ τους και με το γονικό κύτταρο από το οποίο προέκυψαν.</p>	<p>(2 ώρες)</p>	<p><i>Εργαστηριακές ασκήσεις</i></p> <p>Παρατήρηση σταδίων της μίτωσης σε μόνιμα παρασκευάσματα.</p> <p>Χρησιμοποίηση των ομοιωμάτων των χρωμοσωμάτων για να αναπαρασταθεί η αποκατάσταση του διπλοειδούς αριθμού με τη γονιμοποίηση.</p>
<p>Να ορίζει την <i>κληρονομικότητα</i> και να διακρίνει τα χαρακτηριστικά των οργανισμών σε κληρονομικά και σε επίκτητα.</p> <p>Να αναγνωρίζει και να αιτιολογεί την ύπαρξη γενετικής ποικιλομορφίας στο περιβάλλον του.</p> <p>Να συσχετίζει την <i>ποικιλομορφία</i> των οργανισμών με την ανάγκη <i>προσαρμογής</i> τους στο περιβάλλον που ζουν.</p> <p>Να αναγνωρίζει τις μεταλλάξεις (όχι στον ανεξάρτητο συνδυασμό γονιδίων και τη χιασματυπία) ως το μηχανισμό παραγωγής γενετικής ποικιλομορφίας.</p> <p>Να περιγράφει τους νόμους του Μέντελ και να εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο κληρονομούνται <i>διάφορα</i> χαρακτηριστικά (χρώμα ματιών κ.ά.).</p> <p>Να επιλύει απλά προβλήματα μονοϋβριδισμού.</p> <p>Να αιτιολογεί το διαχωρισμό των ομάδων αίματος με το σύστημα ABO, αναφερόμενος στο ρόλο των πολλαπλών αλληλόμορφων γονιδίων.</p>	<p><i>Κληρονομικότητα - Γενετική ποικιλότητα</i></p> <p>Κληρονομικά και επίκτητα χαρακτηριστικά</p> <p>Μεταλλάξεις – Γενετική ποικιλότητα</p> <p>Νόμοι του Μέντελ - Μονοϋβριδισμός</p> <p>Πολλαπλά αλληλόμορφα - Ομάδες αίματος</p> <p>(3 ώρες)</p>	<p>Έρευνα για την καταγραφή της ύπαρξης συγκεκριμένων <i>χαρακτηριστικών</i> (αναδίπλωση της γλώσσας, σταύρωμα των χεριών με τον αριστερό βραχίονα πάνω στο δεξιό κτλ.) στα άτομα της τάξης ή του σχολείου.</p> <p>Σύνθεση υποτυπωδών γενεαλογικών δένδρων για κάποια γνωρίσματα των μελών της οικογένειας των μαθητών, με στόχο να διαπιστώσουν, στην πράξη, τον τρόπο με τον οποίο μεταβιβάζονται τα χαρακτηριστικά των οργανισμών</p> <p>Έρευνα στο επίπεδο της τάξης ή του σχολείου για τον προσδιορισμό (στατιστικά) του ποσοστού των μαθητών που εμφανίζουν τον έναν ή τον άλλο τρόπο εκδήλωσης ενός ασυνεχούς γνωρίσματος (π.χ. ομάδα αίματος, αναδίπλωση γλώσσας) και του ποσοστού των μαθητών που εμφανίζουν τους πολλούς εναλλακτικούς τρόπους με τους οποίους εκδηλώνεται ένα συνεχές γνώρισμα (π.χ. ύψος).</p> <p><i>Εφαρμογή των πιθανοτήτων στους νόμους του Μέντελ (Μεταβολή, ποικιλομορφία, κληρονομικότητα: Μαθηματικά).</i></p> <p><i>Μελέτη της γενετικής ποικιλότητας στον άνθρωπο για την κατάρριψη του θεωρητικού υπόβαθρου του ρατσισμού, και την ανοχή της διαφορετικότητας (Κοιν. Πολ. Αγωγή, Ιστορία, Θρησκευτικά).</i></p>
<p>Να περιγράφει τα βασικά στάδια της διαδικασίας εισαγωγής ξένου γενετικού υλικού στο γενετικό υλικό βακτηρίων και να εξηγεί τα αποτελέσματα αυτής της μεταφοράς για τον οργανισμό –δέκτη.</p> <p>Να αναφέρει και να περιγράφει, σε γενικές γραμμές, τον τρόπο αξιοποίησης της δράσης μικροοργανισμών στην παραγωγή τροφίμων (ψωμί, τυρί, μπίρα, ξίδι) και να εκτιμά τις χρήσεις αυτές ως απαρχή των εφαρμογών της Βιοτεχνολογίας.</p> <p>Να αναφέρει και να περιγράφει, σε γενικές γραμμές, σύγχρονες εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας που συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.</p> <p>Να αιτιολογεί τους κινδύνους που γεννιούνται από την αλόγιστη εφαρμογή των μεθόδων της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA, για το</p>	<p><i>Γενετική μηχανική - Βιοτεχνολογία</i></p> <p>Τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA</p> <p>Γενικές αρχές της Βιοτεχνολογίας</p> <p>Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στους διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας (παραγωγή ινσουλίνης, γονιδιακή θεραπεία, μεταλλαγμένα φυτικά προϊόντα, κλωνοποίηση οργανισμών, παραγωγή γαουρτιού - ξιδιού – κρασιού, αντιμετώπιση προβλημάτων περιβάλλοντος)</p>	<p>Εργασίες ατομικές ή ομαδικές σχετικές με τις εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στην καθημερινή ζωή του σύγχρονου ανθρώπου και τη συμβολή τους στη βελτίωση της ποιότητάς της.</p> <p>Προβληματισμός των μαθητών και συζήτηση, με επιχειρήματα, για πιθανές αρνητικές επιπτώσεις, στον άνθρωπο και στο περιβάλλον του, από τις εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας.</p> <p><i>Εργαστηριακές ασκήσεις</i></p> <p>Μικροσκοπική παρατήρηση ζυμών.</p> <p>Παραγωγή γαουρτιού.</p> <p>Κατασκευή, με απλά υλικά (χαρτί, πλαστελίνη κ.ά.), μοντέλου δημιουργίας ανασυνδυασμένου DNA.</p>

<p>περιβάλλον, την υπάρχουσα γενετική ποικιλότητα, την κοινωνία.</p> <p>Να αντιμετωπίζει κριτικά τα αποτελέσματα από τις εφαρμογές της Βιολογίας στους διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής και να διατυπώνει, με επιχειρήματα, την άποψή του (θετική ή αρνητική) γι' αυτά.</p>	<p>Στοιχεία Βιοηθικής</p> <p>(4 ώρες)</p>	
<p>Να αναγνωρίζει ότι η σημερινή ποικιλομορφία των οργανισμών είναι αποτέλεσμα μιας εξελικτικής πορείας.</p> <p>Να αναφέρει και να εξηγεί τις μαρτυρίες που συνηγορούν υπέρ της κοινής προέλευσης των οργανισμών.</p> <p>Να συσχετίζει τις δομές και τις λειτουργίες των οργανισμών με τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν.</p> <p>Να ορίζει τη φυσική επιλογή και να περιγράφει το μηχανισμό με τον οποίο οι οργανισμοί εξελίσσονται.</p> <p>Να αναφέρει και να περιγράφει τα στάδια εξέλιξης του ανθρώπινου είδους.</p>	<p>Εξέλιξη (βασικές αρχές, εξέλιξη του ανθρώπου)</p> <p>Μαρτυρίες που συνηγορούν υπέρ της εξέλιξης (απολιθώματα, βιοχημικά δεδομένα)</p> <p>Η προσαρμογή των οργανισμών στο περιβάλλον που ζουν</p> <p>Θεωρία της Φυσικής Επιλογής</p> <p>Εξέλιξη του ανθρώπου</p> <p>(2 ώρες)</p>	<p>Μελέτη πληθυσμιακού μοντέλου στο οποίο μέλη ενός πληθυσμού διαφοροποιούνται ως προς ένα γνώρισμα που δίνει προσαρμοστικό πλεονέκτημα στους φορείς του, σε αντίθεση με τα άτομα που δεν το φέρουν. Με δεδομένο το ότι οι φορείς δίνουν διπλάσιο αριθμό απογόνων από τα άτομα που δεν το φέρουν, υπολογίζονται τα σχετικά ποσοστά εμφάνισής του στον πληθυσμό μετά από έναν αριθμό γενιών. Οι μαθητές αξιολογούν τα δεδομένα και καταγράφουν τα συμπεράσματά τους (Μαθηματικά, Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή, Ιστορία).</p>

### Σύνολο ωρών 47

#### Προτεινόμενα διαθεματικά σχέδια εργασίας<sup>3</sup>

**Θέμα: Ουσίες που προκαλούν εθισμό – Άτομο-κοινωνικό περιβάλλον: μια αμφίδρομη σχέση.** Δραστηριότητα αντίστοιχη με αυτήν της Α΄ τάξης (Αποφάσεις για τα ζητήματα που αφορούν στην υγεία είναι προσωπικές) στην οποία ο μαθητής πιέζεται από το φιλικό του περιβάλλον να κάνει χρήση μιας ναρκωτικής ουσίας. **Θεμελιώδεις διαθεματικές έννοιες:** Σύστημα, αλληλεπίδραση, ισορροπία, μεταβολή. **Προεκτάσεις:** στην Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή και την Οικ. Οικονομία.

