

ΒΙΟΛΟΓΙΑ
Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τόμος 3ος

**Γ' Κ.Π.Σ. / ΕΠΕΑΕΚ II / 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 Παιδαγωγ. 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 Παιδαγωγ. Ινστιτούτου

Αναπληρωτής Επιστημ. Υπεύθ. Έργου

Γεώργιος Κ. Παληός

Σύμβουλος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου

Ιγνάτιος Ε. Χατζηευστρατίου

Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγ. Ινστιτ.

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

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 Π.Ι.**

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

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

**Ευαγγελία Μαυρικάκη
Μαριάννα Γκούβρα
Αναστασία Καμπούρη**

**ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΤΑΚΗ**

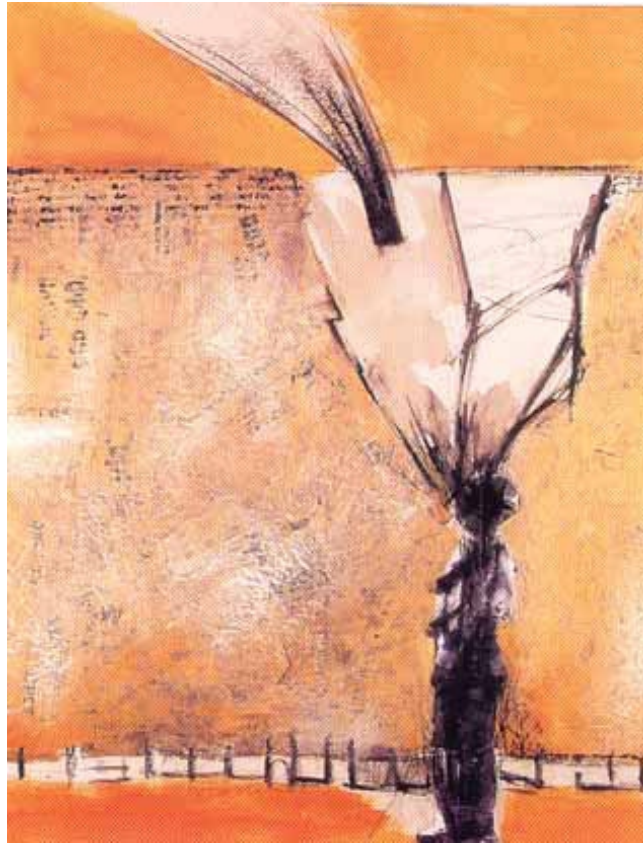
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τόμος 3ος

4

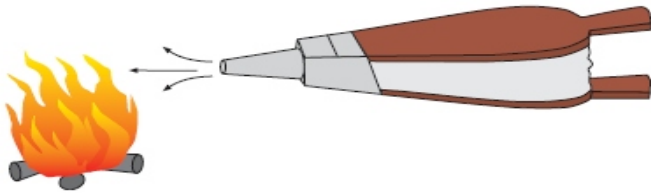
Αναπνοή



Αύξηση

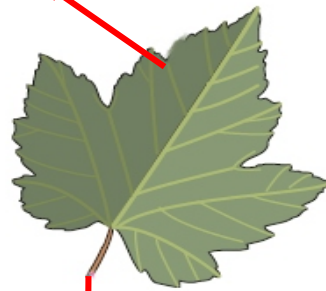
ΕΛΕΝΑ ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ

Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...



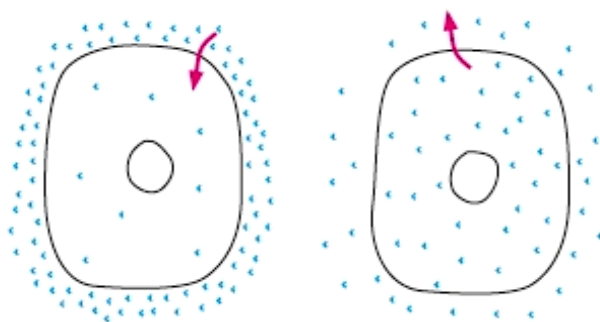
Κατά την καύση ελευθερώνεται ενέργεια.

οξυγόνο



γλυκόζη

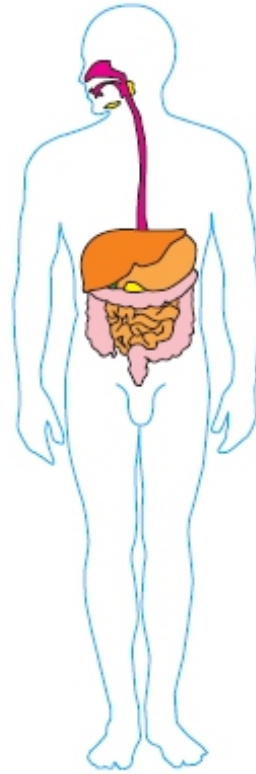
Κατά τη φωτοσύνθεση παράγονται γλυκόζη και οξυγόνο.



Η είσοδος και η έξοδος ουσιών στα κύτταρα μπορεί να γίνει με διάχυση



**Το μιτοχόνδριο είναι
το ενεργειακό κέντρο
του ευκαρυωτικού
κυττάρου.**



**Το κυκλοφορικό
σύστημα και... ...το πεπτικό...
...συνεργάζονται
με το αναπνευστικό.**

**Η ενέργεια
εξασφαλίζεται
από την τροφή.**



...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω

- **Τι είναι η αναπνοή και ποιος ο ρόλος του οξυγόνου σε αυτή.**
- **Πώς γίνεται η ανταλλαγή των αερίων στους οργανισμούς.**
- **Ποια είναι τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου.**
- **Ποια είναι η πορεία των αναπνευστικών αερίων κατά τη λειτουργία της αναπνοής.**
- **Πώς συνεργάζονται το κυκλοφορικό, το πεπτικό και το αναπνευστικό σύστημα.**
- **Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη λειτουργία της αναπνοής.**

ΑΝΑΠΝΟΗ

Όλοι οι οργανισμοί χρειάζονται ενέργεια και την εξασφαλίζουν με τη διάσπαση ορισμένων χημικών ουσιών, όπως η γλυκόζη. Η διάσπαση αυτή περιλαμβάνει μια σειρά χημικών αντιδράσεων που γίνονται μέσα στα κύτταρα και ονομάζεται κυτταρική αναπνοή. Για να γίνουν οι αντιδράσεις της κυτταρικής αναπνοής και να απελευθερωθεί ενέργεια, συχνά απαιτείται η παρουσία οξυγόνου. Ταυτόχρονα με την απελευθέρωση ενέργειας παράγεται και διοξείδιο του άνθρακα, διαμέσου της πλασματικής μεμβράνης. Οι οργανισμοί δηλαδή προσλαμβάνουν οξυγόνο από το περιβάλλον τους και αποβάλλουν σε αυτό διοξείδιο του άνθρακα. Αυτή η ανταλλαγή αερίων



Εικ. 4.1 Η ενέργεια εξασφαλίζεται από την τροφή.

(οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα) γίνεται:

- **στο επίπεδο του κυττάρου, μέσω της πλασματικής μεμβράνης με διάχυση**

- **στο επίπεδο του οργανισμού.**

Σε επίπεδο οργανισμού, η διαδικασία ανταλλαγής αερίων ονομάζεται αναπνοή. Η αναπνοή γίνεται

με μηχανισμούς και όργανα που ποικίλλουν στις διάφορες ομάδες οργανισμών και εξαρτώνται από:

- **τις ενεργειακές τους ανάγκες**
- **την πολυπλοκότητά τους**
- **το περιβάλλον στο οποίο ζουν (χερσαίο ή υδάτινο).**



Εικ. 4.2 Σχηματική απεικόνιση της κυτταρικής αναπνοής.



Ας σκεφτούμε

Το μιτοχόνδριο είναι το ενεργειακό κέντρο των ευκαρυωτικών κυττάρων. Στο οργανίδιο αυτό διεξάγονται οι χημικές αντιδράσεις της κυτταρικής αναπνοής, από τις οποίες ελευθερώνονται τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας. Να εξηγήσετε γιατί τα κύτταρα της καρδιάς έχουν πολλά μιτοχόνδρια σε σχέση με τα κύτταρα του δέρματος.



Μιτοχόνδριο, το ενεργειακό κέντρο των ευκαρυωτικών κυττάρων.



