



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

I	II
Κυτταρική αναπνοή	Διαδικασία εισόδου του οξυγόνου στα κύτταρα
Φωτοσύνθεση	Απελευθέρωση ενέργειας
Διάχυση	

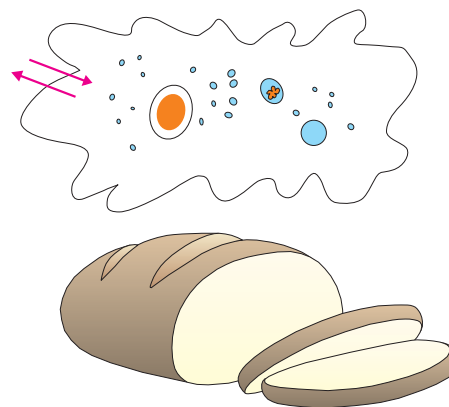
2. Στο διπλανό σχήμα να σημειώσετε τα αέρια που διέρχονται από την πλασματική μεμβράνη της αμοιβάδας κατά την αναπνοή.

3. Αφού συμβουλευτείτε το παράθεμα στη σελίδα 79 και διαβάσετε προσεκτικά το παρακάτω κείμενο, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν: Για την παρασκευή του ψωμιού χρησιμοποιείται μαγιά αρτοποιίας. Αυτή περιέχει ζυμομύκητες, οι οποίοι είναι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί. Αποτέλεσμα της κυτταρικής τους αναπνοής είναι το φούσκωμα του ψωμιού.

α. Σε ποιο αέριο οφείλεται το φούσκωμα του ψωμιού;

β. Ποια είδη κυτταρικής αναπνοής συναντάμε στους ζυμομύκητες;

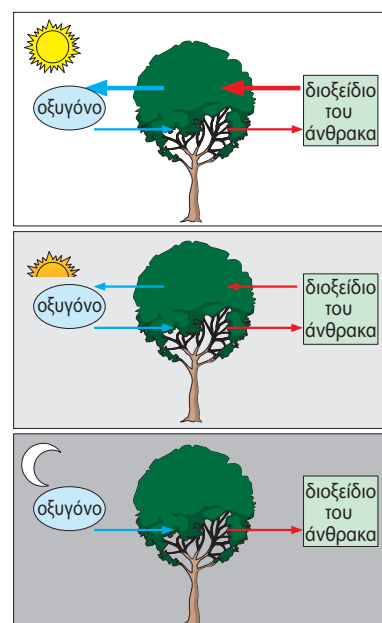
γ. Ποιο είδος αναπνοής εξασφαλίζει στους ζυμομύκητες τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας;



4.2 Η αναπνοή στα φυτά

Τα φυτά, όπως όλοι οι οργανισμοί, χρειάζονται ενέργεια, την οποία εξασφαλίζουν με τις διαδικασίες της κυτταρικής αναπνοής. Σε όλα τα φυτικά κύτταρα οι αντιδράσεις της κυτταρικής αναπνοής διεξάγονται καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου. Τα χερσαία φυτά προσλαμβάνουν το οξυγόνο απευθείας από τον ατμοσφαιρικό αέρα, ενώ τα υδρόβια προσλαμβάνουν το οξυγόνο που είναι διαλυμένο στο νερό. Στα χερσαία φυτά η ανταλλαγή των αερίων, οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα, γίνεται διαμέσου των στομάτων.

Όπως έχουμε ήδη μάθει, τα φυτά με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης παράγουν γλυκόζη και οξυγόνο. Είναι εύκολο λοιπόν να αντιληφθούμε την τεράστια σημασία των φυτών στην κάλυψη των απαιτήσεων όλων των οργανισμών της βιόσφαιρας σε οξυγόνο και ουσίες που μπορούν να αποδώσουν ενέργεια. Όσο για το ποσό του οξυγόνου που καταναλώνουν τα ίδια τα φυτά με τη διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής, αυτό είναι πολύ λιγότερο από αυτό που παράγουν με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.



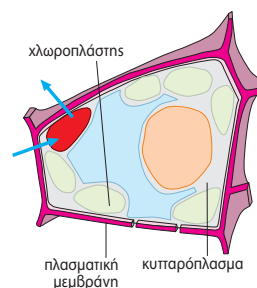
Εικ. 4.4 Η ανταλλαγή των αερίων κατά την αναπνοή και τη φωτοσύνθεση.



1. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στο παρακάτω κείμενο:

Δύο από τις λειτουργίες που επιτελούν τα φυτά είναι η αναπνοή και η φωτοσύνθεση. Κατά την αναπνοή τα φυτά προσλαμβάνουν και αποβάλλουν Η λειτουργία αυτή γίνεται το εικοσιτετράωρο. Κατά τη φωτοσύνθεση τα φυτά διοξείδιο του άνθρακα και οξυγόνο. Βέβαια, το οξυγόνο που παράγεται κατά τη φωτοσύνθεση είναι πολύ από αυτό που καταναλώνεται κατά την κυτταρική αναπνοή.

2. Να σημειώσετε στο διπλανό σχήμα τα αέρια που διέρχονται από την πλασματική μεμβράνη του φυτικού κυττάρου για την κυτταρική αναπνοή και το όνομα του οργανιδίου από το οποίο απελευθερώνεται μεγάλο ποσό ενέργειας.



4.3 Η αναπνοή στους ζωικούς οργανισμούς

Στα ασπόνδυλα η αναπνοή γίνεται διαμέσου είτε της πεπτικής κοιλότητας, είτε της επιδερμίδας, είτε ειδικών οργάνων, που μπορεί να είναι υποτυπώδη **βράγχια**, υποτυπώδεις **πνεύμονες** ή **τραχείες**.

Σε όσα ασπόνδυλα διαθέτουν κυκλοφορικό σύστημα, η μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα και η απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα από αυτά γίνεται με τη βοήθεια του συγκεκριμένου συστήματος. Εξάιρεση αποτελούν τα έντομα, στα οποία η μεταφορά των αερίων γίνεται από ένα σύνολο σωλήνων, τις τραχείες.

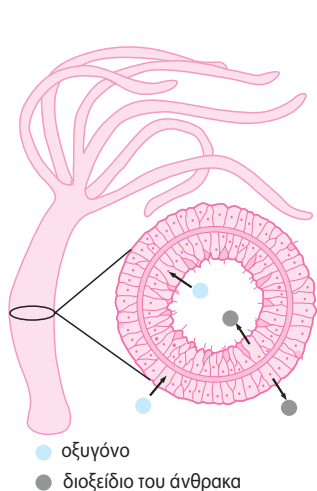
Τα υδρόβια σπονδυλωτά, όπως τα ψάρια, αναπνέουν με βράγχια. Στα αμφίβια, όπως ο βάτραχος, υπάρχουν διαφορετικά αναπνευστικά όργανα ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης. Στον γυρίνο η αναπνοή γίνεται με βράγχια, όπως στα ψάρια. Ο ώριμος βάτραχος διαθέτει **αεροφόρους σάκους** (υποτυπώδεις πνεύμονες). Τα θηλαστικά διαθέτουν αναπνευστικό σύστημα που περιλαμβάνει τα όργανα της **αεροφόρου οδού** και τους πνεύμονες. Η είσοδος του αέρα στους πνεύμονες πραγματοποιείται με κινήσεις οι οποίες γίνονται από ειδικούς μύς που περιβάλλουν τη θωρακική κοιλότητα. Η μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες στα κύτταρα και η απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα από αυτά γίνεται με τη βοήθεια του κυκλοφορικού συστήματος.

Εικ. 4.6. Τα δελφίνια παραμένουν βυθισμένα στο νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα. Μεγάλες ποσότητες οξυγόνου παραμένουν αποθηκευμένες στο αίμα τους σε ένα τεράστιο δίκτυο αιμοφόρων αγγείων.

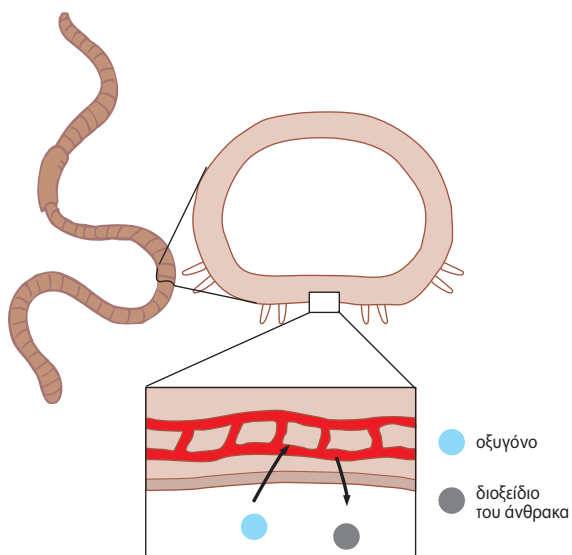


Εικ. 4.5 Τα θηλαστικά, είτε ζουν στην ξηρά (χερσαία) είτε στο νερό (υδρόβια), αναπνέουν με πνεύμονες.

