

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ



Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

Γενικής Παιδείας

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γενικής Παιδείας
Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΟΜΑΔΑ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΑΨΑΛΗΣ, βιολόγος, εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΙΩΑΝΝΗΣ-ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΜΠΟΥΡΜΠΟΥΧΑΚΗΣ, βιολόγος, εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΠΕΡΑΚΗ, δρ Βιολογίας, μον. πάρεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

ΣΤΕΡΓΙΟΣ ΣΑΛΑΜΑΣΤΡΑΚΗΣ, Msc Ωκεανογραφίας, δρ Βιολογίας, εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΠΕΡΑΚΗ, δρ Βιολογίας, μον. πάρεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΚΛΕΙΔΩΝΑΡΗ ΜΑΙΡΙΤΑ, φιλόλογος, εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΝΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΣΠΥΡΟΣ Ι. ΠΑΠΑΣΠΥΡΟΥ, καθηγητής Εφαρμογών του ΤΕΙ Ηπείρου.

ΟΜΑΔΑ ΚΡΙΣΗΣ

ΑΡΝΑΟΥΤΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, σχολικός σύμβουλος Κλ. ΠΕ4.

ΡΗΓΑ ΝΑΥΣΙΚΑ, βιολόγος, εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπαίδευσης.

ΣΤΡΑΤΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ, καθηγητής Πανεπιστημίου Κρήτης.

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ

“Μ. Issarris PRESS”

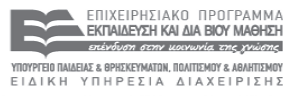
Φωτογραφία από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, χρωματικά επεξεργασμένη. Παριστάνει τμήμα χλωροπλάστη, στο εσωτερικό του οποίου διακρίνεται τμήμα (χρωματισμένο ροζ) αμυλόκοκκου.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας, η οποία δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ / ΕΠ «Εκπαίδευση & Διά Βίου Μάθηση» / Πράξη «ΣΤΗΡΙΖΩ».



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Οι αλλαγές που ενσωματώθηκαν στην παρούσα επανέκδοση έγιναν με βάση τις διορθώσεις του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Α. ΚΑΨΑΛΗΣ - Ι. Ε. ΜΠΟΥΡΜΠΟΥΧΑΚΗΣ
Β. ΠΕΡΑΚΗ - Σ. ΣΑΛΑΜΑΣΤΡΑΚΗΣ

Η συγγραφή και η επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Γενικής Παιδείας
Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	6
----------	---

Η Βιολογία στη ζωή μας - Επιστημονική μέθοδος	7
---	---

Κεφάλαιο 1

Χημική σύσταση του κυττάρου

1.1 Η χημεία της ζωής	18
Χημικά στοιχεία που συνθέτουν τους οργανισμούς	18
Μικρά μόρια και μακρομόρια	19
1.2 Μακρομόρια	20
Γενικά στοιχεία	20
Πρωτεΐνες: Διαδεδομένες, πολύπλοκες και εύθραυστες	22
Νουκλεϊκά οξέα: νήματα και αγγελιαφόροι της ζωής	28
Υδατάνθρακες	32
Λιπίδια	36
 Ερωτήσεις - Ασκήσεις - Προβλήματα	39
Ας ερευνήσουμε	41

Κεφάλαιο 2

Κύτταρο: Η θεμελιώδης μονάδα της ζωής

2.1 Το πορτρέτο του ευκαρυωτικού κυττάρου	46
Μέγεθος των κυττάρων	47
Πολυπλοκότητα της κατασκευής - διαμερισματοποίηση	47
2.2 Πλασματική μεμβράνη: Το λεπτό σύνορο ανάμεσα στην άβια ύλη και στη ζωή	48
Δομή της πλασματικής μεμβράνης	48
Λειτουργίες της πλασματικής μεμβράνης	49
Μεταφορά ουσιών διαμέσου της πλασματικής μεμβράνης	49
Παθητική μεταφορά	50
Ενεργητική μεταφορά	52
Μεταφορά ουσιών μεγάλου μοριακού βάρους	52
Η πλασματική μεμβράνη ως δέκτης μηνυμάτων	55
2.3 Μια περιήγηση στο εσωτερικό του κυττάρου	58
Πυρήνας	60
Ενδομεμβρανικό σύστημα	61
Χλωροπλάστες και μιτοχόνδρια - Οι μετατροπές ενέργειας των κυττάρων	64
Κυτταρικός σκελετός	66
Κυτταρικό τοίχωμα	67
 Ερωτήσεις - Ασκήσεις - Προβλήματα	69
Ας ερευνήσουμε	73

Μεταβολισμός

3.1 Ενέργεια και οργανισμοί	78
Μεταφορά ενέργειας στα κύτταρα	78
3.2 Ένζυμα - Βιολογικοί καταλύτες	82
Μηχανισμός δράσης των ενζύμων	82
Ιδιότητες των ενζύμων	84
Παράγοντες που επηρεάζουν τη δράση των ενζύμων	85