**Θέμα: Φάρμακο ή φαρμάκι – Προβλήματα από την αλόγιστη χρήση φαρμακευτικών ουσιών.** Οι μαθητές πραγματοποιούν εργασίες σχετικές με τη φύση και τη δράση των αντιβιοτικών έναντι των παθογόνων μικροοργανισμών. Μετά την παρουσίαση και συζήτηση των στοιχείων που θα προκύψουν από τις εργασίες των μαθητών, παρουσιάζεται η ιστορία της ανακάλυψης της πενικιλίνης και γίνεται συζήτηση για το πόσο αναποτελεσματικό είναι πλέον αυτό το πρώτο ιστορικό αντιβιοτικό για την καταπολέμηση των παθογόνων βακτηρίων (δημιουργία ανθεκτικών στελεχών). Η συζήτηση ολοκληρώνεται με το θέμα του κατά πόσο είναι ορθή η χρήση αντιβιοτικών στο κοινό κρυολόγημα και χωρίς ιατρική συνταγή. Η προσοχή των μαθητών εστιάζεται στην πολυφαρμακία και στις αρνητικές συνέπειές της στην υγεία. **Θεμελιώδεις διαθεματικές έννοιες:** Σύστημα, ισορροπία, εξέλιξη, αλληλεπίδραση, διάκριση. **Προεκτάσεις:** στη Χημεία και την Οικ. Οικονομία.

### 3. Διδακτική μεθοδολογία

Ο έντονος ρυθμός συσσώρευσης νέας γνώσης στη Βιολογία δεν επιτρέπει το γνωσιοκεντρικό χαρακτήρα στη διδασκαλία της. Αυτό για το οποίο πρέπει να γίνεται προσπάθεια είναι, σε ό,τι αφορά τη διδασκαλία της Βιολογίας, να εξασφαλίζει στο μαθητή τη μέθοδο μέσω της οποίας θα μπορεί να προσεγγίζει και να αξιοποιεί τη γνώση. Αυτό θα του δώσει τη δυνατότητα να κατανοεί και να ερμηνεύει φαινόμενα ή διαδικασίες που έχουν σχέση με το έμβιο περιβάλλον του, τόσο στη διάρκεια των σπουδών του όσο και αργότερα ως πολίτης. Η διδασκαλία επομένως της Βιολογίας πρέπει να βασίζεται στην αυτενέργεια του μαθητή ο οποίος παρακινείται να προσδιορίζει και να αξιοποιεί πηγές πληροφόρησης σχετικές με τα θέματα που μελετά, αξιολογεί δεδομένα, ταξινομεί, συνδυάζει, συμπεραίνει και διατυπώνει τα συμπεράσματά του με σωστό γραπτό ή προφορικό λόγο. Πρέπει να γίνεται προσπάθεια, κατά τη διδασκαλία, να συνδυάζεται η θεωρία με την πράξη, η δε πληροφόρηση να παρέχεται με εποπτικό τρόπο και να στοχεύει κυρίως στην απόκτηση δεξιοτήτων και κριτικής σκέψης. Φυσικά, η διδασκαλία του μαθήματος της Βιολογίας, όπως και κάθε άλλης επιστήμης, δε θα πρέπει να αποκόπτεται από τον τρόπο με τον οποίο η ίδια η επιστήμη προάγεται. Θα πρέπει επίσης να βασίζεται στις απόψεις της σύγχρονης Γνωστικής Ψυχολογίας και της Διδακτικής για τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές προσεγγίζουν τη γνώση.

Η ερμηνεία των βιολογικών φαινομένων επιχειρείται με δύο εναλλακτικές αλλά παράλληλες μεταξύ τους μεθόδους, στο συνδυασμό των οποίων οφείλεται το σύνολο των επιστημονικών ανακαλύψεων στο χώρο της

<sup>3</sup> Τα διαθεματικά αυτά σχέδια εργασίας μπορούν να συμπληρώσουν εναλλακτικά τις αναφερόμενες στο Α.Π.Σ. ως «ενδεικτικές διαθεματικές δραστηριότητες» για τις οποίες διατίθεται περίπου το 10% του διδακτικού χρόνου.

Βιολογίας. Η μία μέθοδος ερμηνεύει τα βιολογικά φαινόμενα με αναγωγή στις ιδιότητες των ατόμων και των μορίων της ύλης ή, με άλλα λόγια, μελετά τα βιολογικά συστήματα με βάση τις ιδιότητες των μερών τους. Χάρη σ' αυτήν έγινε δυνατή η κατανόηση της δομής και της λειτουργίας του DNA, η κατανόηση των αντιδράσεων του μεταβολισμού και γενικά κάθε όψης του φαινομένου της ζωής στη βάση της φυσικοχημικής διάστασης. Ταυτόχρονα, με τη μέθοδο αυτή, η Βιολογία, προκειμένου να εξετάσει συστήματα που τα χαρακτηρίζει υψηλός βαθμός οργάνωσης, προσφεύγει σε ένα είδος μελέτης στο οποίο τα μέρη διατηρούν την αυτονομία τους και συνεξετάζονται στην αλληλεπίδρασή τους. Η εναλλακτική αυτή μέθοδος, που μπορεί να χαρακτηριστεί ως ολιστική, έχει προσφέρει αρκετές από τις γνώσεις που διαθέτουμε σήμερα στο χώρο της γενετικής, της εξέλιξης και της οικολογίας. Αυτά προσδιορίζουν, ως ένα βαθμό, και τη μέθοδο διδασκαλίας των σχετικών αντικειμένων. Θα πρέπει βέβαια να λαμβάνεται υπόψη ότι οι δύο εναλλακτικές κατευθύνσεις στη διδασκαλία της Βιολογίας, εκτός από τις διαφορές τους στη μέθοδο, διαφοροποιούνται και ως προς την παιδαγωγική καταλληλότητά τους στις διάφορες εκπαιδευτικές βαθμίδες. Έτσι, παρά το ότι, με κατάλληλες προσαρμογές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, στο μέτρο του δυνατού, σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης, για το χώρο του Γυμνασίου θα ήταν προτιμότερη η επιλογή της ολιστικής μεθόδου. Με τη μέθοδο αυτή αφενός αξιοποιείται η φυσική περιέργεια του μαθητή και η ικανότητά του να αντιλαμβάνεται τον κόσμο που τον περιβάλλει με τις αισθήσεις του, αφετέρου δεν απαιτείται υψηλό, υπόβαθρο γνώσεων Φυσικής και Χημείας για την εφαρμογή της.

Με βάση τα παραπάνω, κατά το σχεδιασμό των διδακτικών ενεργειών θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

Η κατανόηση των εννοιών και η απόκτηση ουσιαστικής γνώσης επιτυγχάνονται αν στηρίζονται σε προηγούμενες γνώσεις, εμπειρίες και βιώματα των μαθητών.

Οι νέες έννοιες και τα νοητικά αντικείμενα είτε εντάσσονται αρμονικά στην υπάρχουσα γνώση (αφομοίωση), είτε προκαλούν, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, αναπροσαρμογή των παλαιών σχημάτων (προσαρμογή). Στο σημείο αυτό, ιδιαίτερη σημασία αποκτούν οι παρανοήσεις εννοιών από τους μαθητές, οι οποίες πρέπει να αξιοποιούνται ώστε να εμπλέκονται οι ίδιοι σε γνωστικές αντιπαραθέσεις μέσα από τις οποίες αντιλαμβάνονται και αποδέχονται την αναγκαιότητα συμπλήρωσης ή αντικατάστασης της υπάρχουσας γνώσης.

Η διδασκαλία θα πρέπει, όπου είναι δυνατό, να βοηθά τους μαθητές να προσεγγίζουν οι ίδιοι τη γνώση μέσα από μια ενιαία και συνεχή δημιουργική διαδικασία, προτρέποντάς τους και εθίζοντάς τους να αναπτύσσουν πρωτοβουλίες.

Εκτός από την ατομική προσπάθεια, η ομαδική εργασία ή η εργασία στο πλαίσιο της ομάδας ενισχύει τη διαδικασία της μάθησης γιατί διευκολύνει γνωστικές αλληλεπιδράσεις, ανταλλαγή ιδεών, υπεράσπιση και αντίκρουση ισχυρισμών, ελεύθερη διατύπωση απόψεων, ενώ παράλληλα διευκολύνει τη διαδικασία προσωπικού αναστοχασμού που αποτελεί βασικό παράγοντα στη διαδικασία της μάθησης.