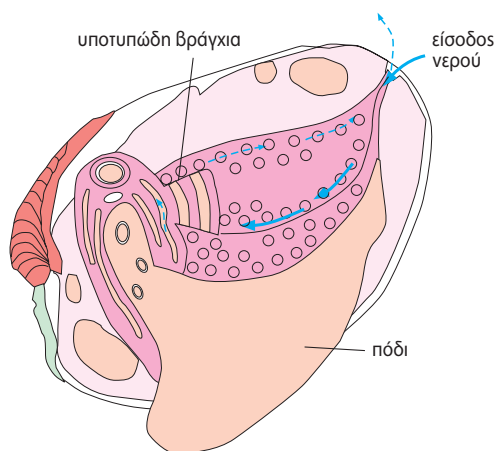
Η ΑΝΑΠΝΟΗ ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ...



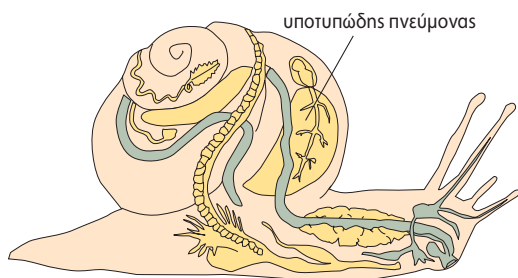
Στην ύδρα η αναπνοή γίνεται διαμέσου της πεπτικής κοιλότητας.



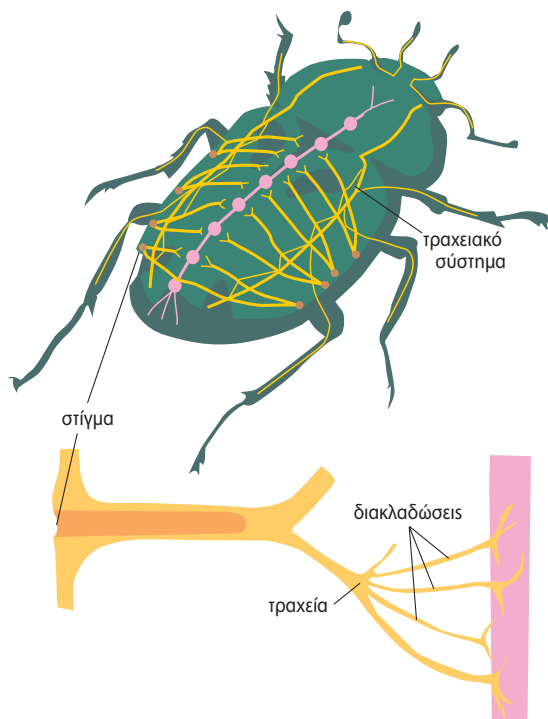
Στον γεωσκώληκα η μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα γίνεται με τη βοήθεια του κυκλοφορικού συστήματος.



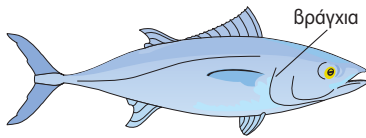
Το μύδι αναπνέει με υποτυπώδη βράγχια.



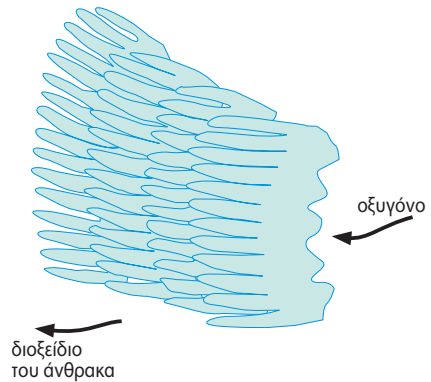
Το σαλιγκάρι διαθέτει όργανο αναπνοής (υποτυπώδη πνεύμονα).



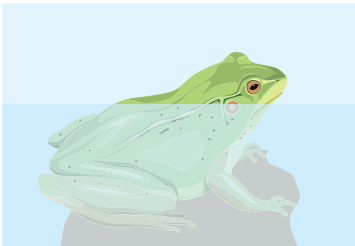
Στα έντομα παρατηρούμε στίγματα (οπές από τις οποίες γίνεται η ανταλλαγή αερίων με το περιβάλλον) και τραχείες. Οι διακλαδώσεις των τραχειών τροφοδοτούν τα κύτταρα με οξυγόνο, χωρίς τη μεσολάβηση του κυκλοφορικού συστήματος.



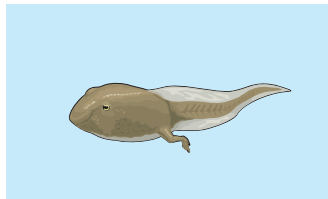
Το ψάρι αναπνέει με βράγχια. Τα βράγχια είναι οστέινα τόξα επάνω στα οποία υπάρχει ένα δίκτυο από λεπτά αιμοφόρα αγγεία (κυκλοφορικό σύστημα). Το νερό στο οποίο βρίσκεται διαλυμένο το οξυγόνο εισέρχεται από το στόμα, διέρχεται από τα βράγχια και εξέρχεται από τα βραγχιοκαλύμματα.



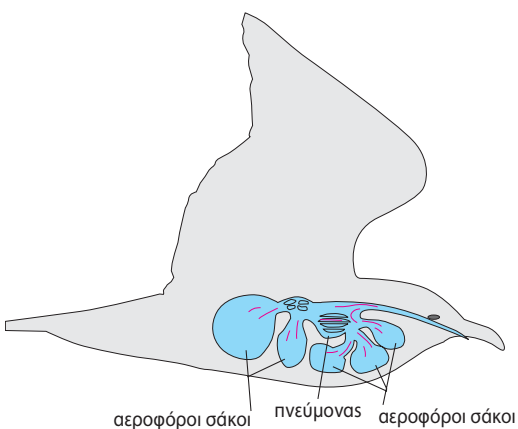
Όταν το νερό διέρχεται από τα βράγχια, το οξυγόνο εισέρχεται στο κυκλοφορικό σύστημα και το διοξείδιο του άνθρακα εξέρχεται στο νερό.



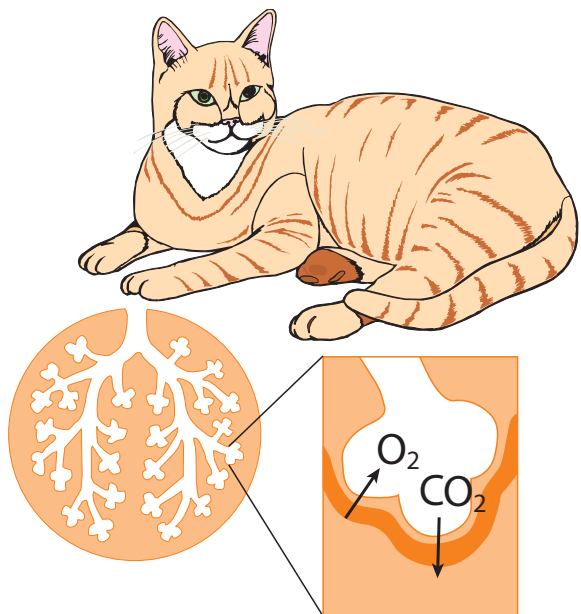
Ο ώριμος βάτραχος διαθέτει αεροφόρους σάκους (υποτυπώδεις πνεύμονες). Επιπλέον, ο βάτραχος εξασφαλίζει μεγάλο μέρος του απαιτούμενου οξυγόνου μέσω της επιδερμικής αναπνοής.



Ο γυρίνος αναπνέει με βράγχια.



Τα κύρια αναπνευστικά όργανα των πτηνών είναι οι πνεύμονες και οι αεροφόροι σάκοι. Οι τελευταίοι χρησιμεύουν ως αποθήκες αέρα για την αναπνοή και τη διευκόλυνση της πτήσης.



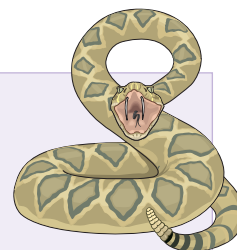
Τα θηλαστικά αναπνέουν με πνεύμονες.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Τα φίδια έχουν... ενάμιση πνεύμονα

Τα φίδια, όπως η οχιά, έχουν στο κεφάλι τους δύο σιαγόνες οι οποίες συνδέονται με χαλαρούς συνδέσμους. Έτσι μπορούν και ανοίγουν ένα τεράστιο, αναλογικά με το μέγεθός τους, στόμα και καταπίνουν ζώα με πιο χοντρό σώμα από το δικό τους (ποντίκια, αρουραίους). Για να διευκολύνεται η κατάποση της τροφής τους, οι πνεύμονες των φιδιών είναι έτσι διαμορφωμένοι, ώστε αυτά να μην πιέζονται και να μην κινδυνεύουν από ασφυξία όταν καταπίνουν. Ο ένας πνεύμονας είναι σχεδόν ατροφικός, ενώ ο άλλος είναι σχεδόν μακρόστενος και το κάτω μέρος του χρησιμεύει για αποθήκευση του αέρα.