Αναστολείς της δράσης των ενζύμων	85
Συμπαράγοντες ενζύμων	87
3.3 Φωτοσύνθεση	93
Αυτότροφοι και ετερότροφοι οργανισμοί.....	93
Σημασία της φωτοσύνθεσης	93
Το φύλλο ως όργανο φωτοσύνθεσης των φυτών	94
Ορατό φως - Φωτοσυνθετικές χρωστικές	96
Πορεία της φωτοσύνθεσης	98
Παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της φωτοσύνθεσης	101
Η φωτοσύνθεση στους προκαρυωτικούς οργανισμούς.....	102
3.4 Κυτταρική αναπνοή	107
Παραγωγή ενέργειας από τη διάσπαση των υδατανθράκων.....	107
Αναερόβια αναπνοή.....	110
Παραγωγή ενέργειας από τη διάσπαση λιπιδίων και πρωτεϊνών	113
Σχέση φωτοσύνθεσης και κυτταρικής αναπνοής.....	113
 <i>Ερωτήσεις - Ασκήσεις - Προβλήματα</i>	115
<i>Ας ερευνήσουμε</i>	117

ΓΕΝΕΤΙΚΗ

4.1 Κύκλος ζωής του κυττάρου	122
4.2 Μοριακή γενετική	123
Το κεντρικό δόγμα της Βιολογίας.....	123
Αντιγραφή του DNA.....	123
Μεταγραφή	125
Μετάφραση	126
Η χρωματίνη και το χρωμόσωμα.....	129
4.3 Κυτταρική διαίρεση	134
Μίτωση	134
Πυρηνική διαίρεση	135
Κυτταροπλασματική διαίρεση	137
Η βιολογική σημασία της μίτωσης	138
Μείωση	140
Πρώτη μειωτική διαίρεση	142
Δεύτερη μειωτική διαίρεση	143
Η βιολογική σημασία της μείωσης	144
Κυτταρική διαίρεση στους προκαρυωτικούς οργανισμούς.....	145
4.4 Γονιδιακές μεταλλάξεις - χρωμοσωμικές ανωμαλίες	146
Γονιδιακές μεταλλάξεις.....	146
Χρωμοσωμικές ανωμαλίες	147
4.5 Γενετική μηχανική	148
 <i>Ερωτήσεις - Ασκήσεις - Προβλήματα</i>	151
<i>Ας ερευνήσουμε</i>	155

Ένθετο

Έννοιες που εξετάζονται από άλλες φυσικές επιστήμες	157
Λεξιλόγιο όρων	165
Βιβλιογραφία	178

Αγαπητέ μαθητή,

θα έχεις διαπιστώσει ότι καθημερινά, όποια εφημερίδα ή περιοδικό κι αν διαβάσεις, αναφέρεται σε διάφορα θέματα που, είτε άμεσα είτε έμμεσα, σχετίζονται με τη Βιολογία. Το γεγονός αυτό οφείλεται στη ραγδαία εξέλιξη της επιστήμης αυτής, της οποίας οι εφαρμογές καλύπτουν πλέον όλους τους τομείς της κοινωνικής ζωής (υγεία, περιβάλλον, γεωργία, κτηνοτροφία, οικονομία κ.ά.). Στη διάρκεια του αιώνα που πριν λίγο τελείωσε η επιστήμη της Βιολογίας άλλαξε μεθοδολογία. Η απλή περιγραφή των οργανισμών και των φαινομένων που τους αφορούν έδωσε τη θέση της στον πειραματισμό και την ανακάλυψη. Αυτό επέτρεψε την κατανόηση των δομών και των διαδικασιών της ζωής, καθώς και της σχέσης που υπάρχει μεταξύ τους.

Με το βιβλίο που κρατάς στα χέρια σου, ελπίζουμε να σε βοηθήσουμε να προσεγγίσεις το βασικότερο ίσως από τα αντικείμενα μελέτης της Βιολογίας: τη δομική και λειτουργική μονάδα όλων των οργανισμών, το κύτταρο. Ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζονται τα θέματα που αφορούν τη σύσταση, τη δομή του, όπως και τις βασικές κυτταρικές λειτουργίες, θα σε βοηθήσει να κατανοήσεις τη σχέση που έχουν αυτά με τα αντίστοιχα δομικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά των διάφορων οργανισμών και φυσικά του ανθρώπου.

- Το κείμενο κάθε κεφαλαίου μαζί με το εικονογραφικό υλικό και τις λεζάντες του, που αποτελούν εξεταστέα ύλη, ελπίζουμε ότι θα σε εισάγουν με τρόπο απλό στην υπάρχουσα γνώση τη σχετική με το θέμα που μελετάς κάθε φορά.
- Τα θέματα με τίτλο «**ΑΣ ΣΚΕΦΤΟΥΜΕ**», σκοπό έχουν να βοηθήσουν στον προβληματισμό και την ανάπτυξη συζήτησης μέσα στην τάξη. Παράλληλα μπορούν να βοηθήσουν τον εκπαιδευτικό να διαπιστώνει κάθε φορά, αν πραγματικά οι μαθητές του κατανόησαν τις έννοιες που αναπτύχθηκαν στη διάρκεια της διδασκαλίας.

ΑΣ ΣΚΕΦΤΟΥΜΕ...

Ένα τετραπепίδιο αποτελείται από τα αμινοξέα αλανίνη (Α), θαλίνη (Β), ισολευκίνη (Ι) και γλυκίνη (Γ). Ποσες και ποιες είναι οι δυνατές πρωτοταγείς δομές του;

- Το υλικό που υπάρχει στα **παραθέματα**, τα οποία συνοδεύουν το κείμενο, δεν αποτελεί εξεταστέα ύλη. Αναφέρεται σε θέματα πρακτικά, επίκαιρα, ιστορικά, ενημερωτικά που έχει στόχο να σε βοηθήσει να αξιοποιήσεις τα θεωρητικά δεδομένα για να ερμηνεύσεις φαινόμενα ή γεγονότα από την καθημερινή ζωή και να διακρίνεις έτσι τη σχέση της Βιολογίας, ως

επιστήμης, με αυτήν.