Αυτά βέβαια προϋποθέτουν τη χρήση μεθόδων που προωθούν, ενισχύουν και ενθαρρύνουν την ενεργοποίηση του μαθητή, τη δημιουργική δράση και τον πειραματισμό, την εμπλοκή του σε διαδικασίες μέσα από τις οποίες θα προσεγγίζει ο ίδιος τη γνώση, τη συνεργατική και ανακαλυπτική μάθηση, την ανάπτυξη ικανοτήτων και δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα, την απόκτηση της ικανότητας για συζήτηση, τον προβληματισμό και την καλλιέργεια κριτικής σκέψης, την καλλιέργεια ελεύθερης σκέψης και έκφρασης, τη μάθηση του "πώς μαθαίνουμε". Με τον τρόπο αυτό αξιοποιείται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο ο σχολικός χρόνος και επιτυγχάνεται σε σημαντικό βαθμό η ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών που θα τους βοηθήσει να οραματίζονται το δικό τους κόσμο και ένα καλύτερο αύριο.

Η Βιολογία, μέσω των εφαρμογών της, σχετίζεται με όλους σχεδόν τους τομείς του κοινωνικού περιβάλλοντος. Το γεγονός αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί για να προκληθεί το ενδιαφέρον του μαθητή και να εξασφαλιστεί η ενεργό συμμετοχή του στη μελέτη (με τη μέθοδο project) επιλεγμένων θεμάτων, μέσω των οποίων επιδιώκεται η οριζόντια σύνδεση και η ανάδειξη των σχέσεων, μεταξύ της Βιολογίας και των άλλων Φυσικών Επιστημών ή άλλων γνωστικών περιοχών. Προσφέρεται, δηλαδή, η Βιολογία για διαθεματικές προσεγγίσεις όπως αυτές περιγράφονται στο γενικό μέρος του Δ.Ε.Π.Σ., με τις οποίες επιτυγχάνεται η ολιστική προσέγγιση της γνώσης. Ο χαρακτήρας των δραστηριοτήτων θα πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε μέσα από ποικίλες διδακτικές στρατηγικές και με τη χρήση πολλαπλών μέσων να δίνεται μια συνολική εικόνα των αντικειμένων μελέτης της Βιολογίας και να αναδεικνύονται οι σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ αυτής και των άλλων Φυσικών Επιστημών. Στο πλαίσιο αυτό ο εκπαιδευτικός από αναμεταδότης γνώσεων μετατρέπεται σε συντονιστή, συνεργάτη και σύμβουλο στη διαδικασία προσέγγισης της γνώσης. Στην πραγματικότητα σε οργανωτή της διδασκαλίας και της διαδικασίας της μάθησης. Οι δραστηριότητες που θα πραγματοποιούνται στο πλαίσιο της διδασκαλίας θα πρέπει να διευκολύνουν και να ενισχύουν την ανάπτυξη της ικανότητας του μαθητή να δημιουργεί, το συμμετοχικό-συνεργατικό χαρακτήρα της μάθησης, τη δυνατότητα αναλυτικής και συνθετικής σκέψης, την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών ως εργαλείου μάθησης και σκέψης, την ανάπτυξη δεξιοτήτων μοντελοποίησης και τεχνικών επίλυσης προβλημάτων, την ικανότητα στη χρήση συμβολικών μέσων έκφρασης και διερεύνησης, την καλλιέργεια διαχρονικών δεξιοτήτων και δεξιοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα, την καλλιέργεια κλίματος αμοιβαίου σεβασμού. Οι εργασίες και οι δραστηριότητες θα πρέπει, όσο είναι δυνατό, να επιλέγονται από το χώρο των ενδιαφερόντων των μαθητών και να είναι δομημένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να ολοκληρώνονται τμηματικά, να απαιτούν την ταυτόχρονη ενασχόληση των μαθητών της ομάδας και για την ολοκλήρωσή τους να απαιτούν πολύπλευρη προσέγγιση της γνώσης. Η ανάλυση και ο σχεδιασμός θα αποτελούν τη βάση της δουλειάς στην αίθουσα ή στο σπίτι. Στην αίθουσα θα γίνεται επίσης η εισαγωγή και η ανάπτυξη των διαφόρων εννοιών, για τις οποίες η πρακτική άσκηση θα γίνεται στο εργαστήριο ή στο πεδίο.

Η ανάπτυξη της ύλης θα πρέπει να γίνεται με σπειροειδή τρόπο και να κατευθύνεται από το ειδικό στο γενικό, από το απλό στο σύνθετο, από το εύκολο στο δύσκολο. Η διδασκαλία γίνεται αποτελεσματικότερη αν πριν από την εισαγωγή των εννοιών και της σχετικής ορολογίας αξιοποιείται η εμπειρική γνώση και αναδεικνύεται η αναγκαιότητα της εισαγωγής τους. Αυτό μπορεί να γίνει με κατάλληλα παραδείγματα ή προβλήματα. Η επεξεργασία των εννοιών θα πρέπει να στηρίζεται στις προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες, ώστε ο μαθητής να εντάσσει σταδιακά τη νέα γνώση στις ήδη υπάρχουσες. Οι γενικεύσεις επίσης θα πρέπει να υποστηρίζονται από παραδείγματα τα οποία θα αντλούν



ιδέες από το περιβάλλον και τις προσωπικές εμπειρίες των μαθητών. Ειδικότερα για τα άτομα με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες θα πρέπει να δίδεται η δυνατότητα:

Διδακτικής ευελιξίας ώστε να υπάρχει ποικιλία στις προτεινόμενες δραστηριότητες για να προσεγγίζεται ο στόχος με διαφορετικούς τρόπους που να ανταποκρίνονται στον ιδιαίτερο τρόπο μάθησης κάθε παιδιού.

Πολυαισθητηριακής προσέγγισης των στόχων με ποικιλία στα διδακτικά μέσα και στα υλικά.

Αξιοποίησης των δυνατοτήτων του παιδιού ανάλογα με το γνωστικό του επίπεδο, με την εφαρμογή των εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων, αφού η αποκλειστική χρήση ενός συγκεκριμένου διδακτικού μέσου ή μιας μεθόδου στην πραγματικότητα συμβάλλει στη δημιουργία συνειρμών και όχι εννοιών, περιορίζοντας δραστικά τις δυνατότητες γενίκευσης και μεταφοράς της μάθησης.

Επιλογή του επιστημονικού μοντέλου και των επιστημονικών εννοιών που πρέπει να μάθουν οι μαθητές.

Στο πλαίσιο αυτό, οι επισκέψεις στο φυσικό περιβάλλον, η χρήση εποπτικού υλικού, η προαγωγή του διαλόγου και της ομαδικότητας στην τάξη, η πραγματοποίηση πειραμάτων, οι βασικές δηλαδή μεθοδολογικές προσεγγίσεις για τη διδασκαλία, αποκτούν καθορισμένο νόημα και περιεχόμενο. Πιο συγκεκριμένα:

Η *διαδικασία μάθησης μέσω της διερεύνησης και της κατευθυνόμενης ανακάλυψης* αποτελεί σημαντική στρατηγική για τη διδασκαλία της Βιολογίας, με την προϋπόθεση ότι αξιοποιεί τη βιωματική εμπειρία του μαθητή, τα νοητικά σχήματα τα οποία ο ίδιος έχει δημιουργήσει, ενώ τον παροτρύνει να παρατηρεί και να συγκρίνει, να πραγματοποιεί μετρήσεις, να ταξινομεί, να γενικεύει και να ελέγχει τις υποθέσεις του.

Οι *επισκέψεις στο περιβάλλον για μελέτες πεδίου* βοηθούν το μαθητή να επαληθεύει και να εφαρμόζει σε πραγματικές καταστάσεις τις γνώσεις που έχει αποκτήσει στην τάξη, να παρατηρεί και να μελετά φαινόμενα του φυσικού και κοινωνικού περιβάλλοντος. Ταυτόχρονα, τέτοιες εμπειρίες διευρύνουν το διδακτικό αντικείμενο και ενθαρρύνουν το μαθητή για τη μελλοντική επαγγελματική κατεύθυνση που θα ήθελε να ακολουθήσει.

Η *χρήση εποπτικού υλικού* διεγείρει το ενδιαφέρον του μαθητή, παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να οργανώνει και να ανατροφοδοτεί τη διδασκαλία, όπως επίσης να προσεγγίσει περιοχές της γνώσης που δεν είναι προσβάσιμες από άλλα διδακτικά υλικά. Ιδιαίτερη μάλιστα σημασία έχει η χρήση προσομοιώσεων, με τις οποίες ο μαθητής μπορεί να μεταβάλλει και να μελετά τις παραμέτρους που καθορίζουν την έκβαση ενός φαινομένου ή μιας λειτουργίας.

