

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τόμος 1ος

**Γ' Κ.Π.Σ. / ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ / Ενέργεια 2.2.1 / Κατηγορία
Πράξεων 2.2.1.α: «Αναμόρφωση των προγραμμάτων
σπουδών και συγγραφή νέων εκπαιδευτικών πακέτων»**

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Δημήτριος Βλάχος

Ομότιμος Καθηγητής του Α.Π.Θ

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Πράξη με τίτλο:

**«Συγγραφή νέων βιβλίων και παραγωγή
υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού με βάση το
ΔΕΠΠΣ και τα ΑΠΣ για το Γυμνάσιο»**

Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου

Αντώνιος Σ. Μπομπέτσης

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Αναπληρωτές Επιστημονικοί Υπεύθυνοι Έργου

Γεώργιος Κ. Παληός

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Ιγνάτιος Ε. Χατζηευστρατίου

Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

**Έργο συγχρηματοδοτούμενο 75% από το Ευρωπαϊκό
Κοινωνικό Ταμείο και 25% από εθνικούς πόρους.**

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**Ευαγγελία Μαυρικάκη
Μαριάννα Γκούβρα
Αναστασία Καμπούρη**

**ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΤΑΚΗ**

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τόμος 1ος

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Ευαγγελία Μαυρικάκη, Επίκ. Καθηγήτρια του
Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας

Μαριάννα Γκούβρα, Βιολόγος
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης

Αναστασία Καμπούρη, Βιολόγος
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης

ΚΡΙΤΕΣ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

Σωτήρης Μανώλης, Επίκ. Καθηγητής του
Πανεπιστημίου Αθηνών

Στέργος Σαλαμαστράκης, Σχολικός Σύμβουλος

Αιμιλία Τσαμουρά, Βιολόγος
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ

Ειρήνη Νομικού

ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Κωνσταντίνα Κουτσουρούμπα, Φιλολόγος

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ

Βασιλική Περάκη, Σύμβουλος του Παιδαγωγικού
Ινστιτούτου

ΕΞΩΦΥΛΛΟ

Μιχάλης Μακρουλάκης, Ζωγράφος

ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Βιβλιοσυνεργατική ΑΕΠΕΕ

ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ

Ομάδα Εργασίας

Αποφ. 16158/6-11-06 και 75142/Γ6/11-7-07 ΥΠΕΠΘ

ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΓΙΑ ΤΟΝ / ΤΗ ΜΑΘΗΤΗ / ΤΡΙΑ

Ας κοιτάξουμε γύρω μας. Ας σκεφτούμε για τον κόσμο που ζούμε. Ας προβληματιστούμε για τη ζωή τη δική μας και των άλλων. Ας αναζητήσουμε την αλήθεια για την ανθρώπινη ύπαρξη, τη ζωή και το περιβάλλον μέσα στο οποίο φιλοξενείται η ύπαρξή μας. Η βιολογία είναι διαθέσιμη. Περιμένει τις ερωτήσεις μας. Είναι έτοιμη να μας απαντήσει. Η βιολογία είναι ο καταλύτης της γνώσης μας για τη ζωή. Είναι μια επιστήμη τόσο ζωντανή, όσο ζωντανά είναι και τα αντικείμενά της. Ανακαλύπτει και οικοδομεί τη γνώση μέσα από την κατάδυσή της στη ζωή. Ας την αφήσουμε να μας ξεναγήσει στον κόσμο που ζει μέσα μας και γύρω.

Το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας δεν είναι θησαυροφυλάκιο όπου φυλάσσεται η πολύτιμη γνώση. Δεν αποτελεί το απαύγασμα της ανθρώπινης διάνοησης. Κανένα βιβλίο δεν είναι σε θέση να συμπυκνώσει τη γνώση, την επιστήμη. Τα βιβλία είναι κλειδιά, αλλά και πυξίδες. Είναι τα κλειδιά που θα ανοίξουν την πόρτα του θησαυροφυλακίου της γνώσης. Είναι οι πυξίδες, οι χάρτες που θα σας καθοδηγήσουν στις δαιδαλώδες διαδρομές της. Είναι τα εργαλεία που θα σας βοηθήσουν να αδράξετε τη γνώση. Αδράξτε τη γνώση και αξιοποιήστε την. Ανακαλύψτε τη χρηστικότητα των παραθεμάτων, των δραστηριοτήτων, των ερωτήσεων και των προβλημάτων. Ερευνήστε κι εσείς οι ίδιοι με τις «Μικρές έρευνες και εργασίες». Το υλικό που συνοδεύει το κείμενο (παραθέματα) έχει στόχο να βοηθήσει σε μια περισσότερο διεξοδική και αμεσότερη αξιοποίηση των θεωρητικών δεδομένων, ώστε να διευκολυνθεί η ερμηνεία των γεγονότων και εμπειριών από την καθημερινή ζωή και να βοηθηθούν όσοι επιθυμούν να αποκτήσουν περαιτέρω γνώση σε

ορισμένα θέματα, ανατρέχοντας απευθείας στις πηγές τους. Τα κείμενα «Ας σκεφτούμε» έχουν ως σκοπό να βοηθήσουν στην ανάπτυξη κριτικής στάσης απέναντι στη γνωστική ύλη, δίνοντας ταυτόχρονα και το έναυσμα για συζήτηση μέσα στην τάξη. Οι ερωτήσεις, οι δραστηριότητες και τα προβλήματα για επανάληψη που υπάρχουν στο τέλος κάθε κεφαλαίου σας δίνουν την ευκαιρία να ελέγξετε τις γνώσεις που αποκτήσατε. Η συνεργασία με τους συμμαθητές και η αυτενέργεια θα οικοδομήσουν ένα νέο τρόπο κατάκτησης της γνωστικής ύλης και οι μικρές, απλές έρευνες, οι οποίες θα πραγματοποιούνται και θα παρουσιάζονται στην τάξη, θα μετατρέπουν τη θεωρία σε οργανωμένη γνώση και γνωστική εμπειρία.

Ας είναι δημιουργική και καρποφόρα η νέα σχολική χρονιά.

Οι συγγραφείς

Η επιστήμη της βιολογίας



Η βιολογία είναι η επιστήμη της ζωής. Ασχολείται δηλαδή με τη μελέτη των οργανισμών, όπως είναι τα φυτά, τα ζώα κτλ. Οι βιολόγοι – ερευνητές παρατηρούν το σχήμα και τα μέρη των οργανισμών, μελετούν τις λειτουργίες τους, διακρίνουν ομοιότητες και διαφορές μεταξύ τους. Η παρατήρηση οργανισμών που έχουν μεγάλο μέγεθος, όπως είναι τα φυτά και τα ζώα, είναι σχετικά εύκολη. Υπάρχουν όμως και οργανισμοί με πολύ μικρό μέγεθος, οι οποίοι δεν είναι ορατοί με γυμνό μάτι και γι' αυτό ονομάζονται μικροοργανισμοί ή μικρόβια. Τους οργανισμούς αυτούς τους παρατηρούμε μόνο με τη βοήθεια του μικροσκοπίου. Το όργανο αυτό επιτρέπει την παρατήρηση μικροσκοπικών αντικειμένων σε μεγέθυνση. Η ανακάλυψή του έδωσε τη δυνατότητα στους επιστήμονες να μελετήσουν έναν άγνωστο μέχρι τότε κόσμο, τον μικρόκοσμο. Φυσικά, τα μικροσκόπια που κατασκευάστηκαν αρχικά δεν έμοιαζαν με τα σημερινά. Έδιναν μικρή μεγέθυνση και παρουσίαζαν δυσκολίες στη χρήση. Σήμερα έχουμε στη διάθεσή μας πολλούς τύπους μικροσκοπίων. Ένας από αυτούς είναι τα οπτικά ή φωτονικά μικροσκόπια, όπως

αυτά που υπάρχουν στα σχολικά εργαστήρια. Τα ηλεκτρονικά μικροσκόπια που υπάρχουν στα πανεπιστήμια και στα ερευνητικά ιδρύματα έχουν τη δυνατότητα να μεγεθύνουν μέχρι και 500.000 φορές αυτό που παρατηρούμε.

Για τη μελέτη των οργανισμών απαιτείται να καταγράψουμε τις παρατηρήσεις μας. Για τον σκοπό αυτό, συχνά σχεδιάζουμε ό,τι παρατηρούμε στο μικροσκόπιο. Κατά τον σχεδιασμό σημειώνουμε τις επεξηγηματικές ενδείξεις που κρίνουμε απαραίτητες και την κλίμακα (πόσες φορές το παρατηρούμενο αντικείμενο είναι μεγαλύτερο απ' ό,τι στην πραγματικότητα). Το σχέδιό μας πρέπει να ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα, χωρίς να είναι απαραίτητο να σημειώνονται όλες οι λεπτομέρειες, παρά μόνο όσες είναι απαραίτητες.

*Εικ. 1 Οπτικό μικροσκόπιο.
Στο εργαστήριο θα γνωρίσουμε
τα μέρη και τη λειτουργία του,
με τη βοήθεια των ασκήσεων
του Εργαστηριακού οδηγού.*



Εικ. 2 Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.

Οι γνώσεις από άλλες επιστήμες, όπως η φυσική, η χημεία ή τα μαθηματικά, είναι συχνά πολύ χρήσιμες στη μελέτη των οργανισμών. Ας υποθέσουμε, για παράδειγμα, ότι μελετάμε πώς μεταβάλλεται το ύψος ενός φυτού στη διάρκεια ενός μήνα. Στην περίπτωση αυτή, μπορεί να χρειαστεί να κατασκευάσουμε ένα

διάγραμμα ή να εργαστούμε με ποσοστά, αξιοποιώντας έτσι τις γνώσεις μας από τα μαθηματικά.

Εικ. 3 Το μέγεθος του εντόμου στην εικόνα είναι διπλάσιο από το πραγματικό, δηλαδή έχει σχεδιαστεί με κλίμακα $\times 2$.



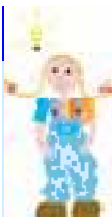
Η βιολογία στην καθημερινή ζωή

Η βιολογία θεωρείται ως η επιστήμη του μέλλοντος. Στο παρελθόν, ιδιαίτερα κατά τη δεκαετία του '70, ο άνθρωπος είχε επιδείξει έντονο ενδιαφέρον για το διάστημα και την εξερεύνησή του. Σήμερα όμως, με την πρόοδο της βιολογίας, το ενδιαφέρον αυτό έχει στραφεί περισσότερο στη μελέτη της ίδιας της ζωής. Μια ανακοίνωση για την ανακάλυψη ενός σημαντικού εμβολίου ή φαρμάκου, που θα σώσει χιλιάδες ανθρώπους, θεωρείται σημαντικότερη από οποιαδήποτε αποστολή για την κατάκτηση του διαστήματος.

Οι εφαρμογές της βιολογίας είναι πάρα πολλές και ποικίλες. Διάφορα προϊόντα, όπως το ψωμί, το κρασί και η μπίρα, παράγονται με τη συμμετοχή μικροοργανισμών. Σήμερα πλέον οι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούνται ευρύτατα και στη βιομηχανία για μαζική και οικονομική παραγωγή τροφίμων, φαρμάκων κτλ. (βιοτεχνολογία). Χάρη στις γνώσεις που αποκτήθηκαν σχετικά με θέματα της βιολογίας (οικολογία, βιοτεχνολογία κ.ά.), έχουμε, για παράδειγμα, στη διάθεσή μας εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού που επεξεργάζονται τα αστικά λύματα. Η οικολογική καταστροφή του Αργοσαρωνικού, όπου καταλήγουν τα λύματα της πόλης των Αθηνών, περιορίστηκε χάρη σε τέτοιες εγκαταστάσεις.

Η βιολογία έχει εισβάλει στην καθημερινή ζωή μέσα από άρθρα και διαφημίσεις σε εφημερίδες και περιοδικά και επηρεάζει πλέον τις απόψεις και τις συμπεριφορές μας σε διάφορα θέματα. Ακόμα και για τις πιο απλές δραστηριότητες, όπως το πλύσιμο των ρούχων, μπορούμε να επιλέξουμε ένα απορρυπαντικό ρούχων με «βιολογικά» ένζυμα ή ένα καθαριστικό πιάτων με αντιβακτηριακή δράση. Επίσης, χάρη στις γνώσεις μας επάνω στη βιολογία των ζώων, το ψάρεμα και το κυνήγι απαγορεύονται την περίοδο κατά την οποία αναπαράγονται τα ζώα. Ερευνητές βιολόγοι εργάζονται συνεχώς για να εξασφαλίσουν προϊόντα και προϋποθέσεις που θα κάνουν την καθημερινή ζωή απλούστερη, υγιεινότερη και δημιουργικότερη.

Εικ. 4 Ο εμβολιασμός συντελεί στην πρόληψη των ασθενειών σε όλο τον κόσμο.



Ας σκεφτούμε

Να σκεφτείτε και να αναφέρετε τρόφιμα που βρίσκονται στην κουζίνα του σπιτιού σας των οποίων η παραγωγή σχετίζεται, σε κάποιο βαθμό, με εφαρμογές της βιολογίας.



1. Το γιαούρτι και το τυρί είναι γαλακτοκομικά προϊόντα τα οποία παρασκευάζονται με βάση το γάλα και με τη βοήθεια μικροοργανισμών. Να αναφέρετε και άλλα δύο προϊόντα που παρασκευάζονται με τη βοήθεια μικροοργανισμών.

2. Να σχεδιάσετε έναν οργανισμό της επιλογής σας (π.χ. ένα έντομο ή μια γάτα) με τρόπο που να διακρίνονται τα κύρια χαρακτηριστικά του και όχι οι λεπτομέρειες. Μην ξεχάσετε να σημειώσετε την κλίμακα.

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Η συμβολή των αρχαίων Ελλήνων σε ορισμένους επιστημονικούς κλάδους υπήρξε τόσο σημαντική, ώστε θεωρούνται «πατέρες» αυτών των επιστημών. Για παράδειγμα, ο Ιπποκράτης χαρακτηρίζεται ως ο «πατέρας» της ιατρικής. Να ανατρέξετε σε σχετικές πηγές και να αναφέρετε και άλλους αρχαίους Έλληνες που θεωρούνται «πατέρες» επιστημών σχετικών με τη βιολογία.

2. Να χωριστείτε σε τέσσερις ομάδες και να πραγματοποιήσετε μια εργασία, δημιουργώντας μια αφίσα ή ένα κείμενο ή μια διαφήμιση. Στόχος της εργασίας θα είναι να αναδεικνύονται οι εφαρμογές της βιολογίας στην καθημερινή μας ζωή. Το περιεχόμενο κάθε εργασίας μπορεί να καλύπτει ένα από τα παρακάτω θέματα: υγεία, διατροφή, γεωργία, κτηνοτροφία.

Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο

Όταν παρατηρούμε τον κόσμο που μας περιβάλλει, συχνά μας δημιουργούνται απορίες όπως: τι προκαλεί τους κεραυνούς, γιατί οι μαργαρίτες κλείνουν τα πέταλά τους τη νύχτα και τα ανοίγουν την ημέρα, πώς καταφέρνει ο σκύλος μας και ξαναβρίσκει ένα κόκαλο θαμμένο στο χώμα, πώς οι πελαργοί επιστρέφουν στο ίδιο μέρος κάθε χρόνο κ.ά. Σήμερα, για πολλά από τα ερωτήματα αυτά υπάρχουν επιστημονικές απαντήσεις. Για παράδειγμα, γνωρίζουμε όχι μόνο ότι οι κεραυνοί οφείλονται σε ηλεκτρικές εκκενώσεις που δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα, αλλά και τι «τραβά» έναν κεραυνό και πώς μπορούμε να τον αποφύγουμε. Η γνώση αυτή οφείλεται στην ανάπτυξη της επιστήμης και στην κατάρριψη δεισιδαιμονιών ή προκαταλήψεων που προκαλεί η άγνοια.

Η επιστήμη άρχισε να αναπτύσσεται συστηματικά στην Ευρώπη από τον 15ο αιώνα. Τον 18ο αιώνα γνώρισε ακόμη μεγαλύτερη ανάπτυξη, επειδή βασίστηκε στην επιστημονική μέθοδο. Η επιστημονική μέθοδος βασίζεται στην παρατήρηση. Παρατηρούμε κάτι που μας κινεί το ενδιαφέρον ή προκαλεί την



Εικ. 5 Παλαιότερα δεν υπήρχαν επιστημονικές εξηγήσεις για τα φυσικά φαινόμενα και οι άνθρωποι απέδιδαν θεικές ή μεταφυσικές ιδιότητες σε φαινόμενα που δεν μπορούσαν να εξηγήσουν. Έτσι, στην

αρχαία Ελλάδα ο Δίας έριχνε κεραυνούς, όταν θύμωνε, και ο Ποσειδώνας με την τρίαινά του φουρτούνιαζε τη θάλασσα. Άλλοι λαοί σε περίοδο ξηρασίας, για να «καλοπιιάσουν» τους θεούς και να βρέξει, χόρευαν τον χορό της βροχής.

περιέργειά μας, όπως ένα φυτό στο εσωτερικό του σπιτιού μας που έχει στρέψει τα φύλλα του προς το παράθυρο. Το επόμενο βήμα είναι να προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε αυτό που μας προβλημάτισε. Με τα στοιχεία λοιπόν που έχουμε μέχρι εκείνη τη στιγμή στη διάθεσή μας διατυπώνουμε μια υπόθεση. Δίνουμε δηλαδή μια πιθανή εξήγηση στον προβληματισμό μας. Για παράδειγμα, βλέποντας τα φύλλα του φυτού να έχουν στραφεί προς το παράθυρο, υποθέτουμε ότι με αυτόν τον τρόπο το φυτό δέχεται περισσότερο ηλιακό φως. Η υπόθεση που κάναμε μπορεί να είναι ορθή ή λανθασμένη. Για να ελέγξουμε αν η υπόθεση είναι σωστή, σχεδιάζουμε ένα κατάλληλο πείραμα και το πραγματοποιούμε. Τα αποτελέσματα του πειράματός μας μπορεί να επιβεβαιώνουν ή να απορρίπτουν την αρχική μας υπόθεση. Αναλόγως καταλήγουμε σε συμπεράσματα, σύμφωνα με τα οποία η αρχική υπόθεση είναι ορθή ή λανθασμένη. Παίρνουμε λοιπόν δύο όμοια φυτά, του ίδιου ύψους, τα φυτεύουμε σε όμοιες γλάστρες, με ίδιο χώμα και τους τοποθετούμε τις ενδείξεις (A) και (B). Τοποθετούμε το φυτό (A) μπροστά σε ένα παράθυρο του οποίου κρατάμε το εξώφυλλο συνεχώς ανοιχτό, ώστε να μπαίνει άπλετο φως. Τοποθετούμε το φυτό (B) μακριά από το παράθυρο. Η θερμοκρασία και στις δύο περιπτώσεις είναι η ίδια, ενώ τα φυτά ποτίζονται το ίδιο συχνά. Μετά από ένα χρονικό διάστημα θα παρατηρήσουμε ότι το φυτό (B) στρέφει τα φύλλα του προς το παράθυρο, από το οποίο εισέρχεται το ηλιακό φως. Το γεγονός αυτό μας επιτρέπει να συμπεράνουμε ότι η υπόθεσή μας ήταν ορθή.

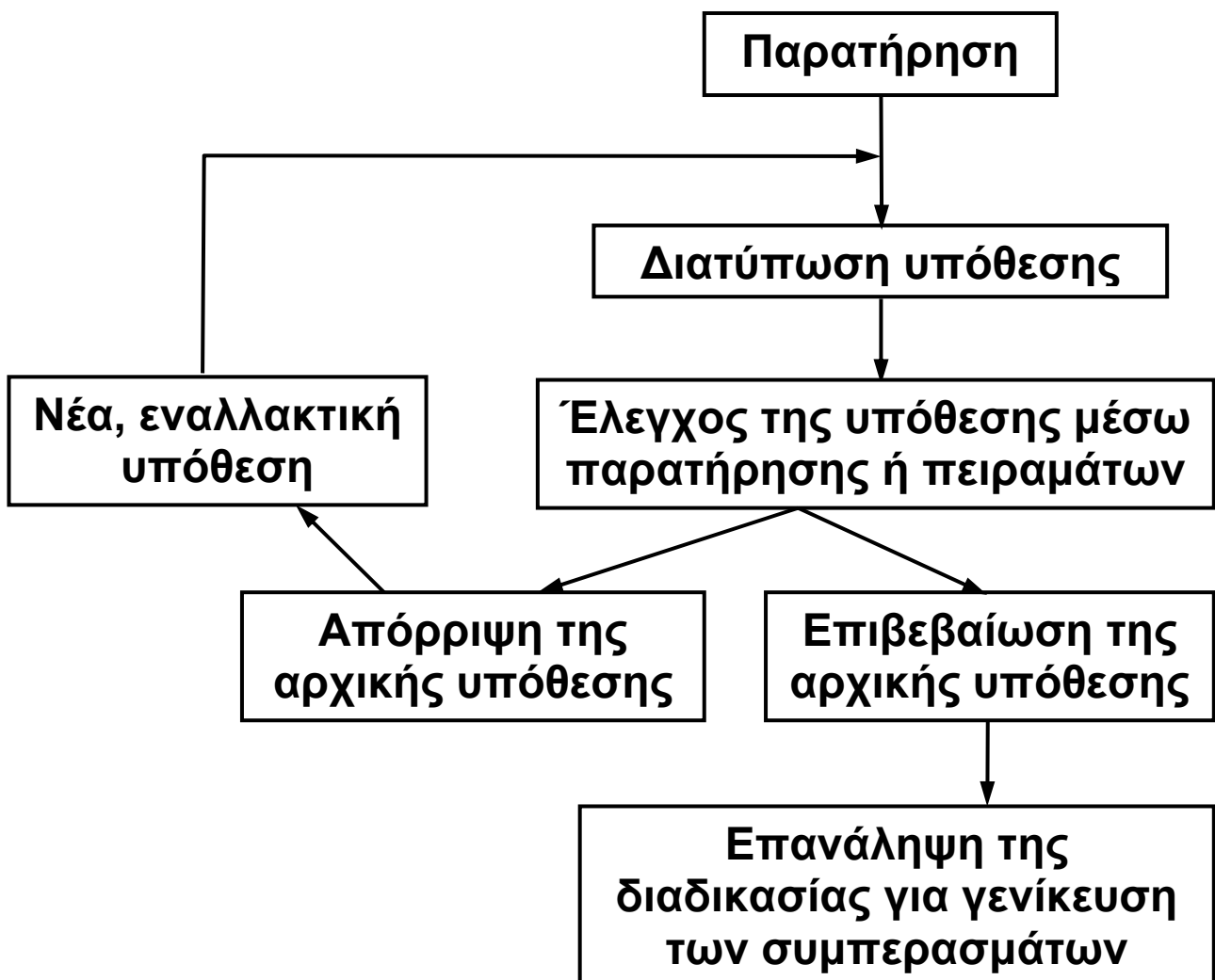
Η υπόθεση μας μπορεί να επιβεβαιωθεί από αρκετά πειράματα. Επαναλαμβάνοντας τα πειράματα αυτά και επεκτείνοντας τις μελέτες μας είναι δυνατόν να καταλήξουμε στη διατύπωση ενός γενικότερου κανόνα.

Εικ. 6 Φυτό που στρέφει τα φύλλα του προς το φως.



Ας σκεφτούμε

Σε τι συμπέρασμα θα καταλήγαμε αν δεν παρατηρούσαμε καμία διαφορά στην ανάπτυξη των δύο φυτών που αναφέρονται στο παράδειγμα του κειμένου;





ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Τα πειράματα και... οι παράγοντες

Σε κάθε πείραμα, για τον έλεγχο της υπόθεσής μας, ο σωστός σχεδιασμός μάς εξασφαλίζει έγκυρα και αξιόπιστα αποτελέσματα.



Επιπλέον, τα σωστά σχεδιασμένα πειράματα έχουν επαναληψιμότητα (όσες φορές και αν τα επαναλάβουμε θα μας δώσουν τα ίδια αποτελέσματα), που σημαίνει ότι τα αποτελέσματά τους δεν βασίζονται στην τύχη. Σε ένα σωστά σχεδιασμένο πείραμα, πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη και τις συνθήκες που επηρεάζουν το φαινόμενο που μελετάμε. Συνήθως, ό,τι συμβαίνει στη φύση εξαρτάται ή επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες (είναι δηλαδή πολυπαραγοντικό). Εάν μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε τον τρόπο επίδρασης ενός μόνο παράγοντα (μεταβλητής), πρέπει να διατηρήσουμε όλους τους υπόλοιπους σταθερούς. Αυτό είναι απαραίτητο, για να είμαστε σίγουροι πως οτιδήποτε παρατηρήσουμε θα οφείλεται στη δράση μόνο του συγκεκριμένου παράγοντα. Αν, για παράδειγμα, μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε τον τρόπο με τον οποίο ο παράγοντας «νερό» επηρεάζει την ανάπτυξη ενός φυτού, θα πρέπει να πειραματιστούμε με όμοια φυτά διατηρώντας όλους τους άλλους (γνωστούς) παράγοντες σταθερούς. Δηλαδή θα πρέπει τα φυτά να έχουν το ίδιο ύψος, να τα τοποθετήσουμε σε όμοιες γλάστρες, με χώμα ίδιας ποιότητας, να τους παρέχουμε τον ίδιο φωτισμό και γενικά να διατηρούμε σταθερές όλες τις απαραίτητες συνθήκες εκτός από το ποσό του νερού που τους ρίχνουμε. Φυσικά υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που πιθανόν να επηρεάζουν την ανάπτυξη του φυτού,

οι οποίοι όμως δεν μπορούν να ελεγχθούν με ακρίβεια, όπως είναι κάποιοι μικροοργανισμοί που βρίσκονται στο χύμα της γλάστρας ή κάποια έντομα που μπορεί να τα βλάψουν.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Βιολογία είναι η επιστήμη της ζωής και ασχολείται με τη μελέτη των οργανισμών, όπως είναι τα φυτά, τα ζώα κτλ. Με το μικροσκόπιο παρατηρούμε τους μικροοργανισμούς(ή μικρόβια) που δεν είναι ορατοί με γυμνό μάτι. Η βιολογία και τα «Βιολογικά» προϊόντα έχουν εισβάλει στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου και την έχουν κάνει απλούστερη και υγιεινότερη. Η επιστημονική μέθοδος βασίζεται στην παρατήρηση, στη διατύπωση μιας υπόθεσης, στο σχεδιασμό πειραμάτων και στην εξαγωγή συμπερασμάτων.



ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ: μικροοργανισμοί, μικρόβια, οπτικό ή φωτονικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, παρατήρηση, υπόθεση, πείραμα, συμπέρασμα.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:

α. Για την επιστημονική εξήγηση ενός φαινομένου μπορούμε να βασιζόμαστε σε τυχαία γεγονότα.

- β. Αν διεξαγάγουμε τα σωστά πειράματα σε μια επιστημονική μελέτη, τότε τα αποτελέσματά τους θα επιβεβαιώνουν πάντα την αρχική μας υπόθεση.**
- γ. Τα βήματα που ακολουθούμε διεξάγοντας μια επιστημονική μελέτη ξεκινούν πάντα από την παρατήρηση.**
- δ. Για να θεωρούνται τα αποτελέσματα των πειραμάτων μας αξιόπιστα, πρέπει κάθε φορά που επαναλαμβάνουμε τα ίδια πειράματα να παίρνουμε τα ίδια αποτελέσματα.**

2. Να τοποθετήσετε τις παρακάτω έννοιες στην κατάλληλη σειρά, ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί η επιστημονική μέθοδος : συμπεράσματα, διατύπωση υπόθεσης, σχεδιασμός πειράματος, παρατήρηση.

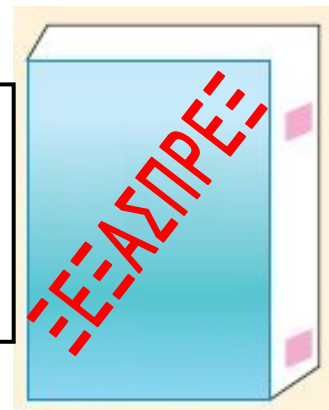
ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- 1. Τον 18ο αιώνα, στην Ευρώπη, παρατηρήθηκε ταχύτατη ανάπτυξη της επιστήμης. Να συγκεντρώσετε ιστορικά και άλλα στοιχεία για την πολιτική, την κοινωνική και την πολιτιστική κατάσταση που επικρατούσε και να γράψετε ένα κείμενο στο οποίο θα τεκμηριώνετε την ταχύτατη ανάπτυξη της επιστήμης.**
- 2. Στη διαδρομή σας από το σπίτι στο σχολείο ή σε έναν περίπατό σας να κάνετε παρατηρήσεις με «το μάτι ενός επιστήμονα». Οι παρατηρήσεις σας μπορεί να αφορούν ένα σκύλο, ένα φυτό ή μία πέτρα, το πέταγμα ενός πτηνού ή το πέσιμο ενός φύλλου. Να συντάξετε έναν κατάλογο με παρόμοιες παρατηρήσεις. Για καθεμία από αυτές να διατυπώσετε μία υπόθεση που θα σχετίζεται με την παρατήρηση και θα εξηγεί τον προβληματισμό σας. Να αναφέρετε με ποιον τρόπο μπορεί να διερευνηθεί περαιτέρω η ορθότητα της υπόθεσής σας.**

3. «Σκεφτείτε επιστημονικά!» Τι σημαίνει αυτό; Υπάρχει διαφορά μεταξύ επιστημονικής και μη επιστημονικής σκέψης. Μια επιστημονική πρόταση μπορεί να αποδειχθεί με απλά πειράματα. Για παράδειγμα, η πρόταση «Οι πατάτες περιέχουν άμυλο» είναι μία επιστημονική πρόταση που μπορούμε να ελέγξουμε και να αποδείξουμε με ένα απλό πείραμα. Ένα παράδειγμα μη επιστημονικού ισχυρισμού είναι: «Ο σύγχρονος κινηματογράφος εκφράζει καλύτερα την εποχή μας απ' ό,τι η ζωγραφική και η γλυπτική». Αυτή είναι μία μη επιστημονική πρόταση, επειδή δεν μπορεί να ελεγχθεί με διεξαγωγή έρευνας. Δεν είναι επιστημονική πρόταση αλλά προσωπική άποψη. Τέτοιες μη επιστημονικές προτάσεις περιέχουν μερικές φορές οι διαφημίσεις βιομηχανικών προϊόντων. Ένα παράδειγμα μπορείτε να παρατηρήσετε στη διπλανή εικόνα, όπου διαφημίζεται ένα απορρυπαντικό.

α. Γιατί αυτό που αναγράφεται στην ετικέτα δεν είναι μία επιστημονική πρόταση;

Η φρεσκάδα
του
σκοτώνει
τα μικρόβια



- β. Να προτείνετε μία επιστημονική πρόταση που θα μπορούσε να διατυπώσει η εταιρεία σχετικά με το συγκεκριμένο προϊόν της.
- γ. Να επισκεφθείτε ένα κατάστημα τροφίμων και να παρατηρήσετε τις ετικέτες των διάφορων προϊόντων. Να καταγράψετε πέντε ισχυρισμούς που πιστεύετε ότι είναι επιστημονικοί και πέντε που δεν είναι.
- δ. Να επιλέξετε μία μη επιστημονική πρόταση από αυτές που καταγράψατε και να συντάξετε ένα γράμμα προς την εταιρεία που παράγει το προϊόν παραθέτοντας την άποψή σας για τη συγκεκριμένη διαφήμιση.

1

Η οργάνωση της ζωής



Περιπλάνηση
Κ. Ι. ΣΠΥΡΙΟΥΝΗΣ

Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...



Στο περιβάλλον μας παρατηρούμε έμβιους οργανισμούς...

...και άβια αντικείμενα.



Έμβια είναι οι μικροοργανισμοί...



...τα φυτά, που φωτοσυνθέτουν...

...και τα ζώα, που...



...τα διακρίνουμε σε ασπώνδυλα...

...και σπονδυλωτά.



...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω

- Ποια είναι τα χαρακτηριστικά που εμφανίζουν οι οργανισμοί.
- Ποια είναι η δομή και ποιες οι λειτουργίες των κυττάρων.
- Ποιες είναι οι διαφορές ανάμεσα στα φυτικά και στα ζωικά κύτταρα.
- Πώς οργανώνονται οι φυτικοί και οι ζωικοί οργανισμοί.
- Ποιοι οργανισμοί ανήκουν στο ίδιο είδος.
- Πώς ταξινομούνται οι οργανισμοί.
- Πώς επιβιώνουν οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους.

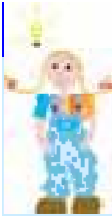
Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

1.1 Τα χαρακτηριστικά των οργανισμών

Έχουν περάσει περισσότερα από δέκα χρόνια από τη στιγμή που ξεκινήσατε ένα υπέροχο ταξίδι, το ταξίδι της ζωής. Στο διάστημα αυτό έχετε μάθει πολλά πράγματα για τη ζωή και μπορείτε να ξεχωρίσετε αν κάτι που παρατηρείτε είναι ζωντανό ή όχι.