- Επιπλέον πληροφοριακό υλικό, που σχετίζεται κυρίως με την εξέλιξη των οργανισμών, το οποίο επίσης δεν εξετάζεται, αποτελεί και αυτό που βρίσκεται σε πλαίσια όπως αυτό της εικόνας.

Είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι τα ίδια είδη δομικών λίθων χρησιμοποιούνται από όλους τους οργανισμούς του πλανήτη μας για την οικοδόμηση των διαφορετικών ειδών πολυμερών. Δημιουργείται έτσι εύλογα το ερώτημα: αφού όλοι ανεξαιρέτως οι οργανισμοί συντίθενται από τα ίδια είδη μονομερών, μήπως έχουν και κοινή καταγωγή;

- Οι **πίνακες**, το περιεχόμενο των οποίων δεν αποτελεί εξεταστέα ύλη, σου παρέχουν ταξινομημένες κάποιες επιπλέον πληροφορίες ώστε να έχεις τη δυνατότητα μιας πιο σφαιρικής αντιμετώπισης των θεμάτων που μελετάς.

ΕΙΔΟΣ ΜΟΝΟΣΑΚΚΑΡΙΘΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
Τριόζες Γλυκεριναλδεΐδη, διυδροξυκετόνη	Λειτουργούν ως ενδιάμεσα προϊόντα της φωτοσύνθεσης και της κυτταρικής αναπνοής
Πεντόζες Ριβόζη, δεσοξυριβόζη	Συστατικά των νουκλεοτιδίων
Εξόζες Γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη	Η γλυκόζη, που είναι ο πιο διαδεδομένος μονοσακχαρίτης αποτελεί την πιο άμεση πηγή ενέργειας κατά την κυτταρική αναπνοή. Αποτελεί το δομικό λίθο των δι- και πολυσακχαριτών. Παράγεται κατά τη φωτοσύνθεση από τα πράσινα μέρη των φυτών. Η φρουκτόζη και η γαλακτόζη, που είναι ισομερείς ενώσεις της γλυκόζης, αποτελούν και αυτές πηγές ενέργειας και συστατικά των δισακχαριτών και των πολυσακχαριτών.

- Οι «**Ερωτήσεις - ασκήσεις - προβλήματα**» που δίνονται στο τέλος κάθε κεφαλαίου, θα σου δώσουν την ευκαιρία όχι μόνο να κατανοήσεις καλύτερα όσα μελετάς, αλλά και να εμβαθύνεις σε ενδιαφέροντα θέματα.
- Οι μικρές έρευνες υπό τον τίτλο «**ας ερευνήσουμε**» που προτείνονται, επίσης στο τέλος κάθε κεφαλαίου, θα σου δώσουν την ευκαιρία για δημιουργική προσέγγιση της γνώσης σε θέματα που αφορούν τις εφαρμογές της Βιολογίας στην καθημερινή ζωή, τα οποία θα επεξεργαστείς σε συνεργασία με τους συμμαθητές σου. Και το προϊόν των «ερευνών» αυτών επίσης δεν αποτελεί εξεταστέα ύλη.

Το βιβλίο αυτό θα έχει πετύχει τους στόχους του αν καταφέρει να σε βοηθήσει να κατανοήσεις βασικές έννοιες της Βιολογίας και κυρίως αν σε προβληματίσει, αν σου δείξει τον τρόπο να σκέφτεσαι, να ερευνάς, να φτάνεις στη γνώση. Ελπίζοντας σ' αυτό σου ευχόμαστε μια δημιουργική χρονιά στο σχολείο.

Οι συγγραφείς

Ευχαριστούμε ιδιαίτερα τους συναδέλφους εκπαιδευτικούς οι οποίοι, από το πρώτο έτος κυκλοφορίας του διδακτικού αυτού εγχειριδίου, με ιδιαίτερο ενδιαφέρον ανταποκρίθηκαν στο κάλεσμά μας και κατέθεσαν τις απόψεις, τις παρατηρήσεις και τις προτάσεις τους. Αυτοί συνέβαλαν ουσιαστικά στη βελτίωση της παρούσας έκδοσης.

Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗ ΖΩΗ ΜΑΣ

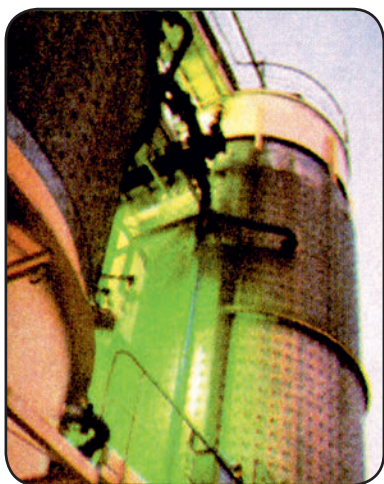


Οι Φυσικές Επιστήμες αποτελούν ένα πολύ σημαντικό κομμάτι του πολιτισμού μας. Χωρίς την προσφορά τους δε θα ήταν ποτέ δυνατό να επιτευχθεί το επίπεδο ζωής που απολαμβάνει σήμερα ο άνθρωπος. Η Βιολογία είναι η επιστήμη που μελετά τα φαινόμενα και τις διαδικασίες της ζωής, δηλαδή τους οργανισμούς στο περιβάλλον όπου ζουν, ενώ ένα μεγάλο τμήμα των μελετών αυτών αφορά έμμεσα ή άμεσα τον ίδιο τον άνθρωπο. Στη Βιολογία επομένως ανήκει ένα σημαντικό κομμάτι της προσφοράς της επιστήμης στον άνθρωπο,

χάρη στην πρόοδο που σημειώθηκε σε δύο κυρίως τομείς: τη Μοριακή Βιολογία και τη Γενετική Μηχανική-Βιοτεχνολογία. Οι έρευνες στους δύο αυτούς τομείς έχουν συμβάλει αποφασιστικά στον έλεγχο των ασθενειών και στην παραγωγή τροφίμων και άλλων αγαθών.