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. Το διοξείδιο του άνθρακα αποβάλλεται από τα κύτταρα με διάχυση.**
- β. Οι οργανισμοί προσλαμβάνουν οξυγόνο από το περιβάλλον τους.**
- γ. Κατά την κυτταρική αναπνοή παράγεται οξυγόνο.**
- δ. Η γλυκόζη εξασφαλίζει ενέργεια στο κύτταρο.**

2. Αν συμπληρώσετε σωστά την παρακάτω ακροστιχίδα, στη χρωματιστή στήλη θα σχηματιστεί το όνομα της διαδικασίας με την οποία γίνεται η ανταλλαγή αερίων στα κύτταρα.

1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									

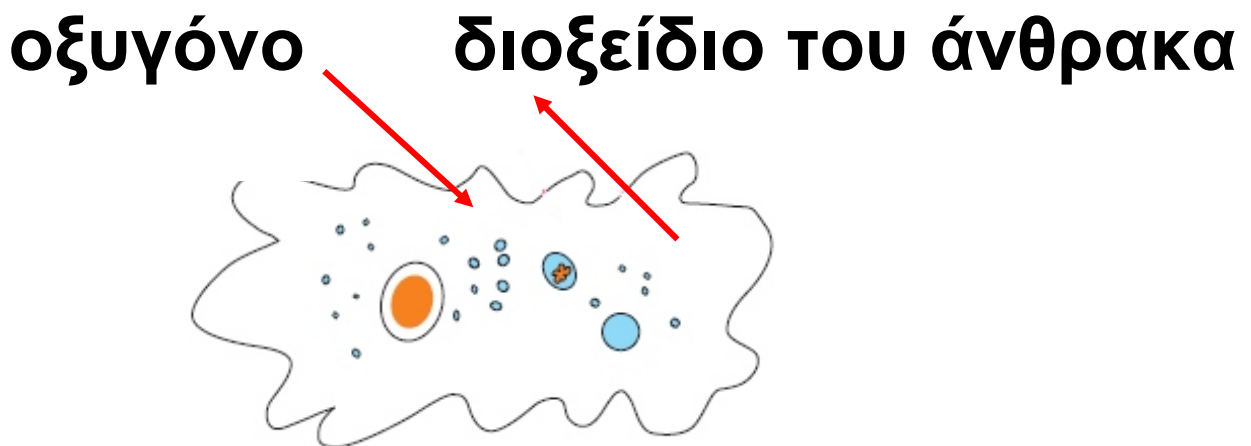
1. Αυτή η ένωση του άνθρακα ελευθερώνεται κατά την κυτταρική αναπνοή.
2. Χρειάζονται συνεχώς ενέργεια (αντίστροφα).
3. Είναι και η κυτταρική.

4. Η διάσπαση της γλυκόζης στα κύτταρα περιλαμβάνει πολλές τέτοιες αντιδράσεις.
5. Το αέριο που εισέρχεται στα κύτταρα για την κυτταρική αναπνοή (στη γενική και αντίστροφα).
6. Είναι και η γλυκόζη.
7. Απελευθερώνεται κατά την κυτταρική αναπνοή (με άρθρο).

4.1 Η αναπνοή στους μονοκύτταρους οργανισμούς

Στους μονοκύτταρους οργανισμούς η ανταλλαγή αερίων (οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα) γίνεται με διάχυση. Η συγκέντρωση του οξυγόνου στο περιβάλλον του μονοκύτταρου οργανισμού είναι μεγαλύτερη από αυτή στο κυτταρόπλασμα του. Αυτό συμβαίνει επειδή το οξυγόνο που υπάρχει στο κυτταρόπλασμα

καταναλώνεται συνεχώς για την απελευθέρωση ενέργειας (κυτταρική αναπνοή). Η διαφορά αυτή στη συγκέντρωση του οξυγόνου προκαλεί την είσοδο του στο εσωτερικό του κυττάρου διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης. Με ανάλογο τρόπο το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται συνεχώς στο εσωτερικό του κυττάρου εξέρχεται από αυτό στο περιβάλλον.



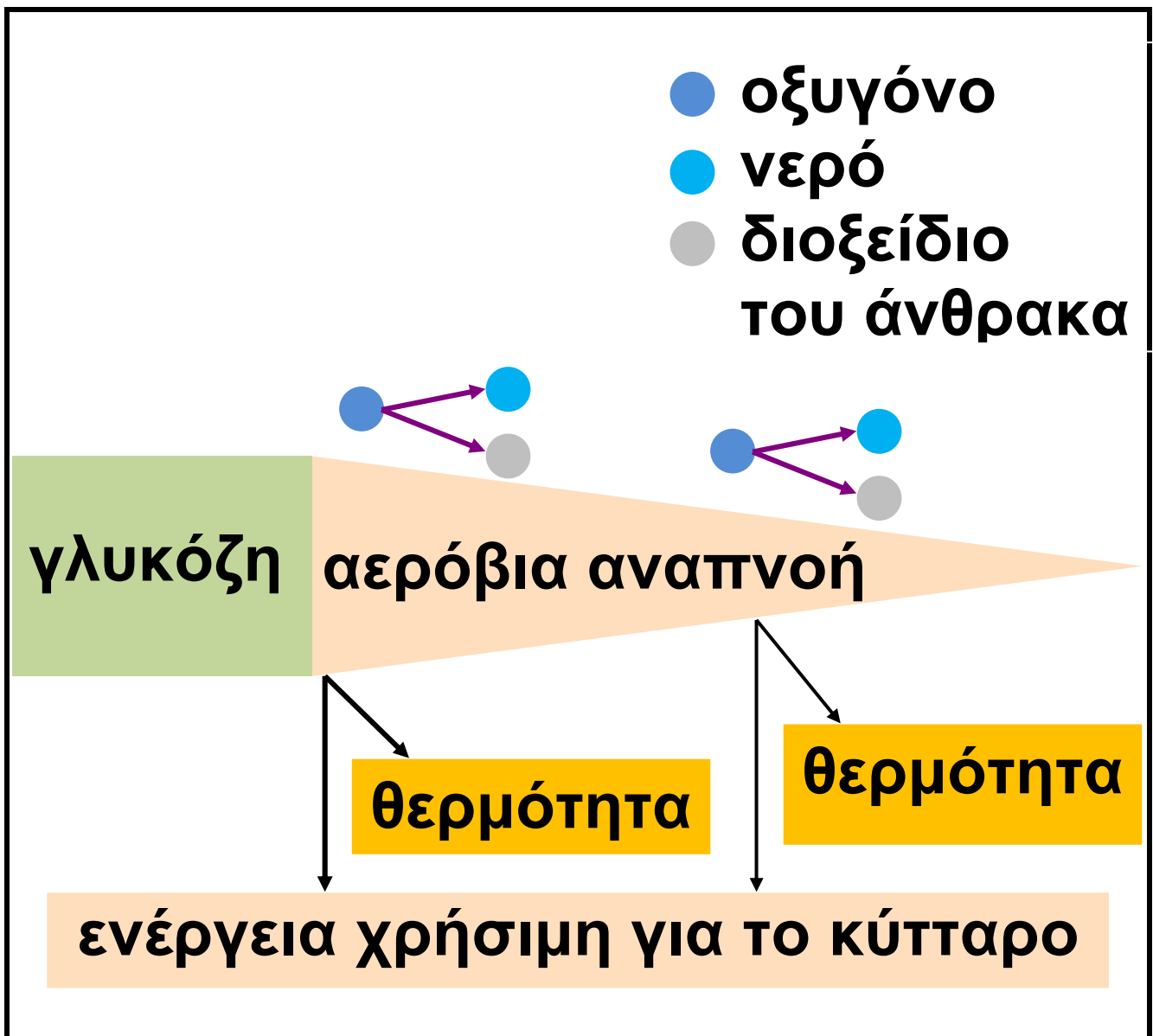
Εικ. 4.3 Στην αμοιβάδα η ανταλλαγή αερίων γίνεται με διάχυση.