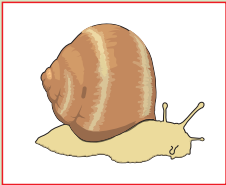
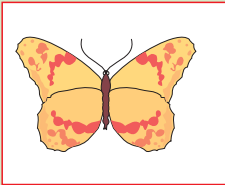
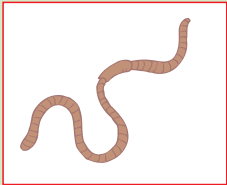


Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Αν ακολουθήσετε σωστά τις διαδρομές του παρακάτω λαβύρινθου, θα ανακαλύψετε τα όργανα με τα οποία αναπνέουν τα πέντε ζώα των εικόνων. Στη συνέχεια, να συμπληρώσετε στα κενά το όνομα του ζώου που αντιστοιχεί σε κάθε όργανο.



επιδερμίδα

πεπτική κοιλότητα

βράγχια

πνεύμονας

τραχείες

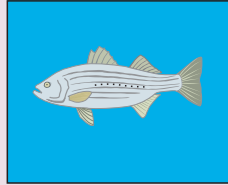
2. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στη στήλη «ΣΥΜΦΩΝΩ» ή «ΔΙΑΦΩΝΩ», ανάλογα με το αν συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις προτάσεις της πρώτης στήλης. Στη συνέχεια, να συμπληρώσετε την τελευταία στήλη αιτιολογώντας την κάθε επιλογή σας.

ΠΡΟΤΑΣΗ	ΣΥΜΦΩΝΩ	ΔΙΑΦΩΝΩ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ
Η μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα των εντόμων δεν γίνεται με τη μεσολάβηση του κυκλοφορικού συστήματος.			
Σε όλα τα ασπόνδυλα η αναπνοή γίνεται διαμέσου της επιδερμίδας.			
Στα ασπόνδυλα η ανταλλαγή των αερίων δεν γίνεται με διάχυση.			

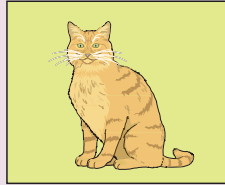
3. Να συμπληρώσετε σωστά τα κενά στις σύντομες προτάσεις που συνοδεύουν τις εικόνες:



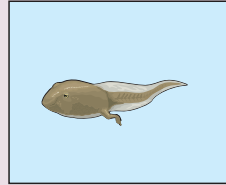
Ο αετός αναπνέει με



Το ψάρι αναπνέει με



Η γάτα αναπνέει με



Ο γυρίνος αναπνέει με



Ο Βάτραχος αναπνέει με

4. Να επιστρατεύσετε τις γνώσεις σας σχετικά με τα αναπνευστικά όργανα των αμφιβίων και να συνεχίσετε την παρακάτω ιστορία:

Μια φορά κι έναν καιρό, σε μια λίμνη γεννήθηκε ένας γυρίνος. Η πρώτη του αναπνοή

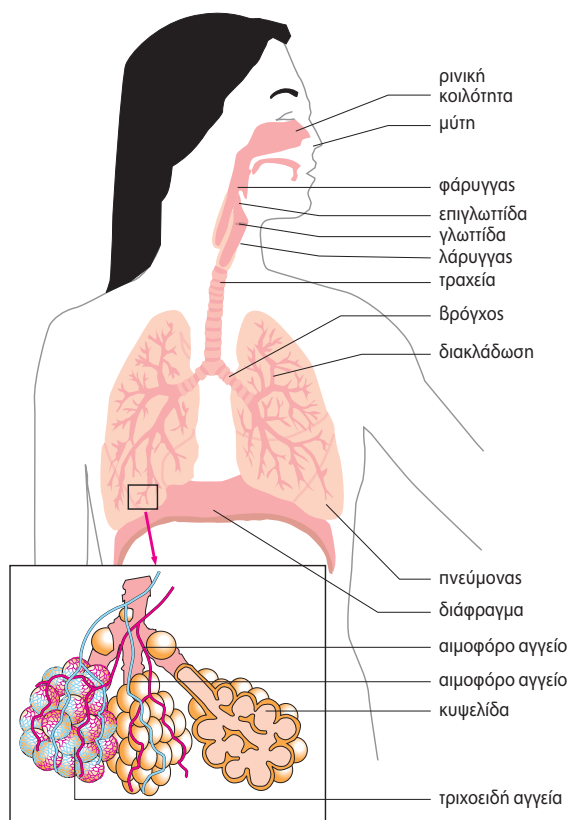


5. Να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο αναπνέουν τα ψάρια.

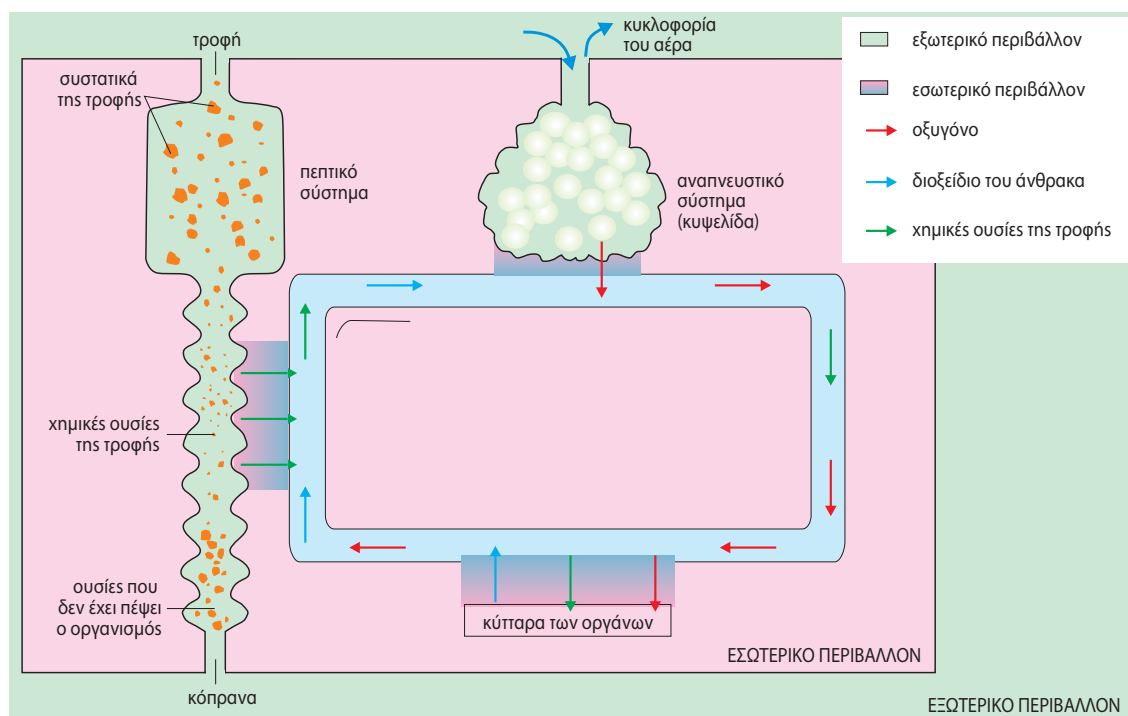
4.4 Η αναπνοή στον άνθρωπο

Στον άνθρωπο οι θρεπτικές ουσίες της τροφής απορροφώνται από το λεπτό έντερο. Με την κυκλοφορία του αίματος φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του σώματος. Εκεί, ορισμένες από αυτές, όπως η γλυκόζη, διασπώνται και ελευθερώνονται ενέργεια και διοξείδιο του άνθρακα (κυτταρική αναπνοή). Για να γίνει αυτό, χρειάζεται, όπως γνωρίζουμε, οξυγόνο. Οι απαιτήσεις του οργανισμού σε ενέργεια είναι συνεχείς. Για τον λόγο αυτό η είσοδος οξυγόνου στα κύτταρα, αλλά και η απομάκρυνση διοξειδίου του άνθρακα πρέπει να είναι συνεχείς. Αυτή η συνεχής διακίνηση του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα (των αναπνευστικών αερίων) από και προς τους πνεύμονες γίνεται με το αίμα.

Ο ατμοσφαιρικός αέρας φτάνει στους πνεύμονες διαμέσου κοιλοτήτων, σωλήνων και ανοιγμάτων (αεροφόρος οδός) με τη λειτουργία της αναπνοής. Η αναπνοή περιλαμβάνει την εισπνοή, κατά την οποία εισέρχεται στους πνεύμονες αέρας πλούσιος σε οξυγόνο, και την εκπνοή, κατά την οποία εξέρχεται από τους πνεύμονες αέρας πλούσιος σε διοξείδιο του άνθρακα.