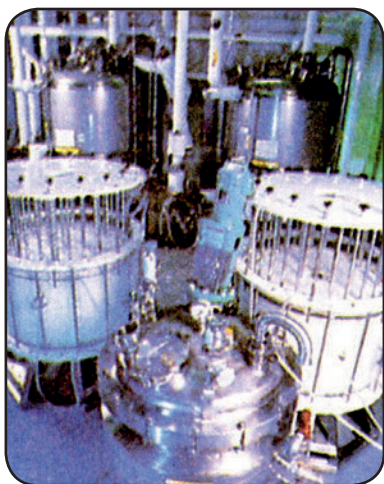
Οι βιολόγοι ερευνητές που ασχολούνται με τη μελέτη των οργανισμών, στην προσπάθειά τους να βοηθήσουν στην επίλυση κοινωνικών προβλημάτων, όπως αυτά της υγείας, της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, του υποσιτισμού κ.ά., έχουν δημιουργήσει και αναπτύσσουν ποικιλία οργανισμών (φυτικών και ζωικών), που εξασφαλίζουν καλύτερη ποιότητα και μεγαλύτερη ποσότητα προϊόντων από ό,τι οι αρχικές ποικιλίες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι ποικιλίες καλαμποκιού, σταριού, ρυζιού κ.ά., που έχουν στη διάθεσή τους σήμερα οι γεωργοί. Οι ποικιλίες αυτές δίνουν μεγαλύτερη ποσότητα και καλύτερη ποιότητα καρπού ανά φυτό.

Οι κτηνοτρόφοι έχουν επίσης στη διάθεσή τους ποικιλίες εκτρεφόμενων ζώων (χοίρους, κοτόπουλα, αγελάδες κ.ά.) πολύ διαφορετικές από αυτές που υπήρχαν 100 χρόνια πριν. Τα κοτόπουλα γεννούν πολύ περισσότερα αυγά, οι γαλακτοπαραγωγικές αγελάδες παράγουν πολύ



περισσότερο γάλα ημερησίως και οι αγελάδες που εκτρέφονται για το κρέας τους αναπτύσσονται γρηγορότερα. Χαρακτηριστική είναι και η αλλαγή στις ποικιλίες χοίρων. Ειδικοί επιστήμονες δημιούργησαν ποικιλίες με πολύ περισσότερο κρέας σε σχέση με το λίπος, καλύπτοντας το ενδιαφέρον του σημερινού καταναλωτή για κρέας με λιγότερα λιπαρά. Τη μεγάλη ανάπτυξη στην παραγωγή τροφίμων επέτρεψε επίσης ο έλεγχος και η καταπολέμηση των εντόμων και των μικροοργανισμών που προκαλούν ασθένειες ή εμποδίζουν την ανάπτυξη των φυτών και των ζώων που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος για την τροφή του.

Στα θέματα της υγείας είναι επίσης φανταστική η πρόοδος. Ασθένειες όπως η πολιομυελίτιδα έχουν σχεδόν εξαλειφθεί. Πολλές παιδικές ασθένειες, που κάποτε θεωρούνταν φυσιολογικό να τις περάσει κάθε παιδί και να υποστεί τις συνέπειές τους, σήμερα ελέγχονται πλέον πολύ εύκολα με τα εμβόλια. Η γνώση του τρόπου λειτουργίας του ανθρώπινου οργανισμού βοήθησε στην ανάπτυξη μεθόδων ελέγχου και άλλων ασθενειών, όπως είναι ο διαβήτης, η υψηλή αρτηριακή πίεση και ορισμένες μορφές καρκίνου, δίνοντας ελπίδα και για άλλα επιτεύγματα στο μέλλον.



Από τα παραπάνω γίνεται φανερή η μεγάλη σημασία της επιστήμης της Βιολογίας για τον άνθρωπο. Είναι όμως απαραίτητο να μελετάει κανείς Βιολογία στα μαθητικά του χρόνια, αν μάλιστα δε σκοπεύει να ασχοληθεί με σχετικές επιστήμες; Είναι μια ερώτηση που απασχολούσε πάντοτε τους μαθητές, και σίγουρα τους απασχολεί και σήμερα. Η απάντηση γίνεται όλο και πιο εύκολη, αν όχι αυτονόητη. Αν θεωρούμε χρήσιμο για τους μαθητές να γνωρίζουν στοιχεία από τις άλλες επιστήμες, αυτό γίνεται απαραίτητο για την επιστήμη που μελετά την ίδια τη ζωή. Καθημερινά γίνεται εντονότερη η ανάγκη όλων των πολιτών να είναι σε θέση να κατανοούν τον τρόπο με τον οποίο η επιστήμη αυτή επηρεάζει τη ζωή τους και τη ζωή όλων των οργανισμών στον πλανήτη μας.