Η *συζήτηση - διάλογος με τους μαθητές*, όταν είναι ουσιαστικός, διευκολύνει την ουσιαστική διαδικασία της μάθησης. Άλλωστε, τα περισσότερα από τα επιτεύγματα της Βιολογίας, όπως και των άλλων Φυσικών Επιστημών, είναι αποτέλεσμα κριτικής αποτίμησης προηγούμενων γνώσεων που κατακτήθηκαν σε περιβάλλον το οποίο επέτρεπε το διάλογο και την ανταλλαγή ιδεών. Με τον ίδιο τρόπο μέσα στη σχολική αίθουσα ο μαθητής ωθείται στον προβληματισμό και στη συμμετοχή. Παράλληλα μαθαίνει να οργανώνει τα επιχειρήματά του προκειμένου να υποστηρίξει την άποψή του, να τα τροποποιεί και να τα απορρίπτει όταν πεισθεί ότι είναι λανθασμένα.

Η *εργασία σε ομάδες* ενισχύει τη διαδικασία της μάθησης διευκολύνοντας τις γνωστικές αλληλεπιδράσεις, προσφέροντας ευκαιρίες για ανταλλαγή ιδεών, για υπεράσπιση και αντίκρουση ισχυρισμών, διατύπωση απόψεων. Μέσα από αυτά διευκολύνεται η μελέτη οποιουδήποτε θέματος, δεδομένου ότι αυτό αντιμετωπίζεται από πολλές οπτικές γωνίες και προσεγγίζεται με διάφορους τρόπους.

Η *επίλυση απλού προβλήματος* αποτελεί σημαντική στρατηγική για τη διδασκαλία της Βιολογίας. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι η γνώση αποκτάται μέσα από διαδικασίες αξιοποίησης ήδη υπάρχουσών γνώσεων, στην προσπάθεια προσδιορισμού λύσεων σε προβλήματα. Το αποτέλεσμα είναι θετικότερο όταν είναι εμφανής η σχέση των προβλημάτων που δίνονται προς επίλυση με θέματα του άμεσου ενδιαφέροντος του μαθητή, κάτι πολύ εύκολο για τη διδασκαλία της Βιολογίας. Είναι φυσικό η τεκμηρίωση των λύσεων που προτείνονται, κυρίως στο επίπεδο του Γυμνασίου, να γίνεται αρχικά σε επίπεδο διαίσθησης ή εμπειρίας, στη συνέχεια όμως γίνεται στη βάση της αποδεικτικής διαδικασίας.

Η *εργαστηριακή άσκηση* με την προϋπόθεση ότι δεν καταδικάζει το μαθητή στο ρόλο του παθητικού θεατή, τον βοηθά να αποκτήσει μια πρόγνωση της επιστημονικής μεθόδου και να ανιχνεύσει τα βήματα που ακολουθήθηκαν στη διατύπωση των νόμων και των αρχών των Βιολογικών Επιστημών. Η συμβολή της στη διδασκαλία της Βιολογίας είναι μεγάλη καθώς καλλιεργεί το σύνολο των δεξιοτήτων που απορρέουν από αυτήν (παρατήρηση, μέτρηση, ταξινόμηση, διατύπωση υποθέσεων κτλ.). Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι σε ό,τι αφορά τις εργαστηριακές ασκήσεις, που γίνονται στο πλαίσιο της διδασκαλίας της Βιολογίας, τις περισσότερες φορές δεν είναι δυνατό ο μαθητής μέσα από απλά πειράματα να οδηγηθεί στην κατανόηση και διατύπωση ενός απλού νόμου ή στην περιγραφή ενός απλού φαινομένου, όπως θα έκανε στη Φυσική ή στη Χημεία. Αυτό οφείλεται σε δύο κυρίως λόγους. Ο πρώτος είναι ότι το αντικείμενο μελέτης της Βιολογίας δηλαδή οι οργανισμοί, εξετάζονται σε διαφορετικά επίπεδα, αυστηρά ιεραρχημένα (γονίδιο - οργανίδιο - κύτταρο - ιστός - όργανο - οργανικό σύστημα - οργανισμός - πληθυσμός - βιοκοινότητα - οικοσύστημα) και όσο προχωράμε από τα κατώτερα προς τα ανώτερα επίπεδα οργάνωσης, προστίθενται χαρακτηριστικά και ιδιότητες (παράγωγες ιδιότητες) που δεν μπορούν να ερμηνευτούν πάντα με βάση τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των χαμηλότερων επιπέδων. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι ένα πείραμα Βιολογίας, ακόμη και σε οργανωμένο ερευνητικό εργαστήριο, δεν είναι δυνατό πάντα να υπακούσει σε κάποια θεωρητική πρόβλεψη. Και τούτο γιατί δεν μπορεί να προκαθοριστούν όλες οι μεταβλητές του πειράματος. Στη Βιολογία τα πειράματα γίνονται συνήθως με ζωντανούς οργανισμούς ή μέρη οργανισμών που χαρακτηρίζονται από μεγάλη πολυπλοκότητα και έτσι δεν μπορούν να ελεγχθούν όλοι οι παράγοντες που τα επηρεάζουν (π.χ. κύτταρα). Ο μαθητής πρέπει να κατανοήσει αυτή την ιδιαιτερότητα και, με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού, να μάθει να αντιμετωπίζει πιθανά "περίεργα" αποτελέσματα, όχι απορρίπτοντάς τα, αλλά ερευνώντας τα αίτια που οδήγησαν σ' αυτά.

Στο *μαθητή με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες* πρέπει, επιπλέον, να παρέχονται:

Η δυνατότητα χρήσης κατάλληλου προσβάσιμου διδακτικού υλικού, για να ξεπεράσει τις δυσκολίες στην επεξεργασία οπτικών ή ακουστικών ερεθισμάτων. (ENΓ, Braille κτλ.)

Βοήθεια, ώστε να αντισταθμίζει τις δυσκολίες στην οπτική διάκριση την ακουστική διάκριση κτλ.

Πρόσβαση στις τεχνολογίες ώστε να αντισταθμίζεται η αδυναμία να κάνει νοερές ή αφηρημένες μαθηματικές πράξεις.

Ειδική βοήθεια για να ανακαλεί και να ερμηνεύει δεδομένα που παρέχονται από γραφικές – απτικές παραστάσεις, πίνακες, στήλες κτλ.

#### 4. Αξιολόγηση

Οι στόχοι της αξιολόγησης στο πλαίσιο διδασκαλίας των Βιολογικών μαθημάτων, όπως αυτοί περιγράφονται στο Γενικό μέρος του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.), εντάσσονται στους γενικότερους στόχους αξιολόγησης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Συνοπτικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι επιδιώκεται να διαπιστωθεί:

α. Ο βαθμός επίτευξης των διδακτικών στόχων, όπως τίθενται από το αντίστοιχο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών της Βιολογίας για το Γυμνάσιο.

β. Η πρόοδος του μαθητή στη διάρκεια της διδασκαλίας των αντίστοιχων μαθημάτων.

γ. Η καταλληλότητα και η ευστοχία των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών, των διδακτικών μεθόδων που προτείνονται από αυτά, του διδακτικού υλικού που παρέχεται στον εκπαιδευτικό, αλλά και του άλλου εκπαιδευτικού υλικού ή των μεθόδων που επιλέγονται και ακολουθούνται από αυτόν με δική του πρωτοβουλία.

Ταυτόχρονα, όμως, όπως κάθε διαδικασία αξιολόγησης, σχεδιάζεται και διενεργείται έτσι ώστε με την ολοκλήρωσή της να παρέχονται αξιοποιήσιμα στοιχεία:

Στον εκπαιδευτικό προκειμένου να ανατροφοδοτεί και να αναπροσαρμόζει τη διδασκαλία του με σκοπό τη βελτίωσή της.

Στο μαθητή προκειμένου να διαπιστώνει την πρόοδο ή τα κενά του και να ωθείται στην αναπλήρωσή τους.

Στα θεσμικά όργανα της πολιτείας που είναι επιφορτισμένα με τη σύνταξη και εφαρμογή του Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών, των Προγραμμάτων Σπουδών κτλ. προκειμένου να τροποποιούν το περιεχόμενό τους και τους όρους κάτω από τους οποίους πραγματοποιούνται (υλικότεχνική υποδομή, επιμόρφωση καθηγητών κλπ), ώστε να γίνονται αποτελεσματικότερα.

Σε αυτήν την ίδια την αξιολογική διαδικασία, προκειμένου να καθίσταται ολοένα πιο αντικειμενική και αξιόπιστη.

Η αξιολογική διαδικασία που εφαρμόζει ο εκπαιδευτικός μέσα στην τάξη μπορεί να είναι: διαγνωστική, διαμορφωτική ή τελική (βλέπε Δ.Ε.Π.Π.Σ.).

Η *Διαγνωστική αξιολόγηση* είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στη διδασκαλία της Βιολογίας για δύο κυρίως λόγους:

α. Συνήθως τα χρονικά διαστήματα που μεσολαβούν μεταξύ των σχολικών τάξεων στις οποίες διδάσκεται το μάθημα είναι μεγάλα. Επομένως, δεν είναι δεδομένο το επίπεδο των γνώσεων που έχουν κατακτήσει οι μαθητές του από τα προηγούμενα χρόνια σπουδών.