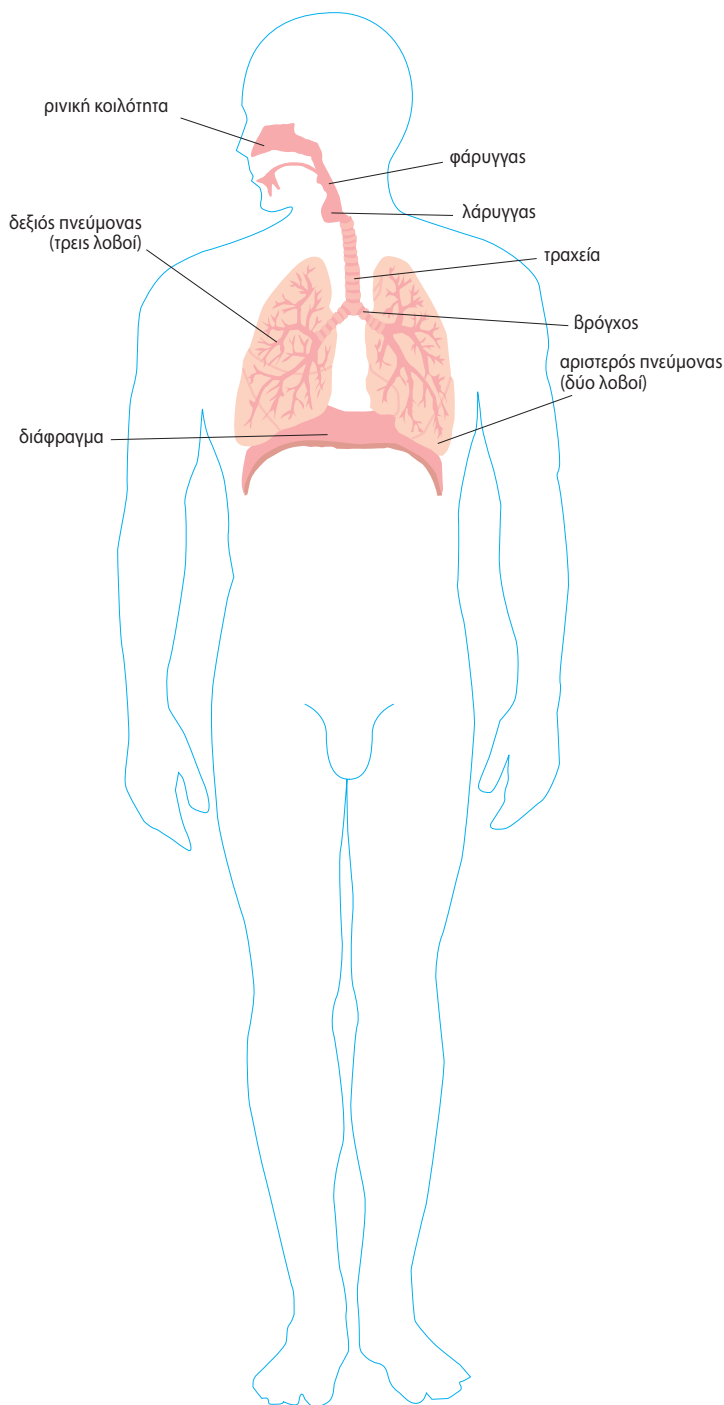
Εικ. 4.1. Τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου.



Εικ. 4.2 Το αναπνευστικό σύστημα συνεργάζεται με το κυκλοφορικό και το πεπτικό.

ΤΟ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος είναι η μύτη, ο φάρυγγας, ο λάρυγγας, η τραχεία, το βρογχικό δένδρο και οι πνεύμονες. Αυτά συνιστούν την αεροφόρο οδό.



Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Ο αέρας εισέρχεται στη ρινική κοιλότητα, η οποία καλύπτεται από βλεννογόνο.

Η επιγλωττίδα κατεβαίνει και εμποδίζει την είσοδο της τροφής στον λάρυγγα. Κάτω από την επιγλωττίδα βρίσκεται η γλωττίδα, στα άκρα της οποίας υπάρχουν οι φωνητικές χορδές.

Ο αέρας περνά στον φάρυγγα και στη συνέχεια στον λάρυγγα.

Από τον λάρυγγα περνά στην τραχεία και μετά στους βρόγχους, που οδηγούν στους πνεύμονες.

Στο εσωτερικό των πνευμόνων κάθε βρόγχος διακλαδίζεται διαδοχικά σε μικρότερους αγωγούς, σχηματίζοντας τελικά το βρογχικό δένδρο, στα άκρα του οποίου σχηματίζονται μικροί αεροφόροι σάκοι, οι κυψελίδες.

Εισπνοή, εκπνοή – Ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων

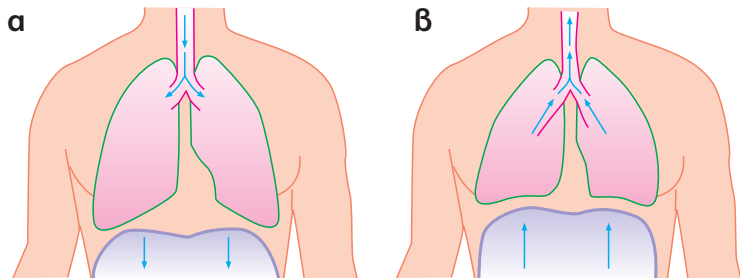
Η είσοδος και η έξοδος του αέρα από τους πνεύμονες γίνεται με τη βοήθεια του **διάφραγματος** και των **μεσοπλεύριων** (πλευρικών) **μυών**. Το διάφραγμα είναι ένας θολωτός μυς που βρίσκεται κάτω από τους πνεύμονες και χωρίζει τη θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα.

Εισπνοή: Για να πραγματοποιηθεί η εισπνοή, συστέλλονται οι μεσοπλεύριοι μύες και το διάφραγμα. Με τη συστολή το διάφραγμα κατεβαίνει προς τα κάτω. Έτσι, αυξάνεται ο όγκος της θωρακικής κοιλότητας, προκαλώντας την είσοδο ατμοσφαιρικού αέρα στους πνεύμονες (εικόνα 4.3α).

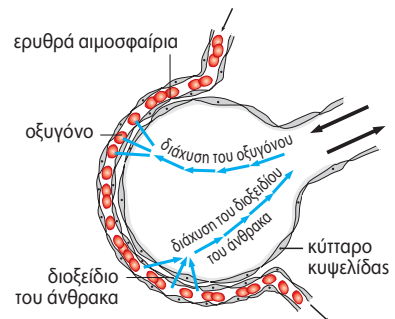
Εκπνοή: Οι μεσοπλεύριοι μύες και το διάφραγμα χαλαρώνουν, με αποτέλεσμα την επαναφορά της θωρακικής κοιλότητας στην αρχική της κατάσταση και επομένως τη μείωση του όγκου της. Έτσι, οι πνεύμονες συμπιέζονται και ο αέρας εξωθείται στο περιβάλλον (εικόνα 4.3β).

Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων (οξυγόνου, διοξειδίου του άνθρακα) γίνεται στις κυψελίδες των πνευμόνων. Κάθε κυψελίδα μοιάζει με ένα μικρό σάκο. Τα τοιχώματα της κυψελίδας περιβάλλονται από ένα δίκτυο τριχοειδών αγγείων. Η ανταλλαγή των αερίων μεταξύ του αέρα που βρίσκεται στο εσωτερικό της κυψελίδας και του αίματος που υπάρχει στα τριχοειδή αγγεία γίνεται με διάχυση. Η συγκέντρωση του οξυγόνου στον αέρα που βρίσκεται στο εσωτερικό των κυψελίδων είναι μεγαλύτερη από αυτήν του αίματος. Το γεγονός αυτό αναγκάζει οξυγόνο από τις κυψελίδες να εισέρχεται στο αίμα. Αντίθετα, διοξείδιο του άνθρακα εξέρχεται από το αίμα προς τις κυψελίδες. Έτσι, η σύσταση του εισπνεόμενου αέρα διαφέρει από εκείνη του εκπνεόμενου.

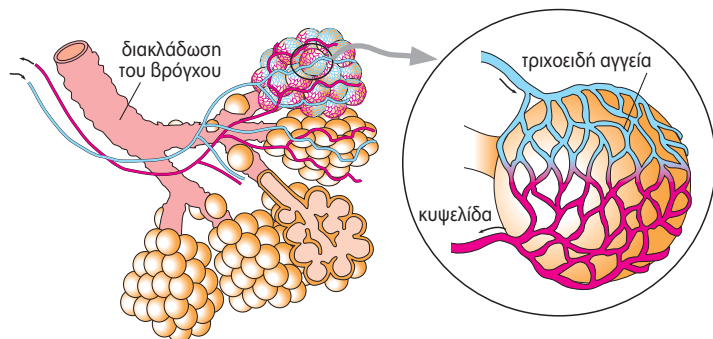
Το οξυγόνο που εισέρχεται στο αίμα δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Με την κυκλοφορία του αίματος μεταφέρεται σε όλους τους ιστούς. Εκεί, το οξυγόνο εισέρχεται σε κάθε κύτταρο, με διάχυση, και αξιοποιείται στην κυτταρική αναπνοή. Το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά την κυτταρική αναπνοή ακολουθεί την αντίστροφη πορεία.



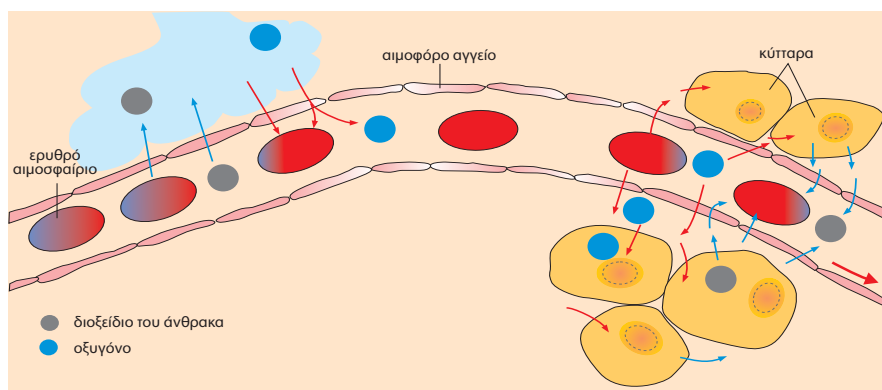
Εικ. 4.3 Η θωρακική κοιλότητα κατά την εισπνοή (α) και την εκπνοή (β).