Σκεφθείτε, για παράδειγμα, πόσο θα επηρεασθεί η ζωή μας από το πώς θα απαντηθούν, τελικά, ερωτήματα όπως:

- Θα έχουμε ένα αποτελεσματικό εμβόλιο για το AIDS τα επόμενα χρόνια;
- Θα μπορέσουμε να εξασφαλίσουμε αρκετή τροφή για το συνεχώς αυξανόμενο ανθρώπινο πληθυσμό;
- Σε ποιους τομείς πρέπει να στραφούν οι έρευνες της Γενετικής Μηχανικής, ώστε να ωφεληθούν πραγματικά τον άνθρωπο;
- Πώς θα πάψουν να πεθαίνουν οι άνθρωποι στις χώρες του Τρίτου Κόσμου από αιτίες που κάνουν τον πολιτισμό μας να «ντρέπεται»;
- Πώς θα αποτρέψουμε την εξαφάνιση των διάφορων ειδών και θα διατηρήσουμε την ισορροπία στον πλανήτη μας;



Αυτά και πολλά άλλα ερωτήματα γεννιούνται συνεχώς, και αυτό το διαπιστώνει κανείς εύκολα ξεφυλλίζοντας καθημερινά οποιαδήποτε εφημερίδα ή περιοδικό. Είναι πλέον ανάγκη για κάθε πολίτη μιας δημοκρατικής κοινωνίας να έχει άποψη, να συμμετέχει στα κοινά και να συμβάλλει στη λήψη αποφάσεων. Τα περισσότερα από τα σημαντικά ερωτήματα της εποχής μας μπορούν να θεωρηθούν παράλληλα από τη φιλοσοφική, την κοινωνική και την επιστημονική σκοπιά. Είναι όμως γεγονός ότι καμιά από τις θεωρήσεις αυτές δεν μπορεί από μόνη της να προτείνει ρεαλιστικές λύσεις, γιατί τα προβλήματα είναι σύνθετα. Για παράδειγμα, είναι γεγονός ότι ο ανθρώπινος πληθυσμός, σε ορισμένες τουλάχιστον περιοχές, αυξάνεται με πολύ γρήγορο ρυθμό. Μπορεί όλοι να συμφωνούμε ότι πρέπει να μειωθεί ο αριθμός αύξησής του, το ερώτημα όμως είναι πώς θα γίνει αυτό. Κατά καιρούς, σε διάφορες περιοχές, χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι, όπως η στειρώση των γυναικών ύστερα από την απόκτηση δύο παιδιών, αλλά και άλλες, που όμως τελικά θεωρήθηκαν φιλοσοφικά και κοινωνικά απαράδεκτες. Η επιστήμη της Βιολογίας σήμερα μπορεί να δώσει πληροφορίες για το πώς λειτουργεί το αναπαραγωγικό σύστημα και να προτείνει τρόπους ελέγχου της λειτουργίας του. Η κοινωνία όμως, πριν αποφασίσει, θα πρέπει πρώτα να απαντήσει σε βασικά κοινωνικά και φιλοσοφικά ερωτήματα, σχετικά με τα δικαιώματα στην απόκτηση παιδιών και την ηθική ορισμένων μεθόδων ελέγχου της αύξησης του πληθυσμού. Είναι λοιπόν απαραίτητο να αναγνωρίσουμε ότι η επιστήμη έχει έναν πολύ σημαντικό ρόλο να παίξει στη ζωή του ανθρώπου, αλλά δεν είναι η μοναδική λύση σε όλα μας τα προβλήματα.

Το μέλλον της Βιολογίας

Ως πού μπορεί να φθάσει η επιστήμη της Βιολογίας; Τι έχει να μας δώσει ακόμη; Η εξασφάλιση τροφής για το συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό παραμένει άλυτο πρόβλημα, παρά τις προόδους που έγιναν. Σοβαρές ασθένειες, όπως η αρθρίτιδα και ο καρκίνος, φαίνεται να απαιτούν ακόμη μεγάλη προσπάθεια, για να αντιμετωπιστούν. Ασθένειες που οφείλονται σε αλλαγές στο γενετικό υλικό (κληρονομικές) ζητούν επίσης λύση, και αυτή απαιτεί πλήρη γνώση και κατανόηση των γενετικών μηχανισμών, έτσι ώστε να είναι δυνατή η «σωστή» παρέμβαση στη γενετική πληροφορία.

Οι μεγάλες περιβαλλοντικές καταστροφές, που συμβαίνουν σε πολλές περιοχές του πλανήτη μας, πρέπει να ισορροπηθούν, και αυτό δεν μπορεί να γίνει χωρίς πλήρη γνώση των μηχανισμών των οικοσυστημάτων και των επιμέρους σχέσεων αλληλεξάρτησης των οργανισμών. Χρειάζεται να μπορούμε να προβλέψουμε με λεπτομέρεια τις «αντιδράσεις» του περιβάλλοντος σε οποιαδήποτε ανθρώπινη ενέργεια από εδώ και πέρα, πριν αυτή πραγματοποιηθεί. Και όλα αυτά πρέπει να γίνουν στο πλαίσιο μιας διαρκώς εξελισσόμενης τεχνολογίας. Χρειάζεται



λοιπόν καθένας από εμάς να κατανοήσει δύο πράγματα. Πρώτο ότι είναι πλέον τόσο απαραίτητη –και αναπόφευκτη ίσως– η ανάπτυξη της τεχνολογίας, όσο απαραίτητη είναι και η παράλληλη κατανόηση της λειτουργίας του έμβιου περιβάλλοντος, αλλά και ο τρόπος με τον οποίο η τεχνολογία επηρεάζει τη λειτουργία αυτή. Δεύτερο, και ίσως δυσκολότερο για να το κατανοήσουμε, να το αποδεχτούμε και να λειτουργήσουμε ανάλογα, είναι ότι ο τρόπος ζωής καθενός από εμάς προσδιορίζει το περιβάλλον στο οποίο θα ζήσει η επόμενη γενιά.