Ας σκεφτούμε



Να παρατηρήσετε προσεκτικά την εικόνα και να προσπαθήσετε να ανακαλύψετε σε αυτή ζωντανούς οργανισμούς. Να ξεχωρίσετε δύο από αυτούς και να γράψετε στον παρακάτω πίνακα το όνομά τους. Στη συνέχεια, να εξηγήσετε γιατί τους θεωρείτε ζωντανούς οργανισμούς.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ	ΕΞΗΓΗΣΗ

Όταν παρατηρούμε έναν οργανισμό και προσπαθούμε να εξηγήσουμε γιατί τον θεωρούμε ζωντανό, αναφερόμαστε συνήθως σε κάποιο χαρακτηριστικό του. Θα μπορούσαμε, για παράδειγμα, να αναφέρουμε ότι οι γλάροι της εικόνας μπορούν να πετάξουν. Αυτό ισχύει για οργανισμούς όπως είναι τα πτηνά και τα έντομα. Άλλα ζώα μπορούν να μετακινηθούν περπατώντας (άνθρωπος), έρποντας

(φίδια) ή κολυμπώντας (ψάρια). Υπάρχουν όμως και οργανισμοί, όπως τα φυτά, που δεν μετακινούνται. Το γεγονός αυτό μας οδηγεί στο να στρέψουμε την προσοχή μας και σε άλλα χαρακτηριστικά των οργανισμών.




Εικ. 1.1 Τα ζώα εξασφαλίζουν την ενέργεια που τους χρειάζεται από άλλους οργανισμούς.

Οι οργανισμοί τρέφονται. Οι οργανισμοί εξασφαλίζουν την τροφή τους με διάφορους τρόπους. Οι αγελάδες τρέφονται με χόρτα, οι φώκιες με ψάρια και η τροφή του ανθρώπου μπορεί να προέρχεται τόσο από φυτά όσο και από ζώα. Τα φυτά φωτοσυνθέτουν. Χρησιμοποιούν δηλαδή απλές ουσίες που υπάρχουν στο περιβάλλον τους, όπως είναι το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα, και παράγουν μόνα τους την τροφή τους, με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας. Η τροφή παρέχει ενέργεια και χρήσιμα υλικά. Με αυτά οι οργανισμοί συνθέτουν τις δικές τους ουσίες και επιτελούν όλες τις λειτουργίες τους. Για τον λόγο αυτό κανένας οργανισμός δεν μπορεί να ζήσει χωρίς τροφή για μεγάλο χρονικό διάστημα.

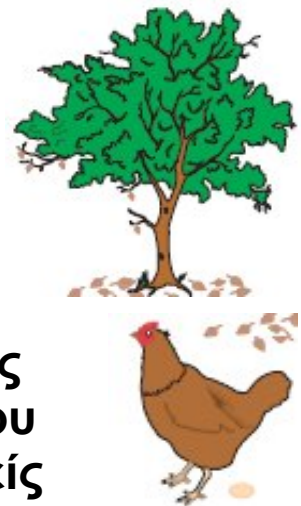
Οι οργανισμοί αναπνέουν. Γιατί αναπνέουμε; Σε τι μας χρησιμεύει το οξυγόνο; Ίσως σας φανεί παράξενο το γεγονός ότι η διαδικασία της αναπνοής συνδέεται με την ενέργεια που εξασφαλίζουμε από την τροφή. Ένα μήλο, όπως κάθε τροφή, περιέχει ορισμένες ουσίες που

είναι «αποθήκες ενέργειας». Αφού φάμε το μήλο, οι ουσίες αυτές, με τη βοήθεια του οξυγόνου, απελευθερώνουν την ενέργεια που περιέχουν. Όλοι οι οργανισμοί αναπνέουν, επειδή όλοι οι οργανισμοί χρειάζονται ενέργεια. Το οξυγόνο είναι απαραίτητο για την αναπνοή των φυτών και των ζώων.

Μήλο 100g 	
Ενέργεια	58 Kcal ή 244 Kj
Πρωτεΐνες	0,2 g
Λίπη	0,6 g
Υδατάνθρακες	14,5 g

Οι οργανισμοί απεκκρίνουν. Κατά την επεξεργασία της τροφής, εκτός από τις χρήσιμες ουσίες παράγονται και άχρηστες. Αυτές απομακρύνονται από τους οργανισμούς με τη διαδικασία της απέκκρισης. Τα φυτά αποθηκεύουν τις άχρηστες ουσίες στα φύλλα τους, τα οποία κάποια στιγμή ξεραίνονται και πέφτουν. Τα ζώα τις απομακρύνουν με άλλους τρόπους, για παράδειγμα με τον ιδρώτα και τα ούρα.

Οι οργανισμοί αναπαράγονται. Μια γάτα γεννάει γατάκια και μια κότα γεννάει αυγά, από τα οποία βγαίνουν κοτοπουλάκια. Από τους σπόρους των φυτών φυτρώνουν νέα φυτά. Όλοι οι οργανισμοί αναπαράγονται δημιουργώντας απογόνους. Αυτοί είναι νέοι οργανισμοί που εμφανίζουν μεγάλη ομοιότητα με τους γονείς τους. Οι απόγονοι επιβιώνουν και μετά τον θάνατο των γονιών τους. Με την αναπαραγωγή δηλαδή εξασφαλίζεται η συνέχιση και η διατήρηση της ζωής επάνω στη Γη.



Οι οργανισμοί αναπτύσσονται. Αν παρατηρήσετε τον εαυτό σας σε μια σειρά από φωτογραφίες που έχουν βγει από την ημέρα που γεννηθήκατε μέχρι σήμερα, θα προσέξετε ότι αλλάζετε. Πολλές μεταβολές, για παράδειγμα αυτές που αφορούν το ύψος σας, οφείλονται στο γεγονός ότι αναπτύσσεστε. Για να συμβεί αυτό, χρειάζεστε υλικά και ενέργεια, που προμηθεύεστε από την τροφή σας. Όλοι οι οργανισμοί χρησιμοποιούν ουσίες της τροφής τους και δημιουργούν τις δικές τους. Με τη διαδικασία αυτή αναπτύσσονται, αυξάνεται δηλαδή η μάζα και ο όγκος τους. Η ανάπτυξη των ζώων σταματά σε κάποια ηλικία, οπότε αποκτούν το τελικό τους μέγεθος, που είναι διαφορετικό για κάθε οργανισμό. Τα φυτά αναπτύσσονται αυξάνοντας το ύψος και το πάχος του βλαστού τους και δημιουργώντας νέα φύλλα και βλαστούς.



Οι οργανισμοί εμφανίζουν ερεθιστικότητα. Τι προσέχετε όταν θέλετε να διασχίσετε ένα δρόμο; Κάποιο αυτοκίνητο που πλησιάζει είναι ένα ερέθισμα που δέχεστε από το περιβάλλον σας. Η όρασή σας σας βοηθάει να το αντιληφθείτε και να αντιδράσετε, ώστε να το αποφύγετε. Οι συνθήκες του περιβάλλοντος άλλοτε ευνοούν την επιβίωση των οργανισμών και άλλοτε την απειλούν. Η σαύρα, επειδή δεν μπορεί να διατηρήσει τη θερμοκρασία του σώματός της σταθερή, προστατεύεται στη σκιά όταν κάνει πολλή ζέστη. Τα σαλιγκάρια αποφεύγουν την ξηρασία τρυπώνοντας μέσα στο χώμα και κυκλοφορούν όταν βρέχει.

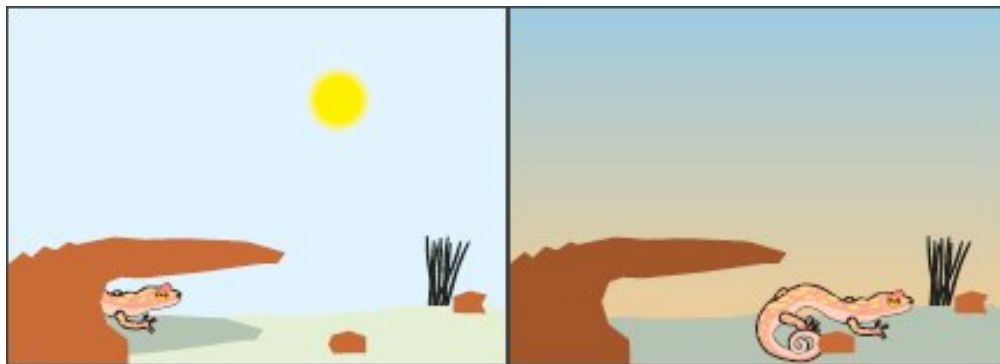


Εικ. 1.2 Η όραση μας βοηθάει να αντιληφθούμε ερεθίσματα του περιβάλλοντος

Τα φυτά στρέφουν τα φύλλα τους προς το φως. Όλοι οι οργανισμοί αντιδρούν στις μεταβολές του περιβάλλοντος στο οποίο ζουν προσπαθώντας να εξασφαλίσουν τις καλύτερες συνθήκες για την επιβίωση και την αναπαραγωγή τους.

Οι οργανισμοί έχουν κοινή καταγωγή. Η ηλικία της γης υπολογίζεται περίπου, στα 5 δισεκατομμύρια χρόνια. Η εμφάνιση των πρώτων μορφών ζωής τοποθετείται πριν από 3,5 δισεκατομμύρια χρόνια περίπου. Από τότε η ζωή εξελίσσεται. Νέοι οργανισμοί διαδέχονται παλαιότερους. Η εξέλιξη είναι ένα χαρακτηριστικό της ζωής.

Όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά δεν εμφανίζονται βέβαια στους νεκρούς οργανισμούς ή στα νεκρά τμήματα των οργανισμών, όπως είναι τα πεσμένα φύλλα των δέντρων, οι τρίχες που χάνουμε ή το μαλλί από το οποίο είναι φτιαγμένο το πουλόβερ που φοράμε.



Εικ. 1.3 Η σαύρα προστατεύεται στη σκιά όταν κάνει πολλή ζέστη.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Στην επόμενη σελίδα να αντιστοιχίσετε τα χαρακτηριστικά των οργανισμών στη στήλη I με τις φράσεις στη στήλη II:

I	II
Ερεθιστικότητα	Εξασφάλιση ενέργειας
Αναπνοή	Αντίδραση στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος
Απέκκριση	Δημιουργία απογόνων
Ανάπτυξη	Αποβολή άχρηστων ουσιών
Αναπαραγωγή	

2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:

- α. Για την αναπνοή των φυτών και των ζώων είναι απαραίτητο το οξυγόνο.
- β. Όλοι οι οργανισμοί τρέφονται με άλλους οργανισμούς.
- γ. Όλοι οι οργανισμοί μετακινούνται.
- δ. Όλοι οι οργανισμοί αναπτύσσονται αυξάνοντας τη μάζα και τον όγκο τους.

3. Να παρατηρήσετε προσεκτικά την εικόνα 1.4 και να χαρακτηρίσετε τον οργανισμό που είναι ζωντανός και αυτόν που είναι νεκρός. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Εικ. 1.4

4. Το κείμενο στην επόμενη σελίδα περιέχει αποσπάσματα από το βιβλίο «Ο Παπαλάνγκι. Οι λόγοι του φύλαρχου Τουιαβί από το νησί Τιαβέα του Ειρηνικού» (επιμέλεια Σόερμαν Έριχ, εκδ. Ύψιλον / βιβλία).

Οι υπογραμμισμένες λέξεις αναφέρονται σε ζωντανούς ή νεκρούς οργανισμούς και σε αντικείμενα που δεν υπήρξαν ποτέ ζωντανά και ονομάζονται άβια. Αφού διαβάσετε το κείμενο, να ταξινομήσετε τις υπογραμμισμένες λέξεις στην κατάλληλη στήλη του πίνακα που ακολουθεί: (στην επόμενη σελίδα)

«...Λαμπρές, μεγάλες και στολισμένες είναι οι καλύβες των υψηλών Αλίοι, που τις ονομάζουν παλάτια, και ωραιότερες ακόμη οι ψηλές καλύβες που χτίστηκαν για να τιμάν το θεό...

...Κι όμως, χοντροκομμένα κι άμορφα και χωρίς το ζεστό αίμα της ζωής είναι όλα αυτά μπροστά σε κάθε θάμνο ιβίσκου με τα κόκκινα σαν τη φωτιά λουλούδια του, μπροστά σε κάθε κορφή ενός φοινικόδεντρου ή μπροστά στην οργιαστική πολυχρωμία και πολυμορφία του δάσους των κοραλλιών. Ποτέ ο Παπαλάνγκι δεν έχει υφάνει ένα τόσο λεπτό πανί όπως αυτό που υφαίνει ο θεός σε κάθε αράχνη, κι ούτε μια μηχανή είναι τόσο ευαίσθητη και με τόση τέχνη φτιαγμένη όπως το μικρό μυρμήγκι που ζει στην καλύβα μας. Ο λευκός πετάει στα σύννεφα σαν πουλί, όπως σας είπα. Αλλά ο μεγάλος γλάρος πετάει πιο ψηλά και πιο γρήγορα από τον άνθρωπο και με κάθε καταιγίδα...

...Τι θα μπορούσε να σημαίνει για μένα ένα κανό ή ένα ρόπαλο φτιαγμένο από τη μηχανή, απ' αυτό το ψυχρό, χωρίς αίμα πλάσμα, που δεν μπορεί να μιλήσει για τη δουλειά του, δεν μπορεί να χαρεί όταν την τελειώνει, και δεν μπορεί να τη δείξει στη μάνα και στον πατέρα για να χαρούν κι αυτοί;...

...Ο λευκός δεν προσπαθεί ατιμώρητα να κάνει τον εαυτό του ψάρι και πουλί, άλογο και σκουλήκι».

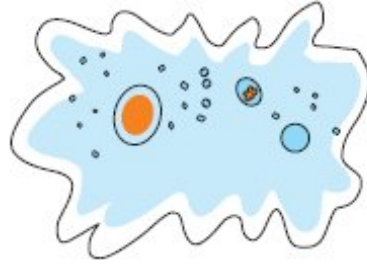
ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ	ΝΕΚΡΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ – ΝΕΚΡΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ	ΑΒΙΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

1.2 Κύτταρο: η μονάδα της ζωής

Πόσο μικρός φαντάζεστε ότι μπορεί να είναι ένας οργανισμός; Πριν από την ανακάλυψη του μικροσκοπίου, η απάντηση σε αυτή την ερώτηση αποτελούσε ένα καλά κρυμμένο μυστικό. Σήμερα πια γνωρίζουμε ότι το κύτταρο είναι η μικρότερη μονάδα που μπορεί να τρέφεται, να αναπνέει, να αναπαράγεται κτλ., να εμφανίζει δηλαδή τα χαρακτηριστικά της ζωής. Γι' αυτό τον λόγο το κύτταρο χαρακτηρίζεται ως η βασική μονάδα της ζωής. Όπως ένα κτίριο αποτελείται από πολλά τούβλα, έτσι και ένα φυτό ή ζώο αποτελείται από πολλά μικροσκοπικά κύτταρα. Γι' αυτό οργανισμοί όπως τα φυτά και τα ζώα ονομάζονται **πολυκύτταροι**. Υπάρχουν όμως και **μονοκύτταροι** οργανισμοί, όπως η αμοιβάδα, που αποτελούνται από ένα μόνο κύτταρο.

Οι οργανισμοί αυτοί είναι ορατοί μόνο με τη βοήθεια του μικροσκοπίου.

Εικ. 1.5 Η αμοιβάδα είναι μονοκύτταρος οργανισμός.



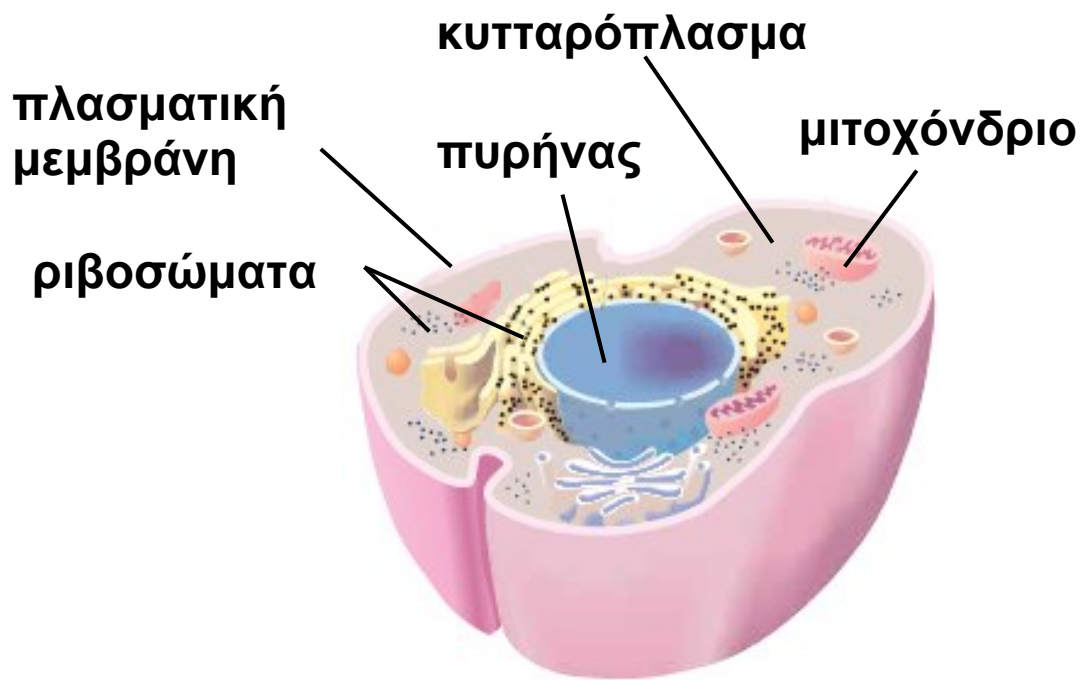
Πώς είναι δυνατόν ένα μικροσκοπικό κύτταρο να επιβιώνει και να επιτελεί τις λειτουργίες του; Πώς είναι δυνατόν ένας πολυκύτταρος οργανισμός, όπως ο άνθρωπος ή το πεύκο, να επιβιώνει χωρίς να «μπερδεύονται» οι λειτουργίες των αναρίθμητων κυττάρων του; Αν σκεφτείτε τι συμβαίνει με τα σπίτια μιας πόλης, θα καταλάβετε και το μυστικό των κυττάρων ενός πολυκύτταρου οργανισμού. Κάθε σπίτι είναι ξεχωριστό, αλλά όλα επικοινωνούν με διάφορους τρόπους (τηλεφωνικό και ηλεκτρικό δίκτυο, δίκτυο ύδρευσης και αποχέτευσης κτλ.). Έτσι και τα κύτταρα έχουν τη δυνατότητα να εξασφαλίζουν ενέργεια, να διατηρούν την εσωτερική τους οργάνωση, ενώ ταυτόχρονα επικοινωνούν με το περιβάλλον τους και «συνεργάζονται». Οι δυνατότητες αυτές εξασφαλίζονται από τη δομή και τις λειτουργίες του κυττάρου, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.9.



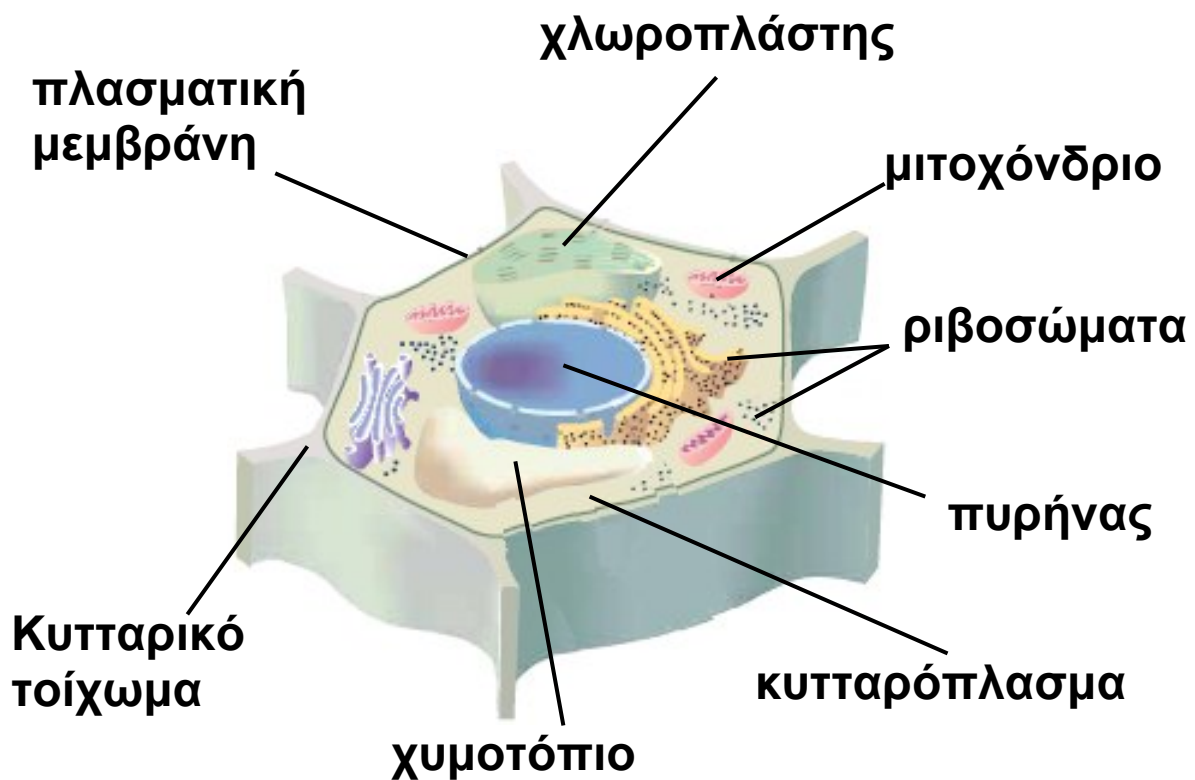
Εικ. 1.6 Τα φυτά και τα ζώα είναι πολυκύτταροι οργανισμοί.

Όλα τα κύτταρα δεν είναι ίδια μεταξύ τους. Διαφέρουν στο σχήμα, στο μέγεθος και σε ορισμένες λειτουργίες. Παρά τις διαφορές αυτές, η εσωτερική οργάνωση και οι βασικές λειτουργίες των κυττάρων παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες: Περιβάλλονται από την **πλασματική μεμβράνη**. Τα **ευκαρυωτικά** κύτταρα, όπως είναι τα φυτικά και τα ζωικά, διαθέτουν **πυρήνα**. Μια **ζελατινώδης μάζα**, το **κυτταρόπλασμα**, γεμίζει τον χώρο ανάμεσα στην πλασματική μεμβράνη και στον πυρήνα. Στο κυτταρόπλασμα υπάρχουν πολλά οργανίδια. Τόσο στο ίδιο το κυτταρόπλασμα όσο και στο εσωτερικό των οργανιδίων επιτελείται ένας **μεγάλος αριθμός λειτουργιών**. Τα **μιτοχόνδρια** είναι οργανίδια με ιδιαίτερη σημασία για το κύτταρο, γιατί σχετίζονται με την αναπνοή και την εξασφάλιση ενέργειας. Τα φυτικά κύτταρα, εκτός από τα παραπάνω χαρακτηριστικά, διαθέτουν επιπλέον:

- α. Κυτταρικό τοίχωμα**, το οποίο αποτελείται κυρίως από κυτταρίνη.
- β. Χλωροπλάστες**, οργανίδια όπου γίνεται η φωτοσύνθεση και τα οποία υπάρχουν μόνο στα κύτταρα που συναντώνται στα πράσινα μέρη του φυτού.
- γ. Χυμοτόπια**, οργανίδια που αποθηκεύουν νερό και άλλες ουσίες.



Εικ. 1.7 Ζωικό κύτταρο.



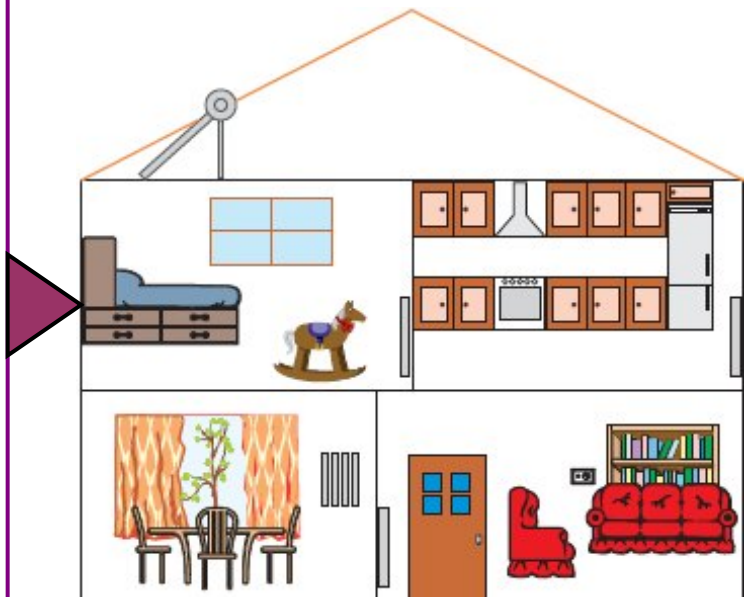
Εικ. 1.8 Φυτικό κύτταρο.

Οριοθέτηση σπιτιού:
τοιίχος, σκεπή.

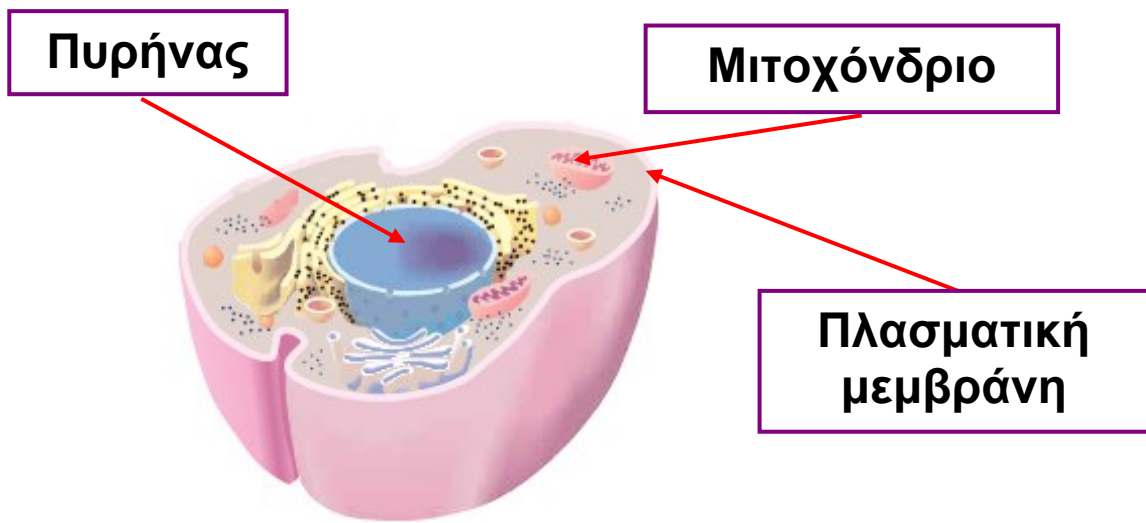
**Είσοδος, έξοδος,
επικοινωνία:**
πόρτες, παράθυρα,
κουδούνι, τηλέφωνο,
διαδίκτυο.

**Εξασφάλιση
ενέργειας:** καλοριφέρ,
πρίζες, τζάκι.

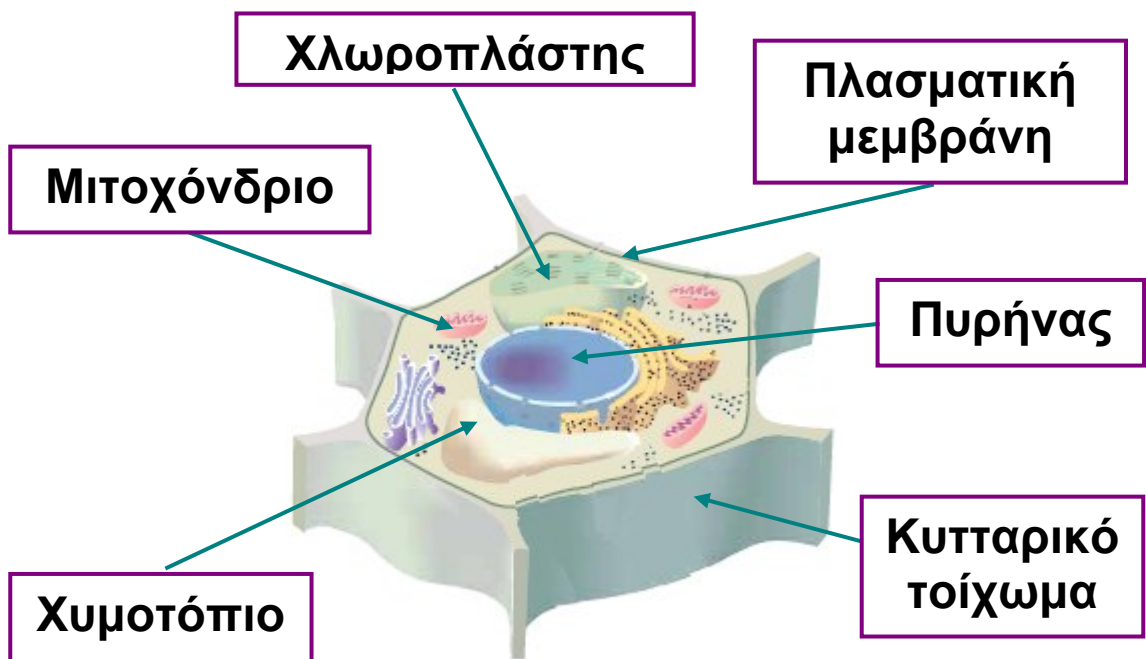
**Αξιοποίηση της
ηλιακής ενέργειας:**
ηλιακός
θερμοσίφωνα.



ΖΩΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ



ΦΥΤΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ



Εικ. 1.9

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΕΙΚΟΝΑΣ 1.9

ΖΩΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

Πυρήνας: Περιέχει το DNA, δηλαδή το γενετικό κώδικα στο οποίο είναι αποθηκευμένες οι πληροφορίες που ρυθμίζουν τη δομή και τις λειτουργίες των κυττάρων.

Πλασματική μεμβράνη: Περιβάλλει το κύτταρο, το ξεχωρίζει από το περιβάλλον του και επιτρέπει σε ορισμένες μόνο ουσίες να εισέρχονται και να εξέρχονται

Μιτοχόνδριο: Εξασφαλίζει ενέργεια για τις ανάγκες του κυττάρου

ΦΥΤΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

Πυρήνας: Περιέχει το DNA, δηλαδή το γενετικό κώδικα στο οποίο είναι αποθηκευμένες οι πληροφορίες που ρυθμίζουν τη δομή και τις λειτουργίες των κυττάρων.

Πλασματική μεμβράνη: Περιβάλλει το κύτταρο, το ξεχωρίζει από το περιβάλλον του και επιτρέπει σε ορισμένες μόνο ουσίες να εισέρχονται και να εξέρχονται

Χλωροπλάστης: Υπάρχει μόνο στα φυτικά κύτταρα. Περιέχει μια ουσία με πράσινο χρώμα, τη χλωροφύλλη, που δεσμεύει την ηλιακή ενέργεια κατά τη φωτοσύνθεση.

Μιτοχόνδριο: Εξασφαλίζει ενέργεια για τις ανάγκες του κυττάρου

Χυμοτόπιο: Αποθήκη νερού, αλάτων και άλλων ουσιών του φυτικού κυττάρου.

Κυτταρικό τοίχωμα: Περιβάλλει εξωτερικά την πλασματική μεμβράνη των φυτικών κυττάρων. Προσφέρει στήριξη στο κύτταρο.



Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΧΘΕΣ, ΣΗΜΕΡΑ, ΑΥΡΙΟ

Από την κυτταρική οργάνωση...
στην κυτταρική θεωρία

Η χρήση του οπτικού μικροσκοπίου και η παρατήρηση των κυττάρων έδωσε τη δυνατότητα στους επιστήμονες να αποκαλύψουν ένα ακόμη μοναδικό χαρακτηριστικό των οργανισμών που δεν εμφανίζουν τα άβια αντικείμενα: την **κυτταρική οργάνωση**. Η διαπίστωση ότι όλοι οι οργανισμοί, παρά τις διαφορές τους, αποτελούνται από κύτταρα, οδήγησε στα μέσα του 19ου αιώνα τους Γερμανούς επιστήμονες Σλάιντεν (Schleiden) και Σβαν (Schwann) στη διατύπωση της **κυτταρικής θεωρίας**. Σύμφωνα με αυτήν, «όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από ένα ή περισσότερα κύτταρα». Τη θεωρία αυτή συμπλήρωσε και ολοκλήρωσε ένας άλλος Γερμανός επιστήμονας, ο Βίρχοφ (Virchow), λέγοντας ότι «κάθε κύτταρο μπορεί να προέλθει μόνο από άλλο κύτταρο». Η κυτταρική οργάνωση των οργανισμών και τα κοινά χαρακτηριστικά των κυττάρων ενισχύουν την άποψη ότι όλοι οι οργανισμοί κατάγονται από έναν κοινό πρόγονο: ένα πρωτόγονο κύτταρο που δημιουργήθηκε κάτω από αδιερεύνητες ακόμη συνθήκες, μια φορά κι έναν καιρό, πριν από δισεκατομμύρια χρόνια...