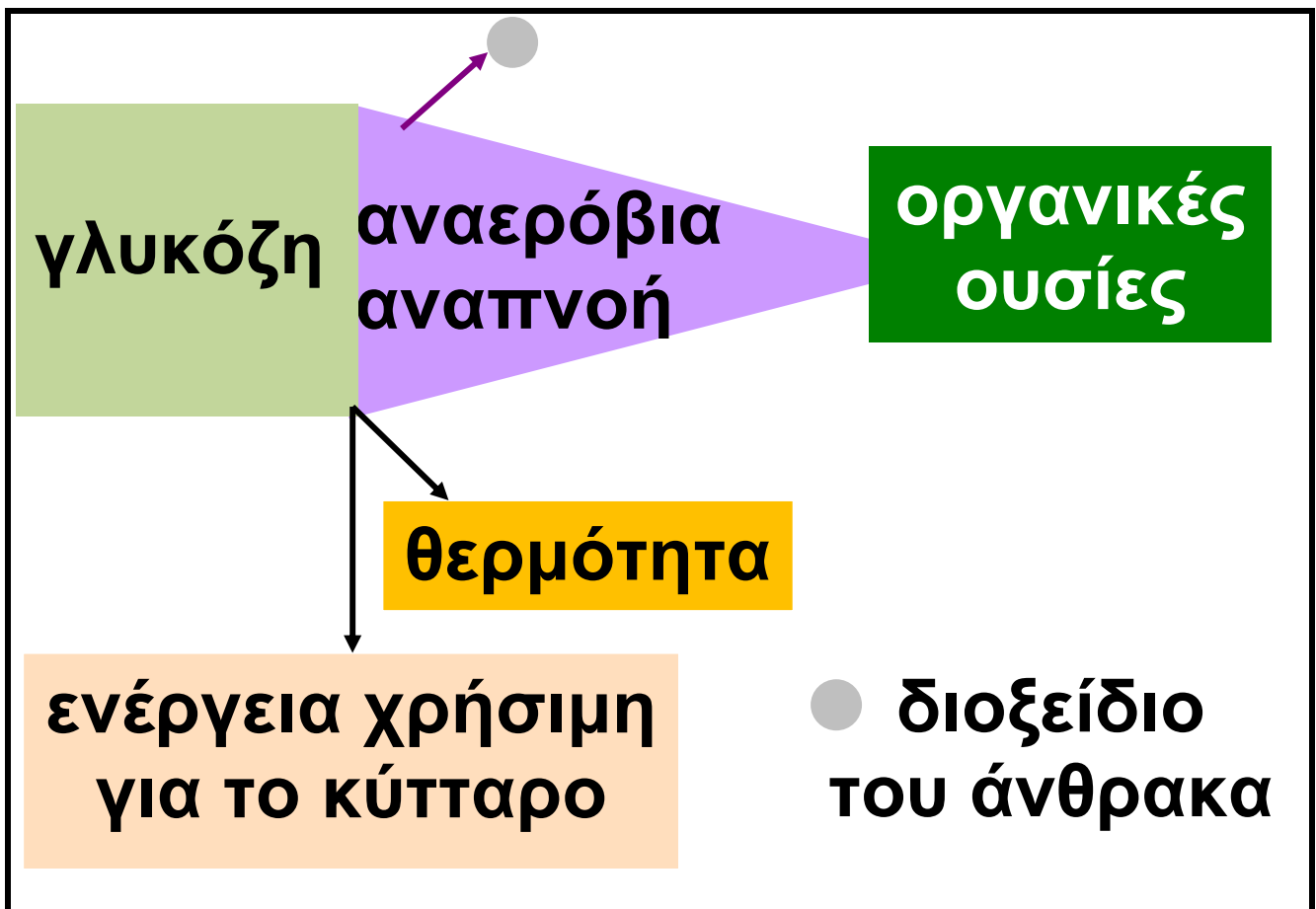
Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ Αερόβια και αναερόβια αναπνοή

Στους περισσότερους οργανισμούς, για να γίνει η αναπνοή, είναι απαραίτητη η συμμετοχή του οξυγόνου (αερόβια αναπνοή).

Σε ορισμένους όμως οργανισμούς, όπως οι ζυμομύκητες, η κυτταρική αναπνοή μπορεί να γίνει και χωρίς τη συμμετοχή του οξυγόνου, με άλλες διαδικασίες (αναερόβια αναπνοή). Στην περίπτωση αυτή, γίνεται και πάλι διάσπαση θρεπτικών ουσιών (γλυκόζης), παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα και απελευθέρωση ενέργειας.



Κατά την αερόβια αναπνοή ελευθερώνονται μεγάλα ποσά ενέργειας.



Κατά την αναερόβια αναπνοή ελευθερώνονται μικρότερα ποσά ενέργειας σε σχέση με την αερόβια.



Ερωτήσεις

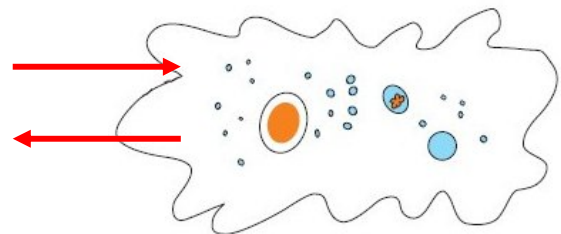
Προβλήματα

Δραστηριότητες

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 Διάχυση	Απελευθέρωση ενέργειας

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



3. Αφού συμβουλευτείτε το παράθεμα στις σελίδες 18-20 και διαβάσετε προσεκτικά το παρακάτω κείμενο, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν: Για την παρασκευή του ψωμιού χρησιμοποιείται μαγιά αρτοποιίας. Αυτή περιέχει ζυμομύ-

κητες, 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;

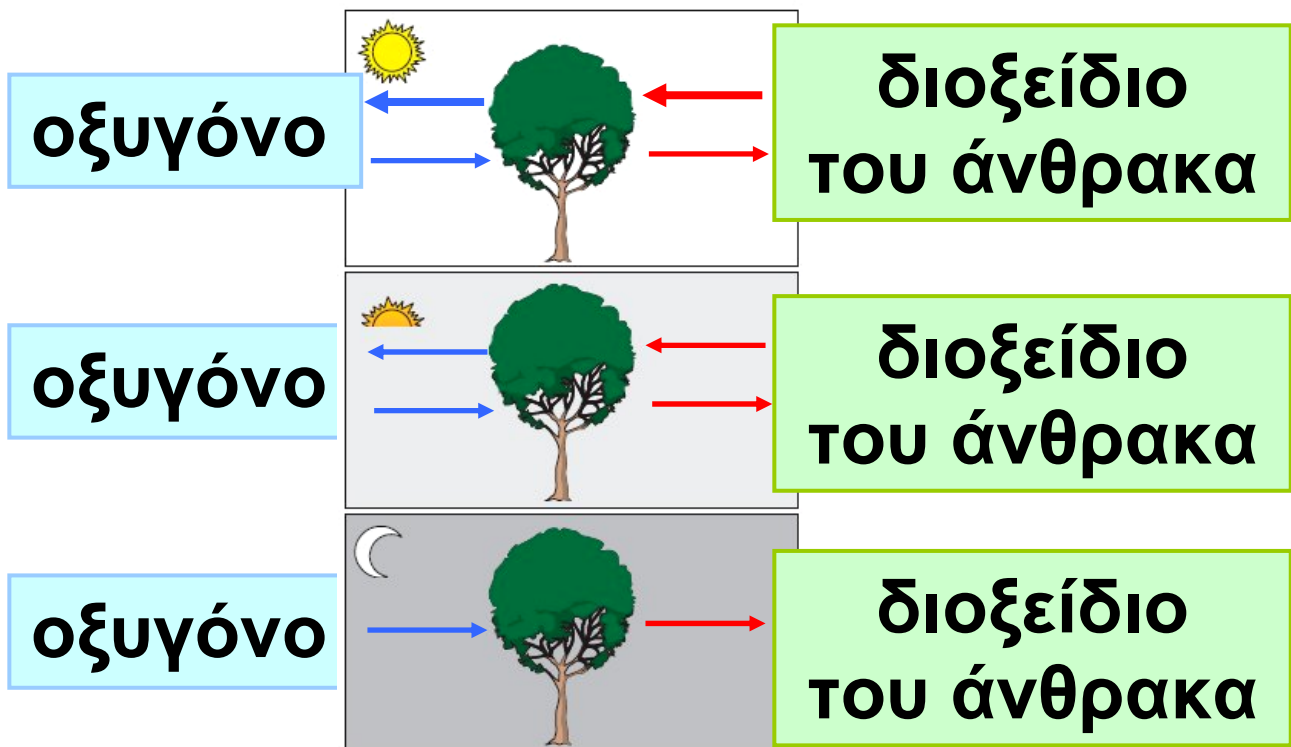
γ. Ποιο είδος αναπνοής εξασφαλίζει στους ζυμομύκητες τα μεγαλύτερα ποσά ενέργειας;



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 εικοσιτετραώρου. Τα χερσαία φυτά προσ-

λαμβάνουν 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 (κόκκινο βέλη) και τη φωτοσύνθεση (μπλε βέλη).