Η επιστημονική μέθοδος ως εργαλείο ανάπτυξης της Βιολογίας

Η ανάπτυξη των Φυσικών Επιστημών προϋποθέτει τη συλλογή πληροφοριών και την αξιολόγησή τους για την ερμηνεία φαινομένων ή διαδικασιών. Αυτό φυσικά ισχύει και για τη Βιολογία. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η **επιστημονική μέθοδος**.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί αναφέρονται τα κυριότερα βήματα αυτής της μεθόδου.



Παρατήρηση: Με την παρατήρηση των δομών ή των φαινομένων αναγνωρίζουμε ότι κάτι συμβαίνει και ότι αυτό επαναλαμβάνεται. Διαμορφώνουμε ερωτήματα σχετικά με ό,τι παρατηρήσαμε και επιλέγουμε αυτά που κατά την κρίση μας θα μπορούσαν να απαντηθούν. Συλλέγουμε πληροφορίες σχετικές με το θέμα από βιβλιογραφικές πηγές, συναφείς μελέτες και, αν είναι δυνατό, ανταλλάσσουμε απόψεις με άτομα που ενδιαφέρονται για το ίδιο θέμα.

Υπόθεση: Διατυπώνουμε μια υποθετική απάντηση (εξήγηση) για το θέμα που μας απασχολεί, την πιο πιθανή, με βάση τα δεδομένα που έχουμε στη διάθεσή μας. Πρέπει να είμαστε σίγουροι ότι μπορούμε να ελέγξουμε επιστημονικά την ορθότητά της, όπως επίσης πρέπει να έχουμε πάντα υπόψη μας ότι η υπόθεσή μας μπορεί να αποδειχθεί λανθασμένη.

Σχεδιασμός πειράματος: Σχεδιάζουμε ένα πείραμα ή μια σειρά πειραμάτων, τα οποία θα μας επιτρέψουν να ελέγξουμε την υπόθεση που κάναμε. Χρησιμοποιούμε πάντα μάρτυρες (ομάδα ελέγχου) στα πειράματά μας.

Συλλογή δεδομένων: Κάνουμε τα πειράματα, συλλέγουμε και καταγράφουμε προσεκτικά τα δεδομένα από αυτά.

Ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων: Αναλύουμε και ερμηνεύουμε τα δεδομένα που συγκεντρώσαμε από τα πειράματά μας, συνεκτιμώντας και την προηγούμενη γνώση, αν υπάρχει, για το θέμα που μελετάμε.

Συμπεράσματα: Καταλήγουμε σε συμπεράσματα που μπορεί να δίνουν απάντηση στο αρχικό μας ερώτημα ή μπορεί να επιβάλλουν επανεξέταση του θέματος.

Όταν οι παρατηρήσεις και τα πειράματα που γίνονται από διαφορετικούς επιστήμονες οδηγούν στα ίδια συμπεράσματα, τότε είναι δυνατό να προκύψει μια **θεωρία**.

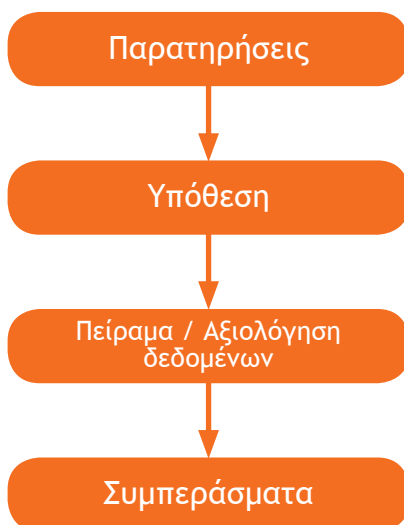


ΑΣ ΣΚΕΦΤΟΥΜΕ...

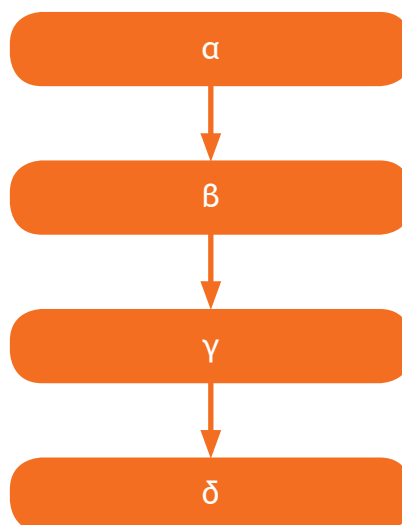
1. Το 1976 στο Σεβέζο, κοντά στο Μιλάνο, διέρρευσε μεγάλη ποσότητα διοξίνης. Ήταν η μεγαλύτερη έως τότε έκθεση ανθρώπων στην ουσία αυτή. Το 1993 έγινε μια έρευνα, κατά την οποία καταγράφηκε και μελετήθηκε το ιατρικό ιστορικό ανθρώπων 20-74 ετών που κατοικούσαν μέσα και κοντά στο Σεβέζο. Εξετάσθηκαν 550 άτομα που ζούσαν πολύ κοντά στην περιοχή του ατυχήματος, 4.000 άτομα που ζούσαν λίγο μακρύτερα και 20.000 άτομα που ζούσαν μακριά από την περιοχή. Γιατί εξετάστηκε διαφορετικός αριθμός ατόμων στην καθεμία από τις τρεις αυτές περιοχές;