β. Οι μαθητές διαμορφώνουν, και σε αρκετές περιπτώσεις μονιμοποιούν, λανθασμένες αντιλήψεις για τους όρους και τις έννοιες της Βιολογίας, εξαιτίας του τρόπου με τον οποίο τις χειρίζονται τα ηλεκτρονικά και έντυπα μέσα ενημέρωσης. Επομένως, είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τον προγραμματισμό της διδασκαλίας το να γνωρίζει ο εκπαιδευτικός τις έννοιες τις οποίες οι μαθητές του τείνουν να παρανοούν αλλά και τα ενδιαφέροντα, τις κλίσεις ή τις δεξιότητές τους, τα οποία με τις εξελίξεις στο χώρο της Βιολογίας δεν είναι πάντα δεδομένα ή αυτονόητα, και σίγουρα εξαρτώνται από το άμεσο κοινωνικό περιβάλλον του μαθητή.

Για τη *Διαμορφωτική αξιολόγηση* που αντιπροσωπεύει μια συνεχή και καθημερινή διαδικασία στο πλαίσιο της διδασκαλίας της Βιολογίας βασικά εργαλεία θεωρείται ότι μπορεί να είναι:

Έντυπα φύλλα εργασίας που διανέμονται σε καθένα από τους μαθητές,

Φύλλα εργασίας με μορφή διαφανειών που προβάλλονται σε επιλεγμένες φάσεις της διδασκαλίας και συμπληρώνονται με τη συμμετοχή του συνόλου των μαθητών.

Διαφάνειες εικόνων βιολογικών δομών, διαγραμμάτων κ.ά. στις οποίες χρειάζεται να συμπληρωθούν στοιχεία ή από τα στοιχεία που παρέχονται να εξαχθούν συμπεράσματα κτλ.

Ερωτήσεις σύντομης απάντησης, ασκήσεις, προβλήματα κ.ά.

Δραστηριότητες στις οποίες αναμιγνύεται το σύνολο της τάξης ή ομάδες μαθητών.

Με την *Τελική αξιολόγηση* που διενεργείται με την ολοκλήρωση μιας διδακτικής ενότητας ή με την ολοκλήρωση της διδακτέας ύλης, αποτιμάται με συστηματικό τρόπο το αποτέλεσμα της διδακτικής διαδικασίας που ακολουθήθηκε αλλά και της προσωπικής μελέτης του μαθητή. Δοκιμασίες με τις οποίες μπορεί να επιτευχθεί ο σκοπός της τελικής αξιολόγησης είναι:

Σχολιασμός μιας πρότασης που είναι ορθή, λανθασμένη, ή μερική. Ζητείται από το μαθητή να τη δεχτεί, να την απορρίψει ή να τη συμπληρώσει αιτιολογημένα.

Παροχή στο μαθητή ενός περιορισμένου αριθμού όρων προκειμένου να συντάξει μια επιστημονικά τεκμηριωμένη πρόταση που να τους περιλαμβάνει.

Παροχή στο μαθητή όρων που βρίσκονται σε διαφορετικές στήλες, τους οποίους καλείται να συνδυάσει.

Παρατήρηση εικόνας βιολογικού συστήματος από την οποία ο μαθητής μπορεί να συμπεράνει ποια είναι τα μέρη του, ο βιολογικός ρόλος καθενός από αυτά, ο τρόπος με τον οποίο σχετίζονται κ.ά.

Τοποθέτηση σε σωστή χρονική ή λογική σειρά εικόνων που παρουσιάζουν στάδια ενός βιολογικού φαινομένου ή διεργασίας.

Αναγνώριση και ερμηνεία σε ένα διάγραμμα, της ποσοτικής μεταβολής ενός μεγέθους σε ένα βιολογικό φαινόμενο.

Σύγκριση διαφορετικών βιολογικών δομών ή λειτουργιών, αναφορικά με την πολυπλοκότητά τους, το βιολογικό ρόλο τους, τη βαθμίδα εξέλιξης στην οποία αντιστοιχούν κτλ.

Ασκήσεις και προβλήματα που σκόπιμο είναι να έχουν σχέση και με φαινόμενα ή διαδικασίες που ο μαθητής συναντά στην καθημερινή του ζωή και για τα οποία χρειάζεται να έχει προσωπική άποψη ή και να κάνει προσωπικές επιλογές.

## 5. Διδακτικό υλικό

Το απαιτούμενο διδακτικό υλικό για τη διδασκαλία του μαθήματος της Βιολογίας απευθύνεται αφενός στον μαθητή, αφετέρου στον εκπαιδευτικό. Το διδακτικό υλικό για το μαθητή θα πρέπει να περιλαμβάνει το Βιβλίο του Μαθητή, τον Εργαστηριακό Οδηγό και το Τετράδιο Ασκήσεων. Το διδακτικό υλικό που απευθύνεται στον καθηγητή πρέπει να περιλαμβάνει το Βιβλίο του Καθηγητή και Εποπτικό Υλικό, έντυπο ή ηλεκτρονικό όλων των μορφών (διαφάνειες, βιντεοταινίες, CDs, προπλάσματα, έτοιμα παρασκευάσματα).

Σημειώνεται ότι το διδακτικό υλικό, είτε απευθύνεται στο μαθητή είτε στον εκπαιδευτικό, θα πρέπει να είναι σύμφωνο με συγκεκριμένες προδιαγραφές που ορίζονται από το Π.Ι.

### ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΙΒΛΙΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

#### **Διδακτικό υλικό για το μαθητή** **Βιβλίο μαθητή**

Ανάμεσα στα διάφορα είδη διδακτικού υλικού, το σχολικό εγχειρίδιο ενός γνωστικού αντικείμενου αποτυπώνει και προσδιορίζει με τον πλέον άμεσο και χαρακτηριστικό τρόπο τους σκοπούς που επιδιώκονται, τις προσδοκίες που αναμένονται, και τα μέσα με τα οποία επιχειρείται η μελέτη αυτού του αντικείμενου στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Για το λόγο αυτό η βασική προδιαγραφή κατά τη συγγραφή ενός διδακτικού εγχειριδίου, η προδιαγραφή δηλαδή από την οποία απορρέουν όλες οι άλλες, είναι αν και σε ποιο βαθμό, πραγματώνει τις αρχές και τους άξονες των καταστατικών κειμένων της Εκπαίδευσης, όπως το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών και το Αναλυτικό Πρόγραμμα σπουδών για τη διδασκαλία κάθε διδακτικού αντικείμενου.

Με γνώμονα αυτή τη βασική προδιαγραφή κάθε διδακτικό εγχειρίδιο Βιολογίας οφείλει:

#### **α. Ως προς το περιεχόμενο**

Να είναι συμβατό με το Πρόγραμμα Σπουδών.

Να ανταποκρίνεται στα ενδιαφέροντα, τις ανάγκες και την αντιληπτική ικανότητα της ηλικίας των μαθητών στους οποίους απευθύνεται.

Να ενημερώνει και να ευαισθητοποιεί για τους μεγάλους σταθμούς της ιστορικής εξέλιξης της Βιολογίας αλλά και για τις σύγχρονες επιστημονικές κατακτήσεις.

Να παρουσιάζει εφαρμογές της Βιολογίας στην καθημερινή ζωή, να ενημερώνει και να προβληματίζει για τη σημασία της στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής του σύγχρονου ανθρώπου σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο.

Να περιλαμβάνει κατάλληλα επιλεγμένο εποπτικό υλικό (φωτογραφίες, εικόνες, σχήματα, πίνακες, διαγράμματα), ώστε να υποστηρίζεται πολλαπλά η διδασκόμενη ύλη.

Να περιλαμβάνει ευρετήριο και λεξιλόγιο όρων.

#### **β. Ως προς την οργάνωση της ύλης**

Να είναι διαρθρωμένο σε ενότητες, κατά το δυνατόν ίδιας έκτασης, των οποίων η διαδοχή να επιτρέπει τη συνέχεια και τη συνοχή στην παρουσίαση και επεξεργασία των διδασκόμενων εννοιών.

Κάθε ενότητα να περιλαμβάνει:

- Εισαγωγικό μέρος στο οποίο ο μαθητής κατατοπίζεται για το περιεχόμενό της, πληροφορείται για το πώς συνδέεται με τις υπόλοιπες ενότητες και επίσης για το τι αναμένεται να αποκομίσει από τη μελέτη της,

- Κυρίως μέρος με την ανάπτυξη του θέματος και την επεξεργασία των διαφόρων εννοιών.

- Περίληψη στην οποία επαναλαμβάνονται συνοπτικά τα κύρια σημεία της ενότητας.

- Παραθέματα, δηλαδή παράπλευρα κείμενα (μη εξεταζόμενα) που ενημερώνουν το μαθητή για τις εφαρμογές της Βιολογίας σε σχέση με την καθημερινή ζωή. Τα σύγχρονα ή τα αναμενόμενα επιτεύγματα και τα αποτελέσματα των εφαρμογών της βοηθούν το μαθητή να διαπιστώσει τη χρησιμότητα αυτού που μαθαίνει, για τον εαυτό του και για το περιβάλλον του (φυσικό και κοινωνικό).