Ερωτήσεις

Προβλήματα

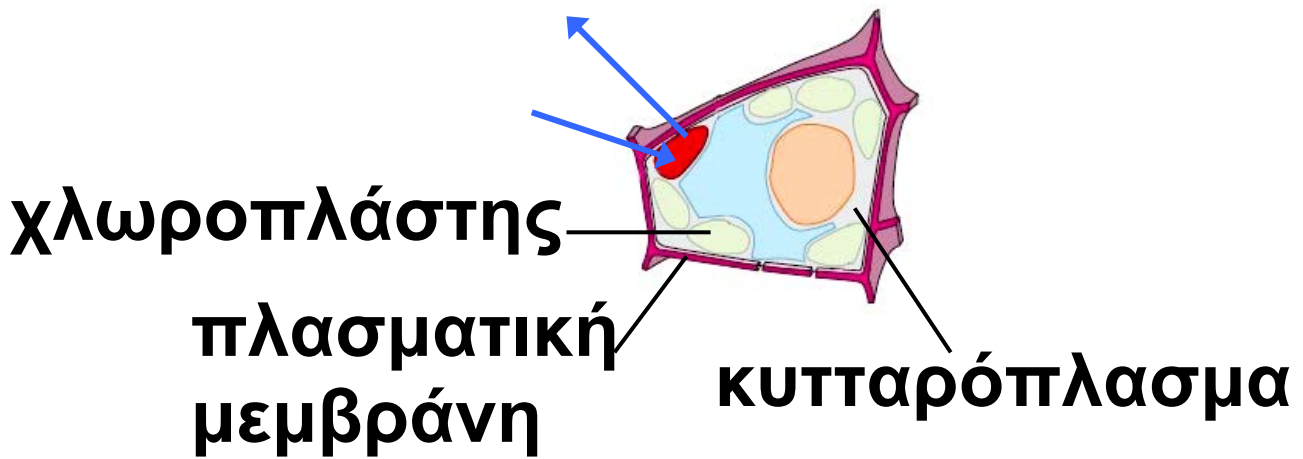
Δραστηριότητες

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
..... **διοξειδίο 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 παρακάτω
σχήμα τα αέρια που διέρχονται από
την πλασματική μεμβράνη του φυτι-
κού κυττάρου για την κυτταρική
αναπνοή και το όνομα του
οργανιδίου από το οποίο απελευθε-
ρώνεται 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, υποτυπώδες 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. Εξαίρεση 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 (υποτυπώδες πνεύμονες). Τα θηλαστικά διαθέτουν αναπνευστικό σύστημα που περιλαμβάνει



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

τα όργανα της αεροφόρου οδού.. Η είσοδος του αέρα στους πνεύμονες πραγματοποιείται με κινήσεις οι οποίες γίνονται από ειδικούς μυς 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.

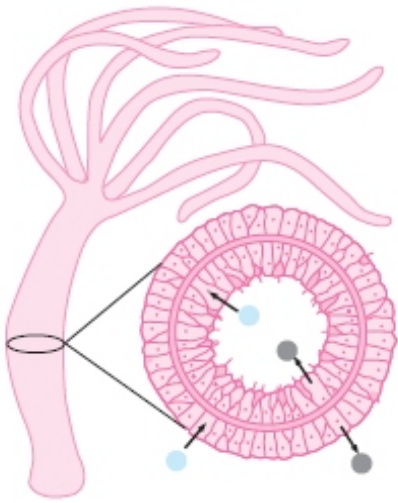
Εικ. 4.6.

Τα δελφίνια παραμένουν βυθισμένα στο νερό για



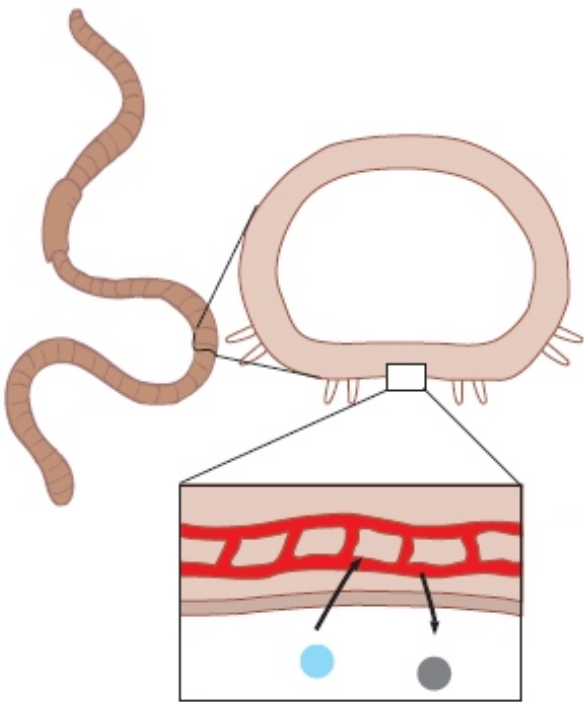
μεγάλο χρονικό διάστημα. Μεγάλες ποσότητες οξυγόνου παραμένουν αποθηκευμένες στο αίμα τους σε ένα τεράστιο δίκτυο αιμοφόρων αγγείων.

Η ΑΝΑΠΝΟΗ ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ...



- οξυγόνο
- διοξείδιο του άνθρακα

Στην ύδρα η αναπνοή γίνεται διαμέσου της πεπτικής κοιλότητας.