Εικ. 4.5 Τα τοιχώματα των κυψελίδων είναι μονόστιβα.



Εικ. 4.6 Δίκτυο τριχοειδών αγγείων που περιβάλλουν τα τοιχώματα των κυψελίδων.



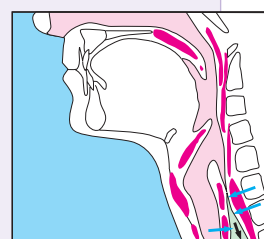
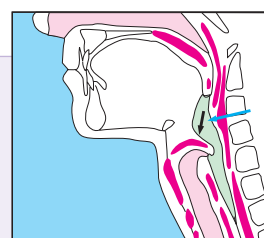
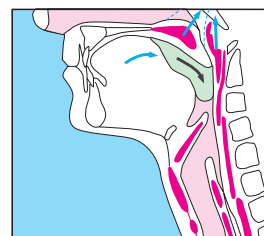
Εικ. 4.7 Η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

Όταν τρώμε, δεν μιλάμε...

Με τη μάσηση η τροφή μας τεμαχίζεται σε μικρά κομμάτια και μαζί με το σάλιο σχηματίζεται η μπουκιά. Στη συνέχεια, καταπίνουμε την μπουκιά, με σκοπό να περάσει στο στομάχι. Η κατάποση της μπουκιάς γίνεται σε τρία στάδια. Στο πρώτο στάδιο, που γίνεται με τη θέλησή μας, η μπουκιά προχωράει προς τον φάρυγγα. Στα επόμενα δύο στάδια, που γίνονται παρά τη θέλησή μας, η μπουκιά προωθείται, μέσω του φάρυγγα, στον οισοφάγο και στο στομάχι. Κατά τη διέλευση της τροφής από τον φάρυγγα προς τον οισοφάγο, ο λάρυγγας κινείται προς τα επάνω, εμποδίζοντας την είσοδο της τροφής σε αυτόν. Αν κατά τη στιγμή της κατάποσης προσπαθήσουμε ταυτόχρονα να μιλήσουμε ή να αναπνεύσουμε, η τροφή εισέρχεται στον λάρυγγα και προκαλείται απόφραξη της αεροφόρου οδού από ξένο σώμα (τροφή, σάλιο).



Ερωτήσεις

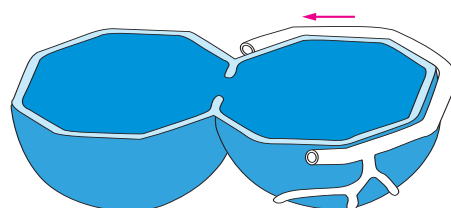
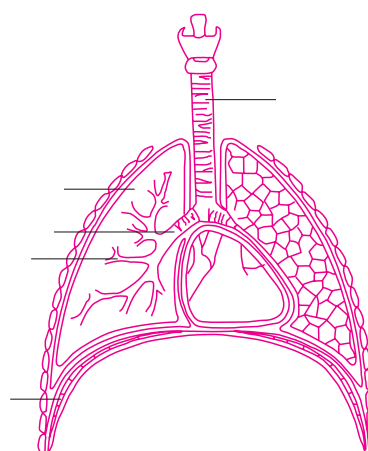
Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Στο διπλανό σχήμα να συμπληρώσετε στις ενδείξεις το γράμμα που αντιστοιχεί στον κατάλληλο όρο:

- α. διάφραγμα
- β. τραχεία
- γ. διακλάδωση
- δ. βρόγχος
- ε. πνεύμονας

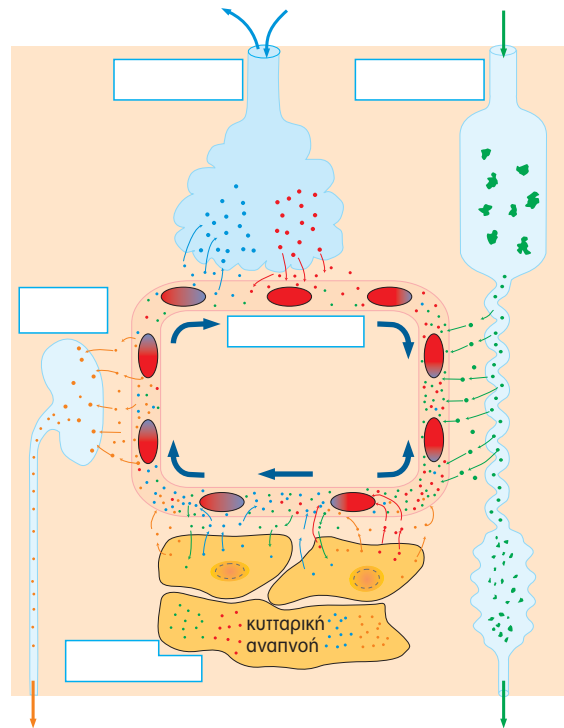
2. Στη διπλανή εικόνα απεικονίζεται η τομή μιας κυψελίδας και τα τριχοειδή αγγεία που την περιβάλλουν. Να συμπληρώσετε με βέλη την ανταλλαγή αερίων μεταξύ της κυψελίδας και των αγγείων και να αναφέρετε ποια είναι τα αέρια αυτά. Στη συνέχεια, να χρωματίσετε με κόκκινο χρώμα το αίμα που είναι πλούσιο σε οξυγόνο και με μπλε το αίμα που είναι φτωχό σε οξυγόνο.



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

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΕΙΣΠΝΟΗ	ΕΚΠΝΟΗ
Χασμουρητό		
Αναφωνητό		
Βήχας		
Γέλιο		
Αναστεναγμός		
Φτάρνισμα		

4. Αφού συμβουλευτείτε το παράθεμα της σελίδας 89, να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητο να μη μιλάμε όταν καταπίνουμε.
5. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται η συνεργασία τεσσάρων συστημάτων του ανθρώπου. Να τοποθετήσετε τους όρους που ακολουθούν στις κατάλληλες θέσεις του σχήματος: αναπνευστικό σύστημα, πεπτικό σύστημα, ουροποιητικό σύστημα, κυκλοφορικό σύστημα, κύτταρα ιστών.
6. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρεται η ποσότητα του οξυγόνου που περιέχεται σε 100 mL αίματος, το οποίο εισέρχεται και εξέρχεται από ένα μυ σε δύο διαφορετικές καταστάσεις. Τι συμπεράσματα βγάξετε για τις ενεργειακές απαιτήσεις του οργάνου αυτού;



	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φτάνει στον μυ	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φεύγει από τον μυ
Mus σε κατάσταση ηρεμίας	20 mL	15 mL
Mus σε έντονη δραστηριότητα	20 mL	2 mL

Αναπνευστικό σύστημα και υγεία

Ο άνθρωπος προμηθεύεται το οξυγόνο από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Συνεπώς, κάθε μεταβολή στη σύσταση του αέρα μπορεί να επηρεάσει τις λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού. Η σύσταση του εισπνεόμενου αέρα μπορεί να μεταβληθεί εξαιτίας της παρουσίας ατμοσφαιρικών ρύπων. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι μπορεί να είναι διάφορες ουσίες ή και σωματίδια. Αυτά εισέρχονται στον οργανισμό μας και επιδρούν αρνητικά στη λειτουργία της αναπνοής. Αποτέλεσμα της αρνητικής αυτής δράσης μπορεί να είναι διάφορες ασθένειες, όπως το εμφύσημα και η βρογχίτιδα.

Η λειτουργία της αναπνοής επηρεάζεται και από τον τρόπο ζωής μας. Το κάπνισμα, για παράδειγμα, βλάπτει τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος και επομένως επηρεάζει τη λειτουργία της αναπνοής. Ένα ποσοστό εμφάνισης καρκίνου των πνευμόνων αποδίδεται στις ουσίες που περιέχονται στον καπνό του τσιγάρου.



Εικ. 4.8 Το φωτοχημικό νέφος επιδρά αρνητικά στη λειτουργία της αναπνοής.



Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΑΓΩΓΗ ΥΓΕΙΑΣ Το κάπνισμα βλάπτει σοβαρά την υγεία



Το κάπνισμα μπορεί να προκαλέσει βλάβες στους πνεύμονες και στην καρδιά. Ένας καπνιστής έχει περισσότερες πιθανότητες να νοσήσει από ασθένειες όπως καρκίνος του πνεύμονα, καρδιοπάθειες, βρογχίτιδα κ.ά. από έναν μη καπνιστή. Τα τσιγάρα περιέχουν πολλές χημικές ουσίες. Πολλές από αυτές είναι βλαβερές.

Η νικοτίνη είναι ναρκωτικό (εξαρτησιογόνος ουσία). Επιδρά στον εγκέφαλο και γενικά στο νευρικό σύστημα. Για τον λόγο αυτό οι καπνιστές εθίζονται και δυσκολεύονται να σταματήσουν το κάπνισμα. Η νικοτίνη προκαλεί αύξηση του καρδιακού παλμού και στένωση των αιμοφόρων αγγείων. Έτσι, μπορεί να προκληθούν καρδιαγγειακά νοσήματα.