- Εμβόλιμες ερωτήσεις, σε χαρακτηριστικά πλαίσια, που είναι χρήσιμες για τον προβληματισμό του μαθητή σχετικά με το διδασκόμενο αντικείμενο και τον βοηθούν στην ανατροφοδότηση της διδασκαλίας και της μελέτης από το σχολικό εγχειρίδιο.

- Λυμένες και άλυτες ασκήσεις, ερωτήσεις, προβλήματα κτλ.

- Βιβλιογραφικές πηγές και προτεινόμενους δικτυακούς τόπους για περισσότερη πληροφόρηση.

Η έκταση κάθε ενότητας να αντιστοιχεί στο εύρος και τη βαρύτητα του περιεχομένου της και η δομή της να επιτρέπει το χωρισμό της σε υποενότητες (έκτασης 3-4 σελίδων) κάθε μιας από τις οποίες το περιεχόμενο να μπορεί να αποτελεί αντικείμενο διδασκαλίας μιας διδακτικής ώρας. Σημειώνεται ότι το κείμενο που θα έχει να επεξεργαστεί και να "μάθει" ο μαθητής δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% του συνόλου των τυπωμένων σελίδων της ενότητας.

Με βάση τα παραπάνω, και με δεδομένο ότι τα μαθήματα Βιολογίας στο Γυμνάσιο διδάσκονται δύο ώρες ανά εβδομάδα, ο συνολικός αριθμός σελίδων για κάθε βιβλίο μαθητή θα είναι κατά Μ.Ο. 150.

#### **γ. Ως προς τη διδακτική προσέγγιση**

Να επιτρέπει την υιοθέτηση από τον εκπαιδευτικό διαφορετικών μοντέλων μάθησης (επικοινωνιακό, κατευθυνόμενης ανακάλυψης κτλ.) ανάλογα με το θέμα και τα δεδομένα της τάξης.

Να είναι ανοικτό σε διαφορετικούς τρόπους αξιοποίησης του υλικού που παρέχει από τον εκπαιδευτικό, ώστε να μπορεί να το προσαρμόζει στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της τάξης του.

Να δίνει τη δυνατότητα συσχέτισμού των γνώσεων που παρέχει:

α. Με τις καθημερινές εμπειρίες και ανάγκες του μαθητή.

β. Με άλλες γνώσεις από το ίδιο ή διαφορετικά επιστημονικά αντικείμενα.

Να αναδεικνύει τις σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα στη Βιολογία και στα διάφορα αντικείμενα των υπολοίπων Φυσικών αλλά και των άλλων Επιστημών. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται αφενός η οριζόντια σύνδεση των αντικειμένων (διαθεματικότητα), αφετέρου η δυνατότητα διεπιστημονικής εξέτασης των διαφόρων θεμάτων.

Να παρέχει στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα ανατροφοδότησης της μελέτης του, ώστε να διευκολύνεται να προσδιορίζει

τι δεν κατενόησε, να επαληθεύει και να διευρύνει τις γνώσεις του.

Να πείθει το μαθητή για την αναγκαιότητα και τη χρησιμότητα των γνώσεων που παρέχει.

Να περιλαμβάνει πολύμορφες δοκιμασίες αξιολόγησης (ανοικτές, κλειστές, σωστού -λάθους, ανάπτυξης, σχολιασμού, ασκήσεις, προβλήματα, γνωστικούς χάρτες κτλ.).

Να προτείνει δραστηριότητες που απαιτούν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και τη συνεργασία μεταξύ τους για την πραγματοποίησή τους.

Να προτείνει δραστηριότητες που αξιοποιούν ποικίλες πηγές πληροφόρησης (βιβλιογραφία, τοπικά ή εθνικά μέσα ενημέρωσης, περιοδικά, υπηρεσίες, δικτυακούς τόπους) και ευνοούν τη χρήση σύγχρονης τεχνολογίας (Η/Υ) για την επεξεργασία και την παρουσίασή τους.

Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει να ενισχύουν τη φυσική περιέργεια του μαθητή, ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη ερευνητικού πνεύματος.

#### **δ. Ως προς τη γλώσσα**

Να είναι σαφής και κατανοητή.

Να εμπλουτίζει το λεξιλόγιο και να καλλιεργεί το γλωσσικό αισθητήριο του μαθητή.

Να είναι σύγχρονη ως προς το ύφος, αλλά παράλληλα να σέβεται τους γραμματικούς και συντακτικούς κανόνες.

Οι όροι να επεξηγούνται ικανοποιητικά και με ακρίβεια, ενώ οι συλλογισμοί και τα επιχειρήματα να δομούνται με λογική συνοχή και συνέπεια.

#### **ε. Ως προς την τυπογραφική εμφάνιση**

Το μέγεθος των τυπογραφικών χαρακτήρων του βιβλίου και το ύψος του διάστιχου να είναι συμβατά με την ηλικία των μαθητών στους οποίους απευθύνεται

Η οικογένεια των χαρακτήρων που χρησιμοποιείται να είναι ευανάγνωστη και η διαβάθμιση του μεγέθους των χαρακτήρων στους υπέρτιλους, τίτλους και υπότιτλους να είναι ορθολογική.

Η χρήση στοιχείων εντυπωσιασμού (διαφορετικά και έντονα χρώματα, πλάγια, έντονα γράμματα κτλ.) να γίνεται με φειδώ και με κριτήριο την εξυπηρέτηση των διδακτικών αναγκών.

Το μέγεθος της σελίδας να είναι (58x86 σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ο.Ε.Δ.Β) ώστε να ανταποκρίνεται στις ιδιαιτερότητες του μαθήματος και τη σχολική βαθμίδα στην οποία απευθύνεται το βιβλίο.

#### **στ. Ως προς την εικονογράφηση**

Οι εικόνες (φωτογραφίες, σχέδια, διαγράμματα), που συνοδεύουν το κείμενο, θα πρέπει να το υποστηρίζουν αποτελεσματικά ώστε να αυξάνουν το βαθμό κατανόησής του.

Οι εικόνες θα πρέπει να παρακινούν το μαθητή να παρατηρήσει και να επεξεργαστεί τις πληροφορίες που παρέχουν.

Οι πληροφορίες που παρέχονται από τις εικόνες, αν δεν περιέχονται στο κείμενο, θα πρέπει να μπορούν να αντιστοιχηθούν σ' αυτό.

Οι εικόνες θα πρέπει να είναι τοποθετημένες στη σελίδα με τρόπο που να εξυπηρετεί την κατανόηση του κειμένου το οποίο συνοδεύουν.

Οι εικόνες θα πρέπει να συνοδεύονται από κατάλληλες ενδείξεις ώστε να γίνεται κατανοητό το περιεχόμενό τους.

Οι λεζάντες θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό σύντομες και να επεξηγούν με πληρότητα και ακρίβεια το περιεχόμενο των εικόνων.

#### **Εργαστηριακός οδηγός**

Η Βιολογία αποτελεί τη φυσική επιστήμη της οποίας η διδασκαλία προϋποθέτει, το ίδιο αν όχι περισσότερο από κάθε άλλη, τη συνδρομή του σχολικού εργαστηρίου, καθώς το γνωστικό της αντικείμενο (και οι έννοιες) δεν είναι προϊόν επιμόρφωσης, αλλά κυρίως παρατήρησης και πειραματικής δραστηριότητας. Για το σκοπό αυτό ο εργαστηριακός οδηγός οφείλει να υποστηρίζει τη διενέργεια εργαστηριακών ασκήσεων που αναπαράγουν, στο μέτρο του δυνατού, το κλίμα και τις συνθήκες μέσα στις οποίες πραγματοποιείται η παραγωγή επιστημονικής γνώσης στη Βιολογία.

Ένας τέτοιος εργαστηριακός οδηγός οφείλει να περιέχει:

Ασκήσεις που είναι συμβατές με το Π.Σ. του συγκεκριμένου αντικείμενου, ώστε να υποστηρίζεται η διδασκαλία των εννοιών που περιέχονται στο σχολικό εγχειρίδιο

Ασκήσεις που έχουν επιλεγεί ώστε να ενθαρρύνουν την περιέργεια του μαθητή, να τον βοηθούν να αναπτύξει την παρατηρητικότητά του και την ικανότητά του να διατυπώνει υποθέσεις και να ερευνά την ορθότητά τους.

Ασκήσεις στις οποίες διερευνώνται φαινόμενα της καθημερινότητας που άπτονται της επιστήμης της Βιολογίας

Ασκήσεις που για την εκτέλεσή τους, απαιτούνται υλικά που μπορούν να βρεθούν εύκολα και που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή.

Ασκήσεις που μπορούν να διεξαχθούν σε διαφορετικούς χώρους, σχολικό εργαστήριο, σχολική αίθουσα, ύπαιθρος κτλ.