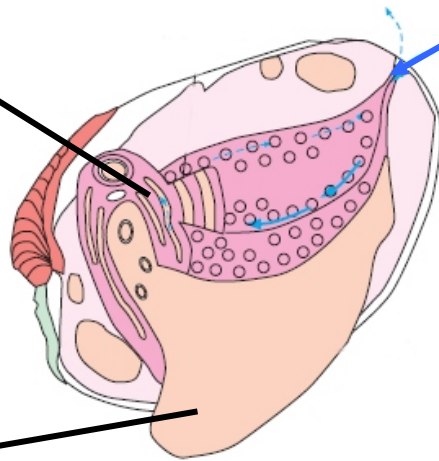


- οξυγόνο
- διοξείδιο του άνθρακα

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

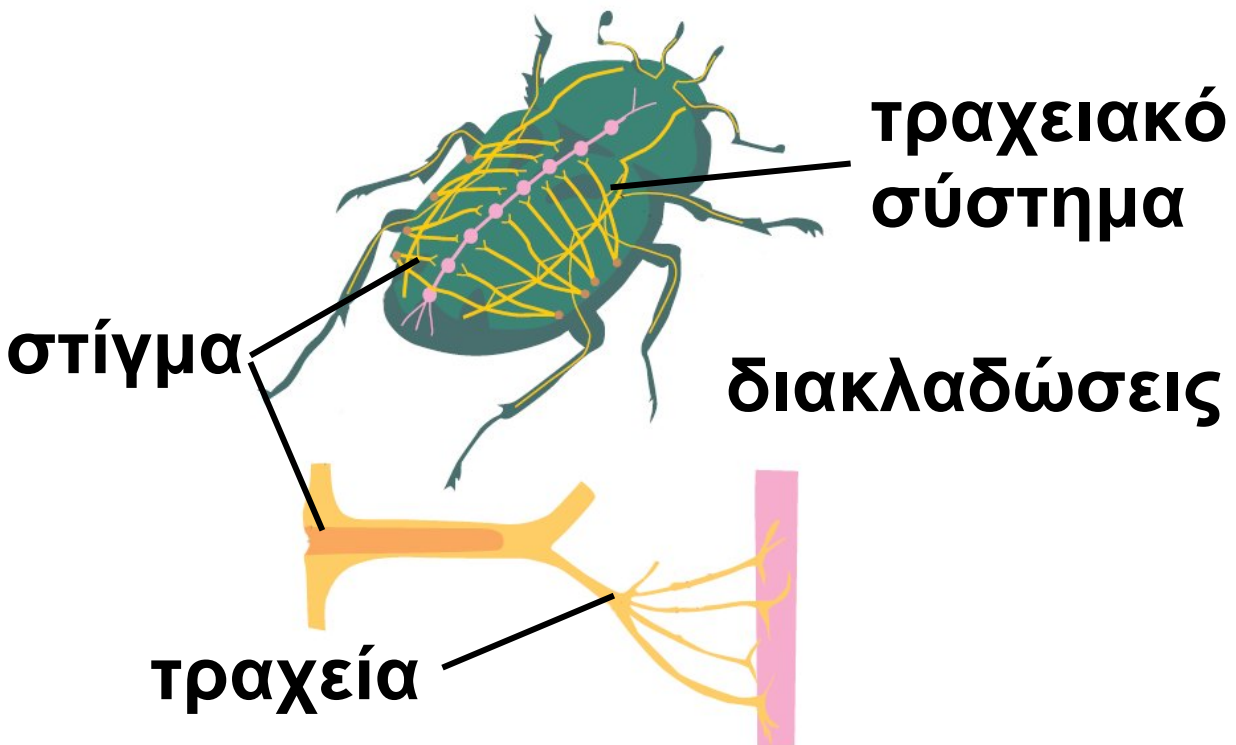
**υποτυπώδη
βράγχια**

είσοδος νερού



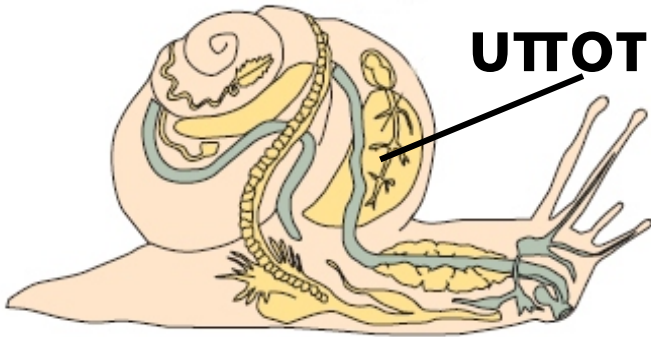
πόδι

**Το μύδι
αναπνέει με
υποτυπώδη
βράγχια.**



Στα έντομα παρατηρούμε στίγματα (οπές από τις οποίες γίνεται η ανταλλαγή αερίων με το περιβάλλον) και τραχείες. Οι διακλαδώσεις των τραχειών τροφοδοτούν τα κύτταρα

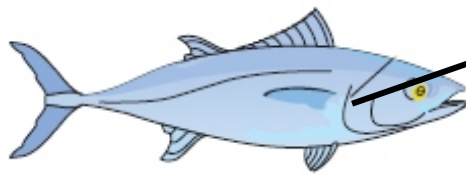
με οξυγόνο, χωρίς τη μεσολάβηση του κυκλοφορικού συστήματος.



υποτυπώδης πνεύμονας

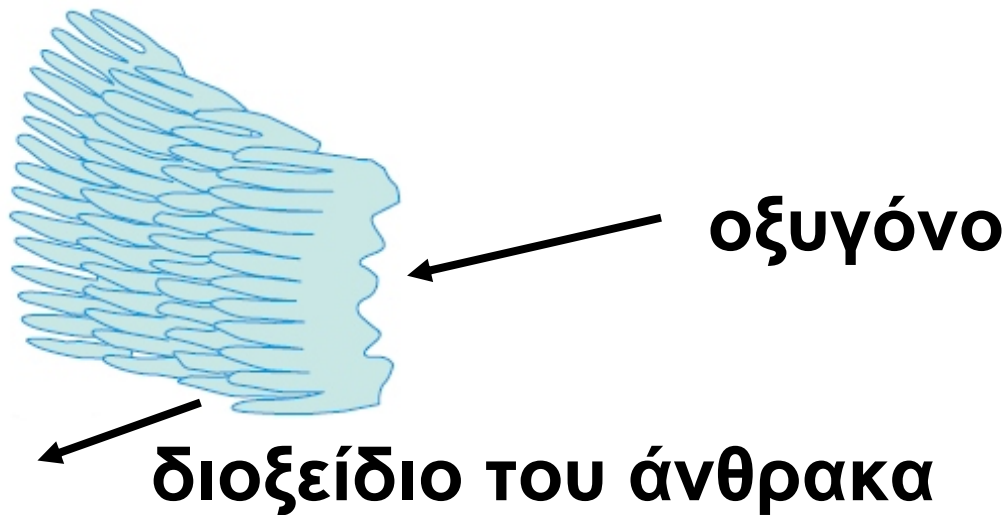
Το σαλιγκάρι διαθέτει όργανο αναπνοής (υποτυπώδη πνεύμονα).

ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ...



βράγχια

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.

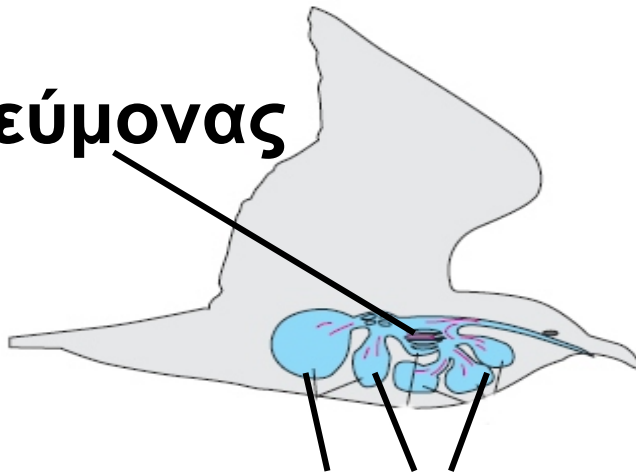


Ο ώριμος βάτραχος διαθέτει αεροφόρους σάκους (υποτυπώδεις πνεύμονες). Επιπλέον, ο βάτραχος εξασφαλίζει μεγάλο μέρος του απαιτούμενου οξυγόνου μέσω της επιδερμικής αναπνοής.



Ο γυρίνος αναπνέει με βράγχια.

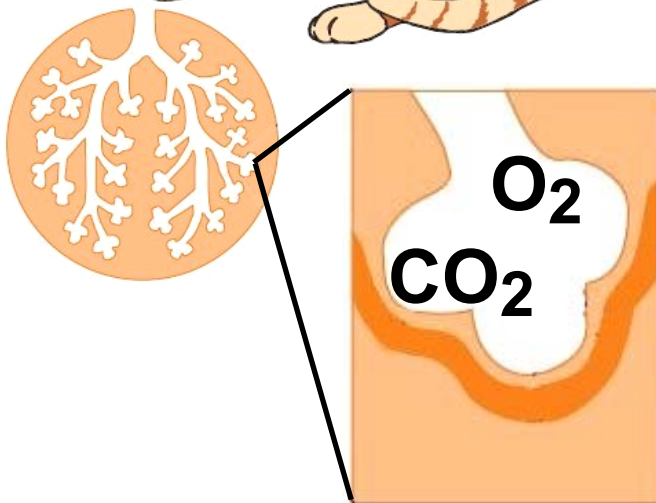
πνεύμονας



αεροφόροι σάκοι

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.