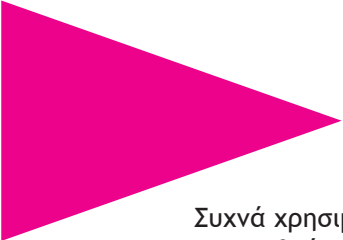
2. Η επιστημονική μέθοδος είναι ο άξονας κάθε ερευνητικής εργασίας. Μπορεί αυτή η διαδικασία να χρησιμοποιηθεί για την προσέγγιση θεμάτων της καθημερινής ζωής; Πώς θα μπορούσε ένας τέτοιος τρόπος προσέγγισης της ζωής να αλλάξει τις απόψεις σας σχετικά με πράγματα όπως το ντύσιμο ή το είδος του αυτοκινήτου που θα αγοράσετε; Θα μπορούσαν ή πρέπει αυτά να αναλυθούν επιστημονικά;
3. Είναι γνωστό ότι η υπεριώδης ακτινοβολία (UV) έχει βακτηριοκτόνο δράση και γι' αυτό χρησιμοποιείται για αποστείρωση αντικειμένων ή υλικών.
Ένας ερευνητής προσέθεσε διάλυμα χρωστικής σε δοχείο που περιείχε υλικό καλλιέργειας κυττάρων. Διαπίστωσε ότι, ενώ το είχε αποστειρώσει με υπεριώδη ακτινοβολία, αναπτύχθηκαν βακτήρια.
Υπέθεσε ότι η χρωστική προστατεύει τα βακτήρια από την UV. Για να το αποδείξει, έκανε το εξής πείραμα: πήρε δύο άλλα ίδια δοχεία στα οποία προσέθεσε υλικό καλλιέργειας κυττάρων. Στο υλικό του ενός δοχείου προσέθεσε και χρωστική, ενώ στο υλικό του άλλου όχι. Και στα δύο δοχεία προστέθηκαν βακτήρια και ακολούθησε επώαση. Όταν άρχισαν να αναπτύσσονται τα βακτήρια, και τα δύο δοχεία ακτινοβολήθηκαν. Με βάση τα δεδομένα αυτά συμπληρώστε τα κενά στη δεξιά στήλη του πίνακα που ακολουθεί.

Επιστημονική μέθοδος



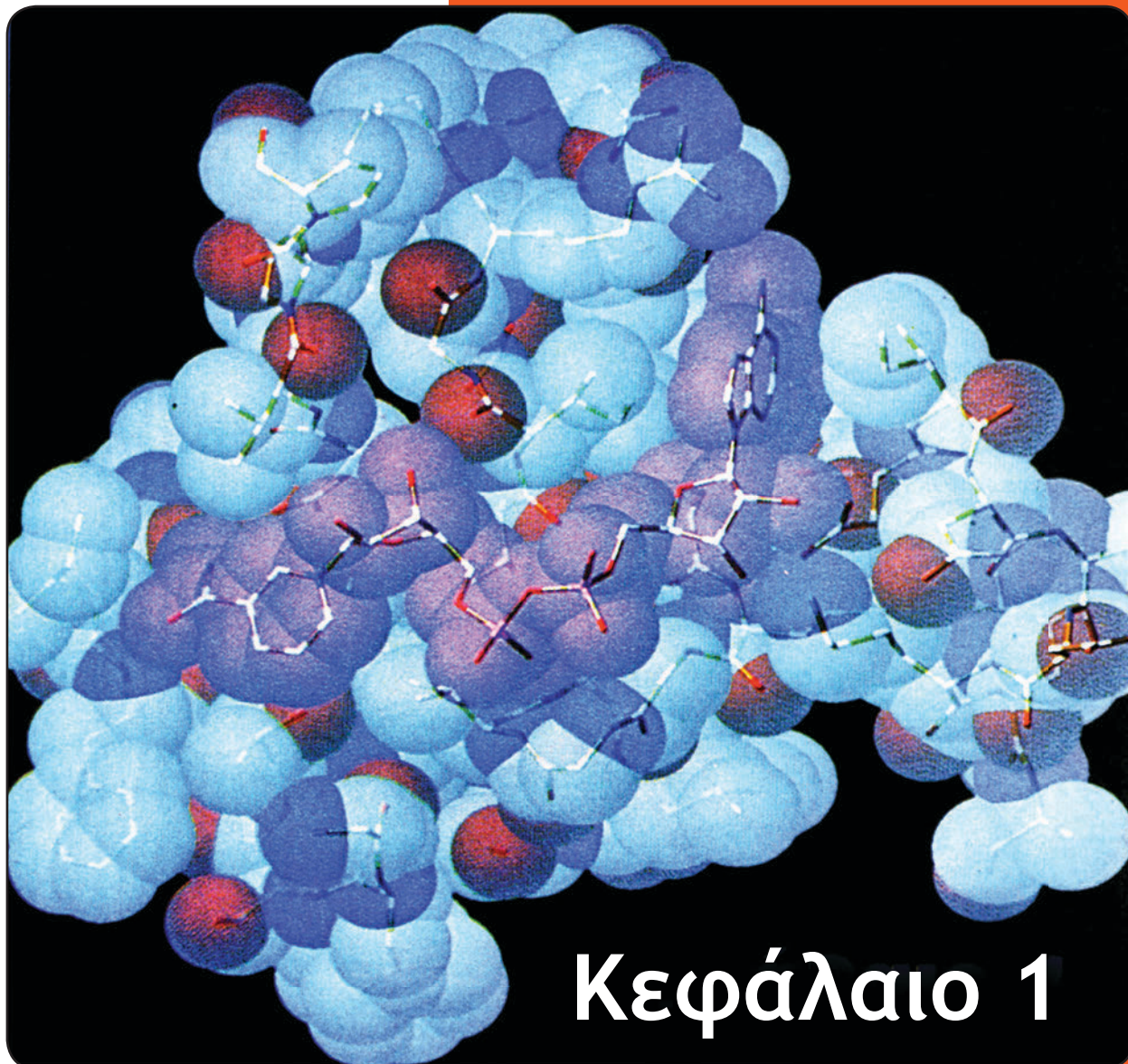
Παράδειγμα





ΑΣ ΕΡΕΥΝΗΣΟΥΜΕ...