Η πίσσα συσσωρεύεται στους πνεύμονες όταν κρυώνει ο καπνός. Περιέχει περισσότερες από 1.000 χημικές ουσίες, ορισμένες από τις οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν καρκίνο. Η πίσσα προκαλεί ερεθισμό και στένωση της αεροφόρου οδού. Προκαλεί τον χαρακτηριστικό βήχα του καπνιστή, τον λεγόμενο τσιγαρόβηχα.

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι ένα δηλητηριώδες αέριο. Παίρνει τη θέση του οξυγόνου στο αίμα και παρεμποδίζει τη μεταφορά της ποσότητας του οξυγόνου που απαιτείται για την ομαλή λειτουργία των κυττάρων.

Παθητικό κάπνισμα

Το κάπνισμα σε κλειστούς χώρους δημιουργεί προβλήματα και σε μη καπνιστές, γιατί αυξάνεται η συγκέντρωση των ουσιών του καπνού στον αέρα. Τα παιδιά που οι γονείς τους καπνίζουν εμφανίζουν συχνότερα λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος σε σχέση με τα παιδιά μη καπνιστών. Όταν ένας άνθρωπος που δεν καπνίζει εκτίθεται καθημερινά στον καπνό των άλλων, έχει αυξημένη πιθανότητα να προσβληθεί από καρκίνο των οργάνων του αναπνευστικού συστήματος.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

- Υπάρχουν το λιγότερο 17 γνωστές ουσίες στον καπνό που προκαλούν καρκίνο στα πειραματόζωα. Είναι επίσης γνωστό ότι το 90% των καρκίνων του πνεύμονα σχετίζεται με το κάπνισμα. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τη σχέση μεταξύ του αριθμού των τσιγάρων και του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου των πνευμόνων. Ένας άνθρωπος μπορεί να εμφανίσει καρκίνο του πνεύμονα ακόμα και αν δεν είναι καπνιστής. Αν όμως καπνίζει, για παράδειγμα, 20 τσιγάρα την ημέρα, ο κίνδυνος είναι οκτώ φορές μεγαλύτερος.

Αριθμός τσιγάρων την ημέρα	Αύξηση εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα
14-20	x 8
21-25	x 13
26+	x 25

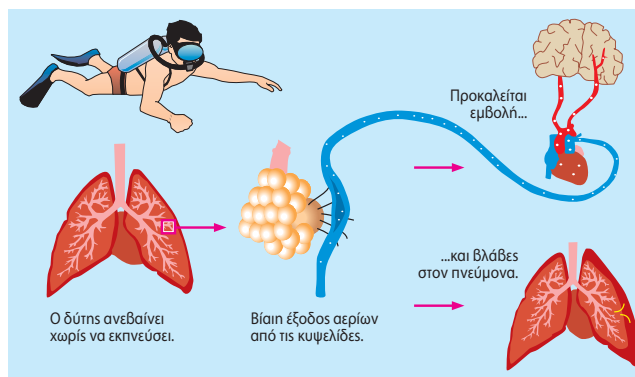
- Εάν ένας άνθρωπος καπνίζει 23 τσιγάρα την ημέρα, κατά πόσο αυξάνεται ο κίνδυνος να προσβληθεί από καρκίνο του πνεύμονα;
 - Τι θα απαντούσατε σε ένα φίλο σας που θα ισχυριζόταν ότι, αν και ο παππούς του κάπνιζε ένα πακέτο τσιγάρα, πέθανε 85 χρονών χωρίς να εμφανίσει καρκίνο;
 - Τι θα απαντούσατε σε μία φίλη σας που θα ισχυριζόταν ότι, αν και ο θείος της δεν έχει καπνίσει ποτέ, εντούτοις πάσχει από καρκίνο του πνεύμονα;
- Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ορισμένοι ρύποι οι οποίοι έχουν προσδιοριστεί στο φωτοχημικό νέφος. Να εντοπίσετε ποιοι από αυτούς επηρεάζουν το αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Στη συνέχεια, να συντάξετε έναν πίνακα στον οποίο θα αναφέρεται κάθε επίδραση στο αναπνευστικό σύστημα και δίπλα οι ρύποι που την προκαλούν.

Μονοξείδιο του άνθρακα	Διοξείδιο του άνθρακα	Διοξείδιο του αζώτου	Σωματίδια
– Προκαλεί πονοκεφάλους. – Θαμπώνει τα μάτια. – Μειώνει τα αντανακλαστικά. – Προκαλεί προβλήματα στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα.	– Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα. – Προκαλεί προβλήματα στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα.	– Ερεθίζει τα μάτια, τον λάρυγγα, τη μύτη και το δέρμα. – Προκαλεί προβλήματα στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα.	– Ερεθίζουν τον λάρυγγα. – Προκαλούν προβλήματα στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα.

3. Σύμφωνα με την 89/622 οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, είναι υποχρεωτικό να αναγράφεται στα πακέτα των τσιγάρων μια προειδοποίηση για τις βλάβες που προκαλεί το κάπνισμα στην υγεία του ανθρώπου. Για παράδειγμα, το κάπνισμα προκαλεί καρκίνο. Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση υποχρέωσε τις καπνοβιομηχανίες να αναγράψουν την προειδοποίηση αυτή στα πακέτα των τσιγάρων;

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Στο διπλανό σχήμα απεικονίζονται βλάβες που μπορούν να προκληθούν στον οργανισμό του ανθρώπου από τη νόσο των δυτών. Να ανατρέξετε σε κατάλληλες πηγές και να συλλέξετε στοιχεία για τη νόσο αυτή. Στη συνέχεια, να παρουσιάσετε την εργασία σας στην τάξη.
2. Το παράθεμα «Το κάπνισμα βλάπτει σοβαρά την υγεία» σας ενημερώνει για τις επιπτώσεις του καπνίσματος στην υγεία του καπνιστή αλλά και στην υγεία του παθητικού καπνιστή. Να συγκεντρώσετε περισσότερα στοιχεία σχετικά με τα προβλήματα που μπορεί να προκληθούν από το κάπνισμα. Στη συνέχεια, να συντάξετε μία επιστολή η οποία θα απευθύνεται σε ένα γονέα που καπνίζει και να διαβάσετε την επιστολή σας στην τάξη.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ουσίες όπως η γλυκόζη διασπώνται μέσα στα κύτταρα με την κυτταρική αναπνοή, απελευθερώνεται ενέργεια και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα. Για να πραγματοποιηθεί η κυτταρική αναπνοή στα περισσότερα κύτταρα, είναι απαραίτητο το οξυγόνο. Με διάχυση γίνεται ανταλλαγή αερίων διαμέσου της πλάσματικής μεμβράνης, δηλαδή πρόσληψη οξυγόνου και αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα. Στα ασπόνδυλα η αναπνοή γίνεται διαμέσου της πεπτικής κοιλότητας, της επιδερμίδας ή ειδικών οργάνων (υποτυπώδη βράγχια, υποτυπώδεις πνεύμονες ή τραχείες). Τα σπονδυλωτά διαθέτουν ειδικά αναπνευστικά όργανα (βράγχια, αεροφόρους σάκους ή πνεύμονες). Στα σπονδυλωτά το αναπνευστικό σύστημα συνεργάζεται με το κυκλοφορικό. Το οξυγόνο που εισέρχεται στο αίμα δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων και μεταφέρεται με την κυκλοφορία σε όλους τους ιστούς.



ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: κυτταρική αναπνοή, ανταλλαγή αερίων, στόματα, αεροφόροι σάκοι, βράγχια, ρινική κοιλότητα, βρόγχοι, λάρυγγας, κυψελίδα, πνεύμονας, διάφραγμα, εισπνοή, εκπνοή.



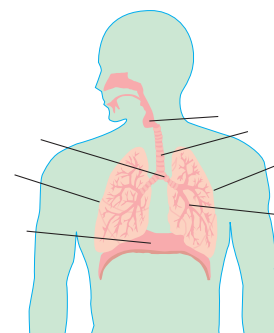
1. Να αντιστοιχίσετε τους οργανισμούς της στήλης I με τις λέξεις της στήλης II:

I	II
Σκύλος	Στόματα
Κουνούπι	Τραχείες
Ωριμος Βάτραχος	Αεροφόροι σάκοι
Μπαρμπούνι	Πνεύμονες
Αμοιβάδα	Βράγχια
	Πεύκο

2. Να συμπληρώσετε τις ενδείξεις στο διπλανό σχήμα, τοποθετώντας τις λέξεις που ακολουθούν στις κατάλληλες θέσεις: διακλάδωση, διάφραγμα, λάρυγγας, βρόγχος, αριστερός πνεύμονας, δεξιός πνεύμονας, τραχεία.

3. Να βάλετε στη σωστή σειρά τους παρακάτω όρους, ώστε να διαφαίνεται η πορεία του αέρα στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου: τραχεία, φάρυγγας, κυψελίδες, λάρυγγας, μύτη, βρογχικό δένδρο.

4. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται πέντε όργανα του ανθρώπινου οργανισμού, καθώς και η ποσότητα του οξυγόνου που περιέχεται σε 100 mL αίματος που εισέρχεται και εξέρχεται από καθένα από αυτά. Τι συμπεράσματα βγάξετε για τις ενεργειακές απαιτήσεις κάθε οργάνου;



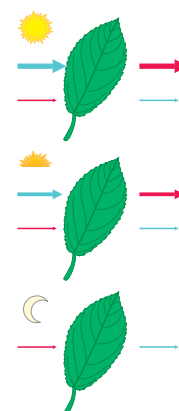
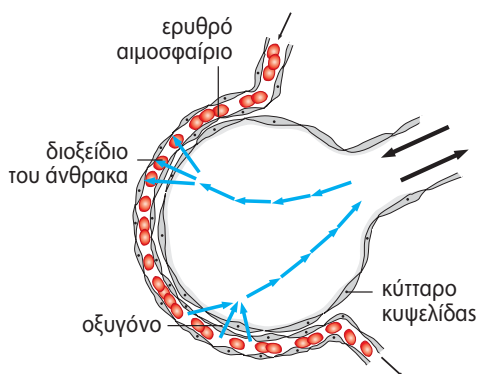
Όργανο	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φτάνει στο όργανο	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φεύγει από το όργανο
Εγκέφαλος	20 mL	14,0 mL
Καρδιά	20 mL	9,0 mL
Δέρμα	20 mL	18,5 mL
Νεφροί	20 mL	18,5 mL
Mus σε έντονη δραστηριότητα	20 mL	2,0 mL

5. Στο διπλανό σχήμα παρουσιάζεται η ανταλλαγή των αερίων κατά τη φωτοσύνθεση και την αναπνοή ενός φυτού στη διάρκεια ενός εικοσιτετραώρου.

α. Ποια διαδικασία γίνεται σε όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου;

β. Ποιο αέριο δεσμεύεται και ποιο απελευθερώνεται κατά τη διαδικασία αυτή;

6. Αξιοποιώντας τις γνώσεις σας σχετικά με το φαινόμενο της διάχυσης στις κυψελίδες, να παρατηρήσετε το παρακάτω σχήμα, να εντοπίσετε τα λάθη, να το διορθώσετε και να αιτιολογήσετε τις παρεμβάσεις σας.



7. Αξιοποιώντας τις γνώσεις σας για τη λειτουργία της αναπνοής, να συνεχίσετε την ιστορία επιλέγοντας εσείς την τύχη ενός μορίου οξυγόνου:

Η ΠΕΡΙΠΕΤΕΙΑ ΤΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥΛΗ

Εκείνο το ανοιξιάτικο πρωινό ο Οξυγονούλης και ο Αζωτούλης αιωρούνταν ανέμελοι πάνω από ένα καταπράσινο λιβάδι. Ξαφνικά ένα ισχυρό ρεύμα τούς παρέσυρε και βρέθηκαν μέσα στη μύτη μιας αγελάδας.

8. Στον παρακάτω πίνακα αναγράφονται τα αποτελέσματα ενός πειράματος. Στο πείραμα αυτό μετρήθηκαν ο ρυθμός της αναπνοής μιας αθλήτριας και ο όγκος του αέρα κάθε εισπνοής της σε κατάσταση ηρεμίας και μετά από αγώνα δρόμου.

	Όγκος αέρα κάθε εισπνοής	Αναπνοές/λεπτό
Ηρεμία	450 mL	20
Μετά από αγώνα δρόμου	1.000 mL	38

- α. Ποιος είναι ο συνολικός όγκος του αέρα που εισπνέει η αθλήτρια κάθε λεπτό σε κατάσταση ηρεμίας και μετά από αγώνα δρόμου;
- β. Το οξυγόνο αποτελεί το 20% του εισπνεόμενου αέρα και το 16% του εκπνεόμενου. (Υποθέτουμε ότι τα ποσοστά αυτά παραμένουν σταθερά στις δύο καταστάσεις του πειράματος.) Ποιος είναι ο όγκος του οξυγόνου που εισέρχεται στο αίμα κάθε λεπτό στην κατάσταση ηρεμίας και μετά τον αγώνα δρόμου;

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Στο παρακάτω απόσπασμα ενός πολύ γνωστού ποιήματος του Γιάννη Ρίτσου γίνεται αναφορά στη λειτουργία της αναπνοής: «...Κοιμήσου κοριτσάκι / Σ' ένα κλωνί γαζίες - γαζίες χαμόγελα / σ' ένα κλωνάκι αστέρια / κρεμάσαμε σημαιούλες τις ανάσες μας / να σου αερίζουν τα μαλλάκια, / κρεμάσαμε κ' ένα σπαθάκι φως να ξεφλουδίζεις / το φλούδι του ίσκιου απ' της αυγούλας τα ροδάκινα....».

- α. Να βρείτε τον τίτλο του ποιήματος στο οποίο ανήκει το απόσπασμα.
- β. Να αναζητήσετε και να καταγράψετε και άλλα λογοτεχνικά κείμενα, καθημερινές εκφράσεις, παροιμίες από τη λαϊκή μας παράδοση και δημοτικά τραγούδια που να αναφέρονται στην αναπνοή.

5

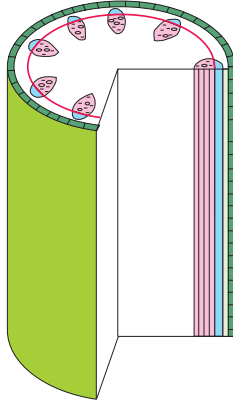
Στήριξη και κίνηση



Ο χορός των δαιμόνων

ΓΙΑΝΝΗΣ ΚΑΡΡΑΣ

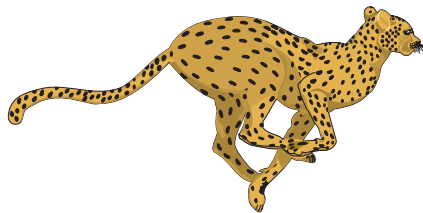
Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...



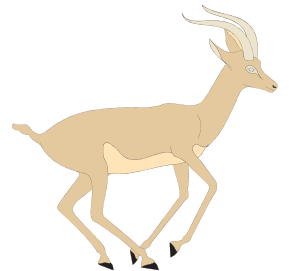
Το ξύλωμα είναι αγωγός ιστός των φυτών.

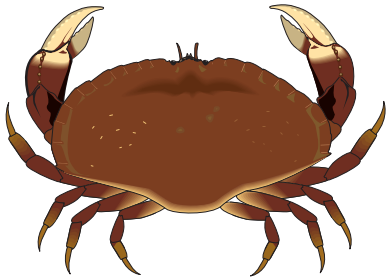


*Τα ζώα κινούνται για να
συλλάβουν την τροφή τους...*

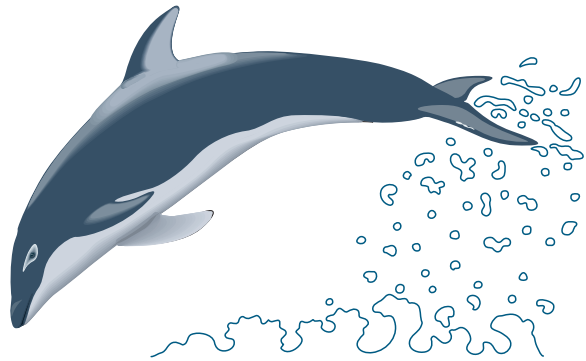


...για να αποφύγουν τον εχθρό τους,...

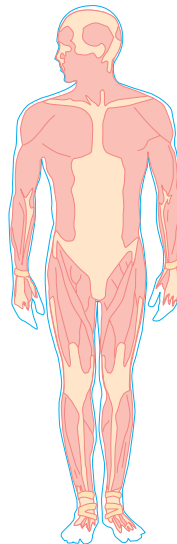
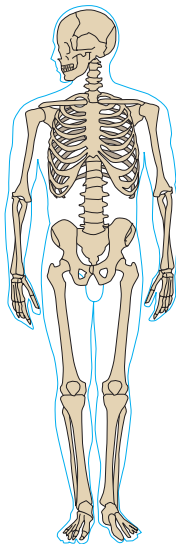




Τα ασπόνδυλα δεν διαθέτουν σπονδυλική στήλη...



...ενώ τα σπονδυλωτά διαθέτουν.



Για την κίνηση συνεργάζονται τα οστά και οι μύες.

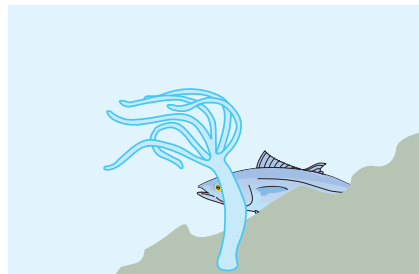
...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω

- Για ποιο λόγο είναι απαραίτητη η μετακίνηση των οργανισμών.
- Ποιος είναι ο μηχανισμός στήριξης στα φυτά.
- Με ποιον τρόπο κινούνται οι μονοκύτταροι οργανισμοί.
- Τι εξυπηρετεί ο εξωτερικός σκελετός τα ασπόνδυλα.
- Ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά στον σκελετό των σπονδυλωτών.
- Πώς μετακινούνται τα σπονδυλωτά στην ξηρά, στο νερό και στον αέρα.
- Ποια είναι τα είδη του μυϊκού ιστού.
- Πώς η άσκηση επηρεάζει τη φυσική κατάσταση του ανθρώπινου οργανισμού.

ΣΤΗΡΙΞΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ

Έχουμε ήδη διαπιστώσει διαφορές μεταξύ ζωικού και φυτικού κυττάρου. Αντίστοιχα υπάρχουν διαφορές και ανάμεσα στους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς. Η πλέον χαρακτηριστική διαφορά έχει σχέση με την κίνηση. Η κίνηση δεν είναι εύκολο να παρατηρηθεί στα φυτά, είναι όμως χαρακτηριστική ιδιότητα των ζώων, τα οποία μπορούν να κινούνται αλλά και να μετακινούνται. Η δυνατότητα της μετακίνησης διευκολύνει τις προσπάθειες των ζώων για αναπαραγωγή, εξασφάλιση τροφής ή αποφυγή των εχθρών.

Υπάρχουν ωστόσο και ζωικοί οργανισμοί, όπως η ύδρα, οι οποίοι ζουν προσκολλημένοι στον βυθό. Οι οργανισμοί αυτοί μπορούν να κινηθούν, αλλά δεν μπορούν να μετακινηθούν.



Εικ. 5.1 Η ύδρα ζει προσκολλημένη στον βυθό.



Ας σκεφτούμε

Τι σημαίνει η λέξη «μετακίνηση»; Ταυτίζεται με την κίνηση; Μπορείτε να κινηθείτε χωρίς να μετακινηθείτε; Ποιοι από τους παρακάτω οργανισμούς μπορούν να μετακινούνται και ποιοι όχι;

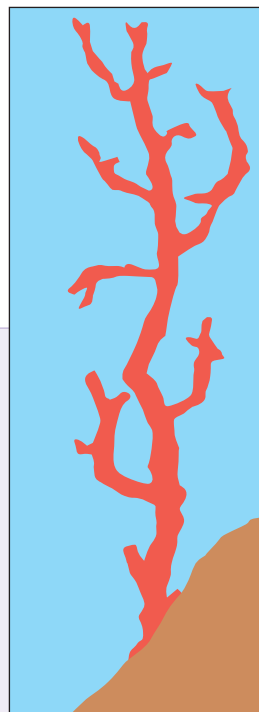
Οργανισμός	άνθρωπος	πέυκο	γεωσκώληκας	φίδι	δελφίνι	μαργαρίτα
Μετακινείται;						



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

Είναι φυτό ή ζώο;

Χρησιμοποιείτε σφουγγάρι; Φοράτε κοσμήματα από κοράλλια; Μπορείτε να απαντήσετε αν το «δέντρο» της εικόνας είναι φυτό ή ζώο; Οι σπόγγοι (σφουγγάρια) και τα κοράλλια είναι ζώα που ζουν προσκολλημένα στον βυθό σε μόνιμη θέση. Τα ζώα αυτά σχηματίζουν αποικίες. Ο σπόγγος που χρησιμοποιούμε για την προσωπική μας υγιεινή είναι ο σκελετός του ζώου, ο οποίος έχει υποστεί ειδική επεξεργασία. Τα κόκκινα ή άσπρα κοράλλια χρησιμοποιούνται κυρίως για την κατασκευή κοσμημάτων. Εξαιτίας της υπεραλίευσής τους αλλά και της μεγάλης ευαισθησίας τους στη ρύπανση, τα κοράλλια και οι σπόγγοι είναι ζώα που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν.

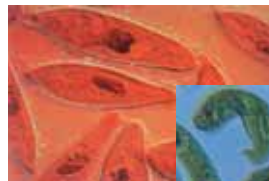


5.1 Η στήριξη και η κίνηση στους μονοκύτταρους οργανισμούς

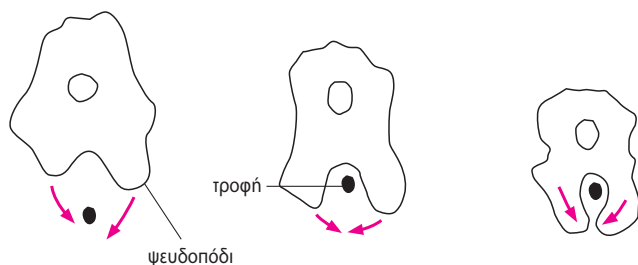
Ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως τα βακτήρια και οι μύκητες, διαθέτουν κυτταρικό τοίχωμα, που χρησιμεύει στη στήριξη τους. Το κυτταρικό τοίχωμα των οργανισμών αυτών έχει διαφορετική χημική σύσταση από το κυτταρικό τοίχωμα του φυτικού κυττάρου, αλλά εξυπηρετεί τον ίδιο σκοπό.

Οι μονοκύτταροι οργανισμοί μετακινούνται με τη βοήθεια διάφορων μηχανισμών:

- **ψευδοπόδια** (προσωρινές προεκβολές)
- **μαστίγια**
- **βλεφαρίδες.**



Εικ. 5.2 Το πρωτόζωο παραμήκιο (*Paramecium*) μετακινείται με τη βοήθεια βλεφαρίδων, ενώ η ευγλήνη (*Euglena*) με τη βοήθεια μαστιγίου.



Εικ. 5.3 Η μετακίνηση της αμοιβάδας γίνεται με ψευδοπόδια (αμοιβαδοειδής κίνηση). Αυτός ο τρόπος μετακίνησης παρατηρείται και σε άλλα κύτταρα.

5.2 Η στήριξη στα φυτά

Η φωτοσύνθεση είναι βασική λειτουργία των φυτών. Επειδή για τη λειτουργία αυτή είναι απαραίτητη η ηλιακή ακτινοβολία, τα φύλλα των φυτών θα πρέπει να είναι εκτεθειμένα στο φως του ήλιου. Διάφορα τμήματα του φυτού υποστηρίζουν τα φύλλα και τις λειτουργίες τους. Ο βλαστός τα στηρίζει και η ρίζα συγκρατεί ολόκληρο το φυτό στο έδαφος. Το ξύλωμα, εκτός από τη μεταφορά των ουσιών, που ήδη γνωρίσαμε, εξυπηρετεί και τη στήριξη του φυτού. Τα τοιχώματα των αγωγών του ξυλώματος είναι φτιαγμένα από μια ουσία σκληρή και αδιάβροχη. Στα δέντρα οι αγωγοί του ξυλώματος είναι το κύριο συστατικό του ξύλου.



Εικ. 5.4 Στον κορμό του δέντρου τα κύτταρα του ξυλώματος είναι νεκρά. Έχει μείνει μόνο το κυτταρικό τους τοίχωμα. Χάρη όμως στον τρόπο που είναι τοποθετημένα, το ένα κοντά στο άλλο, συγκροτούν τα αγγεία (από τη ρίζα μέχρι τα φύλλα) και παρέχουν στήριξη στο δέντρο.

5.3 Η στήριξη και η κίνηση στους ζωικούς οργανισμούς

Ποια όργανα μας βοηθούν στην κίνηση; Θα μπορούσαμε να κινηθούμε αν δεν είχαμε μυς ή οστά;

Για την πραγματοποίηση των κινήσεων, ο άνθρωπος, όπως και άλλα ζώα, διαθέτει σκελετό και μυς.

Στα ζώα που διαθέτουν σκελετό, αυτός μπορεί:

- να βρίσκεται στο εσωτερικό του οργανισμού (**ενδοσκελετός**) ή
- να καλύπτει εξωτερικά τον οργανισμό (**εξωσκελετός**).

Σε κάθε περίπτωση, ο σκελετός αυτός, εκτός από την κίνηση, προστατεύει, υποστηρίζει και διατηρεί το σχήμα του σώματος των ζώων.

Στα ασπόνδυλα ο εξωσκελετός βοηθά επιπλέον στη διατήρηση της υγρασίας του σώματός τους. Σε μια κατηγορία ασπονδύλων, τα αρθρόποδα, ο εξωσκελετός είναι αρθρωτός, έτσι ώστε να επιτρέπονται οι κινήσεις.



Εικ. 5.5 Η μέδουσα δεν διαθέτει σκελετό. Το σώμα της στηρίζεται από εσωτερικά υγρά (υδροστατικός σκελετός). Κινείται με τη βοήθεια κυκλικών μυϊκών ινών.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Έκδυση: Άλλαξε ο Μανολιός κι έβαλε τα ρούχα του αλλιώς!!!

Τα αρθρόποδα είναι ζώα με πολλά κοινά χαρακτηριστικά, όπως είναι ο εξωσκελετός και τα αρθρωτά πόδια. Το σώμα τους είναι χωρισμένο σε ζώνες. Για την κίνησή τους μπορεί να διαθέτουν μεμβρανώδη φτερά και 6, 8, 10, 40... πόδια. Στα αρθρόποδα ανήκουν: τα καρκινοειδή (αστακός, καραβίδα, καβούρι), τα μυριάποδα (σαρανταποδαρούσα), τα έντομα (μέλισσα, ακρίδα, κουνούπι), τα αραχνοειδή (αράχνη, τσιμπούρι).

Πολλές φορές, κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του ζώου ο εξωσκελετός αποβάλλεται και δημιουργείται νέος. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται έκδυση.