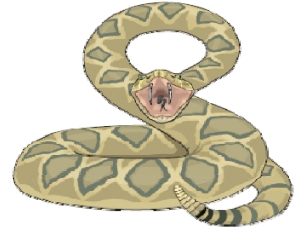


Τα θηλαστικά αναπνέουν με πνεύμονες.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ



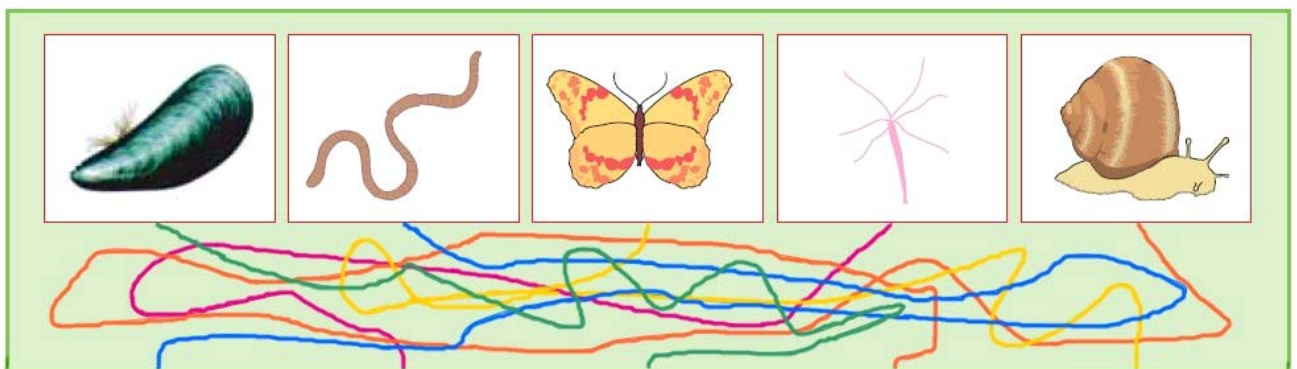
Τα φίδια έχουν ...
ενάμιση πνεύμονα



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, αρουραίοι). 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.



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

βράγχια

τραχείες

.....

.....

.....

πεπτική κοιλότητα

πνεύμονας

.....

.....

.....

			<p>ΑΙΤΙΟΛΟ- ΓΗΣΗ</p>
			<p>ΔΙΑΦΩΝΩ</p>
			<p>ΣΥΜΦΩΝΩ</p>
<p>Στα ασπόμετρα η ανταλλαγή των αρών γίνεται με διάχυση. Η διαίτησις της</p>	<p>Σε όλα τα ασπόμετρα η ανταλλαγή γίνεται διαίτησις της</p>	<p>Η μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα των εντόμων γίνεται με τη μεσοάνοξη του κυκλοφορικού συστήματος.</p>	<p>ΠΡΟΤΑΣΗ</p>

2. Να συμπληρώσετε τον παραπάνω 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.

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.....

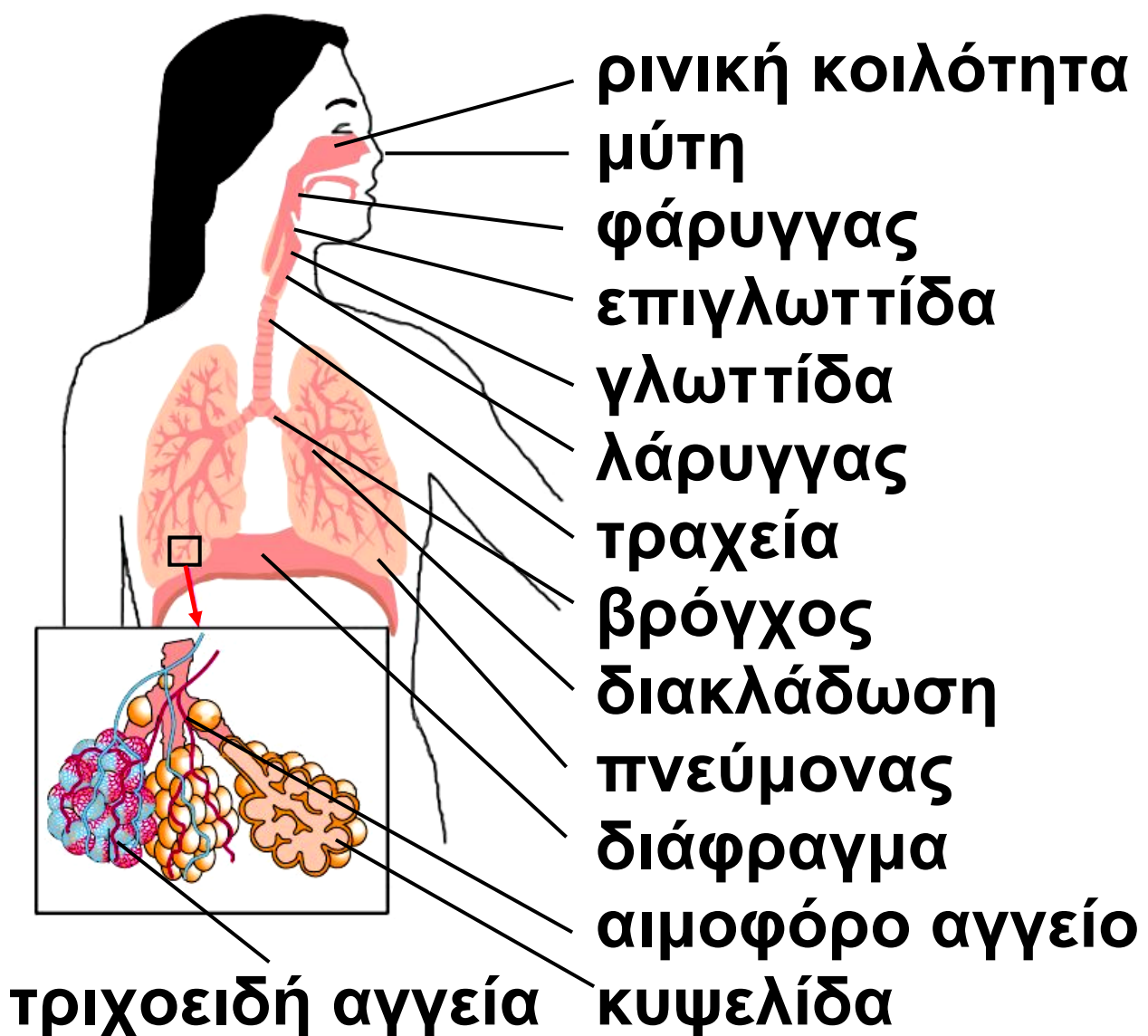
.....
.....
.....

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.



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

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.

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ
ΤΟΥ
ΠΑΡΑΚΑΤΩ
ΣΧΗΜΑΤΟΣ**

- 1. τροφή**
- 2. συστατικά τροφής**
- 3. πεπτικό σύστημα**
- 4. χημικές ουσίες τροφής**
- 5. ουσίες που δεν έχει πέψει ο οργανισμός**
- 6. κόπρανα**
- 7. κυκλοφορία του αέρα**
- 8. αναπνευστικό σύστημα(κυψελίδα)**