1. Από τους όρους που βρίσκονται μέσα στην παρένθεση να επιλέξετε τους κατάλληλους και να συμπληρώσετε σωστά καθεμία από τις παρακάτω προτάσεις:

(μιτοχόνδριο, πλασματική μεμβράνη, χυμοτόπιο, χλωροπλάστης, κυτταρικό τοίχωμα)

– Εκεί γίνεται η φωτοσύνθεση

.....

– Αποτελείται από κυτταρίνη και περιβάλλει το φυτικό κύτταρο.....

– Με τις λειτουργίες του απελευθερώνεται ενέργεια.....

– Αποθηκεύει νερό και άλλες ουσίες του φυτικού κυττάρου

2. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

A. Η βασική δομική και λειτουργική μονάδα της ζωής είναι:

- α. ο πυρήνας
- β. το κύτταρο
- γ. το οργανίδιο
- δ. το άτομο

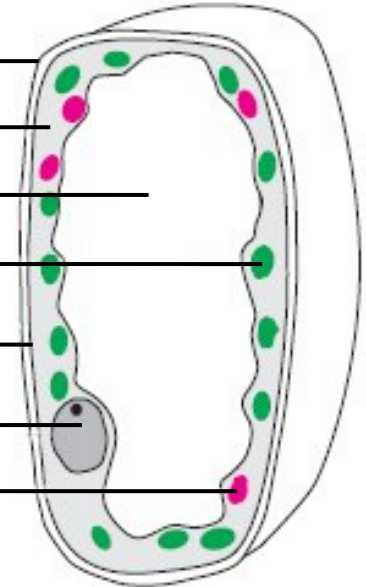
B. Η πλασματική μεμβράνη:

- α. περιέχει γενετικές πληροφορίες
- β. φωτοσυνθέτει
- γ. περιβάλλει το κύτταρο
- δ. πραγματοποιεί όλα τα παραπάνω

3. Στο σχήμα της επόμενης σελίδας απεικονίζεται ένα ευκαρυωτικό κύτταρο. Να συμπληρώσετε σωστά τις ενδείξεις με τους όρους που ακολουθούν:

μιτοχόνδριο, πυρήνας, χλωροπλάστης, κυτταρικό τοίχωμα, πλασματική μεμβράνη, χυμοτόπιο, κυτταρόπλασμα. Το κύτταρο που απεικονίζεται είναι ζωικό ή φυτικό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7



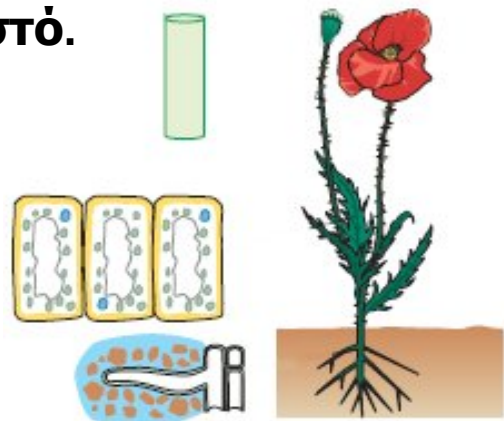
4. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στην κατάλληλη στήλη:

	ΦΥΤΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ	ΖΩΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ
Πυρήνας		
Κυτταρόπλασμα		
Πλασματική μεμβράνη		
Μιτοχόνδρια		
Κυτταρικό τοίχωμα		
Χλωροπλάστες		
Χυμοτόπια		

1.3 Η οργάνωση των πολυκύτταρων οργανισμών

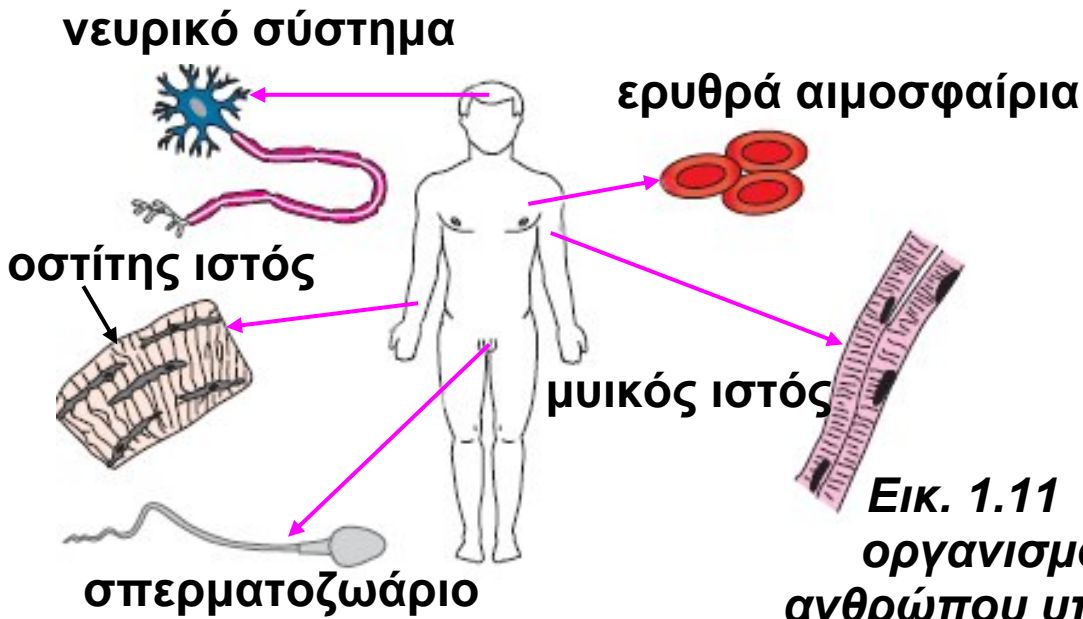
Σε έναν πολυκύτταρο οργανισμό υπάρχουν κύτταρα που μοιάζουν και κύτταρα που διαφέρουν μεταξύ τους στο μέγεθος, στο σχήμα, αλλά και στις λειτουργίες που επιτελούν. Στα ζώα, τα ερυθρά αιμοσφαίρια μεταφέρουν το οξυγόνο, τα νευρικά κύτταρα μεταφέρουν μηνύματα και τα μυϊκά κύτταρα βοηθούν στην κίνηση. Κύτταρα που έχουν παρόμοια μορφή και λειτουργία συνήθως συνδέονται και αποτελούν έναν ιστό.

Εικ 1.10 Τα όργανα των φυτών αποτελούνται από διάφορους ιστούς.

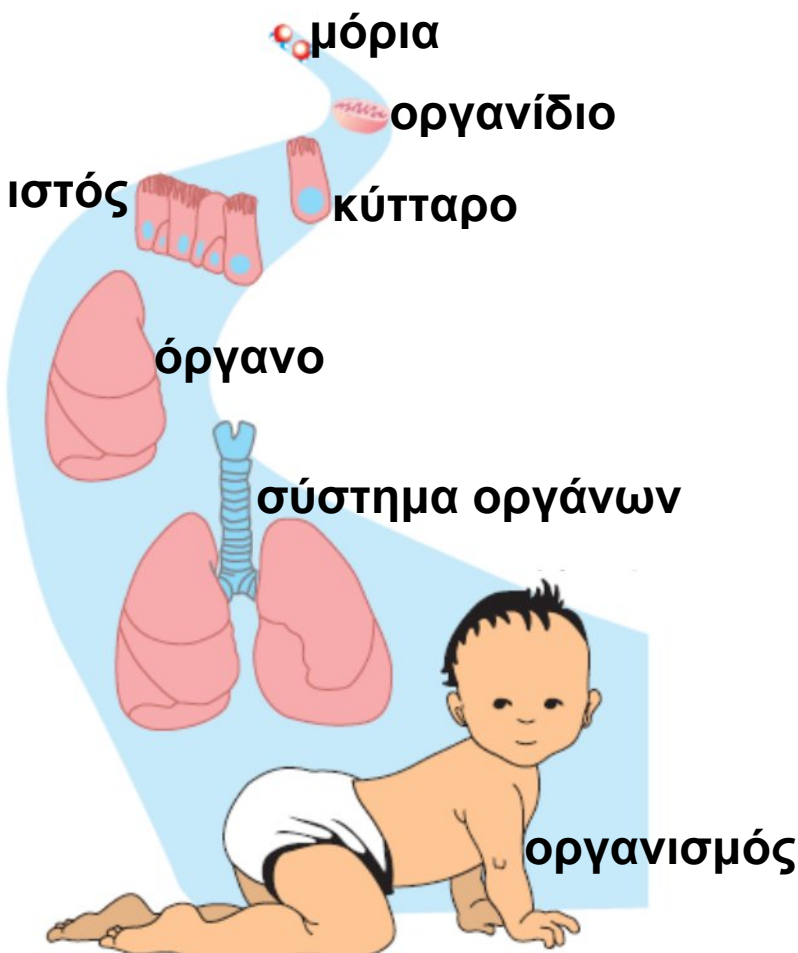


Οι ιστοί συνεργάζονται και δημιουργούν τα όργανα. Όργανα των φυτών είναι τα φύλλα, τα άνθη κτλ. Κάθε όργανο αποτελείται από διάφορους ιστούς που συνεργάζονται μεταξύ τους. Στον οργανισμό του ανθρώπου υπάρχουν διάφορα όργανα με συγκεκριμένη λειτουργία το καθένα, όπως είναι η καρδιά, ο εγκέφαλος κτλ. Η καρδιά, για παράδειγμα, αποτελείται κυρίως από μυϊκό αλλά και νευρικό ιστό. Ένα όργανο όμως δεν μπορεί να ολοκληρώσει μόνο του μια λειτουργία. Για παράδειγμα, στην κυκλοφορία του αίματος η καρδιά έχει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο, αλλά χρειάζεται να συνεργαστεί και με άλλα όργανα, π.χ. τα αγγεία. Τα διάφορα όργανα που συνεργάζονται μεταξύ τους για την πραγματοποίηση μιας συγκεκριμένης λειτουργίας αποτελούν ένα σύστημα οργάνων. Έτσι, η καρδιά, οι αρτηρίες και οι φλέβες ενός ζωικού οργανισμού συμβάλλουν στην κυκλοφορία του αίματος και συναποτελούν το κυκλοφορικό σύστημα. Ένας πολυκύτταρος οργανισμός

αποτελείται από διάφορα συστήματα οργάνων (π.χ. κυκλοφορικό, αναπνευστικό, νευρικό κτλ.), τα οποία συνεργάζονται και λειτουργούν συντονισμένα.

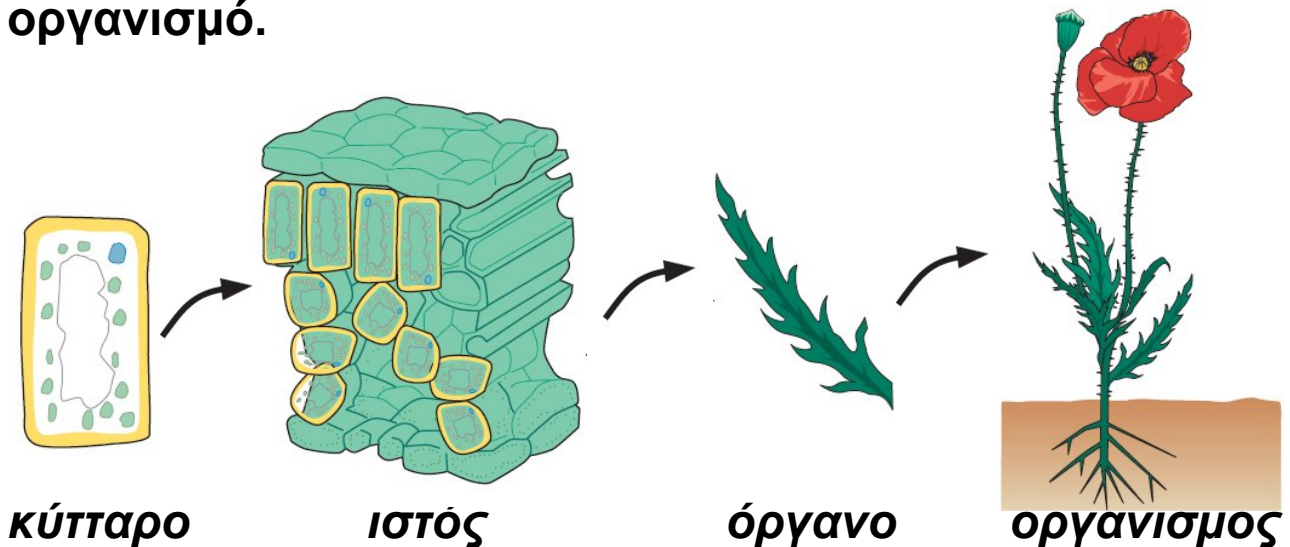


Εικ. 1.11 Στον οργανισμό του ανθρώπου υπάρχουν κύτταρα που μοιάζουν μεταξύ τους και άλλα που διαφέρουν.



Εικ. 1.12 ΖΩΟ.
κύτταρο – ιστός –
όργανο – σύστημα
οργάνων –
οργανισμός

Στα φυτά συναντάμε απλούστερη οργάνωση. Φυτικά κύτταρα με παρόμοια μορφή και λειτουργία συνδέονται και σχηματίζουν ιστούς. Διαφορετικοί ιστοί συνδυάζονται και δημιουργούν τα φυτικά όργανα, όπως είναι τα φύλλα, ο βλαστός, η ρίζα κτλ. Τα φυτά δεν διαθέτουν συστήματα οργάνων. Τα φυτικά όργανα συνεργάζονται μεταξύ τους για την πραγματοποίηση διάφορων λειτουργιών και συγκροτούν τον φυτικό οργανισμό.

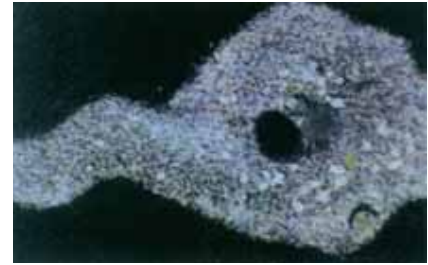


Εικ. 1.13 ΦΥΤΟ.

Είδαμε ότι σε έναν πολυκύτταρο οργανισμό τα κύτταρα κάθε ιστού εξειδικεύονται σε μια συγκεκριμένη λειτουργία και συνεργάζονται στενά μεταξύ τους. Είδαμε επίσης ότι συνεργάζονται και με κύτταρα άλλων ιστών που εξειδικεύονται σε μια διαφορετική λειτουργία. Για παράδειγμα, τα νευρικά κύτταρα, μεταφέρουν μηνύματα από τον εγκέφαλο προς τα μυϊκά κύτταρα, ώστε να επιτευχθεί η κίνηση. Μέσα από τη συνεργασία των κυττάρων εξυπηρετείται το σύνολο των λειτουργιών του οργανισμού. Τι σημαίνει όμως αυτό για το ίδιο το κύτταρο; Μπορεί, για παράδειγμα, ένα νευρικό κύτταρο να ζήσει ανεξάρτητα από τον υπόλοιπο οργανισμό; Αυτό είναι αδύνατο, γιατί λόγω της εξειδίκευσής του δεν μπορεί να ζήσει ανεξάρτητα

από τα υπόλοιπα. Αντίθετα, το ένα και μοναδικό κύτταρο ενός μονοκύτταρου οργανισμού επιτελεί όλες τις απαραίτητες για την επιβίωσή του λειτουργίες.

Εικ. 1.14 Στην αμοιβάδα όλες οι λειτουργίες επιτελούνται από ένα μόνο κύτταρο.



Ποικιλομορφία και ταξινόμηση των οργανισμών

Στη βιόσφαιρα, δηλαδή στις περιοχές της Γης όπου οι συνθήκες επιτρέπουν την ύπαρξη ζωής, συναντάμε εκατομμύρια διαφορετικούς οργανισμούς: ψηλά δέντρα, χαμηλούς θάμνους, ψάρια, πτηνά, ερπετά, θηλαστικά, έντομα κτλ. Παρατηρούμε δηλαδή μια μεγάλη ποικιλομορφία οργανισμών, οι οποίοι διαφέρουν στην εμφάνιση, στη συμπεριφορά ή στον τόπο όπου ζουν. Ορισμένοι οργανισμοί ωστόσο παρουσιάζουν και ομοιότητες. Για παράδειγμα, ένας αετός και ένα χελιδόني έχουν πολλές διαφορές, και τα δύο όμως είναι ζώα, γεννούν αυγά, έχουν φτερά και πετούν.

Για να μπορέσουμε να μελετήσουμε τους οργανισμούς, τους κατατάσσουμε σε ομάδες, με βάση τις ομοιότητές τους. Για παράδειγμα, το θυμάρι και η ελιά κατατάσσονται στα φυτά, ενώ ο σκύλος, η γάτα, το χελιδόني και η τσιπούρα κατατάσσονται στα ζώα. Οι οργανισμοί της ίδιας ομάδας όμως εμφανίζουν και αρκετές διαφορές. Για παράδειγμα, ο σκύλος και η γάτα γεννούν μικρά, ενώ το χελιδόني και η τσιπούρα αυγά. Για τον λόγο αυτό κάθε ομάδα χωρίζεται σε μικρότερες. Μια ομάδα οργανισμών που μπορούν να ζευγαρώσουν και να δώσουν απογόνους, οι οποίοι μπορούν με τη σειρά τους να δώσουν και αυτοί απογόνους, ανήκουν

στο ίδιο είδος. Έτσι, όλοι οι σκύλοι ανήκουν στο ίδιο είδος. Μπορεί να δείχνουν διαφορετικοί, αλλά, αν τους διασταυρώσουμε, θα πάρουμε σκυλάκια που, όταν ενηλικιωθούν, θα μπορούν να δώσουν άλλα σκυλάκια.



Εικ. 7.75 Όλοι οι σκύλοι ανήκουν στο ίδιο είδος.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

«Βαφτίζοντας» τους οργανισμούς

Η ταξινόμηση των οργανισμών σε ομάδες προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Σουηδό επιστήμονα Κάρολο Λινναίο (Carolus Linnaeus, 1707–1778). Το 1735 εξέδωσε το έργο του «Συστήματα της φύσης», στο οποίο ταξινομούσε μεγάλο αριθμό φυτών. Σε επόμενες εκδόσεις ταξινόμησε τα ζώα. Τα είδη που παρουσίαζαν ομοιότητες τα κατέταξε σε γένη, τα παρόμοια γένη σε κλάσεις ή τάξεις και τις παρόμοιες τάξεις σε ομοταξίες. Αφού περιέγραφε το κάθε είδος με συντομία και σαφήνεια, στη συνέχεια το χαρακτήριζε με διπλό όνομα (διώνυμη ονοματολογία). Το πρώτο συνθετικό του ονόματος δήλωνε το γένος και το δεύτερο το είδος. Πρώτος ο Λινναίος ανέφερε ότι ο άνθρωπος ανήκει στο είδος *Homo sapiens*. Δίκαια ονομάστηκε «πατέρας της σύγχρονης ταξινόμησης».

Οι ταξινομικές ομάδες, ξεκινώντας από το είδος και ανεβαίνοντας τις βαθμίδες ταξινόμησης, είναι ενδεικτικά οι ακόλουθες:

Είδος: μία ομάδα οργανισμών που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά και αναπαράγονται μεταξύ τους δίνοντας γόνιμους απογόνους.

Γένος: ένα ή περισσότερα συγγενικά είδη.

Οικογένεια: ένα ή περισσότερα συγγενικά γένη.

Τάξη: μία ή περισσότερες συγγενικές οικογένειες.

Ομοταξία: μία ή περισσότερες συγγενικές τάξεις.

Φύλο: μία ή περισσότερες συγγενικές ομοταξίες.

Βασίλειο: όλοι οι οργανισμοί κατατάσσονται σε πέντε βασίλεια (μονήρη, πρώτιστα, φυτά, ζώα και μύκητες).

Με βάση αυτόν τον τρόπο ταξινόμησης, οι οργανισμοί απέκτησαν... ονοματεπώνυμο!

Ο άνθρωπος, για παράδειγμα, ανήκει στο είδος *Homo sapiens* και η ελιά στο είδος *Olea europea*.

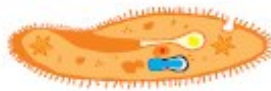


Οι οργανισμοί εμφανίζουν, όπως είδαμε, σημαντικές διαφορές, έχουν όμως και αρκετές ομοιότητες. Οι επιστήμονες ομαδοποίησαν τους οργανισμούς ανάλογα με τις βασικές τους ομοιότητες και τους κατέταξαν σε πέντε βασίλεια: τα ζώα, τα φυτά, τους μύκητες τα πρώτιστα και τα μονήρη.

ΜΟΝΗΡΗ
(βακτήρια)



ΠΡΩΤΙΣΤΑ



ΜΥΚΗΤΕΣ



ΦΥΤΑ



βρύα και λειχήνες κρυπτόγαμα γυμνόσπερμα αγγειόσπερμα

ΖΩΑ

ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ

κνιδόζωα



σκώληκες



μαλάκια



εχινόδερμα



ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

ψάρια



αμφίβια



ερπετά



πτηνά



θηλαστικά



αρθρόποδα:



καρκινοειδή



μυριάποδα



έντομα



αραχνοειδή




Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

1. Στον κατάλογο που ακολουθεί υπάρχουν όργανα, κύτταρα και οργανισμοί. Να σημειώσετε δίπλα στο καθένα τι είναι.

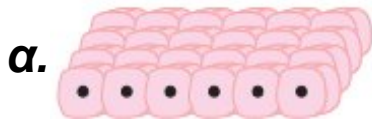
- Φύλλο:
- Πρόβατο:
- Κερασιά:
- Καρδιά:
- Ρίζα:
- Ερυθρό αιμοσφαίριο:

2. Οι παρακάτω εικόνες είναι ανακατεμένες. Να τις τοποθετήσετε στην κατάλληλη σειρά, ώστε να φτάσετε από το κύτταρο στον οργανισμό. Για τον σκοπό αυτό να γράψετε τα αντίστοιχα γράμματα στη σωστή σειρά.

		
α. άνθρωπος	β. καρδιά	γ. κυκλοφορικό σύστημα
.....
		
δ. μυϊκό κύτταρο	ε. μυϊκός ιστός	
.....	

3. Ο αετός και το χελιδόνι έχουν ράμφος, φτέρωμα, πετούν, γεννούν αυγά και γενικά διαθέτουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά. Ανήκουν στο ίδιο είδος; Να γράψετε μία παράγραφο στην οποία θα τεκμηριώνετε την απάντησή σας.

4. Παρακάτω απεικονίζονται κύτταρα φυτικού και ζωικού ιστού. Ποιος ιστός είναι φυτικός και ποιος ζωικός; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



5. Αν συμπληρώσετε σωστά την παρακάτω ακροστιχίδα, στη χρωματιστή στήλη θα σχηματιστεί μια ομάδα οργανισμών που μπορούν να ζευγαρώσουν και να δώσουν απογόνους, οι οποίοι μπορούν με τη σειρά τους να δώσουν και αυτοί απογόνους.

1. Αυτό το αιμοσφαίριο μεταφέρει οξυγόνο.
2. Κύτταρα που έχουν παρόμοια λειτουργία και μορφή.
3. Η... και η λειτουργία δεν είναι ίδιες σε όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα.
4. Είναι η καρδιά των ζώων.
5. Συνίσταται από τα όργανα που συνεργάζονται μεταξύ τους.

1						
2						
3						
4						
5						

1.4 Αλληλεπιδράσεις και προσαρμογές

Η Γη φιλοξενεί εκατομμύρια διαφορετικά είδη οργανισμών που, έχουν προέλθει από παλαιότερα (εξέλιξη). Οι οργανισμοί αυτοί, όπως ήδη γνωρίζετε, διαφέρουν στην εμφάνιση, στον τρόπο με τον οποίο ζουν, στον τόπο όπου κατοικούν κτλ. Ποιο είναι το μυστικό αυτής της τεράστιας ποικιλομορφίας;



Πώς εξηγείται, για παράδειγμα, το γεγονός ότι το πεύκο έχει φύλλα σκληρά και λεπτά σαν βελόνες, ενώ το πλατάνι έχει μεγάλα και τρυφερά φύλλα; Αν παρατηρήσουμε το περιβάλλον των οργανισμών, θα προσέξουμε ότι τα



πεύκα συναντώνται σε περιοχές με λίγο νερό και πολύ φως ενώ τα πλατάνια σε περιοχές με μεγάλη υγρασία. Θα παρατηρήσουμε ακόμη ότι και άλλα είδη φυτών, όπως η ελιά, που ευδοκιμούν σε ξηρές περιοχές διαθέτουν επίσης στενά και σκληρά φύλλα. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι, αν ποτίζουμε συνέχεια μια ελιά ή ένα πεύκο, θα βγάλουν μεγάλα και τρυφερά φύλλα σαν του πλάτανου! Συνεπώς, πρέπει να αναζητήσουμε την εξήγηση της ποικιλομορφίας τόσο στις ατομικές δυνατότητες κάθε οργανισμού όσο και στις ιδιαίτερες συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο ζει. Το μυστικό βρίσκεται στην αλληλεπίδραση που υπάρχει ανάμεσα στους οργανισμούς και στο περιβάλλον τους, καθώς και στη δυνατότητα των οργανισμών να προσαρμόζονται σ' αυτό.

Παράγοντες του περιβάλλοντος όπως είναι η υγρασία, το φως, η θερμοκρασία επηρεάζουν τους οργανισμούς. Οι οργανισμοί μπορούν να επιβιώνουν και να αναπαράγονται σε μια περιοχή, εφόσον διαθέτουν κατάλληλες προσαρμογές ή προσαρμοστικούς

μηχανισμούς ώστε να αντεπεξέρχονται στις συνθήκες που επικρατούν σ' αυτήν. Μεταξύ των προσαρμογών που διαθέτουν οι οργανισμοί είναι και αυτές που αφορούν τις κλιματολογικές μεταβολές κατά την εναλλαγή των εποχών. Παράδειγμα προσαρμογής στις κλιματολογικές μεταβολές αποτελεί η μετανάστευση πτηνών, όπως των χελιδονιών.

Εικ. 1.16 Πολλά πτηνά μεταναστεύουν σε θερμότερες περιοχές τον χειμώνα.



Εικ. 1.17 Η καμπούρα της καμήλας περιέχει μεγάλες ποσότητες λίπους, σε αντίθεση με το δέρμα που καλύπτει το υπόλοιπο σώμα της.



Εικ. 1.18 Η αρκούδα έχει παχύ στρώμα λίπους και μακρύτριχη γούνα.



Αν παρατηρήσουμε τα φυτά και τα ζώα στις παραπάνω εικόνες, εύκολα μπορούμε να καταλάβουμε πώς κάθε προσαρμογή βοηθάει τον οργανισμό να επιβιώσει. Όσο καλύτερα προσαρμοσμένοι είναι οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους, τόσο καλύτερα επιβιώνουν και τόσο περισσότερους και καλύτερα προσαρμοσμένους απογόνους δημιουργούν. Αντίθετα, οι οργανισμοί που δεν είναι καλά προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους πεθαίνουν νωρίς και δεν καταφέρνουν να δώσουν πολλούς απογόνους.

Μέχρι τώρα γνωρίσαμε προσαρμογές που βοηθούν τους οργανισμούς να επιβιώνουν σε περιβαλλοντικές συνθήκες όπως είναι η υγρασία, η θερμοκρασία κτλ. Υπάρχουν όμως κάποιες άλλες προσαρμογές οι οποίες σχετίζονται με τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των οργανισμών που μοιράζονται την ίδια περιοχή προσπαθώντας να εξασφαλίσουν τροφή, να αποφύγουν τους εχθρούς τους, να αναπαραχθούν κτλ.



Ας σκεφτούμε

Ο λαγός έχει μάτια τοποθετημένα στο πλάι του κεφαλιού, μεγάλα αυτιά και ισχυρά πίσω πόδια. Σε τι εξυπηρετούν οι προσαρμογές αυτές;



Θα έχετε ίσως ακούσει την έκφραση: «Αυτοί τσακώνονται σαν τα κοκόρια». Η έκφραση αυτή περιγράφει παραστατικά τις σχέσεις ανταγωνισμού που είναι δυνατόν να αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών. Ένας κόκορας επιτίθεται σε όποιο άλλο κόκορα επιχειρήσει να πλησιάσει στο κοτέτσι του. Στο παράδειγμα αυτό, ο ανταγωνισμός αφορά άτομα του ίδιου είδους. Υπάρχουν όμως και σχέσεις ανταγωνισμού ανάμεσα σε άτομα διαφορετικών ειδών. Για παράδειγμα, ορισμένα φυτά, τα «ζιζάνια», διαθέτουν προσαρμοστικούς μηχανισμούς και έτσι μπορούν να αναπτύσσονται ανάμεσα σε φυτά που καλλιεργούνται στα χωράφια. Ένα τέτοιο φυτό είναι η παπαρούνα, που παράγει μεγάλο αριθμό σπόρων και πολλαπλασιάζεται γρήγορα. Οι σπόροι της βλασταίνουν γρηγορότερα από αυτούς των άλλων γειτονικών φυτών, παράγοντας πολλές νέες παπαρούνες. Χάρη σε παρόμοιες προσαρμογές, τα φυτά ανταγωνίζονται μεταξύ τους για το φως, το νερό και τα συστατικά του εδάφους.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι συγκεκριμένα είδη οργανισμών προσαρμόζονται και επιβιώνουν σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα, αλληλεπιδρώντας τόσο μεταξύ τους όσο και με τις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή τους.

Εικ. 1.19 Σε κάποια φυτά τα σπέρματα έχουν κατάλληλη κατασκευή που τους επιτρέπει να μεταφέρονται μακριά με τον άνεμο.



Εικ.1.20 Η παπαρούνα αναπτύσσεται ανάμεσα σε καλλιεργούμενα φυτά.



Εικ. 1.21 Στα πεύκα που αναπτύσσονται στο δάσος ο ανταγωνισμός αφορά άτομα του ίδιου είδους.



1. Να αιτιολογήσετε με ποιον τρόπο η κάθε προσαρμογή βοηθάει στην επιβίωση των οργανισμών που απεικονίζονται στις παρακάτω εικόνες: η προβοσκίδα τον ελέφαντα, τα αγκάθια το γαϊδουράγκαθο και το καβούκι τη χελώνα.



2. Να γράψετε μία προσαρμογή η οποία, κατά τη γνώμη σας, θα επέτρεπε:

- α. σε ένα μικρόσωμο θηλαστικό να τρέφεται με τους καρπούς ενός ψηλού δέντρου.
- β. σε ένα ερπετό που ζει στην έρημο να αποφύγει τους εχθρούς του.
- γ. στα φύλλα ενός φυτού να μη φαγωθούν από πρόβατα.

3. Να αναφέρετε τρεις φυτικούς και τρεις ζωικούς οργανισμούς και την προσαρμογή που βοηθάει τον καθένα να επιβιώσει στο περιβάλλον όπου ζει.

4. Το παρακάτω απόσπασμα ανήκει στο έργο του ποιητή Οδυσσέα Ελύτη «Το Άξιον Εστί» (εκδ. Ίκαρος):

«... αλλά λίγο το νερό για να το 'χεις θεό και να κατέχεις τι σημαίνει ο λόγος του και το δέντρο μοναχό του χωρίς κοπάδι για να το κάνεις φίλο σου και να γνωρίζεις τ' ακριβό του τ' όνομα φτενό στα πόδια σου το χώμα για να μην έχεις πού ν' απλώσεις ρίζα και να τραβάς του

βάθους ολοένα και πλατύς επάνου ο ουρανός για να διαβάξει μόνος σου την απεραντοσύνη».

Να υπογραμμίσετε τις φράσεις του ποιητή που αναφέρονται σε προσαρμογές των οργανισμών στο περιβάλλον τους. Να αναφέρετε σχετικά παραδείγματα προσαρμογών τα οποία αφορούν τις ιδιαίτερες περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα μας ξηρασία, μεγάλη ηλιοφάνεια κτλ.).



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι οργανισμοί εμφανίζουν χαρακτηριστικά όπως η κίνηση, η ανάπτυξη, η πρόσληψη τροφής, η αναπνοή, η απέκκριση, η αναπαραγωγή, η ερεθιστικότητα, η εξέλιξη. Δομούνται από κύτταρα, ένα εάν είναι μονοκύτταροι ή περισσότερα εάν είναι

πολυκύτταροι. Το ευκαρυωτικό κύτταρο περιβάλλεται από πλασματική μεμβράνη, διαθέτει πυρήνα και στο κυτταρόπλασμα του υπάρχουν οργανίδια, όπως τα μιτοχόνδρια. Τα φυτικά κύτταρα διαθέτουν επιπλέον κυτταρικό τοίχωμα και χλωροπλάστες, στους οποίους γίνεται η φωτοσύνθεση. Στους πολυκύτταρους οργανισμούς, τα κύτταρα που είναι όμοια μορφολογικά και λειτουργικά αποτελούν έναν ιστό. Τα όργανα δομούνται από διαφορετικούς ιστούς και πολλά όργανα συνιστούν ένα φυτικό οργανισμό ή ένα σύστημα οργάνων στα ζώα. Στη βιόσφαιρα παρατηρούμε μια μεγάλη ποικιλία διαφορετικών οργανισμών, τους οποίους ταξινομούμε σε πέντε βασίλεια. Οι οργανισμοί που μπορούν να διασταυρώνονται δίνοντας γόνιμους απογόνους ανήκουν στο ίδιο είδος. Οι οργανισμοί αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους, αλλά και μεταξύ τους αναπτύσσονται διάφορες σχέσεις, όπως τροφικές και ανταγωνισμού.



ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: αναπνοή, απέκκριση, αναπαραγωγή, ανάπτυξη, ερεθιστικότητα, εξέλιξη, κύτταρο, πλασματική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα, πυρήνας, γενετικό υλικό, μιτοχόνδριο, κυτταρικό τοίχωμα, κυτταρίνη, χλωροπλάστης, ευκαρυωτικό, πολυκύτταρος, μονοκύτταρος, ιστός, σύστημα οργάνων, βίοςφαιρα, είδος, προσαρμογή, αλληλεπιδράσεις.

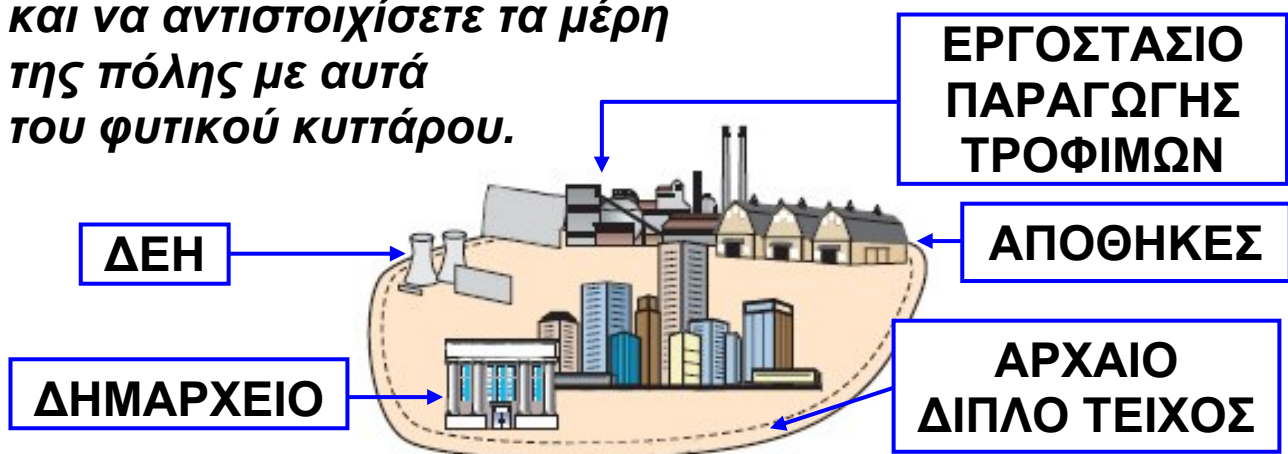


Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

- 1.** Για κάθε έναν από του όρους που ακολουθούν να γράψετε μία πρόταση που να αποδίδει σωστά την έννοιά του: ιστός, χλωροπλάστης, αναπαραγωγή, προσαρμογή, κυτταρικό τοίχωμα.
- 2.** Σε ποια από τα παρακάτω κύτταρα υπάρχουν μόνο μιτοχόνδρια και σε ποια και χλωροπλάστες;
 - α. Κύτταρα καρδιάς ανθρώπου.
 - β. Κύτταρα ρίζας ελιάς.
 - γ. Κύτταρα φύλλου λεμονιάς.
 - δ. Κύτταρα βατράχου.
- 3.** Να αναφέρετε τρεις διαφορετικούς οργανισμούς που να ανήκουν στο ίδιο είδος και τρεις που να ανήκουν σε διαφορετικό είδος:
 - α. φυτικούς, β. ζωικούς.
- 4.** Να τοποθετήσετε στην κατάλληλη στήλη τις λέξεις – έννοιες που ακολουθούν: ρίζα, πεύκο, νευρικός ιστός, περιστέρι, ερυθρό αιμοσφαίριο, συκώτι, φύλλο, αμοιβάδα, σκελετός, καρδιά, πλάτανος.

Κύτταρο	
Ιστός	
Όργανο	
Σύστημα οργάνων	
Οργανισμός	

5. Η οργάνωση και οι λειτουργίες μιας πόλης μοιάζουν πολύ με τη δομή και τις λειτουργίες του κυττάρου. Δίπλα απεικονίζεται μια πόλη. Να παρατηρήσετε την εικόνα και να αντιστοιχίσετε τα μέρη της πόλης με αυτά του φυτικού κυττάρου.



6. Ένα ευκαρυωτικό κύτταρο έχει, κατά μέσο όρο, μήκος 20 εκατομμυριοστά του μέτρου. Να υποθέσετε ότι τοποθετούμε στη σειρά κύτταρα με αυτό το μέγεθος. Πόσα κύτταρα θα περιλαμβάνει μια σειρά με μήκος όσο η πρώτη γραμμή αυτής της άσκησης; (1 εκατοστό = 10.000 εκατομμυριοστά)

7. Να συμπληρώσετε στα κενά, κάτω από τις εικόνες, (στην επόμενη σελίδα) το βασίλειο στο οποίο ανήκει ο καθένας από τους παρακάτω οργανισμούς (να συμβουλευτείτε τον πίνακα της σελίδας 45. Με ποια κριτήρια κάνατε την ταξινόμησή σας;



8. Τα κύτταρα που δομούν έναν πολυκύτταρο οργανισμό παρομοιάζονται συχνά με τα τούβλα που δομούν ένα σπίτι. Σε τι διαφέρουν τα κύτταρα από τα τούβλα;

9. Να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις και να τεκμηριώσετε την απάντησή σας:

- Ένα μπαλόνι που μεγαλώνει σε μέγεθος αναπτύσσεται;
- θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι ο θάνατος είναι ένα χαρακτηριστικό των οργανισμών;
- Ποιες είναι οι διαφορές και ποιες οι ομοιότητες ανάμεσα σε ένα νεκρό οργανισμό και σε ένα άβιο αντικείμενο;

10. Ο άνθρωπος μπορεί να επιβιώνει σε περιβάλλοντα με πολύ αντίξοες συνθήκες. Πώς καταφέρνει να επιβιώνει ο άνθρωπος σε καθεμία από τις παρακάτω περιπτώσεις;

- Στη ζεστή έρημο.
- Στους πόλους.
- Κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας.
- Στο διάστημα.

11. Να συμπληρώσετε το παρακάτω...
ΚΥΤΤΑΡΟΣΤΑΥΡΟΛΕΞΟ:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

1. Είναι η μεμβράνη που περιβάλλει όλα τα κύτταρα.
2. Ομάδα κυττάρων με ίδια λειτουργία (στη γενική και αντίστροφα). – Έτσι αρχίζει ο πυρήνας (αντίστροφα).
3. Έτσι τελειώνουν τα πρόβατα, αλλά είναι και βόλτα των μωρών.
4. Στο ίδιο ανήκουν όλοι οι σκύλοι (χωρίς τα σύμφωνα). – Η βασική μονάδα της ζωής, χωρίς φωνήεντα.
5. Υπάρχει δύο φορές στην πατάτα.
6. Δεν είναι έμβιο. – Η αρχή του αιμοσφαιρίου που μεταφέρει το οξυγόνο στα ζώα (αντίστροφα).
7. Αυτό το κύτταρο έχει χυμοτόπια, χλωροπλάστες και μιτοχόνδρια.

ΚΑΘΕΤΑ

1. Περιέχει το γενετικό υλικό του κυττάρου.
2. Τα δύο γράμματα του αλφαβήτου που έχουν ανάμεσά τους τα γράμματα μ, ν και ξ.

3. Το ίδιο με το 5 οριζόντια (αντίστροφα). – Είναι συνεχόμενα στο γενετικό.
4. Όμοια σύμφωνα. – Το τέλος και η αρχή στο φυτικό.
5. Τον ξεδίπλωνε η Αριάδνη, αλλά είναι και η αρχή του οργανιδίου που προσφέρει μεγάλα ποσά ενέργειας στο κύτταρο.
6. Συνεχόμενα στην ερεθιστικότητα.
7. Ουσία του κυτταρικού τοιχώματος χωρίς... τέλος (αντίστροφα).
8. Η μονάδα της ζωής.
9. Άλλη ονομασία για το συκώτι.

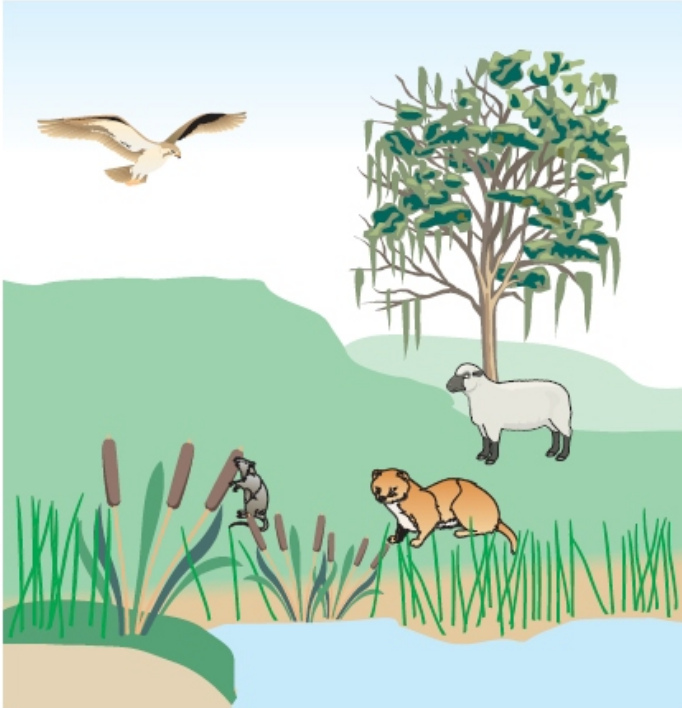
2

Πρόσληψη ουσιών και πέψη



Ταυτόχρονη άφιξη
ΓΙΑΝΝΗΣ ΚΑΡΡΑΣ

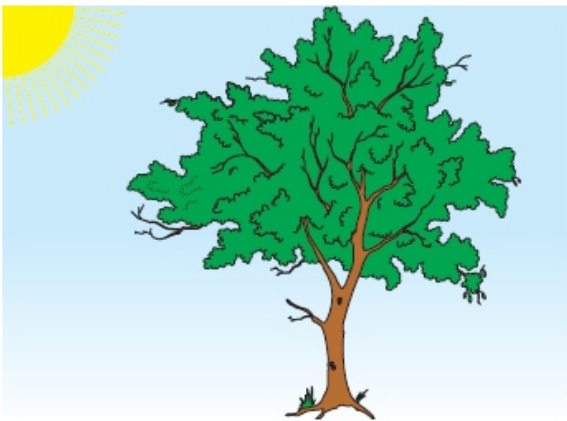
Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...



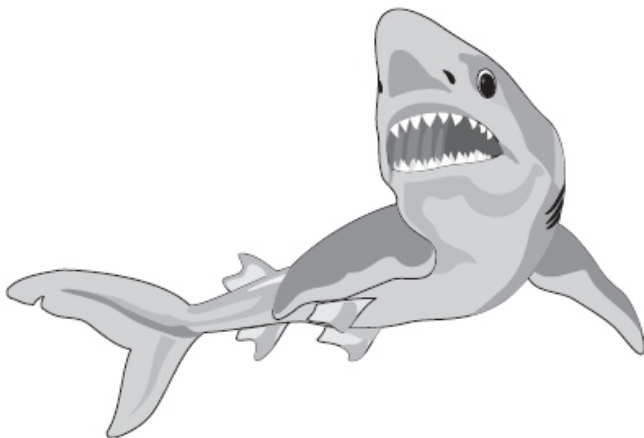
Οι οργανισμοί τρέφονται.



Τα ζώα τρώνε άλλους οργανισμούς...

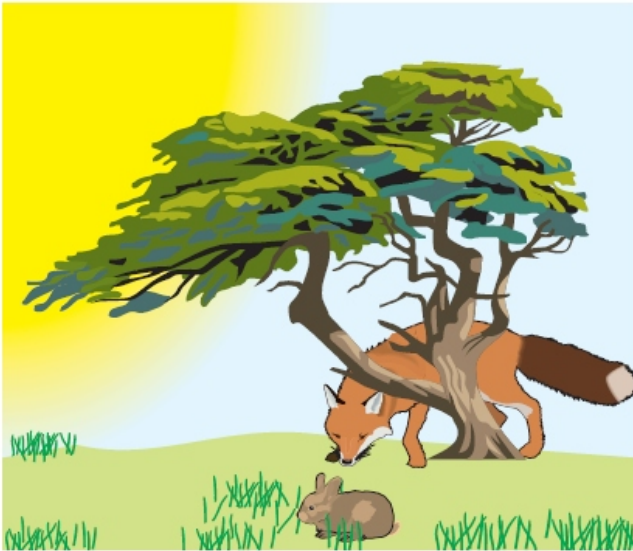


...τα φυτά φωτοσυνθέτουν...



χάρη σε ειδικά όργανα που διαθέτουν





Έτσι αναπτύσσονται αλληλεπιδράσεις, όπως τροφικές σχέσεις.

...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω

- Ποια είναι η σημασία της φωτοσύνθεσης για τους οργανισμούς.
- Πώς τρέφονται οι μονοκύτταροι οργανισμοί.
- Πώς γίνεται η πρόσληψη της τροφής και η πέψη στους πολυκύτταρους ζωικούς οργανισμούς.
- Τι πρέπει να περιέχει η τροφή του ανθρώπου ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του.
- Ποια είναι τα όργανα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.
- Πώς γίνεται η πέψη της τροφής και η απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών στον άνθρωπο.
- Πώς εξασφαλίζεται η υγεία του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.

ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΨΗ

Τα κύτταρα, συνεπώς και οι οργανισμοί, δομούνται από μόρια, δηλαδή χημικές ουσίες (απλές ή σύνθετες). Για να διατηρείται η δομή του κυττάρου, άρα και του οργανισμού, και να πραγματοποιούνται οι διάφορες λειτουργίες, απαιτείται ενέργεια. Αυτή εξασφαλίζεται από τη διάσπαση χημικών ουσιών. Τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες οι οργανισμοί τις προμηθεύονται από την τροφή τους και τις χρησιμοποιούν:

- Για να εξασφαλίζουν ενέργεια για τις διάφορες λειτουργίες τους, π.χ. την κίνηση. Όπως το αυτοκίνητο δε λειτουργεί χωρίς καύσιμο, έτσι και οι οργανισμοί δε λειτουργούν χωρίς τροφή.
- Για να αναπτύσσονται. Για την ανάπτυξη τους οι οργανισμοί φτιάχνουν νέα κύτταρα. Τα νέα κύτταρα δομούνται από χημικές ουσίες που προέρχονται από τη διάσπαση των θρεπτικών ουσιών της τροφής.
- Για την πραγματοποίηση διάφορων διαδικασιών. Σε αυτό βοηθούν ορισμένες από τις ουσίες της τροφής, όπως οι βιταμίνες.
- Για να επιδιορθώνουν τις φθορές των κυττάρων που προκαλούνται με την πάροδο του χρόνου ή εξαιτίας τραυματισμών.

Οι παραγωγοί ή αυτότροφοι οργανισμοί (π.χ. φυτά) προμηθεύονται από το περιβάλλον απλές χημικές ουσίες (νερό, διοξείδιο του άνθρακα και διάφορα άλατα). Επίσης με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας συνθέτουν πιο πολύπλοκες (φωτοσύνθεση).

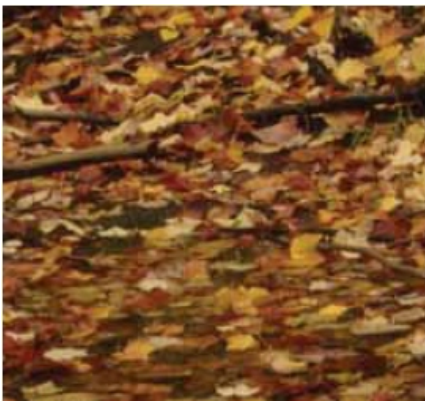


Εικ. 2.1 Τα φυτά φωτοσυνθέτουν με την βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας



Εικ. 2.2 Οι καταναλωτές τρέφονται με άλλους οργανισμούς.

Οι υπόλοιποι οργανισμοί προμηθεύονται τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες τρώγοντας άλλους οργανισμούς ή ουσίες τους και γι' αυτό ονομάζονται **ετερότροφοι**. Ορισμένοι ετερότροφοι οργανισμοί, όπως τα ζώα, τρέφονται με άλλους οργανισμούς και χαρακτηρίζονται ως **καταναλωτές**. Υπάρχουν όμως και ετερότροφοι οργανισμοί που τρέφονται με ουσίες νεκρών οργανισμών ή τμημάτων τους (π.χ. πεσμένα φύλλα). Αυτοί ονομάζονται **αποικοδομητές** (π.χ. βακτήρια, μύκητες και πρωτόζωα).



Εικ. 2.3 Οι αποικοδομητές τρέφονται με τις ουσίες των πεσμένων φύλλων.

Από τη στιγμή που η τροφή προσλαμβάνεται από τους ετερότροφους οργανισμούς, οι πολύπλοκες χημικές ουσίες που την αποτελούν υφίστανται διαδοχικές διασπάσεις. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **πέψη**. Στη συνέχεια, οι απλούστερες πλέον ουσίες απορροφώνται από τον οργανισμό και χρησιμοποιούνται ανάλογα με τις ανάγκες του για τη σύνθεση άλλων ουσιών. Το σύνολο των διαδικασιών διάσπασης και σύνθεσης ονομάζεται **μεταβολισμός** και πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών ουσιών, των **ενζύμων**.



Ας σκεφτούμε ΑΥΤΟΤΡΟΦΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Η



ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

β.

γ.



βακτήρια και μύκητες

α. Οι αυτότροφοι οργανισμοί συνθέτουν μόνοι την τροφή τους.

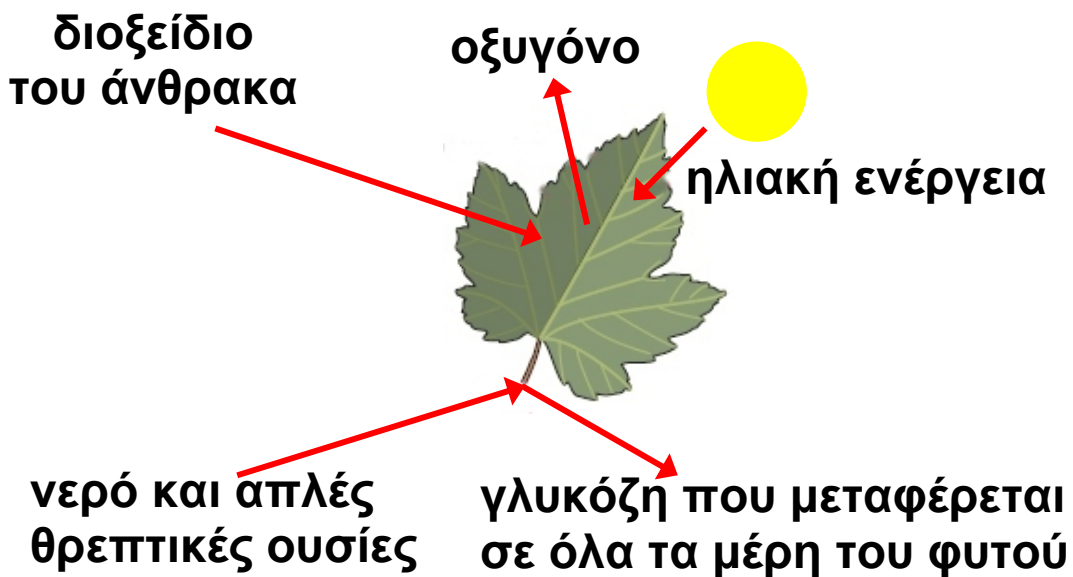
β. Οι καταναλωτές μπορεί να τρέφονται με φυτά ή με άλλα ζώα.

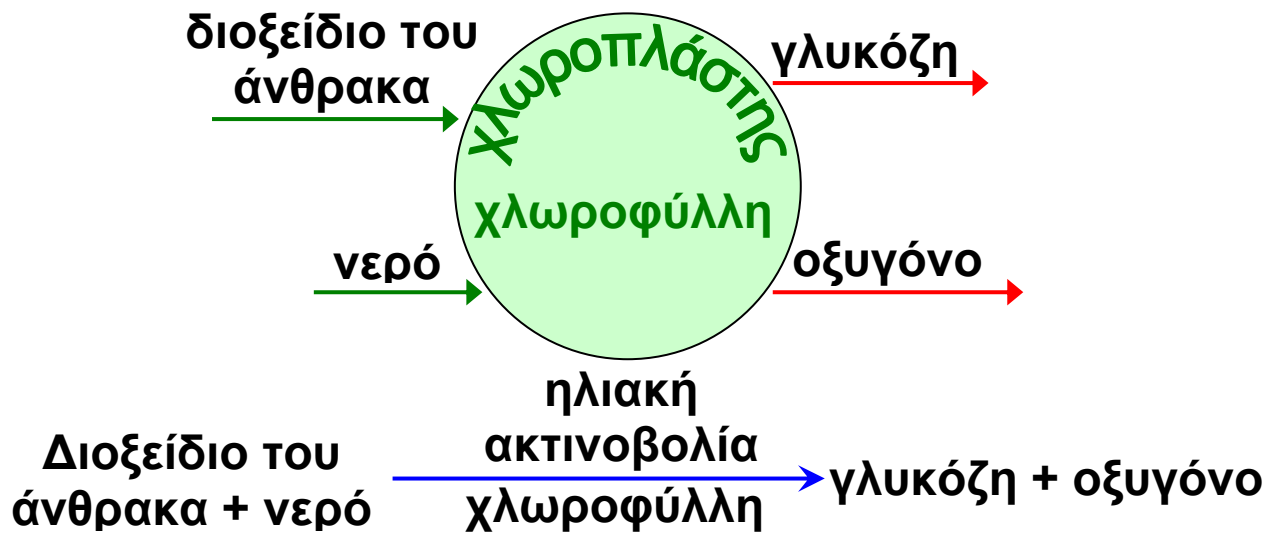
γ. Οι αποικοδομητές τρέφονται με ουσίες νεκρών οργανισμών ή τμημάτων τους και διασπούν τις πολύπλοκες ουσίες τους σε απλούστερες. Οι άχρηστες για τους αποικοδομητές ουσίες αποβάλλονται στο περιβάλλον, απ' όπου θα επαναπροσληφθούν από τα φυτά. Έτσι εξασφαλίζεται η ανακύκλωση της ύλης στο περιβάλλον.

Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά επάνω από τις εικόνες.

2.1 Η παραγωγή θρεπτικών ουσιών στα φυτά – Η φωτοσύνθεση

Οι αυτότροφοι οργανισμοί, όπως τα φυτά, παράγουν μόνοι τους την τροφή τους με τη διαδικασία της **φωτοσύνθεσης**. Έχουν την ικανότητα να προσλαμβάνουν διοξείδιο του άνθρακα από τον αέρα και να απορροφούν με τις ρίζες τους νερό και άλλες απλές θρεπτικές ουσίες διαλυμένες σε αυτό. Οι ουσίες αυτές συγκεντρώνονται στους χλωροπλάστες και, με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας, παράγονται σύνθετες χημικές ουσίες.





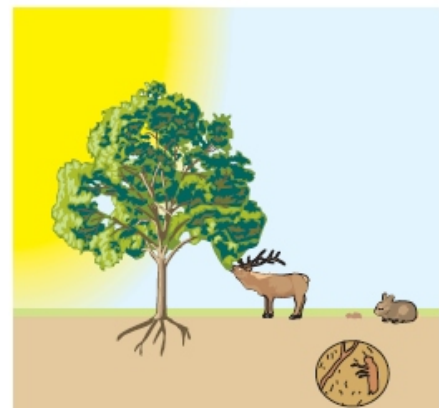
Εικ. 2.4 Η φωτοσύνθεση γίνεται στους χλωροπλάστες, οι οποίοι περιέχουν μια χρωστική ουσία, τη χλωροφύλλη. Η ουσία αυτή δεσμεύει ηλιακή ακτινοβολία και σε αυτήν οφείλεται το πράσινο χρώμα των φυτών.

Τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης είναι η γλυκόζη και το οξυγόνο, το οποίο απελευθερώνεται στον αέρα. Με τη φωτοσύνθεση εγκλωβίζεται ενέργεια στο μόριο της γλυκόζης. Στη συνέχεια, η γλυκόζη μεταφέρεται σε όλα τα μέρη του φυτού και χρησιμοποιείται κυρίως:

- για τη σύνθεση άλλων, απαραίτητων για το φυτό, ουσιών
- για την απελευθέρωση ενέργειας, που είναι απαραίτητη για τις διάφορες λειτουργίες του φυτού.

Τα φυτά αποτελούν τροφή για τους φυτοφάγους οργανισμούς, οι οποίοι με τη σειρά τους αποτελούν τροφή για άλλους οργανισμούς. Έτσι, όλοι οι οργανισμοί εξαρτώνται άμεσα ή έμμεσα από τους αυτότροφους οργανισμούς.

Εικ. 2.4 Όλοι οι οργανισμοί στηρίζονται ενεργειακά, άμεσα ή έμμεσα, στους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς.





ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Η σημασία της φωτοσύνθεσης για τη ζωή στη Γη

Εκτός από την ενέργεια την οποία εισάγει στο οικοσύστημα, η φωτοσύνθεση έχει σημαντικό ρόλο στη ζωή στον πλανήτη μας. Μέσα από αυτή τη διαδικασία ο άνθρακας των ανόργανων ενώσεων (διοξείδιο του άνθρακα) περνά σε οργανικές (γλυκόζη). Τις ενώσεις αυτές προμηθεύονται με την τροφή τους και οι υπόλοιποι οργανισμοί, λαμβάνοντας έτσι και τον άνθρακα που είναι απαραίτητος για να συνθέσουν τις δικές τους οργανικές ενώσεις.



Με τη φωτοσύνθεση παράγεται και οξυγόνο, το οποίο αποβάλλεται στην ατμόσφαιρα. Το οξυγόνο είναι απαραίτητο για τους περισσότερους από τους οργανισμούς, γιατί βοηθά στην απελευθέρωση μεγάλων ποσών ενέργειας από τη διάσπαση της τροφής. Έτσι, από τότε που εμφανίστηκαν οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί στον πλανήτη και η ατμόσφαιρα εμπλουτίστηκε με οξυγόνο, δημιουργήθηκαν πιο πολύπλοκες μορφές ζωής, αφού υπήρχε πλέον η δυνατότητα να εξασφαλίζουν τα απαραίτητα για την επιβίωση τους ποσά ενέργειας.



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

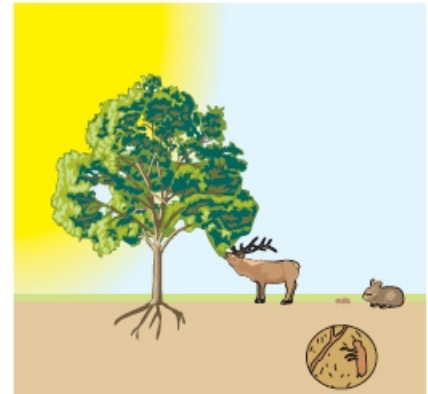
A. Η τροφή χρησιμοποιείται από τους οργανισμούς:

- α. για την εξασφάλιση ενέργειας
- β. για τη δόμηση νέων κυττάρων
- γ. για να επιδιορθωθούν οι φθορές
- δ. για όλα τα παραπάνω

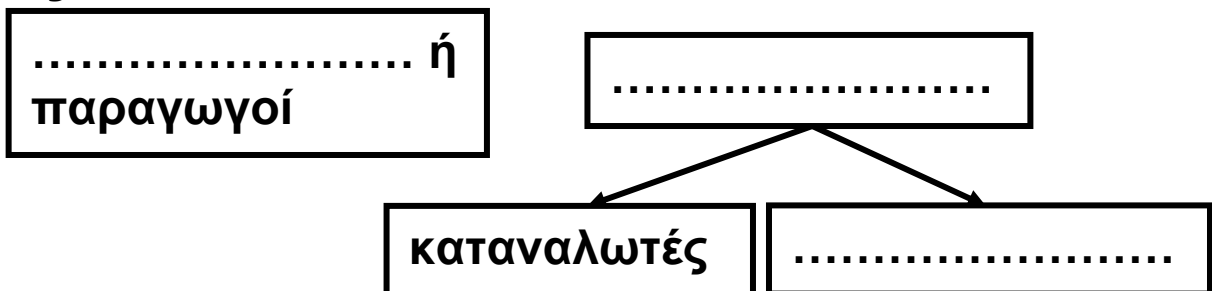
B. Κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης παράγεται:

- α. γλυκόζη
- β. διοξείδιο του άνθρακα
- γ. χλωροφύλλη
- δ. ηλιακή ενέργεια

2. Στη διπλανή εικόνα διακρίνονται διάφοροι οργανισμοί. Ποιοι από αυτούς είναι παραγωγοί; Ποιοι είναι καταναλωτές και ποιοι αποικοδομητές;



3. Να συμπληρώσετε τα κενά με τους κατάλληλους όρους:



4. Ένα από τα πρώτα πειράματα που οδήγησαν στην ανακάλυψη της φωτοσύνθεσης πραγματοποιήθηκε από τον Ολλανδό Βαν Χέλμοντ (Van Helmont), τον 17^ο αιώνα. Ο ερευνητής ζύγισε μια νεαρή ιτιά και μια ποσότητα χώματος. Στη συνέχεια, φύτεψε την ιτιά στο χώμα.

Σκέπασε το χώμα και άφησε το φυτό να αναπτυχθεί προσφέροντάς του μόνο νερό. Μετά από πέντε χρόνια ζύγισε ξανά το φυτό και το χώμα. Βρήκε ότι η μάζα του φυτού είχε αυξηθεί κατά 74 kg, ενώ η μάζα του χώματος είχε ελαττωθεί κατά 100 g. Το φυτό είχε αυξήσει τη μάζα του κατά 73,9 Kg με ουσίες που δεν είχε προσλάβει από το χώμα.

α. Γιατί ο Βαν Χέλμοντ σκέπασε το χώμα;

β. Με ποιον τρόπο το φυτό αύξησε τη μάζα του κατά 73,9 Kg ;

2.2 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στους μονοκύτταρους οργανισμούς

Οι μονοκύτταροι οργανισμοί, αφού προσλάβουν την τροφή τους, τη διασπούν στο εσωτερικό του μοναδικού τους κυττάρου. Κάνουν δηλαδή ενδοκυτταρική πέψη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αμοιβάδα, η οποία τρέφεται με άλλους μονοκύτταρους οργανισμούς. Η αμοιβάδα εγκλωβίζει την τροφή της στο εσωτερικό της σχηματίζοντας ψευδοπόδια. Στη συνέχεια, η τροφή διασπάται και παράγονται διάφορες ουσίες. Οι χρήσιμες συγκρατούνται από την αμοιβάδα ενώ οι άχρηστες αποβάλλονται στο περιβάλλον.



2.3 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στους ζωικούς οργανισμούς



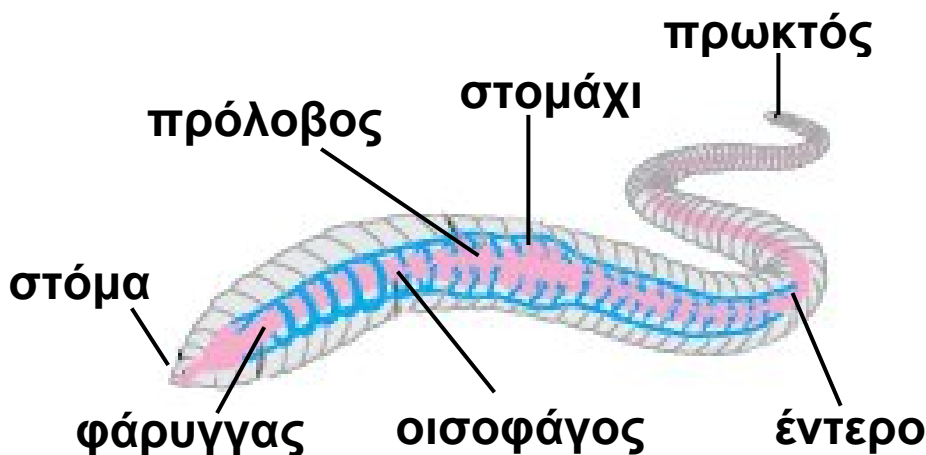
Εικ. 2.5 Η μέλισσα διαθέτει προβοσκίδα για την πρόσληψη της τροφής της

Για την πρόσληψη της τροφής τα ασπόνδυλα ζώα διαθέτουν όργανα, όπως προβοσκίδα ή δαγκάνες. Στη συνέχεια, η πέψη της τροφής γίνεται σε ειδικά όργανα, δηλαδή στην πεπτική κοιλότητα ή στον πεπτικό σωλήνα (εξωκυτταρική πέψη). Τα μικρότερα μόρια που παράγονται με τη διαδικασία της εξωκυτταρικής πέψης απορροφώνται από τα κύτταρα. Η διάσπαση των ουσιών της τροφής ολοκληρώνεται στο εσωτερικό των κυττάρων (ενδοκυτταρική πέψη).

ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΨΗ ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ...

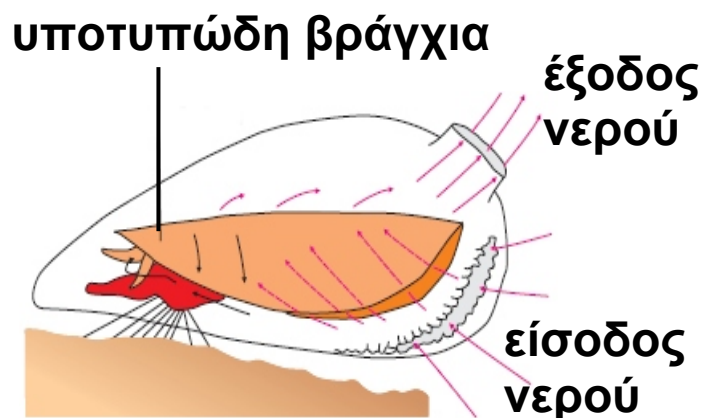


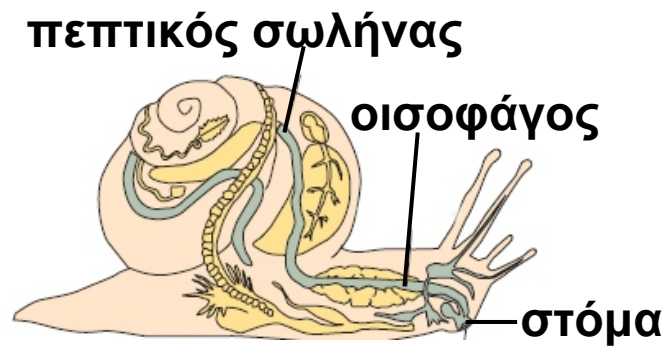
Στην ύδρα τα νημάτια που υπάρχουν στην είσοδο της πεπτικής κοιλότητας παγιδεύουν μικρούς οργανισμούς. Στη συνέχεια, η τροφή προωθείται στην πεπτική κοιλότητα, όπου γίνεται εξωκυτταρική πέψη.



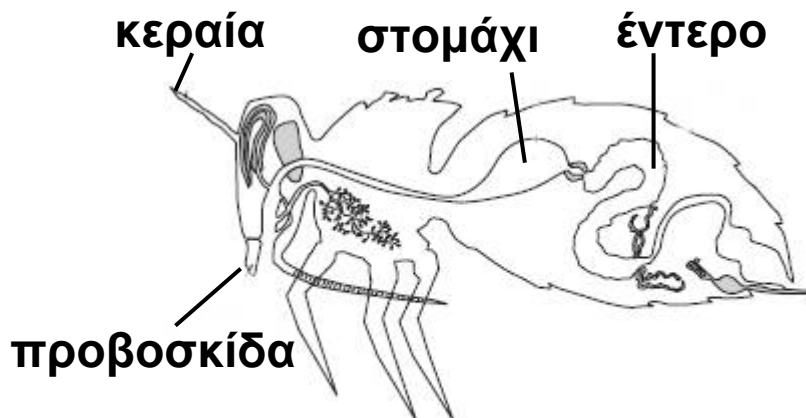
Ο γεωσκώληκας μαζί με την τροφή του, π.χ. τα πεσμένα φύλλα, προσλαμβάνει και χώμα. Το χώμα αυτό αναμειγνύεται με το σάλιο του και, μαζί με τις άχρηστες ουσίες του μεταβολισμού του, αποβάλλεται στο περιβάλλον.

Τα μύδια και οι αχιβάδες ονομάζονται δίθυρα μαλάκια και η τροφή τους εισέρχεται μαζί με το νερό. Συγκρατείται από ειδικά όργανα, τα βράγχια, και στη συνέχεια περνά στον πεπτικό σωλήνα.





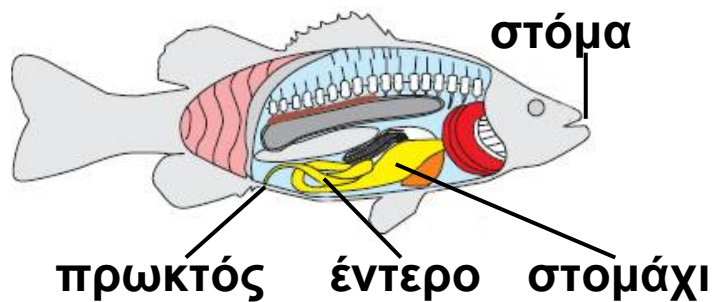
Το σαλιγκάρι διαθέτει παχιά χείλη και μια οδοντωτή προεξοχή με την οποία ροκανίζει την τροφή του. Η τροφή προωθείται στον οισοφάγο και στη συνέχεια στο στομάχι. Η πέψη συνεχίζεται στο έντερο, απ' όπου θα γίνει η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.



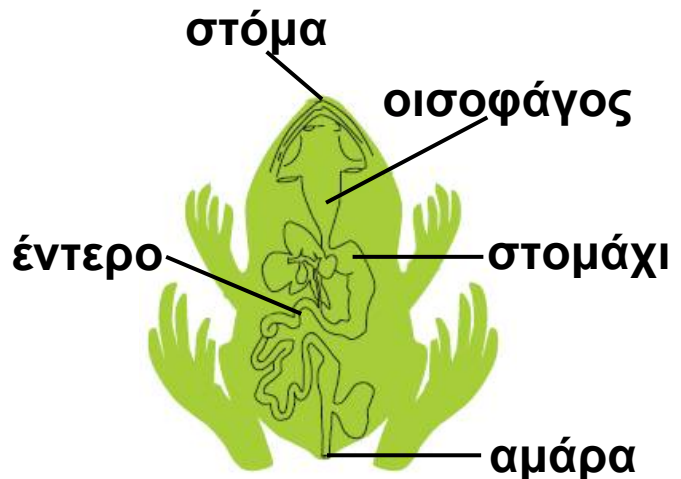
Τα έντομα διαθέτουν κεραίες και μάτια, με τη βοήθεια των οποίων εντοπίζουν την τροφή τους. Η πρόσληψη της τροφής γίνεται με τις δαγκάνες, τα σαγόνια ή την προβοσκίδα που διαθέτουν. Μετά τη διάσπαση, οι ουσίες απορροφώνται από το έντερο.

...ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

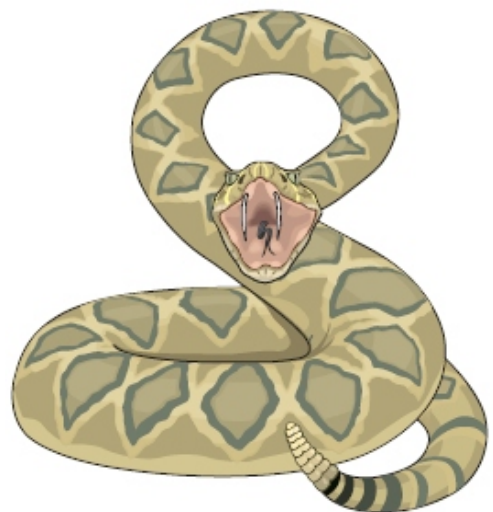
Τα ψάρια εντοπίζουν την τροφή τους με τη βοήθεια της όρασης, της όσφρησης και της αφής. Το πεπτικό τους σύστημα αρχίζει από το στόμα και συνεχίζεται με τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι και το έντερο, το οποίο τελειώνει στον πρωκτό. Τα ψάρια δεν έχουν σιελογόνους αδένες.

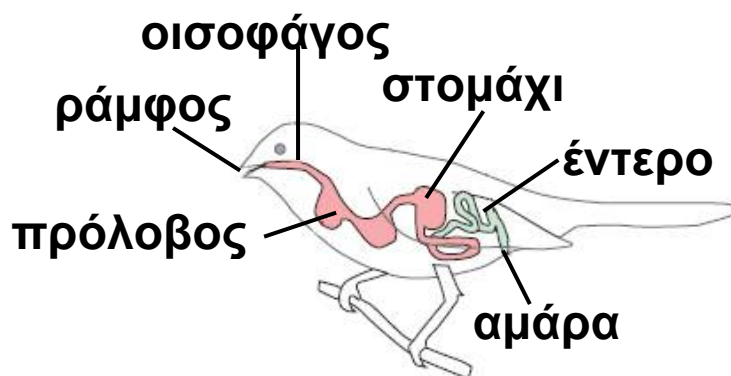


Ο βάτραχος έχει στο στόμα του δόντια και μεγάλη διχαλωτή γλώσσα που τον βοηθάει στη σύλληψη της τροφής. Από το στόμα η τροφή περνάει στον φάρυγγα, στον οισοφάγο, στο στομάχι και στο έντερο. Τα περιττώματα αποβάλλονται από την αμάρα.



Σε μερικά φίδια τα σαγόνια συνδέονται χαλαρά, με αποτέλεσμα το στόμα τους να ανοίγει αρκετά ώστε να καταπίνουν ολόκληρο ζώο, π.χ. ποντίκι. Στην επάνω σιαγόνα φέρουν δύο κοίλα δόντια, οι κοιλότητες των οποίων συνδέονται με αδένες που εκκρίνουν δηλητήριο.





Τα πτηνά συλλαμβάνουν την τροφή τους με το ράμφος τους. Δεν έχουν δόντια και η τροφή αμάσητη προωθείται στον φάρυγγα και στον οισοφάγο. Μαζί με την τροφή καταπίνουν και πετραδάκια, που αλέθουν την τροφή. Τα περιττώματα αποβάλλονται από την αμάρα.

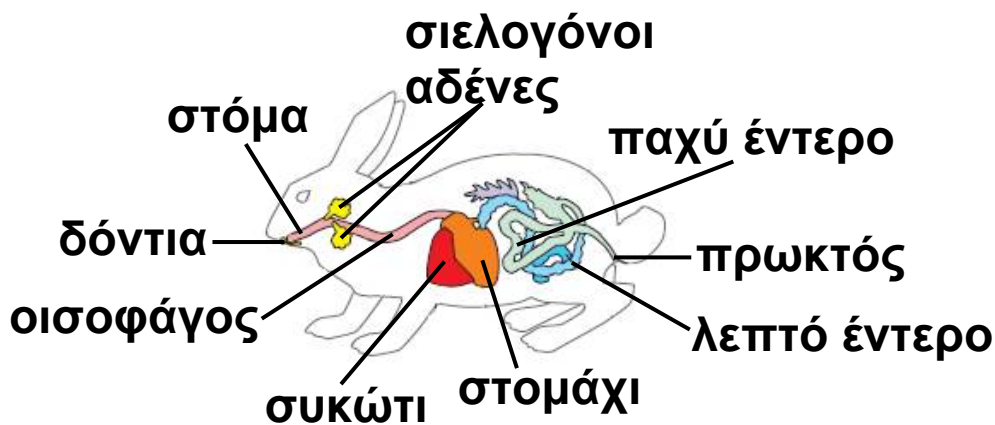


Τα σαρκοφάγα ζώα έχουν δόντια κατάλληλα για τη σύλληψη και τη μάσηση της λείας τους. Ο πεπτικός σωλήνας περιλαμβάνει το στόμα, τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι και το έντερο, το οποίο καταλήγει στον πρωκτό.

Τα σπονδυλωτά διαθέτουν πεπτικό σωλήνα, ο οποίος αρχίζει από το στόμα και συνεχίζεται με τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι και το έντερο. Στα ψάρια και στα θηλαστικά τα περιττώματα εξέρχονται από τον πρωκτό που βρίσκεται στο τέλος του εντέρου. Τα αμφίβια, τα ερπετά και τα πτηνά διαθέτουν κοινή έξοδο για το πεπτικό, το ουροποιητικό και το αναπαραγωγικό σύστημα, την αμάρα. Στα περισσότερα σπονδυλωτά το πεπτικό σύστημα περιλαμβάνει επίσης

τους προσαρτημένους αδένες. Αυτοί είναι οι σιελογόνοι, το πάγκρεας και το συκώτι (ήπαρ), οι οποίοι εκκρίνουν ουσίες που βοηθούν στην πέψη των τροφών.

Τα θηλαστικά μπορεί να είναι **σαρκοφάγα**, όπως η γάτα και το λιοντάρι, ή **φυτοφάγα**, όπως ο λαγός και η αγελάδα. Στα φυτοφάγα ζώα ο πεπτικός σωλήνας είναι μακρύτερος. Αυτό συμβαίνει επειδή η τροφή τους περιέχει πολύ κυτταρίνη και είναι δύσπεπτη. Ορισμένα φυτοφάγα ονομάζονται **μηρυκαστικά**, επειδή μηρυκάζουν, δηλαδή αναμασούν την τροφή τους.



Εικ. 2.6 Στον λαγό και στα άλλα φυτοφάγα ζώα ο πεπτικός σωλήνας είναι αρκετά μακρύς.



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

A. Η κοινή έξοδος για το πεπτικό, το ουροποιητικό και το αναπαραγωγικό σύστημα κάποιων σπονδυλωτών είναι:

- α. η αμάρα
- β. ο πεπτικός σωλήνας
- γ. η πεπτική κοιλότητα
- δ. όλα τα παραπάνω

B. Προσαρτημένοι αδένες στο πεπτικό σύστημα της αγελάδας είναι:

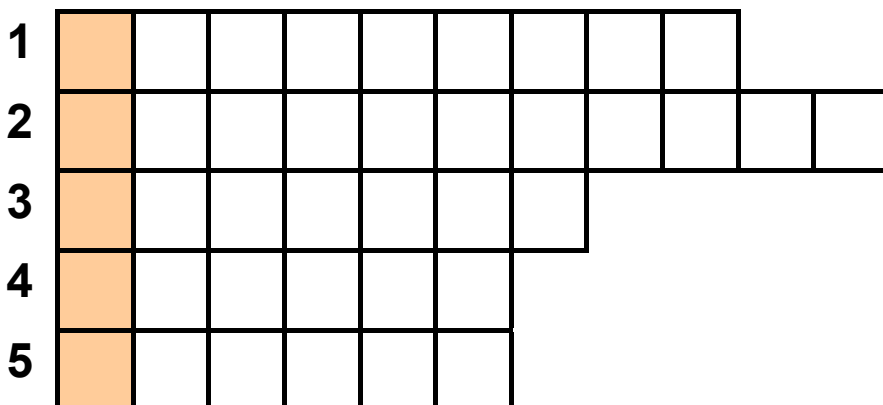
- α. οι σιελογόνοι
- β. το ήπαρ
- γ. το πάγκρεας
- δ. όλα τα παραπάνω

2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:

- α. Στα σαρκοφάγα ζώα ο πεπτικός σωλήνας είναι μακρύτερος από αυτόν των φυτοφάγων.
- β. Το σαλιγκάρι είναι ασπόνδυλο ζώο.
- γ. Τα ψάρια διαθέτουν αμάρα.
- δ. Το στομάχι και το έντερο είναι τμήματα του πεπτικού σωλήνα.

3. Αν συμπληρώσετε σωστά την παρακάτω ακροστιχίδα, στη χρωματιστή στήλη θα σχηματιστεί το όνομα της εξόδου του πεπτικού συστήματος των αμφιβίων, των ερπετών και των πτηνών.

- 1. Ζώα χωρίς σπονδυλική στήλη.
- 2. Σπονδυλωτά που αναμασούν την τροφή τους.
- 3. Σε αυτά ανήκει και ο βάτραχος.
- 4. Με αυτό συλλαμβάνουν την τροφή τους τα πτηνά.
- 5. Υπάρχουν και προσαρτημένοι.



4. Να επιλέξετε ένα ασπόνδυλο και στη συνέχεια ένα σπονδυλωτό και να περιγράψετε συνοπτικά την πορεία της πέψης σε αυτό.

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Η κότα δεν έχει δόντια και καταπίνει αμάσητη την τροφή της. Με ποιον τρόπο πολτοποιείται η τροφή στον πεπτικό της σωλήνα; Να κάνετε μια μικρή έρευνα, να αναζητήσετε πληροφορίες και να γράψετε μια εργασία.

2. Μερικοί άνθρωποι ισχυρίζονται ότι ο γεωσκώληκας είναι πολύ βλαβερό ζώο, επειδή καταστρέφει τις ρίζες των φυτών. Να ανατρέξετε σε σχετικά βιβλία και να συγκεντρώσετε επιπλέον στοιχεία. Να γράψετε μία παράγραφο με την οποία θα απαντάτε σε αυτούς τους ανθρώπους και θα τεκμηριώνετε την άποψή σας.

2.4 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στον άνθρωπο

Η τροφή μας περιέχει θρεπτικές ουσίες, όπως πρωτεΐνες, υδατάνθρακες (σάκχαρα), λίπη, βιταμίνες, ορισμένα άλατα μετάλλων και νερό. Ο οργανισμός μας χρησιμοποιεί τις ουσίες αυτές για να εξασφαλίζει ενέργεια, να αναπτύσσεται, να διατηρεί τη δομή του, να εκτελεί φυσιολογικά τις λειτουργίες του και να παραμένει υγιής. Είναι δυνατόν να εξασφαλίζουμε όλες τις θρεπτικές ουσίες που μας είναι απαραίτητες, αν καταναλώνουμε μόνο ένα είδος τροφής, όπως, για παράδειγμα, πατάτες τηγανητές; Όλες οι τροφές δεν περιέχουν σε ίσες ποσότητες όλες τις θρεπτικές ουσίες. Άλλες τροφές είναι πλούσιες σε πρωτεΐνες, άλλες σε λίπη και άλλες σε υδατάνθρακες. Για τον λόγο αυτό πρέπει καθημερινά να καταναλώνουμε ποικιλία τροφών, θα πρέπει να έχουμε δηλαδή μια ισορροπημένη διατροφή.



Εικ. 2.7 Μια ισορροπημένη διατροφή περιλαμβάνει καθημερινά φρούτα και λαχανικά.

Η ποσότητα της τροφής που χρειάζεται καθημερινά ο ανθρώπινος οργανισμός εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι το φύλο, η ηλικία ή οι δραστηριότητές του. Ακόμα και όταν κοιμόμαστε, χρειαζόμαστε ενέργεια, ώστε η καρδιά μας να συνεχίσει να χτυπά, να αναπνέουμε, να διατηρείται η θερμοκρασία μας σταθερή κτλ. Όταν προσλαμβάνουμε περισσότερη τροφή από αυτή που μας είναι απαραίτητη, τότε ο οργανισμός μας αποθηκεύει την περίσσεια της ενέργειας δημιουργώντας λίπος. Αν αυτό γίνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα, το αποτέλεσμα θα είναι να παχύνουμε.





Τροφές πλούσιες σε πρωτεΐνες

Οι πρωτεΐνες χρησιμοποιούνται κυρίως για τη δημιουργία νέων κυττάρων και για την επιτάχυνση των αντιδράσεων του μεταβολισμού.



Τροφές πλούσιες σε υδατάνθρακες

Η γλυκόζη είναι ένας απλός υδατάνθρακας. Πιο πολύπλοκοι υδατάνθρακες, όπως το άμυλο, δημιουργούνται από πολλά μόρια γλυκόζης. Από τη διάσπαση των υδατανθράκων ο οργανισμός μας εξασφαλίζει ενέργεια.



Τροφές πλούσιες σε λίπη

Τα λίπη περικλείουν μεγαλύτερα ποσά ενέργειας απ' ό,τι οι υδατάνθρακες. Ο οργανισμός μας τα χρησιμοποιεί επίσης και ως αποθήκες ενέργειας.



Οι τροφές περιέχουν βιταμίνες και μέταλλα

Ο οργανισμός μας χρειάζεται πολύ μικρές ποσότητες από αυτές τις ουσίες, η έλλειψη τους όμως μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες στην υγεία μας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1. Βιταμίνες και άλλες ουσίες που περιέχονται στην τροφή μας

Βιταμίνη Α	
ΤΡΟΦΕΣ	Καρότα, γάλα, αυγά, συκώτι
ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ	Ενισχύει την όραση και συντελεί στην καλή λειτουργία του δέρματος.
ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ	Ξηροδερμία, προβλήματα στην όραση στο σκοτάδι

Βιταμίνη Β1 (θειαμίνη)	
ΤΡΟΦΕΣ	Κρέας, αυγά, αναποφλοιώτα δημητριακά, όσπρια
ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ	Συντελεί στην καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος και βοηθάει στην ανάπτυξη του οργανισμού.
ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ	Επιβράδυνση της ανάπτυξης, διαταραχές στη λειτουργία του νευρικού συστήματος (ασθένεια μπέρι μπέρι)

Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ)	
ΤΡΟΦΕΣ	Εσπεριδοειδή, πράσινα λαχανικά, ντομάτες
ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ	Ενισχύει την άμυνα του οργανισμού και βοηθάει στην απορρόφηση σιδήρου και ασβεστίου.
ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ	Αδυναμία επούλωσης των τραυμάτων, αιμορραγία στα ούλα (σκορβούτο)

Βιταμίνη D	
ΤΡΟΦΕΣ	Συκώτι ψαριού, ιχθυέλαια, γάλα, αυγά
ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ	Βοηθάει στην απορρόφηση του ασβεστίου
ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ	Ραχίτιδα, παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης και των κάτω άκρων

Ασβέστιο (Ca)	
ΤΡΟΦΕΣ	Γαλακτοκομικά, κρόκος αυγού, πράσινα λαχανικά
ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ	Συστατικό των οστών και των δοντιών. Απαραίτητο για την πήξη του αίματος και την καλή λειτουργία του νευρικού και του μυϊκού συστήματος.
ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ	Προβλήματα στα δόντια, στα οστά και στο νευρικό σύστημα

Σίδηρος (Fe)	
ΤΡΟΦΕΣ	Συκώτι, κρέας, δημητριακά
ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ	Συστατικό της αιμοσφαιρίνης, απαραίτητο για τη μεταφορά οξυγόνου.
ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ	Αναιμίες

Φθόριο (F)	
ΤΡΟΦΕΣ	Πόσιμο νερό, ψάρια, τσάι
ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ	Αύξηση της σκληρότητας των οστών και των δοντιών.
ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ	Τερηδόνα



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

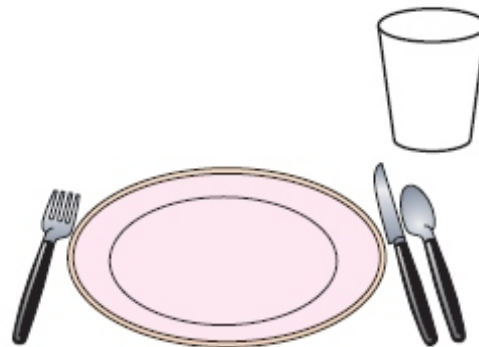
1. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τις προτάσεις της στήλης II:

I	II
Βιταμίνες	Βοηθούν κυρίως στη δόμηση νέων κυττάρων.
Υδατάνθρακες	Προσφέρουν ενέργεια.
Πρωτεΐνες	Είναι επιβλαβείς για την υγεία μας.
Λίπη	Χρησιμοποιούνται ως αποθήκες ενέργειας.
	Συναντώνται σε πολύ μικρές ποσότητες.

2. Να συμβουλευτείτε τον πίνακα «Βιταμίνες και άλλες ουσίες που περιέχονται στην τροφή μας» και να συμπληρώσετε τα κενά στον παρακάτω πίνακα:

	ΤΡΟΦΕΣ	ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ
Βιταμίνη Α		Προβλήματα στην όραση
	Εσπεριδοειδή, ντομάτες	Σκορβούτο
Σίδηρος	Συκώτι, κρέας	

3. Να «γεμίσετε» τα πιάτα και το ποτήρι στο διπλανό σχήμα. Για τον σκοπό αυτό να σχεδιάσετε τροφές οι οποίες να εξασφαλίζουν μια ισορροπημένη διατροφή.



ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από:

- έναν ανοιχτό σωλήνα που ονομάζεται πεπτικός (ή γαστρεντερικός) σωλήνας
- τους προσαρτημένους αδένες (σιελογόνοι αδένες, συκώτι και πάγκρεας).

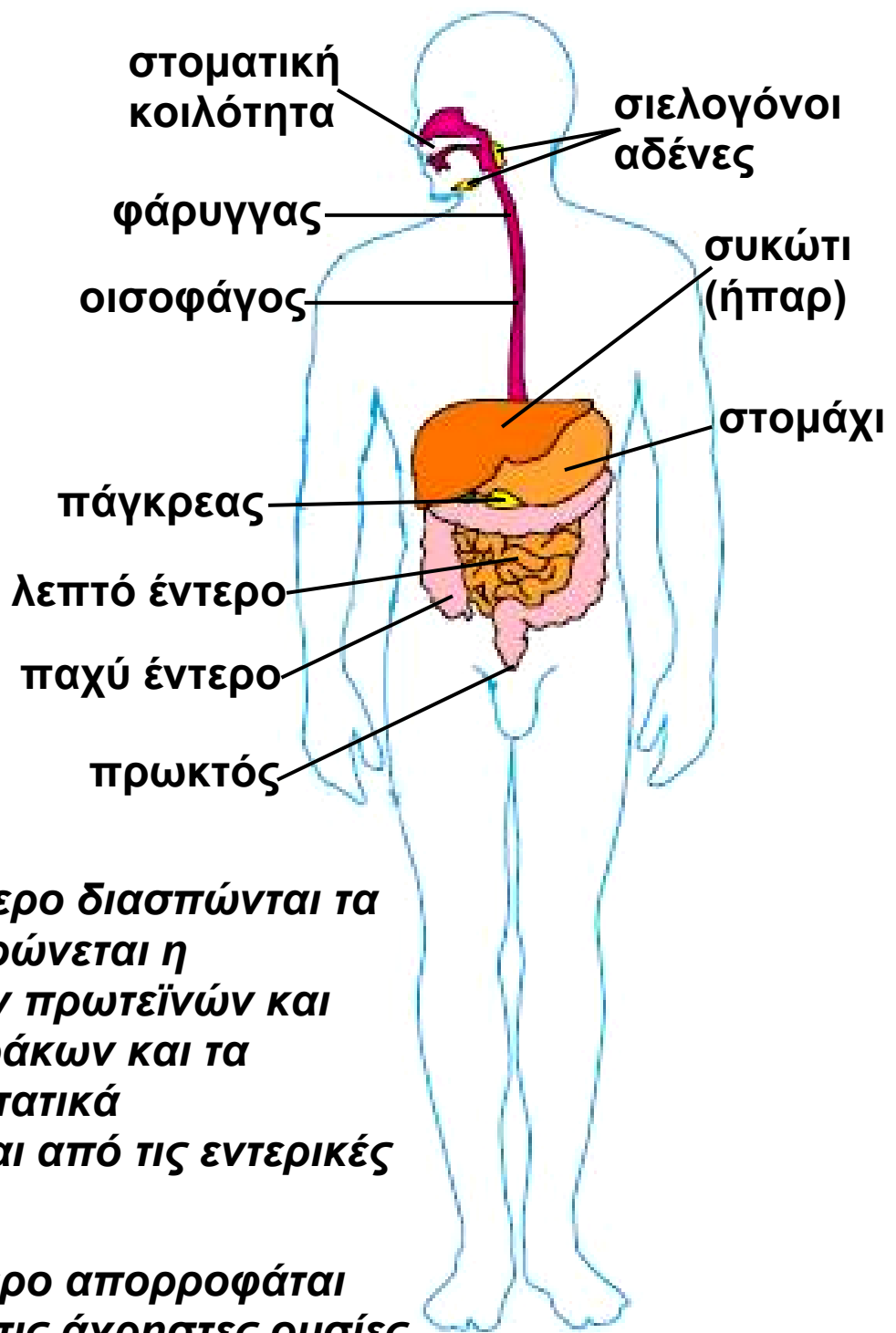
Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ

Η τροφή εισέρχεται στη στοματική κοιλότητα, όπου με τη βοήθεια των δοντιών, της γλώσσας και του σάλιου πραγματοποιείται η μάσηση και ξεκινάει η διάσπαση των υδατανθράκων (δημιουργία βλωμού).

Με την κατάποση η τροφή περνά από το στόμα στον φάρυγγα και στη συνέχεια στον οισοφάγο.

Οι κινήσεις του οισοφάγου οδηγούν την τροφή στο στομάχι, όπου αναμειγνύεται με το γαστρικό υγρό και ξεκινάει η διάσπαση των πρωτεϊνών.

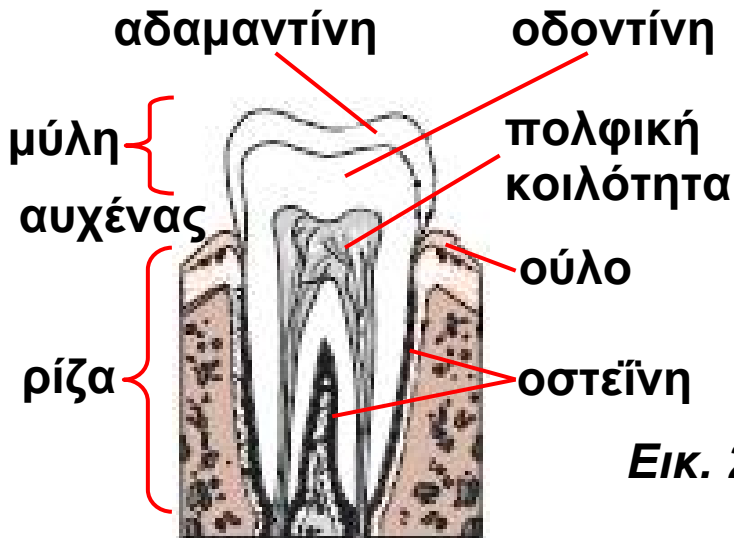
Από το στομάχι η τροφή περνά στο πρώτο τμήμα του λεπτού εντέρου, το δωδεκαδάκτυλο.



Στο λεπτό έντερο διασπώνται τα λίπη, ολοκληρώνεται η διάσπαση των πρωτεϊνών και των υδατανθράκων και τα θρεπτικά συστατικά απορροφώνται από τις εντερικές λάχνες.

Στο παχύ έντερο απορροφάται νερό και από τις άχρηστες ουσίες σχηματίζονται τα κόπρανα, που αποβάλλονται από τον πρωκτό.

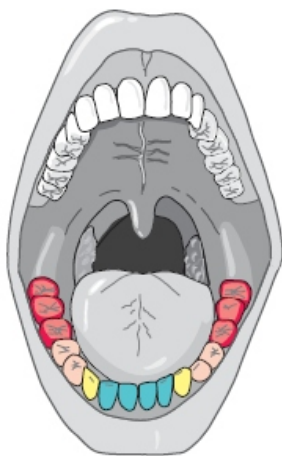
Διάσπαση, απορρόφηση και αποβολή ουσιών






Εικ. 2.8 Τα μέρη του δοντιού

Η τροφή περιέχει διάφορες θρεπτικές ουσίες. Για να μπορέσει ο οργανισμός μας να τις χρησιμοποιήσει κατάλληλα, πρέπει πρώτα να τις διασπάσει σε απλούστερες. Το πρώτο βήμα είναι να τεμαχίσει την τροφή σε μικρά κομμάτια. Έτσι, η πέψη αρχίζει στη στοματική κοιλότητα. Τα δόντια μασούν και τεμαχίζουν την τροφή. Στη μάσηση βοηθά και η γλώσσα, ένα ευκίνητο μυώδες όργανο το οποίο είναι και το αισθητήριο της γεύσης. Η τροφή ανακατεύεται με το σάλιο, το οποίο περιέχει ένζυμα όπως η αμυλάση, που βοηθά στη διάσπαση του αμύλου. Με αυτόν τον τρόπο σχηματίζεται τελικά ο βλωμός (μπουκιά).

Εικ. 2.9 Οι τύποι των δοντιών και ο ρόλος τους.



-  Οι τομείς κόβουν την τροφή σε σχετικά μεγάλα κομμάτια.
-  Οι κυνόδοντες είναι μυτεροί και χρησιμεύουν στο σχίσιμο της τροφής.
-  Οι προγόμφιοι και οι γομφίοι έχουν σχετικά πλατιά μασητική επιφάνεια, γιατί ο ρόλος τους είναι να αλέθουν την τροφή. Οι τελευταίοι γομφίοι ονομάζονται φρονιμίτες ή σωφρονιστήρες.

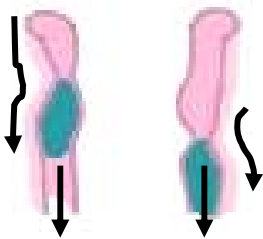


ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Άλλα τα... δόντια του παιδιού κι άλλα του ενηλίκου



Στην πορεία της ζωής του ένα άτομο αποκτά δύο κατηγορίες δοντιών: τα νεογιλά και τα μόνιμα δόντια. Τα νεογιλά δόντια είναι 20 (δέκα σε κάθε γνάθο) και είναι μικρότερα από τα μόνιμα. Ξεκινώντας από το κέντρο και πηγαίνοντας προς τα πίσω, σε κάθε πλευρά της γνάθου διακρίνουμε 2 τομείς, 1 κυνόδοντα και 2 γομφίους. Από τον 6ο μήνα της ζωής του ατόμου μέχρι το 2ο συνήθως έτος έχει ολοκληρωθεί η εμφάνιση τους. Γύρω στο 6ο έτος «ανατέλλουν» τα μόνιμα δόντια, για να αντικαταστήσουν τα νεογιλά. Τα μόνιμα δόντια είναι 32 (16 σε κάθε γνάθο). Από τη μέση της γνάθου και προς τα πίσω το είδος και το πλήθος των μόνιμων δοντιών είναι ως εξής: 2 τομείς, 1 κυνόδοντας, 2 προγόμφιοι και 3 γομφίοι.