Ασκήσεις στις οποίες ο μαθητής παρακινείται να χειριστεί όργανα, να εκτελέσει μετρήσεις, να καταγράψει, να αξιολογήσει και να παρουσιάσει δεδομένα.

Κατάλογο οργάνων και συσκευών που απαιτούνται για τη διεξαγωγή όλων των ασκήσεων, σαφείς και αξιόπιστες οδηγίες χρήσης τους, καθώς και κανόνες ασφαλούς διεξαγωγής των ασκήσεων.

Φύλλα εργασίας με ερωτήσεις που παρακινούν και διευκολύνουν το μαθητή να καταγράψει σωστά τις παρατηρήσεις του, να συγκρίνει, να αξιολογεί, να συμπεραίνει και να διατυπώνει τα συμπεράσματά του. Τα στοιχεία αυτά ανατροφοδοτούν την εργαστηριακή δραστηριότητα.

Εκτός των άλλων, ο εργαστηριακός οδηγός θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να κατασκευάζει εξατομικευμένο πρόγραμμα σύμφωνα με τις ανάγκες των μαθητών, ώστε να εξασφαλίζει και τη συμμετοχή των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες με τον αποτελεσματικότερο δυνατό τρόπο. Στην περίπτωση αυτή, οι οδηγίες για την εκτέλεση των πειραμάτων πρέπει να είναι σαφείς και κατατοπιστικές και να ενημερώνουν για την ασφαλή χρήση συσκευών και υλικών.

Σε ό,τι αφορά τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, θα πρέπει: α) να υποστηρίζονται κατά τη συμμετοχή τους στις εργαστηριακές ασκήσεις και να παίρνουν μέρος σ' αυτές με επικοινωνητικό τρόπο και ασφάλεια και β) να πραγματοποιούν εναλλακτικές δραστηριότητες, να χρησιμοποιούν κατάλληλες συσκευές, να υποστηρίζονται από τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών στις εργαστηριακές ασκήσεις.

Ως προς τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά (γλώσσα, τυπογραφική εμφάνιση, εικονογράφηση) ισχύει ό,τι και για το Βιβλίο του Μαθητή.

### **Τετράδιο εργασιών**

Ο μαθητής, στη διάρκεια των διαφόρων φάσεων εκτέλεσης των δραστηριοτήτων που αναλαμβάνει στο πλαίσιο της διδασκαλίας των Βιολογικών μαθημάτων (εργαστηριακές ασκήσεις, συνθετικές εργασίες κ.ά.) χρειάζεται να καταγράψει υποθέσεις, δεδομένα, να τα ταξινομήσει, να αξιολογήσει, να συμπεράνει και να καταγράψει τα συμπεράσματά του. Για όλα αυτά χρησιμοποιεί το "Τετράδιο Εργασιών". Για να ανταποκρίνεται το Τετράδιο Εργασιών στις παραπάνω ανάγκες θα πρέπει:

Να είναι συμβατό με το Πρόγραμμα Σπουδών και ό,τι αυτό προβλέπει σχετικά με εργαστηριακές ασκήσεις και τις άλλες δραστηριότητες.

Να είναι ειδικά οργανωμένο. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε προβλεπόμενη δραστηριότητα θα πρέπει να περιλαμβάνει ειδικά διαμορφωμένους πίνακες ή άλλους χώρους, όπου ο μαθητής θα μπορεί να καταγράψει τις υποθέσεις του, τον προγραμματισμό του, τις παρατηρήσεις ή τις μετρήσεις του, τα συμπεράσματά του κτλ.

Ως προς τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά (γλώσσα, τυπογραφική εμφάνιση, εικονογράφηση) ισχύει ό,τι και για το Βιβλίο του Μαθητή. Σε ό,τι αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Τετραδίου Εργασιών ισχύει επίσης ό,τι προβλέπεται για το Βιβλίο του Μαθητή και τον Εργαστηριακό Οδηγό. Θα πρέπει όμως, εκτός των άλλων, να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι ο εκπαιδευτικός είναι υποχρεωμένος να συγκεντρώνει τα Τετράδια Εργασιών των μαθητών του για να παρακολουθεί την εργασία τους αλλά και για να διαπιστώνει την επίτευξη ή μη των διδακτικών στόχων που είχε προσδιορίσει για τις δραστηριότητες αυτές. Αυτό σημαίνει ότι, ενδεχομένως, τα φύλλα εργασίας θα πρέπει να μπορούν να αποκόπτονται από το βασικό κορμό του τετραδίου. Στην περίπτωση αυτή το οπισθόφυλλο θα πρέπει να δημιουργεί, προς το εσωτερικό του μέρος μια ειδική "θήκη" στην οποία ο μαθητής θα τοποθετεί τα φύλλα εργασίας όταν ο εκπαιδευτικός θα του τα επιστρέφει.

### **Διδακτικό υλικό για τον καθηγητή Βιβλίο καθηγητή**

Δύο από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η διδασκαλία του μαθήματος της Βιολογίας στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι:

α. Η προσθήκη με αλματώδη ρυθμό νέας γνώσης, την οποία οι εκπαιδευτικοί είτε δεν έχουν διδαχτεί ποτέ (κυρίως οι Φυσικοί και οι Χημικοί) είτε δε γνωρίζουν πώς ακριβώς να τη διδάξουν και

β. Η παραδοσιακή αντιμετώπιση της Βιολογίας ως μιας περιγραφικής μόνον επιστήμης.

Το βιβλίο του καθηγητή από μόνο του φυσικά δεν μπορεί να κλονίσει μακρόχρονες αντιλήψεις για τη διδασκαλία, ούτε και να υποκαταστήσει την ανάγκη μιας επιμόρφωσης που στοχεύει στην ενημέρωση του εκπαιδευτικού για τα σύγχρονα επιτεύγματα της Βιολογίας και τις νέες απόψεις σχετικά με τη διδακτική της. Μπορεί ωστόσο να βοηθήσει τον εκπαιδευτικό να εφαρμόσει τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις που προτείνει το Π.Σ. να του δώσει ιδέες για την οργάνωση της διδασκαλίας του, να του επισημάνει σημεία της ύλης τα οποία οι μαθητές δυσκολεύονται να κατανοήσουν ή τείνουν να παρανοούν και τέλος να του προτείνει συμπληρωματικές πηγές για να ανανεώσει και να επεκτείνει τις γνώσεις του. Ένα τέτοιο βιβλίο οφείλει να περιέχει:

Αναλυτικές ενδεικτικές διδακτικές ενέργειες για τη διδασκαλία όλων των ενοτήτων του σχολικού βιβλίου.

Προτεινόμενο διδακτικό υλικό για κάθε ενότητα και τρόπο αξιοποίησής του.

Υποδειγματικές απαντήσεις των ερωτήσεων, ασκήσεων, προβλημάτων του σχολικού βιβλίου.

Πρόσθετες ερωτήσεις, ασκήσεις και προβλήματα.

Επισημάνσεις για τις παρανοήσεις και τις εναλλακτικές ιδέες των μαθητών και τρόπους αντιμετώπισής τους.

Ενδεικτικό ετήσιο προγραμματισμό της ύλης.

Προτεινόμενη βιβλιογραφία και άλλες πηγές πληροφόρησης (π.χ. δικτυακούς τόπους κτλ.).

### **Εποπτικό υλικό**

**Λογισμικό:** Το λογισμικό που παράγεται με σκοπό την εισαγωγή του στην εκπαίδευση και την αξιοποίησή του στην εκπαιδευτική διαδικασία, αποτελεί βοηθητικό υλικό της διδασκαλίας μέσα στη σχολική αίθουσα. Συνεπώς, δεν μπορεί να την υποκαταστήσει και δεν μπορεί να τη μετατρέψει από ομαδική σε ατομική δραστηριότητα. Αντίθετα, οφείλει να εκμεταλλεύεται τα πλεονεκτήματά του (πολύμορφη αναπαράσταση της πληροφορίας, δυνατότητα προσομοιώσεων, διαδραστική σχέση με το χρήστη) ώστε να αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο του επιμορφωμένου εκπαιδευτικού, για την

οργάνωση και τη διεξαγωγή της διδασκαλίας. Η συμβολή του αυτή μπορεί να είναι ιδιαίτερα αποδοτική στη διδασκαλία βιολογικών φαινομένων και διαδικασιών, στα οποία η πρόσβαση με εποπτικό τρόπο ή πειραματική προσέγγιση, δεν είναι δυνατή με τα μέσα που μπορεί να έχει στη διάθεσή του ο εκπαιδευτικός και η σχολική μονάδα. Στις περιπτώσεις αυτές ένα κατάλληλο σχεδιασμένο λογισμικό μπορεί να βοηθά το μαθητή να ανακαλύπτει τους παράγοντες που καθορίζουν την έκβαση ενός βιολογικού φαινομένου ή ενός πειράματος και να μελετά πώς καθένας από αυτούς την επηρεάζει. Ταυτόχρονα, μπορεί να παρέχει στον εκπαιδευτικό τη δυνατότητα να οργανώνει ομαδικές-συνθετικές εργασίες και να τις αναθέτει στους μαθητές του.