9. κύτταρα των οργάνων

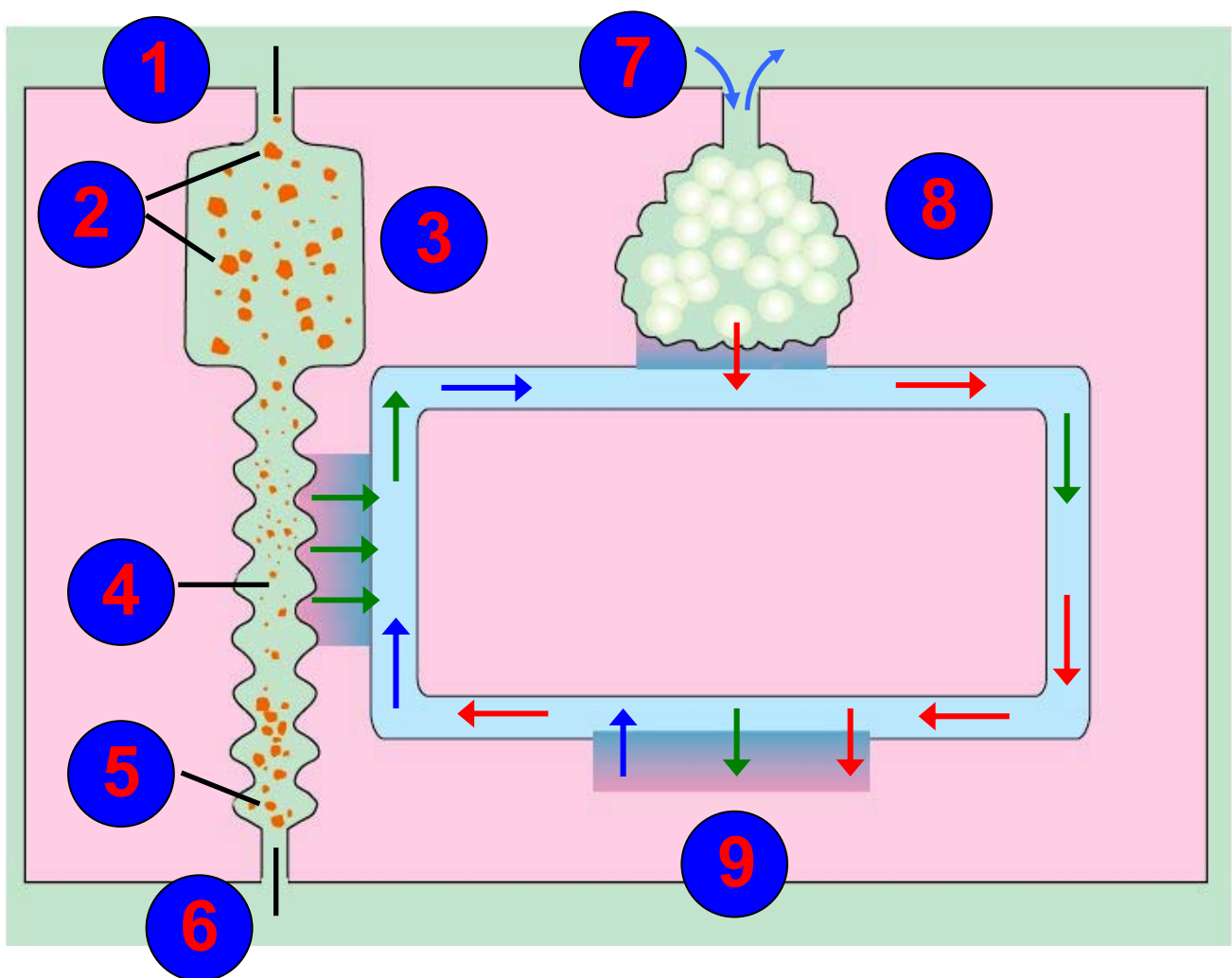
□ εξωτερικό περιβάλλον

□ εσωτερικό περιβάλλον

→ οξυγόνο

→ διοξείδιο του άνθρακα

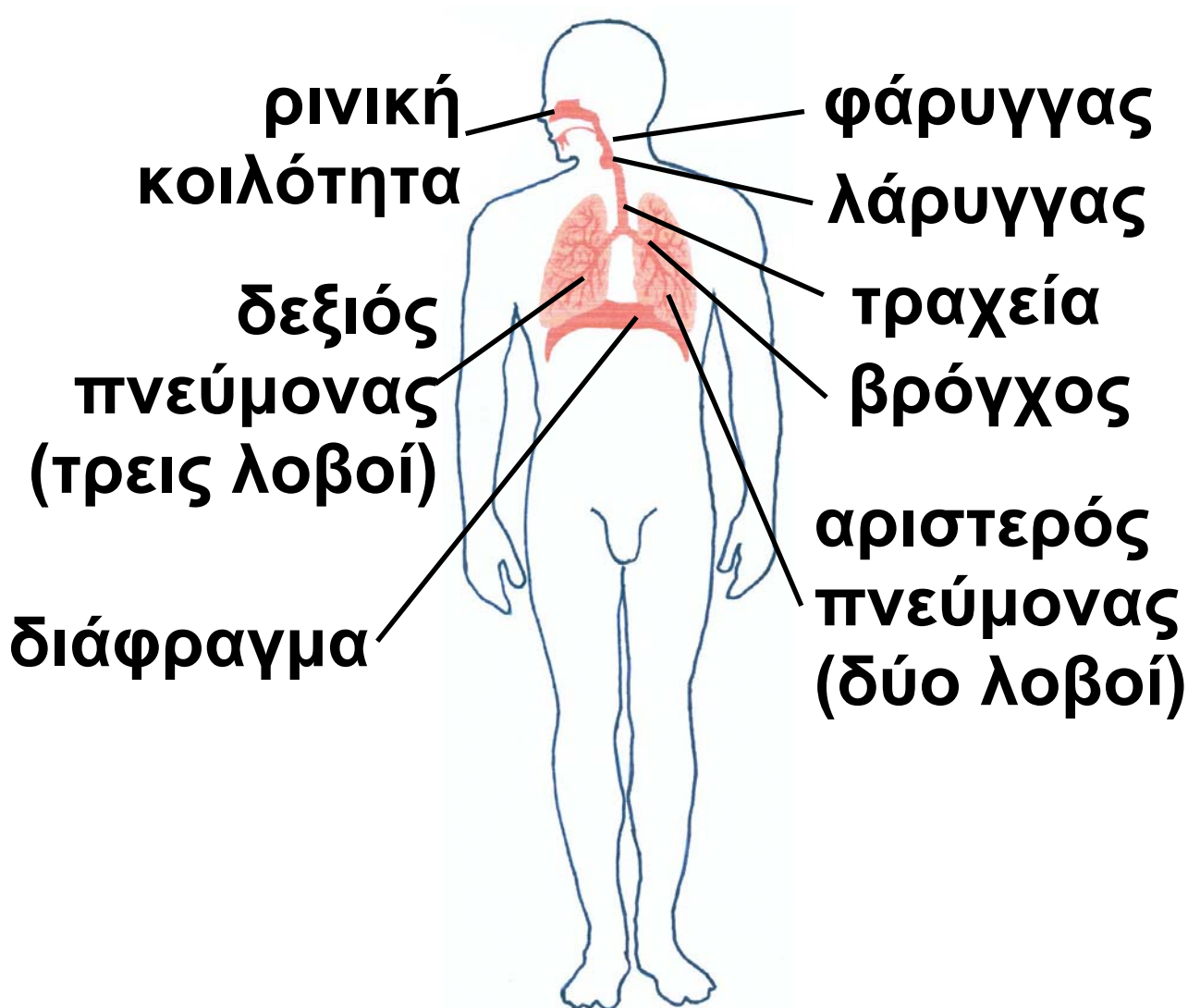
→ χημικές ουσίες της τροφής



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.

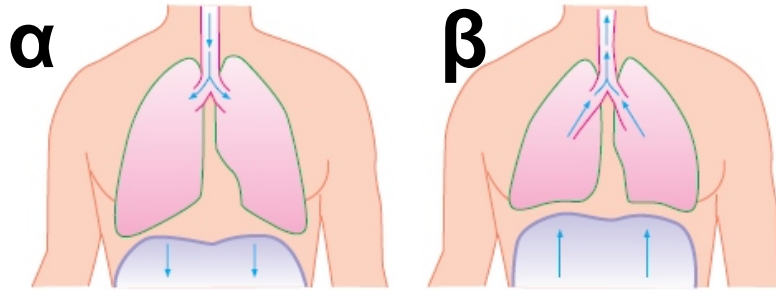
Η επιγλωττίδα κατεβαίνει και εμποδίζει την είσοδο της τροφής στον λάρυγγα. Κάτω από την επιγλωττίδα βρίσκεται η γλωττίδα, στα άκρα της οποίας υπάρχουν οι φωνητικές χορδές.

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



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

Η είσοδος και η έξοδος του αέρα από τους πνεύμονες γίνεται με τη βοήθεια του διαφράγματος 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.