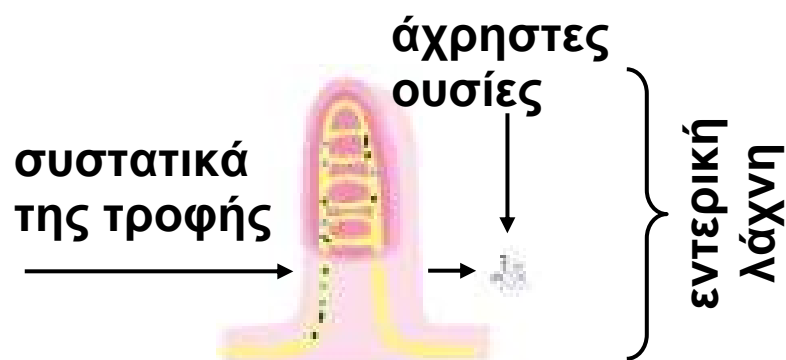


Εικ. 2.10 Η τροφή προχωρά στον οισοφάγο με τη βοήθεια περισταλτικών κινήσεων.

Μετά τη στοματική κοιλότητα, ο βλωμός περνά στον φάρυγγα και κατόπιν στον οισοφάγο, ο οποίος με περισταλτικές κινήσεις τον προωθεί στο στομάχι. Εκεί αναδεύεται, αναμειγνύεται με το γαστρικό υγρό και γίνεται χυλός. Το γαστρικό υγρό περιέχει ένζυμα και υδροχλωρικό οξύ, που βοηθούν στη διάσπαση των πρωτεϊνών. Επιπλέον, το υδροχλωρικό οξύ καταστρέφει τους μικροοργανισμούς που περιέχονται στην τροφή μας.

Η πέψη ολοκληρώνεται στο λεπτό έντερο με τη βοήθεια του παγκρεατικού υγρού. Στη διάσπαση των λιπών συμβάλλει και η χολή, η οποία παράγεται στο συκώτι. Στο λεπτό έντερο γίνεται και η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών, με τη βοήθεια αναδιπλώσεων του εσωτερικού τοιχώματος του εντέρου, των εντερικών λαχνών. Από τις εντερικές λάχνες οι θρεπτικές ουσίες περνούν στην κυκλοφορία του αίματος, για να οδηγηθούν σε όλα τα μέρη του οργανισμού μας.

Συστατικά που δεν διασπώνται και δεν απορροφώνται, όπως οι φυτικές ίνες, που αποτελούνται από κυτταρίνη, περνούν στο παχύ έντερο. Εκεί απορροφάται ένα μεγάλο μέρος του νερού και σχηματίζονται τα κόπρανα, τα οποία στη συνέχεια αποβάλλονται από τον πρωκτό.



Εικ. 2.11 Η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών γίνεται με τη βοήθεια των εντερικών λαχνών.



Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΝΕΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ Με πίκρανες



Συνηθίζουμε να λέμε μεταφορικά «με πίκρανες» σε κάποιον που μας στενοχώρησε. Στην πραγματικότητα, αυτό μπορεί να είναι κυριολεξία. Όταν στεναχωρηθούμε, είναι δυνατόν να μεταβληθεί η λειτουργία ορισμένων αδένων του οργανισμού μας, μεταξύ των οποίων είναι και οι σιελογόνοι αδένες. Στο σάλιο περιέχεται αμυλάση, ένα ένζυμο που διασπά το άμυλο των τροφών σε απλούστερα σάκχαρα, τα οποία δίνουν τη γλυκιά γεύση. Αν για κάποιο λόγο στενοχωρηθούμε, μπορεί να ανασταλεί η παραγωγή της αμυλάσης. Στην περίπτωση αυτή, τροφές πλούσιες σε άμυλο – όπως το ψωμί –, που διαφορετικά θα είχαν γλυκιά γεύση, είναι δυνατόν να μας φαίνονται πικρές.



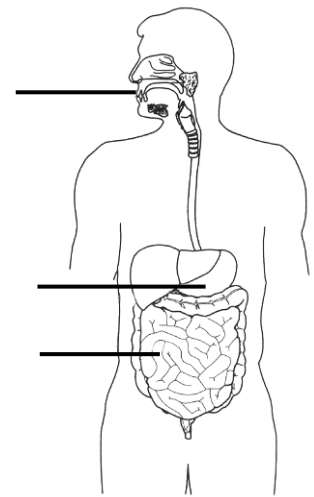
Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

1. Να γράψετε τις παρακάτω λέξεις στη σωστή σειρά, ώστε να αποδίδεται η πορεία της τροφής στον οργανισμό του ανθρώπου: *φάρυγγας, παχύ έντερο, στομάχι, στοματική κοιλότητα, λεπτό έντερο, οισοφάγος.*

2. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τους όρους της στήλης II:

I	II
Στόμα Λεπτό έντερο Στομάχι Οισοφάγος	Πέψη πρωτεϊνών Μάσηση Κατάποση Αποβολή κοπράνων Απορρόφηση

3. Στο διπλανό σχήμα να συμπληρώσετε με τα αντίστοιχα γράμματα τα όργανα στα οποία γίνονται οι παρακάτω λειτουργίες της πέψης:



**Διάσπαση αμύλου (α)
Διάσπαση πρωτεϊνών (β)
Διάσπαση λιπών (γ)**

Στη συνέχεια, να εντοπίσετε τους προσαρτημένους αδένες, να γράψετε το όνομά τους και να τους χρωματίσετε με χρώμα της επιλογής σας.

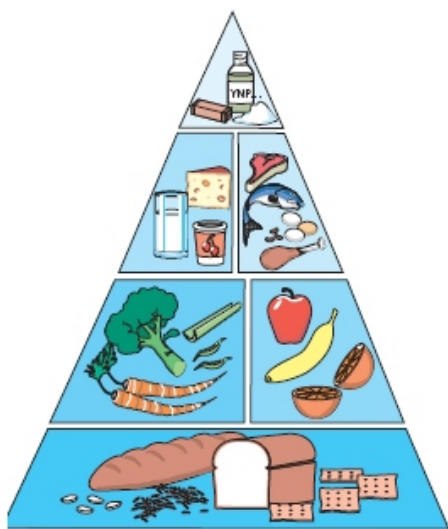
- 4. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:**
- α. Πώς σχηματίζεται ο βλωμός; Πώς προωθείται στο στομάχι;**
 - β. Πώς συνδέεται το πεπτικό σύστημα με το κυκλοφορικό;**

Διατροφή και υγεία

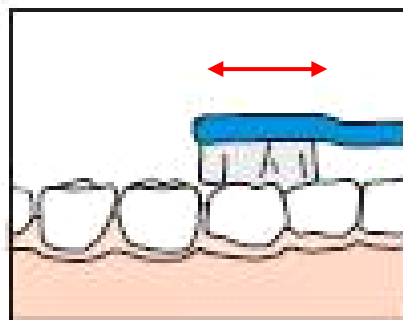
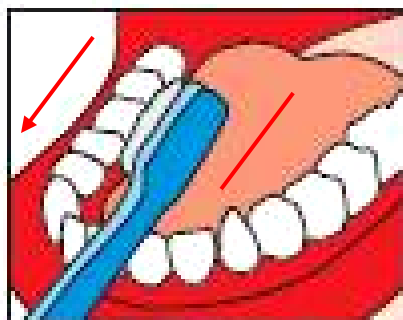
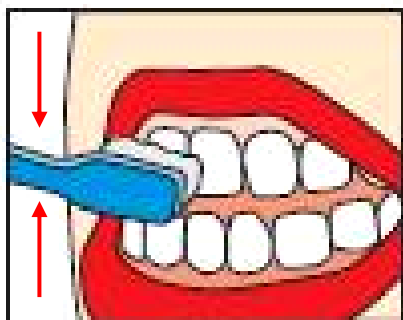
Η μεσογειακή διαίτα, δηλαδή η ελληνική παραδοσιακή διατροφή, περιλαμβάνει κυρίως ελαιόλαδο, ψάρια, όσπρια, πολλά φρούτα και λαχανικά. Με τη διατροφή αυτή, ο οργανισμός μας εξασφαλίζει όλες τις θρεπτικές ουσίες, καθώς και τις φυτικές ίνες που είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της υγείας μας. Αντίθετα, διατροφή φτωχή σε φυτικές ίνες που βασίζεται στη συχνή κατανάλωση κόκκινου κρέατος (μοσχάρι, αρνί, χοιρινό) και ζωικού λίπους προκαλεί διαταραχές στην υγεία μας. Επιπλέον, αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιοπαθειών και καρκίνου του εντέρου.

Σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας μας παίζει η καλή μάσηση της τροφής. Τα δόντια βοηθούν στη μάσηση, αλλά και στην ομιλία και στην αισθητική εμφάνιση. Είναι λοιπόν σημαντικό να τα φροντίζουμε,

ώστε να παραμένουν υγιή. Η καταστροφή των δοντιών προκαλείται από μικροοργανισμούς που ζουν στο στόμα μας. Οι μικροοργανισμοί αυτοί τρέφονται με σάκχαρα, που παραμένουν ανάμεσα στα δόντια μας μετά από κάθε γεύμα, και αποβάλλουν οξέα. Τα οξέα καταστρέφουν την αδαμαντίνη και στη συνέχεια την οδοντίνη και έτσι προκαλείται τερηδόνα. Τα οξέα μπορούν να καταστρέψουν και τα ούλα, προκαλώντας ουλίτιδα.



Εικ. 2.12 Οι επιστήμονες, για να μας διευκολύνουν στη σωστή επιλογή των τροφών, έχουν διαμορφώσει μια διατροφική πυραμίδα. Σε αυτήν απεικονίζεται η ποσότητα και η συχνότητα κατανάλωσης διάφορων τροφών από ένα μέσο άνθρωπο, ώστε να παραμένει υγιής.



Μερικές συμβουλές για γερά δόντια:

- Πλένουμε σχολαστικά τα δόντια μας μετά από κάθε γεύμα (τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα).
- Αποφεύγουμε τα γλυκά και τα αναψυκτικά ανάμεσα στα γεύματα.
- Αντικαθιστούμε την οδοντόβουρτσα μας όταν καταστρέφεται (περίπου κάθε 4-6 μήνες).
- Επισκεπτόμαστε τακτικά τον οδοντίατρο (κάθε 6 μήνες).



1. Από τις παρακάτω προτάσεις να επιλέξετε και να υπογραμμίσετε αυτές που εξασφαλίζουν την καλή υγεία του οργανισμού μας:

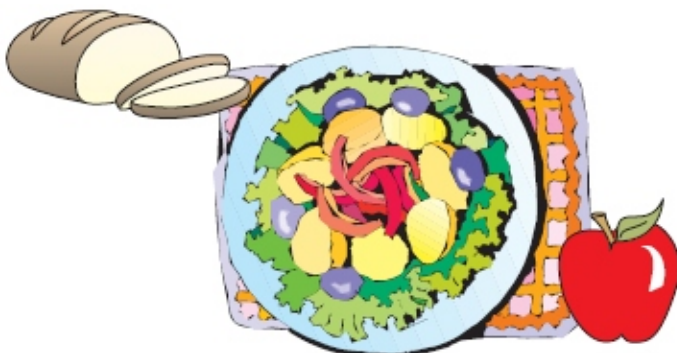
- Τρώω αργά, μασώντας καλά την τροφή μου.
- Τρώω όποτε πεινάω.
- Στα γεύματά μου υπάρχει ποικιλία τροφών.
- Πίνω αναψυκτικά όποτε διψάω.
- Δεν τρώω φρούτα και λαχανικά, γιατί δεν μου προσφέρουν τίποτα.
- Όταν τρώω γλυκό, πλένω μετά τα δόντια μου.
- Η διατροφή μου περιλαμβάνει μια δυο φορές την εβδομάδα όσπρια.

2. Για κάθε έναν από τους όρους που ακολουθούν να γράψετε μία πρόταση που να αποδίδει σωστά την έννοια του:

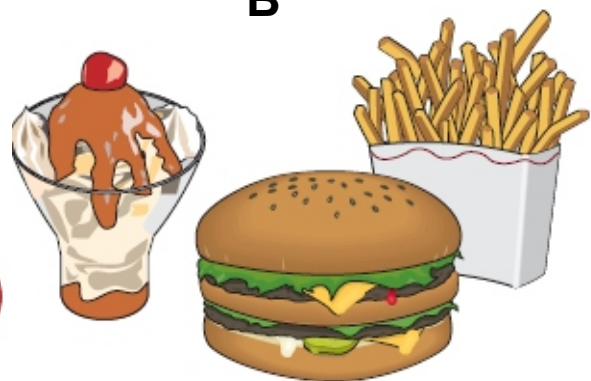
φυτικές ίνες, τερηδόνα, μάσηση.

3. Να παρατηρήσετε προσεκτικά τα δύο γεύματα που απεικονίζονται παρακάτω και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

A



B



α. Ποιο από τα δύο βασίζεται στη μεσογειακή δίαιτα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Ποιες διαταραχές στην υγεία μας μπορεί να προκαλέσει η συχνή κατανάλωση τροφών που περιλαμβάνονται στο γεύμα που δεν βασίζεται στη μεσογειακή δίαιτα;



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι αυτότροφοι οργανισμοί προμηθεύονται από το περιβάλλον απλές χημικές ουσίες και, με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας, συνθέτουν πιο πολύπλοκες με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Οι υπόλοιποι οργανισμοί παίρνουν έτοιμη την τροφή τους, είναι δηλαδή ετερότροφοι (καταναλωτές ή αποικοδομητές). Οι μονοκύτταροι οργανισμοί διασπούν την τροφή στο εσωτερικό του κυττάρου τους (ενδοκυτταρική πέψη). Τα θηλαστικά μπορεί να είναι φυτοφάγα ή σαρκοφάγα. Το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από τη στοματική κοιλότητα, τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο και τους προσαρτημένους αδένες (σιελογόνους αδένες, συκώτι και πάγκρεας). Ο άνθρωπος πρέπει μέσα από μια ισορροπημένη διατροφή να προσλαμβάνει υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες, βιταμίνες, άλατα μετάλλων και νερό. Για τη διασφάλιση της υγείας μας πρέπει να ακολουθούμε την ελληνική παραδοσιακή διατροφή και να φροντίζουμε τα δόντια μας.



ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: τροφή, θρεπτικές ουσίες, μεταβολισμός, φωτοσύνθεση, χλωροφύλλη, γλυκόζη, ενδοκυτταρική και εξωκυτταρική πέψη, φαγοκυττάρωση, ψευδοπόδια, πεπτικό σύστημα, στόμα, φάρυγγας, οισοφάγος, στομάχι, λεπτό και παχύ έντερο, πρωκτός, αμάρα, προσαρτημένοι αδένες, σιελογόνοι αδένες, συκώτι, πάγκρεας, αμυλάση, δόντια, γαστρικό υγρό, λάχνες, χολή, υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες, ισορροπημένη διατροφή, φυτικές ίνες, τερηδόνα, ουλίτιδα.



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

1. Να συμπληρώσετε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

α. Η αμοιβάδα τρέφεται με
οργανισμούς. Για να συλλάβει την τροφή της,
σχηματίζει

Η διάσπαση της τροφής πραγματοποιείται στο
εσωτερικό του κυττάρου με τη διαδικασία της
..... πέψης.

β. Οι οργανισμοί που συνθέτουν μόνοι τους την τροφή
τους ονομάζονται

..... ή
..... Οι υπόλοιποι οργανισμοί είναι
..... δηλαδή παίρνουν έτοιμες τις
τροφές τους από το περιβάλλον τους.

..... είναι οι οργανισμοί που τρέφονται
με νεκρούς οργανισμούς ή τμήματά τους.

γ. Στον άνθρωπο, η μάσηση της τροφής γίνεται στο
..... όπου το

εκτός από τη διάσπαση του
βοηθά και στο σχηματισμό του βλωμού. Όταν ο βλωμός
φτάσει στο στομάχι, θα δεχτεί την επίδραση του
..... οξέος. Στη συνέχεια, στο
..... θα γίνει η διάσπαση των λιπών.

2. Να υπογραμμίσετε τον οργανισμό που δεν διαθέτει
πεπτική κοιλότητα: αμοιβάδα, γάτα, ύδρα, σπυργίτι.

3. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στη στήλη «ΣΥΜΦΩΝΩ» ή «ΔΙΑΦΩΝΩ», ανάλογα με το αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις προτάσεις της πρώτης στήλης:

	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ
Με τη φωτοσύνθεση παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.		
Τα φυτά εξασφαλίζουν την τροφή τους με τη φωτοσύνθεση.		
Τα ζώα μέσω της τροφής τους προμηθεύονται ενέργεια και θρεπτικές ουσίες.		
Η αμοιβάδα είναι αποικοδομητής.		
Αν ακολουθώ τη μεσογειακή διαίτα η διατροφή μου είναι ισορροπημένη.		

4. Ασθενείς οι οποίοι έχουν υποβληθεί σε αφαίρεση στομάχου συνεχίζουν τη ζωή τους καταναλώνοντας, πολύ συχνά, μικρές ποσότητες τροφής τεμαχισμένες σε πολύ μικρά κομμάτια. Να προσπαθήσετε να εξηγήσετε το γεγονός χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που αποκτήσατε σε αυτήν την ενότητα.

5. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

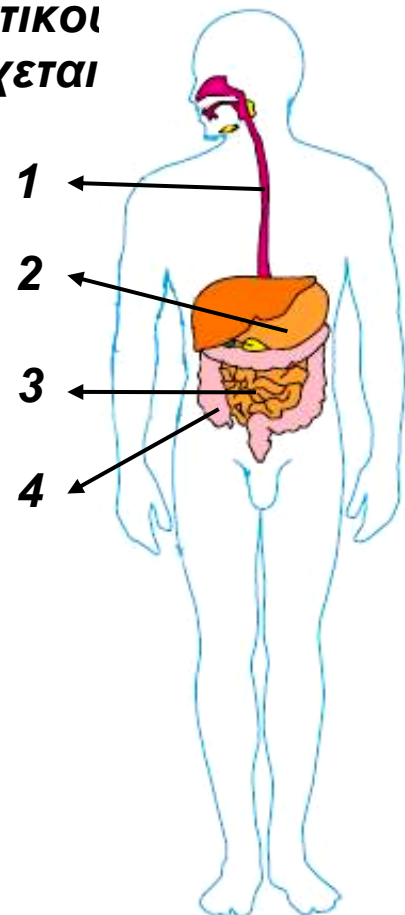
Όργανο	Ρόλος του οργάνου στην πέψη των τροφών
Στόμα	
Φάρυγγας	
Οισοφάγος	
Στομάχι	
Λεπτό έντερο	
Παχύ έντερο	

6. Στο παρακάτω σχήμα να συμπληρώσετε:

α. Το όνομα των οργάνων που είναι σημειωμένα με βέλος.

β. Το όνομα της λειτουργίας που συνδέει το πεπτικό με το κυκλοφορικό σύστημα.

γ. Ένα σταυρό στα όργανα του πεπτικοι συστήματος από τα οποία δεν διέρχεται τροφή.



7. Γνωρίζοντας ότι το μήκος του λεπτού εντέρου είναι περίπου 6 μέτρα και του παχέος εντέρου περίπου 1,5 μέτρο, να υπολογίσετε πόσο χρόνο θα χρειαστεί μία φυτική ίνα από τη στιγμή που θα εγκαταλείψει το στομάχι μέχρι να εξέλθει από τον πρωκτό. Να θεωρήσετε δεδομένο ότι η φυτική ίνα διανύει μέσα στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπου περίπου 1,5 μέτρο σε μισή ώρα.

8. Το 1956, μια ομάδα επιστημόνων πραγματοποίησε ένα πείραμα για να διαπιστώσει την επίδραση του φθορίου στην εμφάνιση τερηδόνας στα δόντια των παιδιών. Για τον σκοπό αυτό τα παιδιά μιας περιοχής έπιναν νερό στο οποίο είχε προστεθεί φθόριο, ενώ τα παιδιά μιας άλλης περιοχής έπιναν νερό χωρίς φθόριο. Στη συνέχεια, οι επιστήμονες συνέκριναν το ποσοστό των παιδιών χωρίς τερηδόνα στις δύο περιοχές. Τα αποτελέσματα δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Ηλικία	Νερό με φθόριο Ποσοστό (%) παιδιών χωρίς τερηδόνα	Νερό χωρίς φθόριο Ποσοστό (%) παιδιών χωρίς τερηδόνα
6	89,3	75,8
7	66,8	49,7
8	49,4	27,5
9	33,1	14,5
10	26,6	5,7

- α. Να συγκρίνετε την κατάσταση των δοντιών των παιδιών στις δύο περιοχές. Πώς πιστεύετε ότι ερμήνευσαν οι επιστήμονες τη διαφορά των αποτελεσμάτων;
- β. Πώς εξηγείτε το γεγονός ότι τα τελευταία 10-15 χρόνια η εμφάνιση τερηδόνας στα παιδιά έχει μειωθεί, αν και έχει αυξηθεί πολύ η κατανάλωση τροφών που περιέχουν ζάχαρη (αναψυκτικά, καραμέλες, γλυκά). Να λάβετε υπόψη σας ότι:

- Οι οδοντίατροι κάνουν φθορίωση των δοντιών ή χορηγούν φθόριο σε χάπια.
- Οι οδοντόκρεμες περιέχουν φθόριο.
- Σε πολλές χώρες στο νερό προστίθεται φθόριο.

9. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει την ενέργεια (σε kJ) που περιλαμβάνεται σε 100 g ορισμένων τροφών που καταναλώνουμε καθημερινά. Οι στήλες Α, Β, Γ και Δ δείχνουν (χωρίς αντιστοιχία) το ποσοστό των πρωτεϊνών, του λίπους, των υδατανθράκων και του νερού που περιέχεται σε καθεμία από τις τροφές. Να μελετήσετε τον πίνακα και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

ΤΡΟΦΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ (kJ)	Α (%)	Β (%)	Γ (%)	Δ (%)
Γάλα	290	3	89	4,5	3,5
Βούτυρο	3000	0,5	16,5	–	83
Πατάτες	370	2	82	16	–
Μοσχάρι	1300	25	55	–	20
Τόνος	700	18	70	–	12

- Ποια τροφή περιλαμβάνει το μεγαλύτερο και ποια το μικρότερο ποσό ενέργειας;
- Ποια από τις στήλες Α, Β, Γ και Δ δείχνει την περιεκτικότητα της τροφής σε πρωτεΐνες, λίπη, υδατάνθρακες και νερό; Να αιτιολογήσετε κάθε επιλογή σας.
- Να γράψετε δύο τρόφιμα τα οποία δεν αναφέρονται στον πίνακα, αλλά είναι απαραίτητα για μια ισορροπημένη διατροφή.

1. Στα περισσότερα συσκευασμένα τρόφιμα αναγράφεται η ενέργεια που περικλείεται σε ποσότητα 100 g, καθώς και η περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και λίπη. Να κάνετε μια μικρή έρευνα ελέγχοντας τις ετικέτες τροφίμων με τις σχετικές πληροφορίες. Να αναζητήσετε τρόφιμα που υπάρχουν στο σπίτι σας ή στα καταστήματα της γειτονιάς σας και να συντάξετε έναν κατάλογο στον οποίο θα αναγράφετε το είδος του τροφίμου, την ενέργεια που περικλείεται και την περιεκτικότητά του σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και λίπη. Ποιο τρόφιμο μας προσφέρει περισσότερη ενέργεια; Σε ποιο τρόφιμο καταγράψατε τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε:

α. πρωτεΐνες;

β. υδατάνθρακες;

γ. λίπη;

Να συγκρίνετε τα αποτελέσματα της έρευνάς σας με αυτά των συμμαθητών σας και να συζητήσετε τρόπους με τους οποίους μπορείτε να αξιοποιήσετε τα συμπεράσματα, ώστε η διατροφή σας να γίνει περισσότερο ισορροπημένη.

2. Ένα από τα σημαντικά γεύματα της ημέρας είναι και το «δεκατιανό». Τις περισσότερες ημέρες του χρόνου το γεύμα αυτό σας το παρέχει το κυλικείο του σχολείου σας. Τι είδους τροφές μπορείτε να προμηθευτείτε από το κυλικείο; Διαθέτει φρέσκα φρούτα, φυσικούς χυμούς, γάλα, γιαούρτι, κουλούρι και τυρί; Τα έτοιμα φαγητά που μπορείτε να βρείτε στο κυλικείο σας εξασφαλίζουν μια ισορροπημένη διατροφή; Να καταγράψετε τις τροφές που διαθέτει το κυλικείο του σχολείου σας και

να ερευνήσετε, σε συνεργασία με τους συμμαθητές της τάξης σας, ποιες τροφές προτιμούν να καταναλώνουν οι μαθητές του σχολείου. Στη συνέχεια, να γράψετε ένα κείμενο για να πληροφορήσετε τους μαθητές του σχολείου σας τι περιλαμβάνει και τι μας εξασφαλίζει μια ισορροπημένη διατροφή. Μπορείτε να δημοσιεύσετε το κείμενο σας στην εφημερίδα του σχολείου.

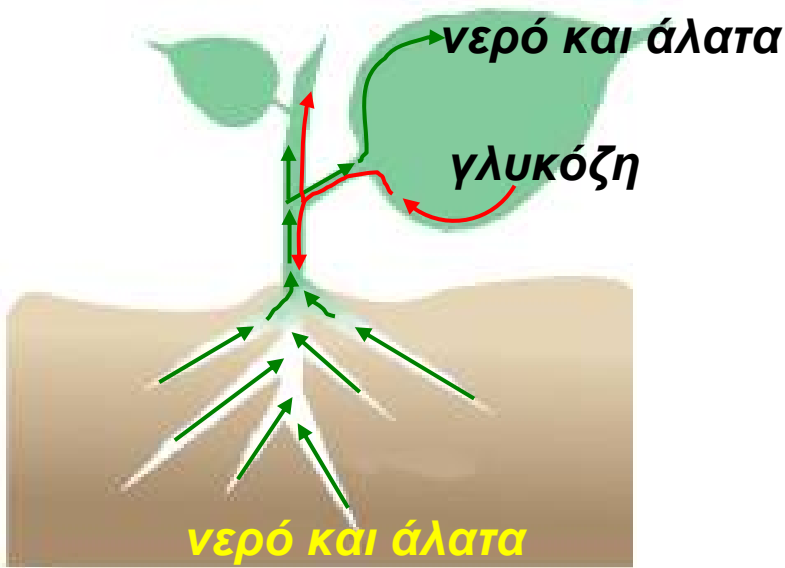
3

Μεταφορά και αποβολή ουσιών

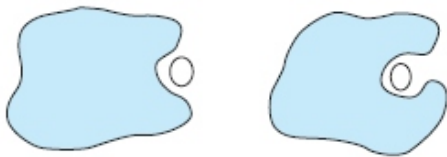


Κίνηση σε κόκκινο
ΜΑΓΔΑ ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ

Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...



Με τη φωτοσύνθεση συντίθενται θρεπτικές ουσίες που μεταφέρονται σε όλα τα μέρη του φυτού.

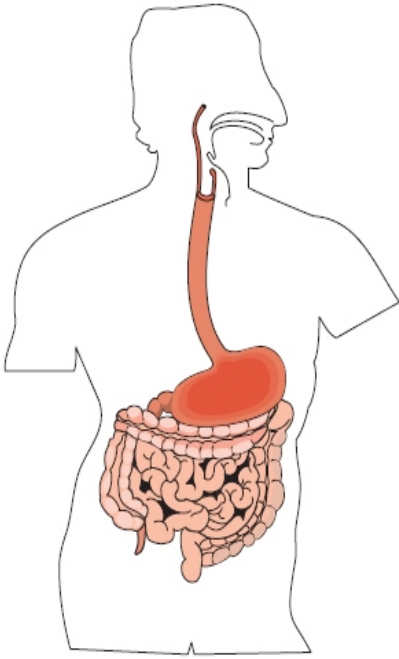


Τόσο οι μονοκύτταροι...

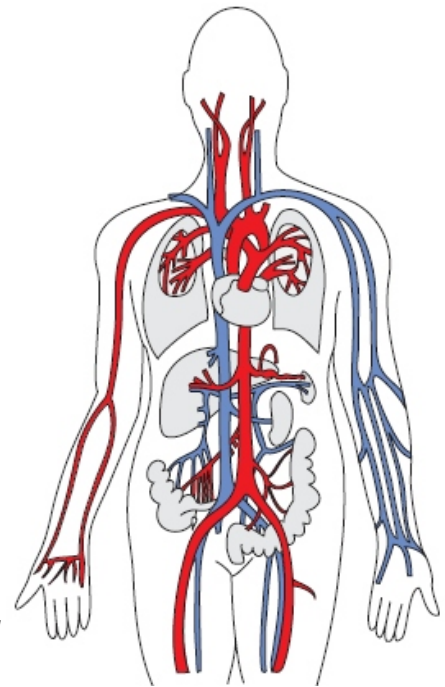


...όσο και οι πολυκύτταροι οργανισμοί...

...εξασφαλίζουν χημικές ουσίες και ενέργεια με την τροφή τους.



Στον άνθρωπο το πεπτικό σύστημα...



...συνεργάζεται με το κυκλοφορικό.

...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω

- Πώς γίνεται η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στους μονοκύτταροι οργανισμούς.
- Πώς γίνεται η μεταφορά ουσιών στα φυτά.
- Πώς αποβάλλονται οι άχρηστες ουσίες από τα φυτά.
- Πώς λειτουργεί το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου.
- Πώς αποβάλλει τις άχρηστες ουσίες το ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου.
- Πώς συνδέονται και συνεργάζονται το κυκλοφορικό και το ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου.
- Πώς εξασφαλίζεται η υγεία του κυκλοφορικού και του ουροποιητικού συστήματος του ανθρώπου.

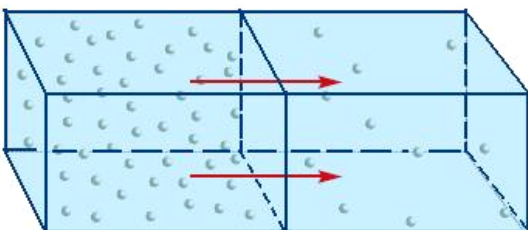
ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΟΥΣΙΩΝ

Όλοι οι οργανισμοί προσλαμβάνουν χρήσιμες ουσίες από το περιβάλλον τους και αποβάλλουν σε αυτό τις άχρηστες.

Ένα κύτταρο μπορεί να ανταλλάσσει εύκολα ουσίες με το περιβάλλον του, αφού βρίσκεται σε επαφή με αυτό χάρη στην πλασματική του μεμβράνη. Στο κύτταρο εισέρχονται χρήσιμα μόρια, όπως οξυγόνο, και εξέρχονται ουσίες που είναι άχρηστες για το κύτταρο. Η μεταφορά αυτών των ουσιών προς το εσωτερικό ή το εξωτερικό περιβάλλον του κυττάρου γίνεται κυρίως με **διάχυση**. Με τη διάχυση επιτυγχάνεται το «άπλωμα» των μορίων στον χώρο, ώστε παντού να υπάρχει η ίδια συγκέντρωση. Όταν συμβαίνει διάχυση, μόρια από τα πυκνότερα διαλύματα μετακινούνται προς τα αραιότερα, μέχρι να εξισωθούν οι συγκεντρώσεις τους. Κατά τη διάχυση, η μεταφορά μορίων γίνεται παθητικά, δηλαδή δεν απαιτείται ενέργεια.



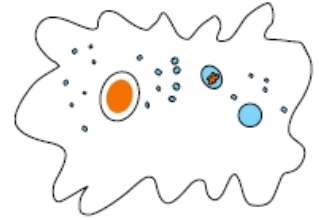
Εικ. 3.1 Στη διάχυση οφείλεται το γεγονός ότι, αν αφήσουμε το μπουκάλι μιας κολόνιας ανοιχτό σε ένα δωμάτιο, είναι δυνατόν να μυρίζουμε το άρωμα της σε μεγάλη απόσταση. Μόρια της κολόνιας μετακινούνται από το μπουκάλι (μεγάλη συγκέντρωση) προς τον αέρα του δωματίου (μικρή συγκέντρωση).



Εικ. 3.2 Η μεταφορά ουσιών με διάχυση γίνεται μεταξύ δύο διαλυμάτων διαφορετικών συγκεντρώσεων.

3.1 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στους μονοκύτταρους οργανισμούς

Οι μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως η αμοιβάδα, έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον τους με διάχυση.



Αντίθετα με ό,τι συμβαίνει στους μονοκύτταρους οργανισμούς, τα περισσότερα κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών δεν έρχονται σε άμεση επαφή με το περιβάλλον. Συνεπώς, έχουν άλλους μηχανισμούς για την ανταλλαγή ουσιών με αυτό.