Ανάμεσα στα γενικά χαρακτηριστικά που οφείλει να έχει το λογισμικό που προορίζεται για τη διδασκαλία της Βιολογίας υπάγονται:

Η ευκολία στην εγκατάσταση και γενικά η φιλικότητα προς το χρήστη.

Η δυνατότητα διαδραστικής σχέσης με το μαθητή.

Η νεανική αισθητική και η ελκυστικότητα, η οποία όμως δεν καταλήγει σε έναν εντυπωσιασμό που αποσπά την προσοχή του μαθητή από τη διδασκαλία των εννοιών.

Η επιστημονική αξιοπιστία.

Η δυνατότητα σύνδεσης με προεπιλεγμένους, ενδεικτικούς δόκιμους δικτυακούς τόπους.

Η δυνατότητα ανάθεσης εργασιών στους μαθητές και παρακολούθησής τους από τον εκπαιδευτικό.

Η δυνατότητα συλλογής, επεξεργασίας και παρουσίασης των πληροφοριών που συλλέγει ο μαθητής, με τη χρήση συμπληρωματικών εργαλείων και προγραμμάτων (EXCEL, WORD κλπ).

Η δυνατότητα προσαρμογής σε διαφορετικούς τρόπους χρήσης που προσιδιάζουν είτε στο στυλ του εκπαιδευτικού, είτε στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της τάξης του.

Η δυνατότητα επέκτασης και εμπλουτισμού του με πληροφορίες που συγκεντρώνονται από το μαθητή.

Η ενθάρρυνση της αυτενέργειας του μαθητή κατά τη μαθησιακή διαδικασία.

**Διαφάνειες ανακλαστικού προβολέα:** Ο κύριος στόχος της χρήσης διαφανειών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, είναι η υποστήριξη της, με την αξιοποίηση της παραστατικότητας, της αμεσότητας, και της γοητείας που ασκεί στο μαθητή, η προβαλλόμενη εικόνα. Ο στόχος αυτός εκπληρώνεται καθώς η χρήση διαφανειών: ενεργοποιεί πολύπλευρα το ενδιαφέρον των μαθητών, συμβάλλει στην οργάνωση της διδασκαλίας και στην εξοικονόμηση χρόνου κατά τη διεξαγωγή της, παρέχει κίνητρα για ανάπτυξη διαλόγου μέσα στη σχολική αίθουσα, καλλιεργεί τις δεξιότητες της παρατήρησης, της καταγραφής, της ταξινόμησης και της αξιολόγησης, και διευκολύνει την ενεργητική προσέγγιση της γνώσης.

Για να μπορούν όμως οι προβαλλόμενες διαφάνειες να εξασφαλίζουν το στόχο αυτό οφείλουν:

Ως προς το περιεχόμενο: Να είναι συμβατές με το Πρόγραμμα Σπουδών και συμβατές και συμπληρωματικές με το διδακτικό εγχειρίδιο.

Ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά: Τα προβαλλόμενα στοιχεία να είναι ευδιάκριτα, το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένες να είναι ανθεκτικό στη χρήση και το χρόνο.

Ως προς την αισθητική τους: Να είναι νεανική, ελκυστική με λελογισμένη χρήση στοιχείων εντυπωσιασμού.

Ως προς το ρόλο τους στη διδακτική διαδικασία: Θα πρέπει να μην περιορίζονται σε μια απλή εικονογράφηση της διδασκαλίας, αλλά αντιθέτως να εντάσσονται οργανικά σε αυτήν και να "παρακολουθούν" τη ροή της. Για το σκοπό αυτό οφείλουν να διαφοροποιούνται σε: Διαφάνειες ροής του μαθήματος και Διαφάνειες ελέγχου της πορείας της διδασκαλίας.

Οι *διαφάνειες ροής του μαθήματος* πρέπει να περιλαμβάνουν: διαφάνειες αφόρμησης, διαφάνειες παρουσίασης και επεξεργασίας διαφόρων θεμάτων όπως σχημάτων, διαγραμμάτων, πινάκων και διαφάνειες παρουσίασης και επεξεργασίας στοιχείων από τις εφαρμογές της Βιολογίας στην καθημερινή ζωή. Σε κάθε περίπτωση οι διαφάνειες πρέπει να περιέχουν εικόνες, πέρα από εκείνες του βιβλίου του μαθητή, ώστε να δίνουν κίνητρα για διαφορετική προσέγγιση ή αποσαφήνιση εννοιών ή θεμάτων της προς επεξεργασία ενότητας.

Οι *διαφάνειες ελέγχου της πορείας της διδασκαλίας* πρέπει να περιλαμβάνουν: φύλλα ενδιάμεσης αξιολόγησης της πορείας της διδασκαλίας και φύλλα τελικής αξιολόγησης της επίτευξης των διδακτικών στόχων.

Το πακέτο των διαφανειών θα πρέπει, απαραίτητα, να συνοδεύεται:

Από έναν έντυπο οδηγό όπου θα διασαφηνίζεται στον εκπαιδευτικό το περιεχόμενο κάθε διαφάνειας και θα του παρέχονται ενδεικτικοί τρόποι χρήσης τους.

Από φυλλάδιο με οδηγίες μεθοδολογικής προσέγγισης των διαφόρων θεμάτων με τη βοήθεια των διαφανειών, στο οποίο θα προσδιορίζονται σαφώς οι στόχοι χρήσης της κάθε διαφάνειας και ο προτεινόμενος τρόπος αξιοποίησής της κατά τη διδασκαλία.

**Ταινίες βίντεο:** Η προβολή βιντεοταινιών μπορεί να συμβάλει θετικά στη διδασκαλία του μαθήματος της Βιολογίας καθώς μεταφέρει στη σχολική αίθουσα την εικόνα και τον ήχο φαινομένων, διαδικασιών και λειτουργιών των οποίων η πρόσβαση θα απαιτούσε εξειδικευμένο εξοπλισμό ή μεταφορά στον τόπο διεξαγωγής τους. Απαραίτητα χαρακτηριστικά του περιεχομένου των βιντεοταινιών που χρησιμοποιούνται για τη διδασκαλία της Βιολογίας θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

Η συμβατότητα με το υπάρχον Πρόγραμμα Σπουδών

Η συμβατότητα με την ορολογία που χρησιμοποιείται στα σχολικά εγχειρίδια

Η συμβατή με την ηλικία και τη βαθμίδα πυκνότητα ηχητικών και οπτικών πληροφοριών

Οι βιντεοταινίες που χρησιμοποιούνται ως διδακτικό υλικό διακρίνονται σε βιντεοταινίες αφόρμησης και βιντεοταινίες που παρακολουθούν τη ροή του μαθήματος. Ιδιαίτερα μάλιστα για τις ενότητες που αφορούν ζητήματα υγείας, προστασίας περιβάλλοντος και εφαρμογών της Βιολογίας στην καθημερινή ζωή, κρίνεται απαραίτητη στις βιντεοταινίες η ύπαρξη δραματοποιημένων σκετς που δίνουν τη δυνατότητα ανάπτυξης διαλόγου στη σχολική αίθουσα. Φυσικά, όπως συμβαίνει και με τα υπόλοιπα εποπτικά μέσα διδασκαλίας, οι βιντεοταινίες πρέπει να συνοδεύονται από

έντυπο υλικό που πληροφορεί τον εκπαιδευτικό για το περιεχόμενό τους και του προτείνει τρόπους ένταξης τους στη μαθησιακή διαδικασία. Σε ό,τι αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά που οφείλουν να έχουν οι βιντεοταινίες αφορούν κυρίως την ποιότητα της εικόνας, του ήχου, το μέγεθος των υπότιτλων, την ευκρινή εκφώνηση, την ανθεκτικότητα στη χρήση κ.λπ.) τα οποία θα πρέπει να προσεχθούν ιδιαίτερα.

*Προπλάσματα – Μοντέλα – Έτοιμα παρασκευάσματα:* Αυτά τα είδη εποπτικού υλικού θα πρέπει, όπως και τα υπόλοιπα, να είναι συμβατά με το Πρόγραμμα Σπουδών και ό,τι αυτό προβλέπει σχετικά με το περιεχόμενο και τις δραστηριότητες που γίνονται στο πλαίσιο της διδασκαλίας. Θα πρέπει επίσης να χαρακτηρίζονται από αισθητική αρτιότητα, ποιότητα κατασκευής, ανθεκτικότητα και μικρό βάρος. Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι λεπτομερείς προδιαγραφές αυτού του υλικού έχουν συνταχθεί, με συμμετοχή του Π.Ι., από την αρμόδια υπηρεσία του ΥΠ.Ε.Π.Θ., η οποία πραγματοποιεί και τις ενέργειες τις απαραίτητες για την προμήθεια και την αποστολή τους στις σχολικές μονάδες.