Συχνά χρησιμοποιούνται ζώα για τον έλεγχο ουσιών και διαδικασιών, πριν αυτές χρησιμοποιηθούν στον άνθρωπο. Πολλοί άνθρωποι είναι αντίθετοι σ' αυτό, παρουσιάζοντας τους δικούς τους προβληματισμούς και τα δικά τους επιχειρήματα. Σχεδιάστε μια μελέτη στο χώρο σας, για να διερευνήσετε τις απόψεις (θετικές ή αρνητικές) και τις προτάσεις που καταθέτουν οι δύο πλευρές. Αξιολογήστε τις απόψεις τους και καταθέστε τεκμηριωμένη τη δική σας άποψη για το θέμα.



Πρότυπο του μορίου της δεϋδρογονάσης της αλκοόλης (ένζυμο). Οι μοβ σφαίρες αντιστοιχούν σε μόρια συνένζυμου NAD.

Χημική σύσταση του κυττάρου

- 1.1 Η χημεία της ζωής
- 1.2 Μακρομόρια

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος της μελέτης αυτού του κεφαλαίου θα μπορείτε:

- Να διακρίνετε ότι τα χημικά στοιχεία που συμμετέχουν στη δομή των βιολογικών μορίων συγκαταλέγονται ανάμεσα στα στοιχεία που συνθέτουν το φλοιό της Γης.
- Να συσχετίζετε τις ιδιότητες αυτών των στοιχείων και τη δυνατότητα που έχουν να συνδέονται και να αλληλεπιδρούν με τις ιδιότητες των μορίων στα οποία συμμετέχουν.
- Να αιτιολογείτε τον κεντρικό ρόλο του νερού στο φαινόμενο της ζωής.
- Να αναφέρετε τις σπουδαιότερες ομάδες βιολογικών μακρομορίων (πρωτεΐνες, νουκλεϊκά οξέα, υδατάνθρακες, λιπίδια) και να περιγράφετε τη δομή τους.
- Να διακρίνετε ομοιότητες στον τρόπο με τον οποίο σχηματίζονται τα διαφορετικά είδη μακρομορίων.
- Να αναγνωρίζετε ότι οι δομές και οι λειτουργίες που σχετίζονται με τις εκδηλώσεις της ζωής δεν είναι παρά προεκτάσεις της δομής, των ιδιοτήτων και των αλληλεπιδράσεων των μακρομορίων που συναντάμε σε ένα ζωντανό κύτταρο.



Κρύσταλλοι γλυκόζης.

Ένας τρόπος για να μελετήσεις το φαινόμενο της ζωής είναι να ξεκινήσεις από τα χημικά μόρια που οικοδομούν τους οργανισμούς, δηλαδή από το «πρώτο επίπεδο οργάνωσης της ζωής», το μοριακό. Θα μάθεις ποια είναι τα συστατικά των κυττάρων και ποια είναι η χημική δομή και η συμπεριφορά αυτών των συστατικών. Θα σου δοθεί έτσι η δυνατότητα να καταλάβεις τον τρόπο με τον οποίο αυτά αλληλεπιδρούν, ώστε να εκδηλώνονται οι διάφορες λειτουργίες στα ανώτερα επίπεδα οργάνωσης της ζωής. Τα επίπεδα αυτά ξεκινούν από το κύτταρο, για να καταλήξουν σταδιακά στο οικοσύστημα.

Στην πορεία αυτής της μελέτης από το μέρος (μόρια) προς το όλο (κύτταρο... οργανισμός... οικοσύστημα) θα διαπιστώσεις ότι:

- α. Η δομή των συστατικών του κυττάρου είναι τέτοια, ώστε να εξυπηρετεί τη συγκεκριμένη λειτουργία που αυτό επιτελεί.
- β. Κάθε επίπεδο οργάνωσης εμφανίζει φαινόμενα και ιδιότητες που δεν υπήρχαν στο προηγούμενο, ούτε μπορούν να εξηγηθούν από τις ιδιότητες των επιμέρους συστατικών ή δομών τους. Έτσι το κύτταρο, για παράδειγμα, που αποτελεί το πρώτο επίπεδο οργάνωσης, είναι κάτι πολύ περισσότερο από το άθροισμα των μερών του, όπως και ένα ρολόι, από λειτουργική άποψη, είναι κάτι πολύ περισσότερο από το άθροισμα των εξαρτημάτων του.
- γ. Η έμβια ύλη διέπεται από τους ίδιους φυσικοχημικούς νόμους που διέπουν και την άβια.
- δ. Όλοι οι οργανισμοί, από τον πιο απλό μέχρι τον πιο σύνθετο, αποτελούνται από το ίδιο είδος χημικών μορίων, πράγμα που υποδηλώνει την κοινή προέλευσή τους.