3.2 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στα φυτά

Ένα χερσαίο φυτό απορροφά με τις ρίζες του νερό. Μέσα σε αυτό είναι διαλυμένες διάφορες ουσίες. Το νερό και οι ουσίες που περιέχει μεταφέρονται στα φύλλα με ένα σύνολο αγγείων που ονομάζεται ξύλωμα. Στα φύλλα, με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, παράγονται ουσίες όπως η γλυκόζη. Αυτές διαλύονται επίσης στο νερό και μεταφέρονται σε όλα τα μέρη του φυτού μέσα από ένα άλλο σύνολο αγγείων, το φλοίωμα. Το ξύλωμα και το φλοίωμα συναποτελούν τον αγωγό ιστό των φυτών. Τα «νεύρα» που παρατηρούμε στα φύλλα αποτελούνται από πολλά τέτοια μικροσκοπικά αγγεία.

Εικ. 3.3 Η εξάτμιση του νερού από τα στόματα προκαλεί την άνοδο του νερού από τις ρίζες μέσω των αγγείων του ξυλώματος που φτάνουν στο φύλλο.



Όμως, πώς ρυθμίζεται η κυκλοφορία των ουσιών αυτών στα φυτά; Στην επιφάνεια των φύλλων υπάρχουν κύτταρα που είναι τοποθετημένα το ένα πολύ κοντά στο άλλο και σχηματίζουν την **επιδερμίδα**. Ο ρόλος της επιδερμίδας είναι:

- να καλύπτει το φύλλο
- να περιορίζει τις απώλειες νερού από το φύλλο, εμποδίζοντας την εξάτμιση του νερού που βρίσκεται στο εσωτερικό του.

Η πυκνή διάταξη των κυττάρων της επιδερμίδας του φύλλου διακόπτεται από μικροσκοπικά ανοίγματα που ονομάζονται **στόματα**. Με τη βοήθεια των στομάτων το εσωτερικό του φύλλου επικοινωνεί με το περιβάλλον. Κάθε φορά που ανοίγει ένα στόμα, εισέρχεται στο εσωτερικό του φυτού ατμοσφαιρικός αέρας. Παράλληλα αποβάλλεται οξυγόνο που έχει παραχθεί με τη φωτοσύνθεση και διοξείδιο του άνθρακα της αναπνοής. Ταυτόχρονα όμως αποβάλλεται και μια ποσότητα από το νερό που βρίσκεται στο εσωτερικό του φύλλου. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται **διαπνοή**. Το νερό που χάνεται αναπληρώνεται από το νερό του εδάφους το οποίο απορροφάται από τις ρίζες.



Εικ. 3.4 Τομή φύλλου στο μικροσκόπιο. Κάθε στόμα αποτελείται από δύο κύτταρα που συστέλλονται και διαστέλλονται, με αποτέλεσμα το στόμα να ανοιγοκλείνει.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Να συμπληρώσετε με τις κατάλληλες λέξεις τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

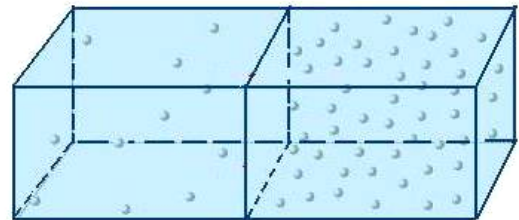
- Τα αγγεία που μεταφέρουν ουσίες από τις ρίζες αποτελούν το
- Τα αγγεία που μεταφέρουν γλυκόζη από τα σε ολόκληρο το φυτό αποτελούν το φλοίωμα.
- Τα μικροσκοπικά αγγεία που περιέχονται μέσα στα «νεύρα» των φύλλων αποτελούν τον

2. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

Η διαδικασία που επιτελείται στα στόματα των φύλλων και συντελεί στην απορρόφηση νερού και άλλων απλών ουσιών του εδάφους από τις ρίζες των φυτών ονομάζεται:

- α. αναπνοή
- β. διαπνοή
- γ. βαρύτητα
- δ. φωτοσύνθεση

3. Αν υποθέσουμε ότι το διπλανό σχήμα αφορά δύο διαφορετικά διαλύματα της ίδιας ουσίας, από και προς ποια κατεύθυνση θα κινηθούν τα μόρια της διαλυμένης ουσίας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



4. Να απαντήσετε με μία παράγραφο στις παρακάτω ερωτήσεις:

- α. Γιατί τα κομμένα φύλλα ξεραίνονται;
- β. Γιατί πρέπει να ποτίζουμε τα φυτά;
- γ. Τα στόματα των φύλλων της ελιάς βρίσκονται στην επιδερμίδα στο κάτω μέρος του φύλλου . Τι εξυπηρετεί το γεγονός αυτό;

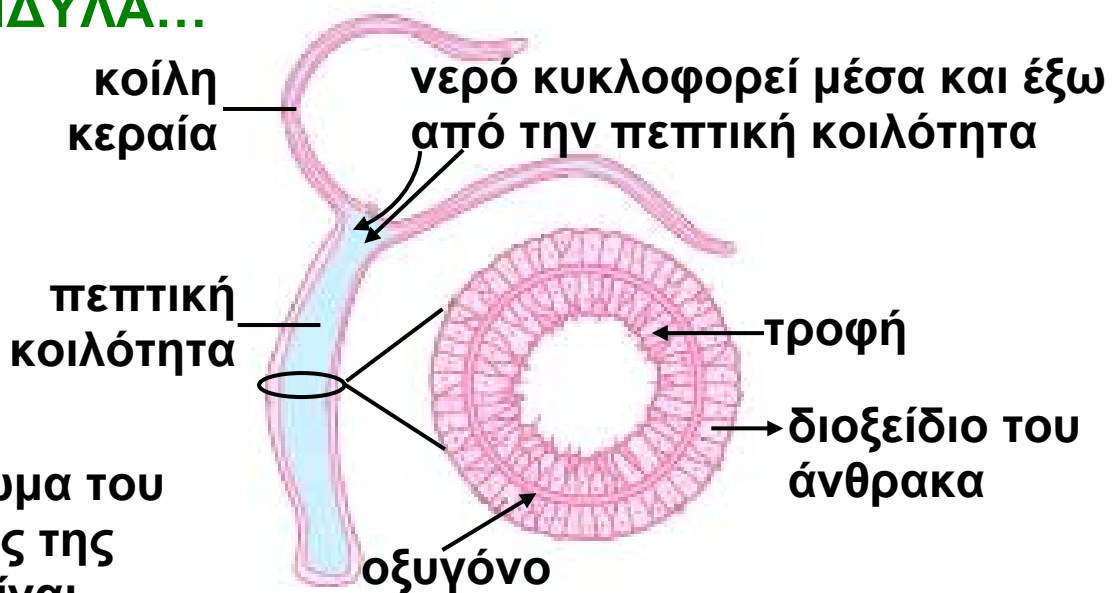
3.3 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στους ζωικούς οργανισμούς

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, τα κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών δεν έρχονται σε άμεση επαφή με το περιβάλλον. Εξαίρεση αποτελούν κάποια ζώα, όπως οι μέδουσες και οι θαλάσσιες ανεμώνες. Στα ζώα αυτά η μεταφορά ουσιών μέσα και έξω από τα κύτταρα του οργανισμού τους γίνεται συνήθως με διάχυση.



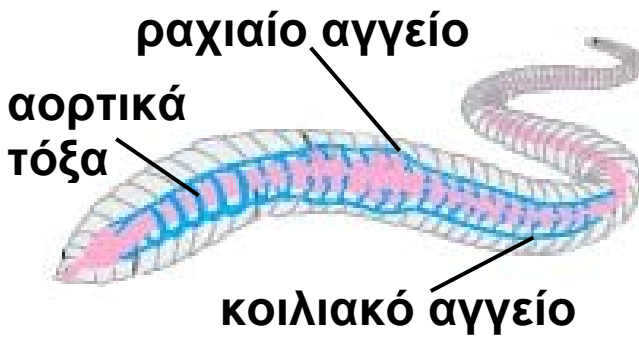
Εικ. 3.5 Τα κύτταρα της μέδουσας επικοινωνούν άμεσα με το περιβάλλον, οπότε η μεταφορά ουσιών γίνεται με διάχυση.

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ...

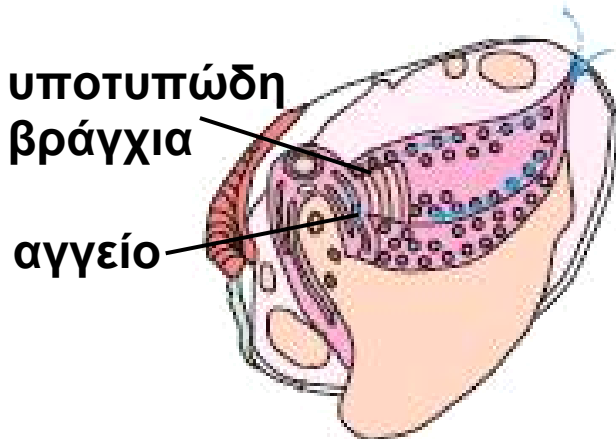


το τοίχωμα του σώματος της ύδρας είναι πολύ λεπτό

Οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά από το περιβάλλον εισέρχονται στο υγρό που υπάρχει στην πεπτική κοιλότητα της ύδρας και μεταφέρονται σε όλα τα κύτταρα της με διάχυση. Στο υγρό αυτό μεταφέρονται επίσης και οι άχρηστες ουσίες των κυττάρων, οι οποίες στη συνέχεια αποβάλλονται στο περιβάλλον.



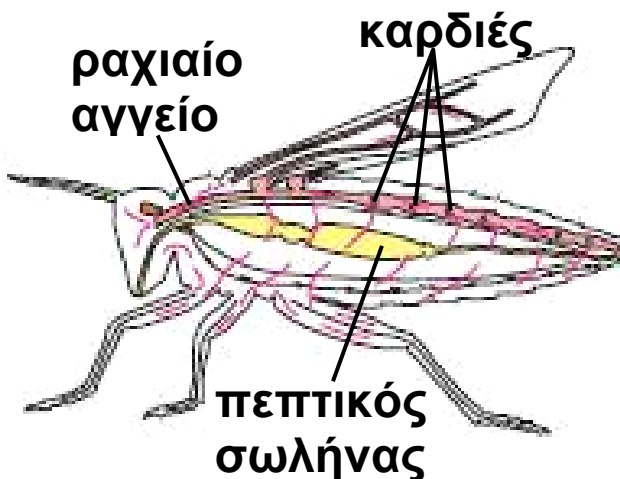
Το κυκλοφορικό σύστημα του γεωσκώληκα είναι κλειστό. Οι ανταλλαγές των ουσιών γίνονται διαμέσου των τοιχωμάτων των αγγείων.



Στα δίθυρα οι θρεπτικές ουσίες φτάνουν στα κύτταρα διαμέσου ενός αγγείου. Το αίμα επιστρέφει στα βράγχια και από εκεί πηγαίνει στην καρδιά.



Το σαλιγκάρι έχει δίχωρη καρδιά και ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα. Από την καρδιά το αίμα πηγαίνει σε όλα τα κύτταρα του σώματος με τα αγγεία. Το αίμα του είναι άχρωμο και, όταν έρθει σε επαφή με το οξυγόνο, γίνεται γαλάζιο.



Στα έντομα το κυκλοφορικό σύστημα είναι ανοικτό. Το αίμα είναι άχρωμο. Φτάνει στα κύτταρα του σώματος διαμέσου ενός ραχιαίου αγγείου. Οι διευρύνσεις του αγγείου αυτού διαστέλλονται ρυθμικά και παίζουν τον ρόλο της καρδιάς.

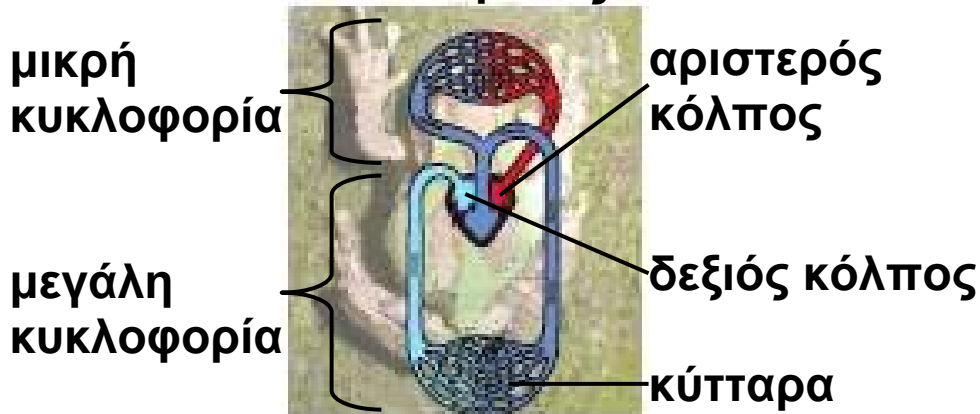
...ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

όργανα του σώματος



Στα ψάρια η καρδιά (δίχωρη) ωθεί το αίμα με πίεση προς τα βράγχια. Εκεί εμπλουτίζεται με οξυγόνο, για να καταλήξει τελικά στο υπόλοιπο σώμα.

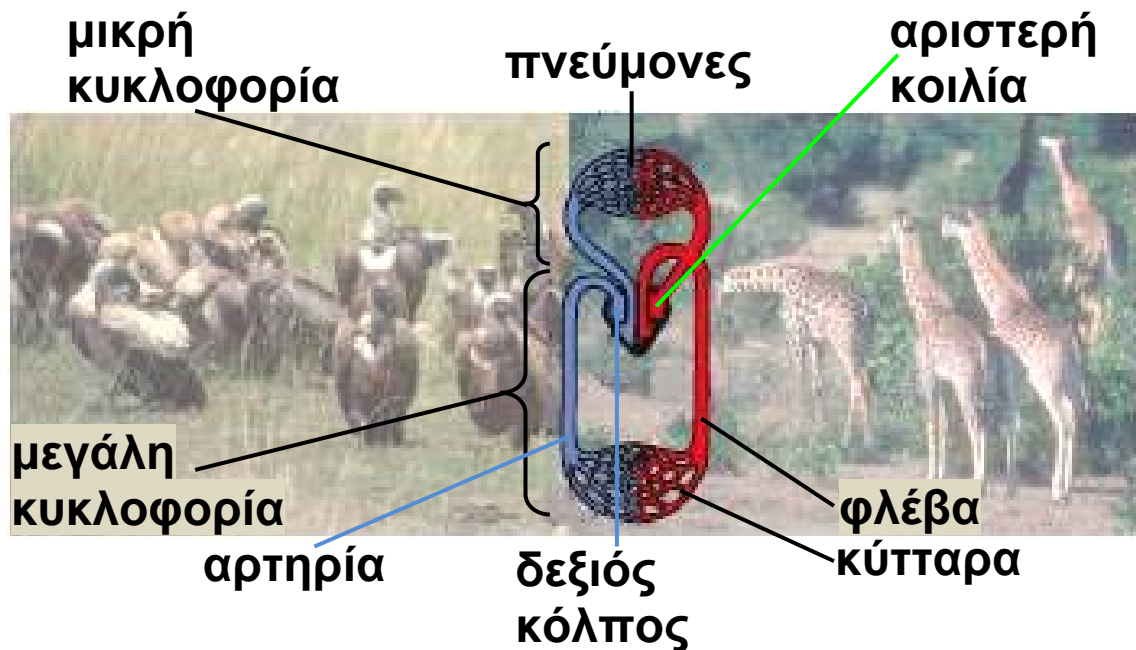
πνεύμονες



Στα αμφίβια η καρδιά (τρίχωρη) δεν ωθεί όλο το αίμα προς τους πνεύμονες, αλλά ένα μέρος του ωθείται προς το υπόλοιπο σώμα. Συνεπώς, το αίμα που φτάνει στους ιστούς του ζώου δεν είναι πολύ πλούσιο σε οξυγόνο.

Στα περισσότερα ερπετά η καρδιά είναι τρίχωρη, ενώ σε μερικά, όπως η οχιά, είναι τετράχωρη. Στην τρίχωρη καρδιά το φλεβικό αίμα αναμειγνύεται με το αρτηριακό.





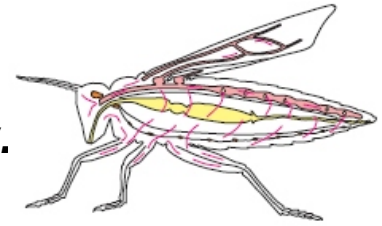
Τα θηλαστικά και τα πτηνά έχουν τετράχωρη καρδιά. Το αίμα ωθείται αρχικά στους πνεύμονες και εμπλουτίζεται με οξυγόνο. Το πλούσιο σε οξυγόνο αίμα επιστρέφει στην καρδιά και μέσω αυτής ωθείται στους ιστούς.

Οι υπόλοιποι ζωικοί οργανισμοί διαθέτουν ένα σύστημα μεταφοράς ουσιών από και προς τα κύτταρα, το κυκλοφορικό σύστημα. Αυτό περιλαμβάνει την καρδιά και τα αιμοφόρα αγγεία, στα οποία κυκλοφορεί το αίμα. Το αίμα μεταφέρει διάφορες ουσίες που πρέπει να φτάσουν στα κύτταρα και απομακρύνει από αυτά τις ουσίες που πρέπει να αποβληθούν. Οι οργανισμοί μπορεί να διαθέτουν μία ή περισσότερες καρδιές. Η καρδιά μπορεί να αποτελείται από μία, δύο, τρεις ή τέσσερις κοιλότητες και αντίστοιχα χαρακτηρίζεται ως μονόχωρη, δίχωρη, τρίχωρη ή τετράχωρη. Οι χώροι αυτοί ονομάζονται κόλποι και κοιλίες. Η καρδιά έχει την ικανότητα να διαστέλλεται και να συστέλλεται. Αντίστοιχα δέχεται και προωθεί το αίμα, λειτουργώντας σαν αντλία που ρυθμίζει την κυκλοφορία του.

Το κυκλοφορικό σύστημα διαφέρει από οργανισμό σε οργανισμό. Οι πολύπλοκοι οργανισμοί έχουν αυξημένες ανάγκες και συνεπώς διαθέτουν πολυπλο-

κότερο κυκλοφορικό σύστημα. Το κυκλοφορικό σύστημα μπορεί να είναι ανοικτό ή κλειστό.

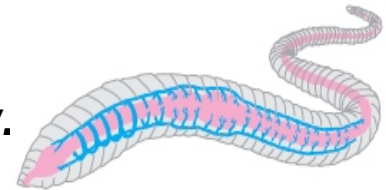
Εικ. 3.6 Ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα.



Τα αρθρόποδα, όπως τα έντομα και πολλά μαλάκια, έχουν ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα:

- μία ή περισσότερες καρδιές προωθούν το αίμα μέσα στα αγγεία
- το αίμα εξέρχεται από τα αγγεία και περνά σε κοιλότητες του σώματος
- το αίμα επιστρέφει από τις κοιλότητες στα αγγεία χάρη στη λειτουργία της καρδιάς.

Εικ. 3.7 Κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.



Άλλα ασπόνδυλα, όπως ο γεωσκώληκας και το χταπόδι, έχουν κλειστό κυκλοφορικό σύστημα. Σε αυτό, το αίμα παραμένει συνεχώς μέσα στα αιμοφόρα αγγεία και κυκλοφορεί χάρη στη λειτουργία της καρδιάς.

Όλα τα σπονδυλωτά έχουν κλειστό κυκλοφορικό σύστημα. Το αίμα που προωθείται από την καρδιά προς τα αγγεία ονομάζεται αρτηριακό. Το αίμα που φτάνει από τα αγγεία στην καρδιά ονομάζεται φλεβικό. Σε ορισμένα σπονδυλωτά, όπως τα ψάρια, τα αμφίβια και τα φίδια, το φλεβικό αίμα αναμειγνύεται με το αρτηριακό.

Εικ. 3.8. Το χταπόδι διαθέτει κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.



Το κυκλοφορικό σύστημα συμβάλλει στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος. Στα περισσότερα ζώα η θερμοκρασία του σώματος δε διατηρείται σταθερή, αλλά επηρεάζεται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Για τον λόγο αυτό χαρακτηρίζονται **ποικιλόθερμα**. Ορισμένα ποικιλόθερμα σπονδυλωτά, όπως τα φίδια, για να αντεπεξέλθουν τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, πέφτουν σε **χειμερία νάρκη**. Τα πτηνά και τα θηλαστικά διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία του σώματός τους, ανεξάρτητα από τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Είναι δηλαδή ζώα **ομοιόθερμα**. Ορισμένα θηλαστικά, όπως η αρκούδα, πέφτουν το χειμώνα σε χειμέριο ύπνο, επειδή την εποχή αυτή είναι δύσκολο να εξασφαλίσουν την τροφή τους.

Εικ. 3.9 Η αρκούδα τον χειμώνα πέφτει σε χειμέριο ύπνο.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

A. Τα θηλαστικά:

- α.** διαθέτουν δίχωρη καρδιά
- β.** διαθέτουν τρίχωρη καρδιά
- γ.** διαθέτουν τετράχωρη καρδιά
- δ.** δεν διαθέτουν καρδιά

B. Το κυκλοφορικό σύστημα των περισσότερων πολυκύτταρων οργανισμών περιλαμβάνει:

- α. καρδιά β. αιμοφόρα αγγεία**
γ. αίμα δ. όλα όσα αναφέρονται στα α, β και γ

2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:

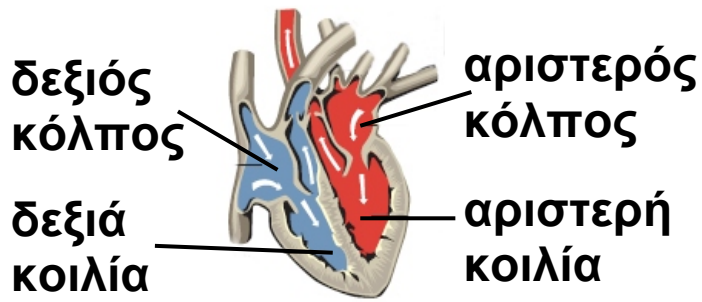
- α. Το χταπόδι διαθέτει ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα.**
β. Στο κλειστό κυκλοφορικό σύστημα το αίμα κινείται πάντα μέσα στα αγγεία.
γ. Μια ακρίδα διαθέτει κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.
δ. Σε όλους τους πολυκύτταρους οργανισμούς είναι αναγκαία η ύπαρξη κυκλοφορικού συστήματος.

3. Γιατί οι περισσότεροι πολυκύτταροι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ένα σύστημα μεταφοράς ουσιών;

4. Σε τι διαφέρει ο χειμέριος ύπνος της αρκούδας από τη χειμερία νάρκη των φιδιών;

3.4 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στον άνθρωπο

Όταν ανεβαίνουμε πολλές σκάλες, παίζουμε μπάλα ή τρέχουμε, νιώθουμε την καρδιά μας να χτυπά γρηγορότερα. Τα μυϊκά κύτταρα, που βοηθούν στις συγκεκριμένες κινήσεις, απαιτούν περισσότερη ενέργεια και, για να την εξασφαλίσουν, χρειάζονται περισσότερο οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες. Συνεπώς, το αίμα μας πρέπει να κυκλοφορεί με γρηγορότερο ρυθμό για να μεταφέρει αυτές τις ουσίες. Έτσι, η καρδιά και ολόκληρο το κυκλοφορικό σύστημα εργάζονται εντονότερα.



Εικ. 3.10 Η τετράχωρη καρδιά του ανθρώπου χτυπά γρηγορότερα όταν τρέχει.



Όπως ήδη γνωρίσαμε, οι θρεπτικές ουσίες που απορροφώνται στο λεπτό έντερο, ως προϊόντα διάσπασης των τροφών, καταλήγουν στο αίμα. Με την κυκλοφορία του αίματος φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού μας. Στο αίμα επίσης καταλήγουν οι άχρηστες ουσίες που παράγονται κατά τον μεταβολισμό των κυττάρων μας. Γίνεται δηλαδή ανταλλαγή ουσιών μεταξύ του αίματος και των κυττάρων του οργανισμού μας.

Η κυκλοφορία του αίματος στον άνθρωπο επιτυγχάνεται χάρη στις συστολές και στις διαστολές της τετράχωρης καρδιάς του και στην ύπαρξη ενός δικτύου αιμοφόρων αγγείων.

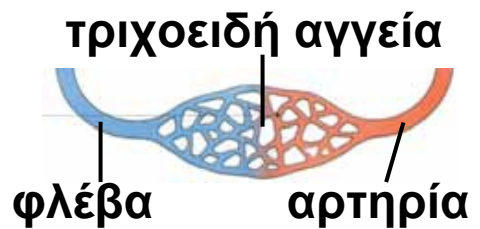
Τα αιμοφόρα αγγεία διακρίνονται σε τρεις τύπους: τις αρτηρίες, τις φλέβες και τα τριχοειδή.

Οι αρτηρίες μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά σε όλα τα σημεία του σώματος. Έχουν παχιά και ελαστικά τοιχώματα.

Οι φλέβες μεταφέρουν αίμα στην καρδιά. Τα τοιχώματα των φλεβών είναι λεπτότερα από αυτά των αρτηριών. Οι περισσότερες φλέβες έχουν βαλβίδες που δεν αφήνουν το αίμα να αλλάξει ροή, το οδηγούν δηλαδή προς την καρδιά.

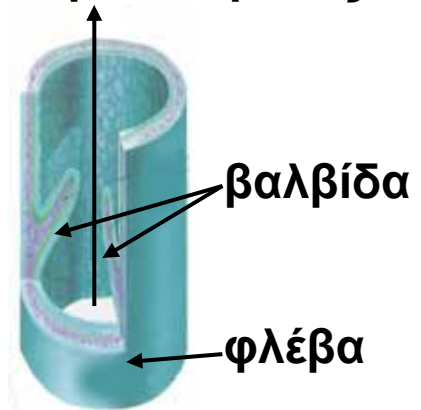
Τα τριχοειδή αγγεία έχουν λεπτά τοιχώματα που επιτρέπουν την ανταλλαγή ουσιών μεταξύ αίματος και κυττάρων.

Εικ. 3.11 Κάθε τριχοειδές αγγείο έχει δύο άκρα: ένα φλεβικό και ένα αρτηριακό.



Εικ. 3.12 Οι περισσότερες φλέβες έχουν βαλβίδες που δεν αφήνουν το αίμα να αλλάξει ροή, το οδηγούν δηλαδή προς την καρδιά.

κατεύθυνση του αίματος



Ας σκεφτούμε

Κάθε χρονική στιγμή η μεγαλύτερη ποσότητα αίματος ενός ανθρώπου βρίσκεται στις φλέβες του (περίπου τα $\frac{2}{3}$ της συνολικής ποσότητας αίματος ενός οργανισμού). Πού βρίσκεται το υπόλοιπο $\frac{1}{3}$;



Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Η κυκλοφορία του αίματος σε αριθμούς

- Η καρδιά χτυπάει περίπου 100.000 φορές την ημέρα, δηλαδή 3.000.000 φορές το μήνα. Σε κατάσταση ηρεμίας, η καρδιά διακινεί περίπου 5 λίτρα αίμα το λεπτό. Κατά τη διάρκεια της άσκησης, η ποσότητα αυτή μπορεί να αυξηθεί και να φτάσει έως και 25 λίτρα το λεπτό.

- Ο όγκος του αίματος που διακινεί η καρδιά είναι τεράστιος. Η καρδιά ενός εβδομηνταπεντάχρονου έχει διακινήσει περίπου 250.000 τόνους αίμα μέσα στο χρονικό διάστημα των 75 ετών.
- Τριάντα ημέρες μετά τη γονιμοποίηση του ωαρίου από το σπερματοζωάριο έχει δημιουργηθεί το κυκλοφορικό του εμβρύου. Η καρδιά του θα είναι πλήρης περίπου 8 εβδομάδες μετά τη σύλληψη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. Κυριότερες διαφορές μεταξύ των αιμοφόρων αγγείων του ανθρώπου

ΑΡΤΗΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΡΤΗΡΙΔΙΑ

Έχουν παχιά τοιχώματα.

Έχουν διάμετρο μικρότερη από αυτή των φλεβών αλλά περισσότερο ελαστικά τοιχώματα.

Δεν έχουν βαλβίδες.

Απομακρύνουν το αίμα από την καρδιά.

Περιέχουν αίμα πλούσιο σε οξυγόνο.

ΦΛΕΒΕΣ ΚΑΙ ΦΛΕΒΙΔΙΑ

Έχουν τοιχώματα λεπτότερα από αυτά των αρτηριών.

Έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από αυτή των αρτηριών.

Έχουν βαλβίδες που εξασφαλίζουν τη μονόδρομη ροή του αίματος από τους ιστούς προς την καρδιά.

Επιστρέφουν το αίμα στην καρδιά.

Περιέχουν αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα.

ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ

Έχουν τα λεπτότερα τοιχώματα από όλα τα αγγεία.

Είναι τα αγγεία με τη μικρότερη διάμετρο.

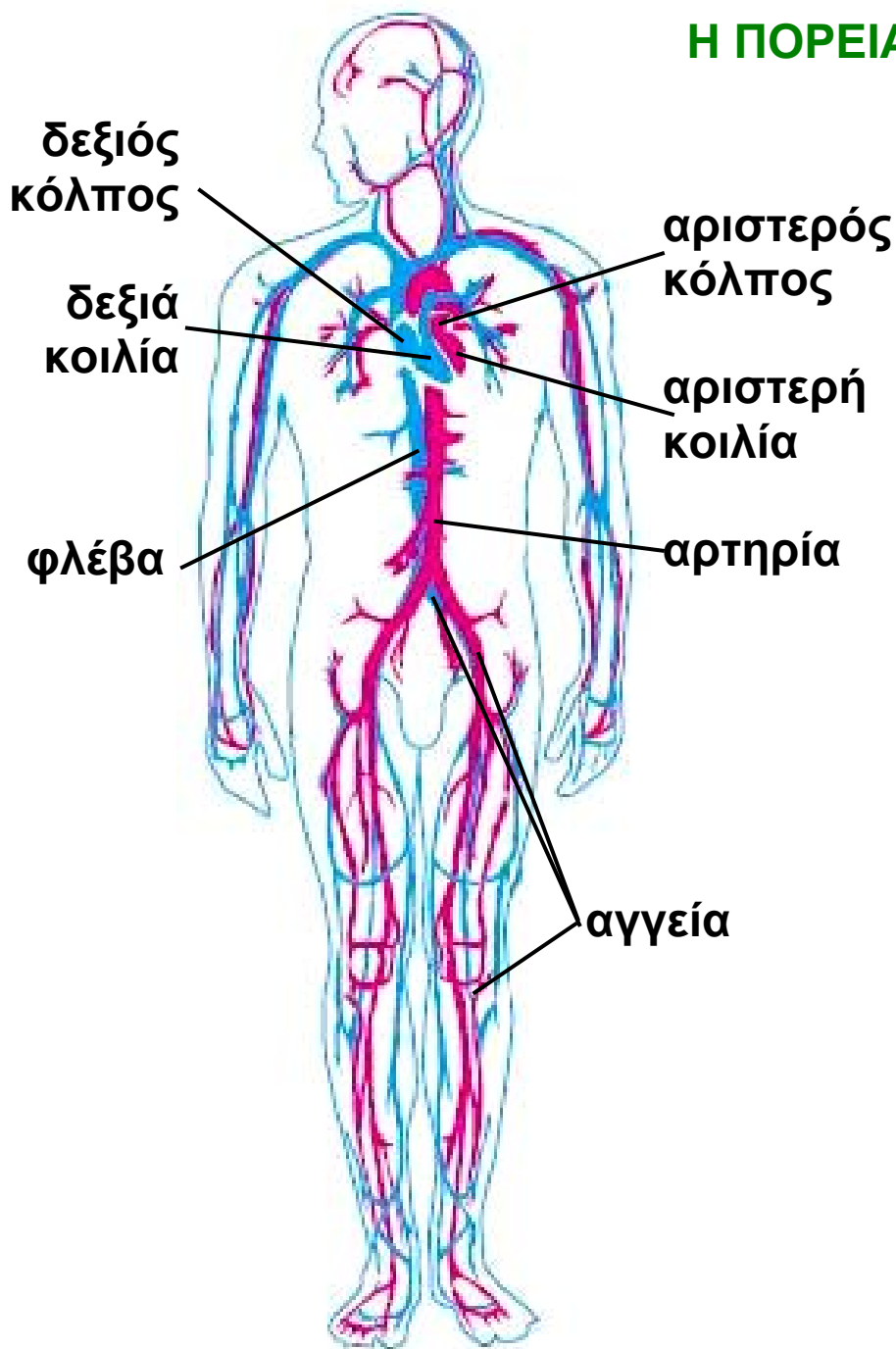
Δεν έχουν βαλβίδες.

Συνδέουν τα αρτηρίδια με τα φλεβίδια.

Γίνεται η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ αίματος και ιστών.

ΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ



Το αίμα από όλα τα σημεία του σώματος καταλήγει μέσω φλεβών στην καρδιά. Το αίμα αυτό περιέχει πολύ διοξείδιο του άνθρακα. Συνεπώς, πρέπει με κάποιον τρόπο να απαλλαγεί από αυτό και να εμπλουτιστεί με οξυγόνο, που θα μεταφέρει στη συνέχεια στα κύτταρα. Η ανταλλαγή αυτών των αερίων (οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα) γίνεται στους πνεύμονες.

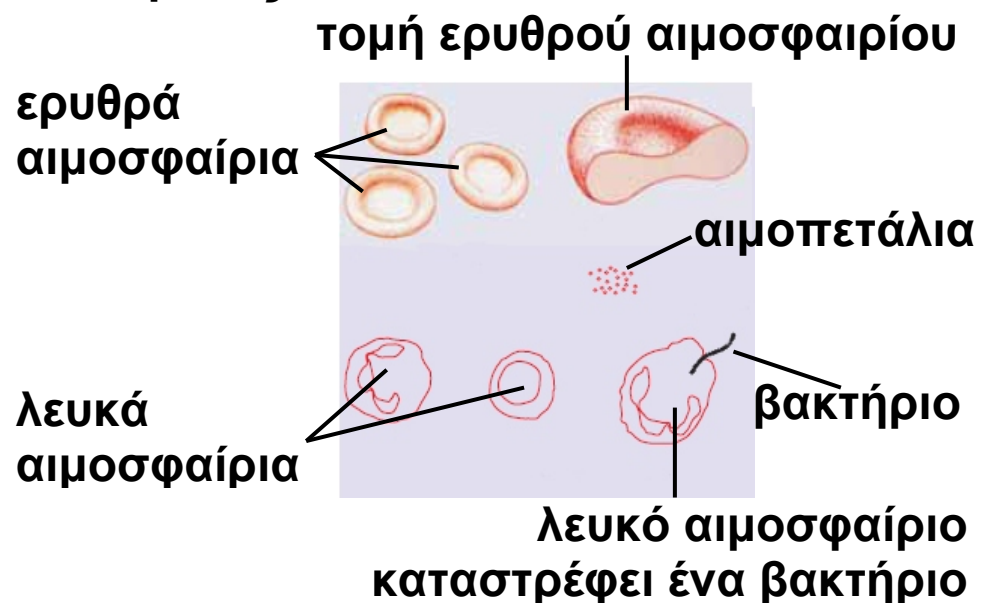
Το αίμα, μέσω αρτηριών, οδηγείται από την καρδιά στους πνεύμονες. Εκεί απαλλάσσεται από το διοξείδιο του άνθρακα και εμπλουτίζεται με οξυγόνο. Στη συνέχεια, μέσω φλεβών, επιστρέφει στην καρδιά. Από εκεί ωθείται μέσω αρτηριών σε όλα τα σημεία του σώματος. Αφήνει στα κύτταρα το οξυγόνο και τις θρεπτικές ουσίες που μεταφέρει και παραλαμβάνει διοξείδιο του άνθρακα και άλλες άχρηστες ουσίες. Η ανταλλαγή αυτή γίνεται μέσω των τοιχωμάτων των τριχοειδών αγγείων. Το αίμα, πλούσιο και πάλι σε διοξείδιο του άνθρακα, επιστρέφει μέσω φλεβών στην καρδιά, από εκεί στους πνεύμονες κ.ο.κ. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται αδιάκοπα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής μας.

Το αίμα

Αν τύχει να κοπούμε με κάποιο αιχμηρό αντικείμενο, θα τρέξει αίμα από την πληγή. Αυτό που δεν μπορούμε να διακρίνουμε με γυμνό μάτι είναι τα συστατικά του αίματος. Το αίμα αποτελείται από το πλάσμα και τα κύτταρα.

Το πλάσμα είναι ένα υποκίτρινο υγρό που αποτελείται κυρίως από νερό. Περιέχει διάφορες χρήσιμες ουσίες, όπως ορισμένες πρωτεΐνες που βοηθούν στην άμυνα του οργανισμού. Περιέχει επίσης και άχρηστες ουσίες που έχουν αποβληθεί από τα κύτταρα και πρέπει να απομακρυνθούν από τον οργανισμό. Στο μικροσκόπιο διακρίνονται τα κύτταρα του αίματος, τα οποία ταξινομούνται σε τρεις κύριες κατηγορίες: στα ερυθρά αιμοσφαίρια (ερυθροκύτταρα), στα λευκά αιμοσφαίρια (λευκοκύτταρα) και στα αιμοπετάλια.

- Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα και για την απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα από αυτά.
- Τα λευκά αιμοσφαίρια είναι υπεύθυνα για την προστασία του οργανισμού από εισβολείς, όπως είναι οι μικροοργανισμοί που προκαλούν ασθένειες.
- Τα αιμοπετάλια συμβάλλουν στην πήξη του αίματος σε περίπτωση τραυματισμού, ώστε να παρεμποδίζεται μεγάλη απώλεια αίματος.



ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. Σύσταση αίματος του ανθρώπου

ΕΙΔΟΣ ΚΥΤΤΑΡΟΥ	ΠΛΗΘΟΣ / mm ³	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
Ερυθρά αιμοσφαίρια	4.000.000 – 6.000.000	Μεταφορά οξυγόνου στα κύτταρα.
Λευκά αιμοσφαίρια:		
Βασεόφιλα	20 – 50	Άμυνα του οργανισμού (καταστρέφουν μικροοργανισμούς που έχουν εισέλθει στο σώμα).
Ηωσινόφιλα	100 – 400	
Ουδετερόφιλα	3.000 – 7.000	
Λεμφοκύτταρα	1.500 – 3.000	
Μονοκύτταρα	100 – 700	
Αιμοπετάλια	150.000 – 300.000	Συμβάλλουν στην πήξη του αίματος.



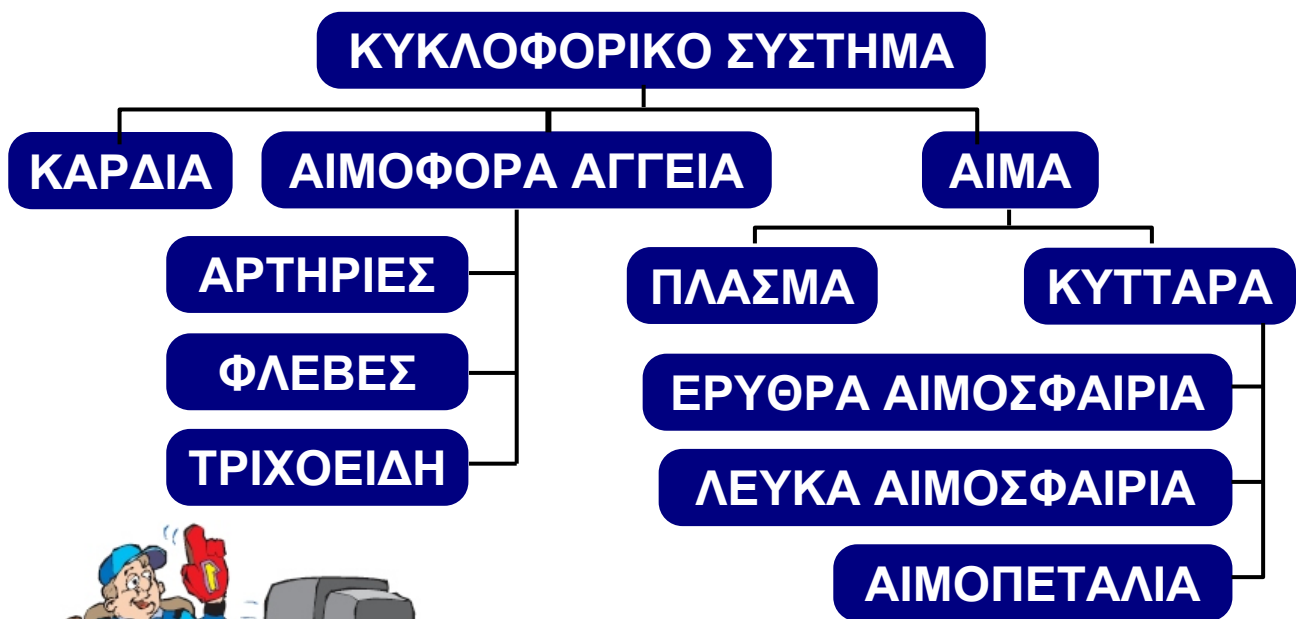
Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΙΣΤΟΡΙΑ

Γαλαζοαίματοι;



Παλαιότερα, πριν από τη βιομηχανική επανάσταση, οι περισσότεροι άνθρωποι, εκτός από τους ευγενείς, έκαναν αγροτικές εργασίες. Εξαιτίας της συνεχούς έκθεσης στον ήλιο, το δέρμα των εργατών ήταν πιο σκουρόχρωμο από αυτό των ευγενών. Το λευκό χρώμα του δέρματος των ευγενών είχε ως συνέπεια να είναι ορατές αρκετές από τις φλέβες του σώματός τους, δίνοντας την ψευδή εντύπωση ότι περιείχαν γαλάζιο αίμα. Από εκεί προέρχεται και ο όρος «γαλαζοαίματος», που αφορούσε κυρίως βασιλικές οικογένειες, και αυτός είναι ο λόγος που οι κυρίες εκείνης της εποχής απεικονίζονται να κρατούν ομπρέλα για τον ήλιο. Σε αντίθεση με ό,τι επικράτησε μετά από χρόνια, το λευκό χρώμα του δέρματος αποτελούσε ένδειξη αριστοκρατικής καταγωγής.

*Ζωρζ-Πιερ Σερά
(Georges Pierre Seurat)
«Ένα κυριακάτικο
απόγευμα στο νησί
της Γκραντ Ζατ»
(1884-1886).*



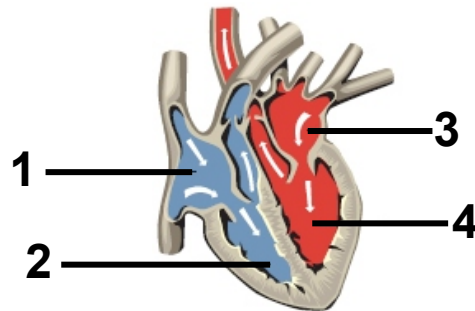
Κυκλοφορικό σύστημα και υγεία

Το κυκλοφορικό σύστημα τροφοδοτεί όλα τα κύτταρα με χρήσιμες ουσίες και απομακρύνει τις άχρηστες. Για τον λόγο αυτό η ομαλή λειτουργία του αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη διατήρηση της υγείας του οργανισμού. Παρ' όλα αυτά, στις ανεπτυγμένες χώρες οι ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτου. Κάποιες από τις ασθένειες αυτές είναι κληρονομικές. Υπάρχουν ωστόσο και παράγοντες που αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης ασθενειών του κυκλοφορικού συστήματος. Συχνά οι παράγοντες αυτοί έχουν σχέση με τον τρόπο ζωής μας, όπως, για παράδειγμα, με το κάπνισμα, την παχυσαρκία, την πλούσια σε ζωικά λίπη διατροφή κ.ά. Η άσκηση και η ισορροπημένη διατροφή έχει διαπιστωθεί ότι μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών του κυκλοφορικού συστήματος. Εκτός όμως από τον τρόπο ζωής μας, υπάρχουν και κάποιοι περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως αέριοι ρύποι (π.χ. το μονοξείδιο του άνθρακα), που επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού μας συστήματος.

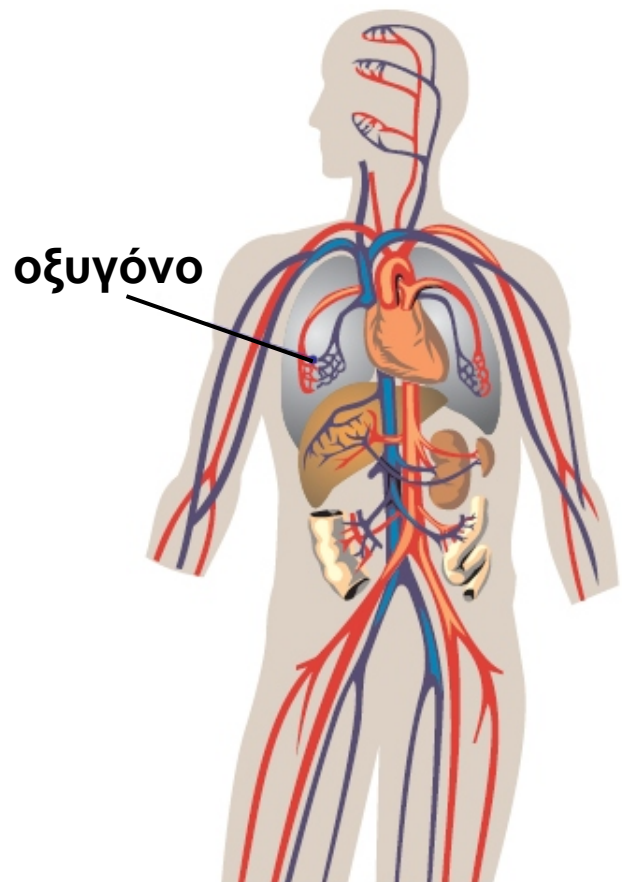


- 1.** Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:
- A.** Οι επάνω κοιλότητες της καρδιάς ονομάζονται:
α. κόλποι β. κοιλίες γ. αρτηρίες δ. φλέβες
- B.** Το κυκλοφορικό σύστημα:
α. μεταφέρει χρήσιμα συστατικά
β. απομακρύνει άχρηστες ουσίες
γ. ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος
δ. όλα τα παραπάνω
- Γ.** Το υγρό μέρος του αίματος είναι:
α. τα ερυθρά αιμοσφαίρια
β. τα λευκά αιμοσφαίρια
γ. τα αιμοπετάλια
δ. το πλάσμα
- Δ.** Τα κύτταρα που διακρίνουμε στο αίμα είναι:
α. τα ερυθρά αιμοσφαίρια
β. τα λευκοκύτταρα
γ. τα αιμοπετάλια
δ. όλα όσα αναφέρονται στα α, β και γ
- 2.** Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:
- α. Το αίμα κυκλοφορεί στα αγγεία του πεπτικού συστήματος.
- β. Με το αίμα μεταφέρονται στα κύτταρα οι θρεπτικές ουσίες.
- γ. Το αίμα από όλα τα σημεία του σώματος καταλήγει στους πνεύμονες.
- δ. Τα τριχοειδή αγγεία έχουν λεπτά τοιχώματα.

3. Στη παρακάτω απεικόνιση της καρδιάς να σημειώσετε με τους κατάλληλους όρους τις ενδείξεις.



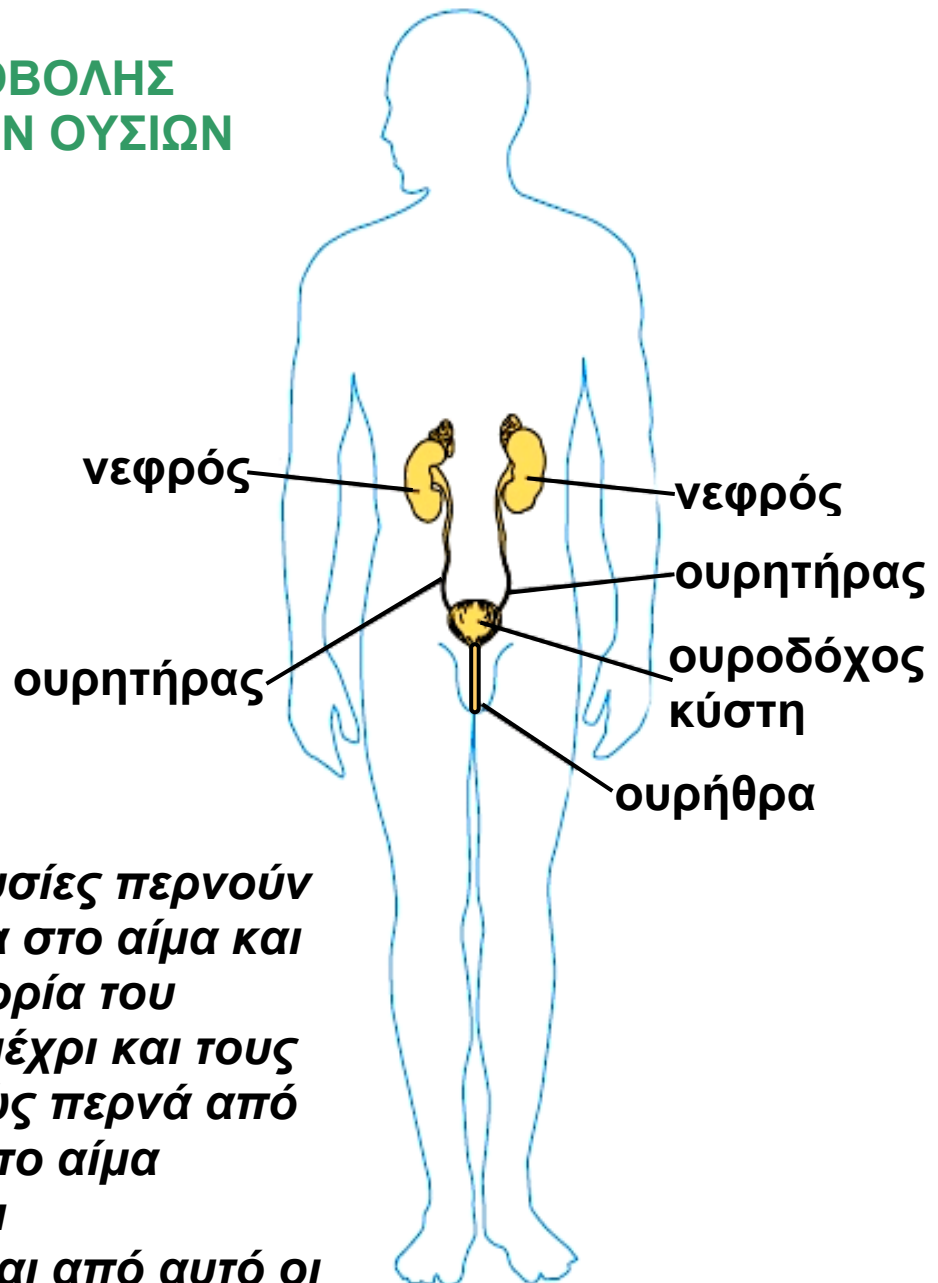
4. Μια σταγόνα αίματος μόλις παρέλαβε οξυγόνο από τους πνεύμονες και θέλει να το μεταφέρει στα κύτταρα των οργάνων του σώματος που το έχουν ανάγκη. Χάθηκε όμως και δεν ξέρει ποιο δρόμο να ακολουθήσει. Μπορείτε να τη βοηθήσετε να κάνει σωστά τη δουλειά της; Για τον σκοπό αυτό να σχεδιάσετε τα κατάλληλα βέλη που θα της δείξουν την πορεία της.



ΤΟ ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Οι άχρηστες ουσίες των κυττάρων πρέπει να αποβληθούν από το σώμα μας για τον ίδιο περίπου λόγο που κι εμείς απομακρύνουμε τα σκουπίδια από το σπίτι μας. Τον ρόλο αυτό στο ανθρώπινο σώμα τον αναλαμβάνει κυρίως το ουροποιητικό σύστημα.

Η ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΑΧΡΗΣΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ



Οι άχρηστες ουσίες περνούν από τα κύτταρα στο αίμα και με την κυκλοφορία του μεταφέρονται μέχρι και τους νεφρούς. Καθώς περνά από τους νεφρούς, το αίμα φιλτράρεται και απομακρύνονται από αυτό οι περισσότερες άχρηστες ουσίες. Στη συνέχεια, οι ουσίες αυτές διαλύονται σε νερό και σχηματίζουν τα ούρα, που αποβάλλονται από τον οργανισμό. Εκτός από την κατακράτηση άχρηστων ουσιών από το αίμα, οι νεφροί

ρυθμίζουν την ποσότητα του νερού του οργανισμού μας και τη σύσταση του αίματος.

Τα ούρα απομακρύνονται από τους νεφρούς με τους ουρητήρες (στενοί σωλήνες που ξεκινούν ένας από κάθε νεφρό). Οι ουρητήρες καταλήγουν στην ουροδόχο κύστη (ένα μυώδη σάκο), όπου τα ούρα αποθηκεύονται προσωρινά. Από την ουροδόχο κύστη ξεκινά ένας σωλήνας που ονομάζεται ουρήθρα. Στη γυναίκα η ουρήθρα καταλήγει λίγο πάνω από τον κόλπο, ενώ στον άνδρα στην κορυφή του πέους. Όταν η ουροδόχο κύστη γεμίσει, τα ούρα αποβάλλονται από το ανθρώπινο σώμα με την ούρηση.

Ουροποιητικό σύστημα και υγεία

Προβλήματα στη λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος μπορεί να δημιουργηθούν με τη γήρανση του ατόμου, αλλά και από ασθένειες ή τραυματισμούς. Συνηθέστερες παθήσεις του ουροποιητικού συστήματος είναι οι ουρολοιμώξεις, που οφείλονται σε παθογόνους μικροοργανισμούς. Οι γυναίκες είναι περισσότερο ευάλωτες στις ουρολοιμώξεις, γιατί η ουρήθρα τους είναι κοντύτερη από αυτή των ανδρών, ενώ βρίσκεται και πιο κοντά στον πρωκτό, από τον οποίο υπάρχει ο κίνδυνος να περάσει κάποιο μικρόβιο στο ουροποιητικό σύστημα. Για να αποφευχθεί αυτός ο κίνδυνος, είναι σημαντικό να ακολουθούμε βασικούς κανόνες υγιεινής, αλλά και να αποφεύγουμε τα πολύ στενά παντελόνια και εσώρουχα, τα οποία ευνοούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Το κυκλοφορικό και... τα άλλα

Σε στενή συνεργασία με το κυκλοφορικό σύστημα βρίσκεται το λεμφικό σύστημα, που αποτελείται από τα λεμφαγγεία, τη λέμφο και τους λεμφαδένες. Το λεμφικό σύστημα μεταφέρει λιπαρές ουσίες από το λεπτό έντερο στο αίμα και συμβάλλει στη διατήρηση της ποσότητας και της ποιότητας των υγρών του σώματος, καθώς και στην άμυνα του οργανισμού.

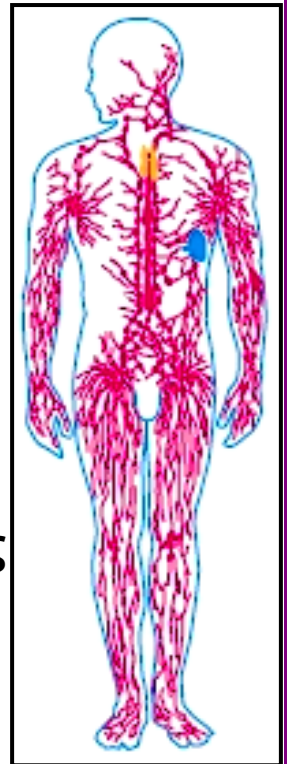
Το κυκλοφορικό σύστημα συνεργάζεται στενά και με το αναπνευστικό σύστημα.

Το αίμα, μέσω της μικρής κυκλοφορίας, από τη δεξιά κοιλία της καρδιάς καταλήγει στους πνεύμονες. Εκεί, αφού αποβάλει το διοξείδιο του άνθρακα που περιέχει, εμπλουτίζεται με οξυγόνο και επιστρέφει στην καρδιά, για να σταλεί από την αριστερή κοιλία σε όλο το σώμα (μεγάλη κυκλοφορία).

Το κυκλοφορικό σύστημα συνεργάζεται και με το πεπτικό σύστημα, αφού οι θρεπτικές ουσίες και το νερό που περιέχονται στην τροφή μας πρέπει να φτάσουν σε όλα τα κύτταρα του σώματος. Αυτό επιτυγχάνεται με την κυκλοφορία του αίματος.

Το ουροποιητικό σύστημα είναι αυτό που αποβάλλει τις άχρηστες και βλαβερές πλέον ουσίες που έχουν περάσει από τα κύτταρα στο αίμα.

Το νευρικό σύστημα έχει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος, αφού ελέγχει την ομαλή λειτουργία της καρδιάς.





- 1. Ποιός είναι ο ρόλος του ουροποιητικού συστήματος;**
- 2. Ποια είναι τα όργανα του ουροποιητικού συστήματος και ποιος ο ρόλος καθενός από αυτά;**
- 3. Πώς συνδέεται το ουροποιητικό σύστημα του ανθρώπου με το κυκλοφορικό σύστημα;**

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Σε ορισμένες περιπτώσεις, και από διάφορες αιτίες, είναι δυνατόν να καταστραφούν οι νεφροί ενός ατόμου, με αποτέλεσμα να μην «καθαρίζεται» το αίμα του και έτσι να καταλήξει σύντομα στον θάνατο. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα, πρέπει οι ασθενείς να κάνουν άμεσα μεταμόσχευση νεφρού. Αυτό είναι όμως δύσκολο, γιατί πρέπει να βρεθεί ο κατάλληλος δότης. Μέχρι τότε είναι απαραίτητο να κάνουν αιμοκάθαρση, δηλαδή φιλτράρισμα του αίματος με τεχνητά μέσα. Να ανατρέξετε σε πηγές και να συλλέξετε πληροφορίες για τις μεταμοσχεύσεις και τη δωρεά οργάνων (μπορείτε να απευθυνθείτε στην ΕΚΠΟΙΖΩ). Να γράψετε μια εργασία με τις απόψεις σας για τη σημασία της αιμοδοσίας και της δωρεάς οργάνων και να τη δημοσιεύσετε στην εφημερίδα του σχολείου σας ή στον τοπικό τύπο.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο κύτταρο εισέρχονται οξυγόνο και άλλα χρήσιμα μόρια και εξέρχονται ουσίες που του είναι πλέον άχρηστες. Η μεταφορά αυτών των ουσιών γίνεται κυρίως με διάχυση. Με διάχυση οι μονοκύτταροι οργανισμοί έχουν τη δυνατότητα να

ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον τους. Το ξύλωμα και το φλοίωμα αποτελούν τον αγωγό ιστό των φυτών. Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων των φυτών υπάρχουν μικροσκοπικά ανοίγματα που ονομάζονται στοματα. Οι πολυκύτταροι ζωικοί οργανισμοί έχουν αναπτύξει κάποιο είδος κυκλοφορικού συστήματος, το οποίο περιλαμβάνει καρδιά ή καρδιές, αιμοφόρα αγγεία και αίμα. Ορισμένα ασπόνδυλα ζώα έχουν ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα και άλλα έχουν κλειστό κυκλοφορικό σύστημα. Το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από την τετράχωρη καρδιά και τα αιμοφόρα αγγεία, μέσα στα οποία κυκλοφορεί το αίμα. Το αίμα του κυρίως αποτελείται από το πλάσμα και κύτταρα, τα οποία διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: στα ερυθρά αιμοσφαίρια (ερυθροκύτταρα), στα λευκά αιμοσφαίρια (λευκοκύτταρα) και στα αιμοπετάλια. Η υγεία του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου επηρεάζεται από τον τρόπο ζωής του, καθώς και από κάποιους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Το ουροποιητικό σύστημα αποτελείται από τους νεφρούς, τους ουρητήρες, την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα.



ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: ξύλωμα, φλοίωμα, διάχυση, διαπνοή, στόματα, αγωγός ιστός, επιδερμίδα, καρδιά, τριχοειδή αγγεία, ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα, κλειστό κυκλοφορικό σύστημα,

λευκοκύτταρα, ερυθροκύτταρα, αιμοπετάλια, πλάσμα, ποικιλόθερμο, ομοιόθερμο, χειμερία νάρκη, χειμέριος ύπνος, ουροποιητικό σύστημα, νεφρός, ουρητήρας, ουροδόχος κύστη, ουρήθρα, ουρολοίμωξη.



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

- 1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:**
 - α. Η καρδιά του ανθρώπου είναι τετράχωρη.**
 - β. Τα τριχοειδή είναι τα αγγεία που απομακρύνουν το αίμα από την καρδιά.**
 - γ. Κάθε σύστημα του ανθρώπινου σώματος μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα, χωρίς τη βοήθεια των άλλων συστημάτων.**
 - δ. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι κύτταρα του αίματος.**
- 2. Ποια είναι τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος και ποιος ο ρόλος του καθενός;**
- 3. Ποιος είναι ο ρόλος του κυκλοφορικού συστήματος;**
- 4. Υπάρχει περίπτωση ανθρώπινη αρτηρία να μεταφέρει το αίμα προς την καρδιά;**
- 5. Να αναφέρετε τρία συστήματα με τα οποία συνδέεται στενά το κυκλοφορικό σύστημα.**
- 6. Στην εικόνα 3.12 φαίνεται ότι οι φλέβες διαθέτουν βαλβίδες. Η δομή αυτή εξασφαλίζει μια συγκεκριμένη λειτουργία, τη μονόδρομη ροή του αίματος από τους ιστούς προς την καρδιά. Να αναζητήσετε και να αναφέρετε μια άλλη δομή του κυκλοφορικού συστήματος και τη λειτουργία που αυτή εξυπηρετεί.**

7. Αν συμπληρώσετε σωστά την ακροστιχίδα, στη χρωματιστή στήλη θα σχηματιστεί το όνομα του συστήματος που εξετάζεται σε αυτό το κεφάλαιο.

1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									

1. Τα ψάρια έχουν δίχωρη και τα αμφίβια τρίχωρη.
2. Υπάρχει και χειμέριος.
3. Είναι η ουροδόχος.
4. Αυτά τα αιμοσφαίρια δεν είναι ερυθρά.
5. Στενός σωλήνας που ξεκινάει από τον νεφρό.
6. Το σύνολο των αγγείων που μεταφέρει γλυκόζη σε όλα τα μέρη του φυτού.
7. Ένας σωλήνας που ξεκινά από την ουροδόχο κύστη.
8. Αυτοί οι αέριοι επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.
9. Αυτόν τον αγωγό τον αποτελούν το ξύλωμα και το φλοιώμα.
10. Είναι το κυκλοφορικό σύστημα του χταποδιού.
11. Πάθηση του ουροποιητικού συστήματος.

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- 1.** Να συγκεντρώσετε στοιχεία για την κεντρική θέρμανση που οι περισσότεροι έχουμε σπίτια μας (θερμαντικά σώματα και δίκτυο σωλήνων, νερό που κυκλοφορεί μέσα σε αυτά και κυκλοφορητή). Να αντιστοιχίσετε τα όργανα που συμμετέχουν σε αυτή με τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου.
- 2.** Το κάπνισμα και η παχυσαρκία αποτελούν μερικούς από τους παράγοντες που έχουν ενοχοποιηθεί για την πρόκληση αρκετών ασθενειών, μεταξύ των οποίων και παθήσεων του κυκλοφορικού συστήματος. Να οργανώσετε μια εκστρατεία κατά του καπνίσματος. Να βρείτε από περιοδικά, εφημερίδες και άλλα έντυπα διαφημίσεις τσιγάρων. Να κόψετε αυτές τις διαφημίσεις και να τις φέρετε στο σχολείο. Να μελετήσετε τον τρόπο με τον οποίο προβάλλουν το προϊόν, δηλαδή τα μέσα που χρησιμοποιούν. Στη συνέχεια, να χωριστείτε σε ομάδες. Κάθε ομάδα θα αναλάβει να δημιουργήσει μια αντιδιαφήμιση κατά του καπνίσματος. Η αντιδιαφήμιση μπορεί να απευθύνεται σε ένα έντυπο, π.χ. στην εφημερίδα του σχολείου, ή μπορεί να είναι μια αφίσα που θα κολλήσετε στο προαύλιο του σχολείου ή στην πλατεία της γειτονιάς σας. Κάποια ομάδα μπορεί επίσης να αναλάβει να δημιουργήσει μια διαφήμιση για τον ραδιοφωνικό σταθμό της περιοχής ή, γιατί όχι, ακόμα και μια τηλεοπτική διαφήμιση. Αφού δημιουργήσετε τις διαφημίσεις σας, μετά από λίγο καιρό μπορείτε να πάρετε συνεντεύξεις από άτομα που ήρθαν σε επαφή με τις διαφημίσεις σας για να ρωτήσετε τη γνώμη τους.
- 3.** Μπορείτε να επαναλάβετε την εργασία 2, μόνο που αυτή τη φορά το «διαφημιζόμενο αγαθό» θα είναι η άσκηση ή η υγιεινή διατροφή και τα οφέλη της στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.

ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΓΙΑ ΤΟΝ/ΤΗ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑ	5
Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ	7
Η βιολογία στην καθημερινή ζωή.....	9
Εισαγωγή στην επιστημονική μέθοδο.....	12
1. Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ	
1.1 Τα χαρακτηριστικά των οργανισμών	22
1.2 Κύτταρο: η μονάδα της ζωής	29
1.3 Η οργάνωση των πολυκύτταρων οργανισμών	39
Ποικιλομορφία και ταξινόμηση των οργανισμών	42
1.4 Αλληλεπιδράσεις και προσαρμογές.....	48
2. Πρόσληψη ουσιών και πέψη	
2.1 Η παραγωγή θρεπτικών ουσιών στα φυτά – Η φωτοσύνθεση	65
2.2 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στους μονοκύτταρους οργανισμούς	69
2.3 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στους ζωικούς οργανισμούς.....	70
2.4 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στον άνθρωπο ..	77
Διάσπαση, απορρόφηση και αποβολή ουσιών	85
Διατροφή και υγεία	89
3. Μεταφορά και αποβολή ουσιών	
3.1 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στους μονοκύτταρους οργανισμούς	104
3.2 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στα φυτά	104
3.3 Η μεταφορά και η αποβολή στους ζωικούς οργανισμούς	107
3.4 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στον άνθρωπο	113
Το αίμα	118
Κυκλοφορικό σύστημα και υγεία	121
Ουροποιητικό σύστημα και υγεία	125

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.