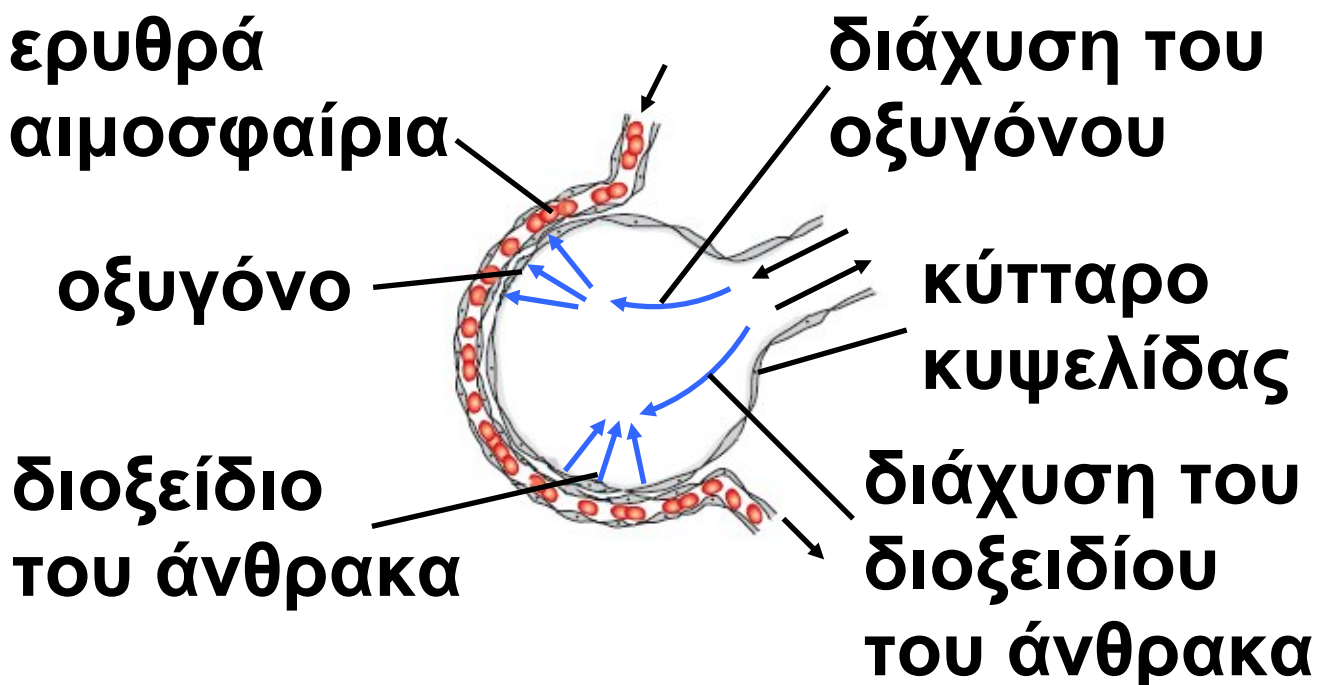
Εισπνοή: Για να πραγματοποιηθεί η εισπνοή, συστέλλονται οι μεσοπλεύριοι μύες και το διάφραγμα. Με τη συστολή το διάφραγμα κατεβαίνει προς τα κάτω. Έτσι, αυξάνε-

ται 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

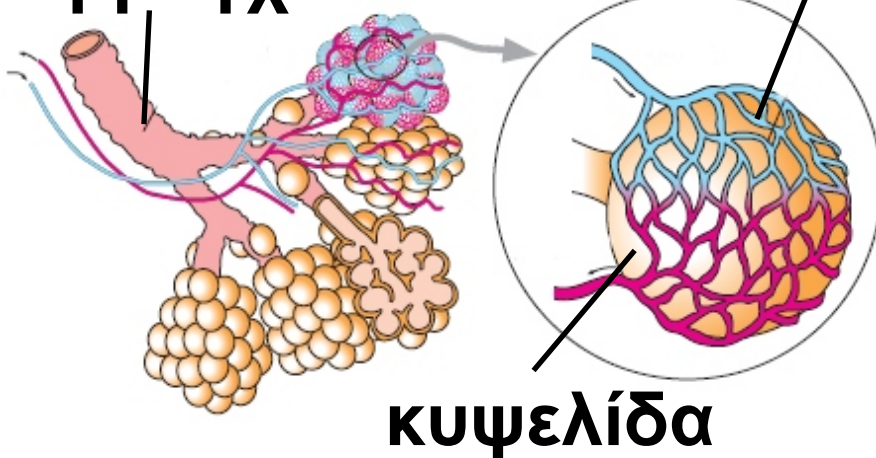


Εικ. 4.5 Τα τοιχώματα των κυψελίδων είναι μονόστιβα.

από το αίμα προς τις κυψελίδες.
Έτσι, η σύσταση του εισπνεόμενου
αέρα διαφέρει από εκείνη του
εκπνεόμενου.

διακλάδωση
του βρόγχου

τριχοειδή αγγεία

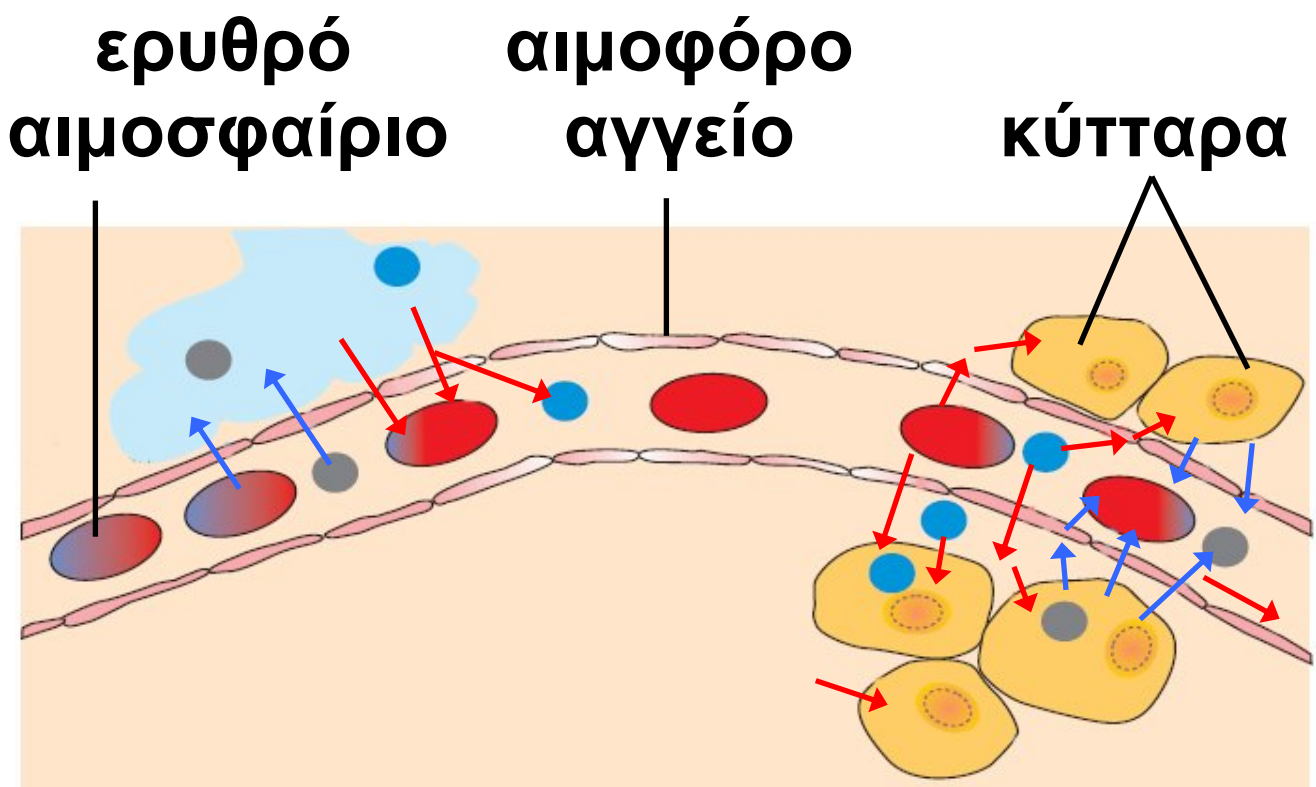


κυψελίδα

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

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.



- διοξείδιο του άνθρακα
- οξυγόνο

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.

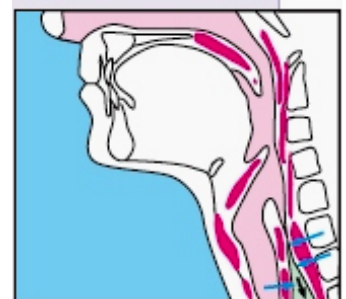
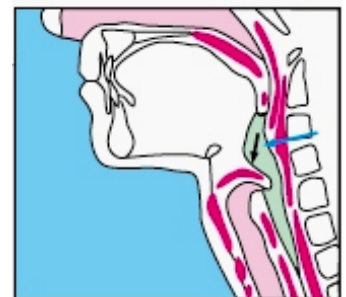
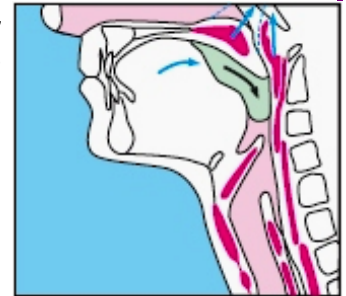
Στη συνέχεια, καταπίνουμε την μπουκιά, με σκοπό να περάσει στο στομάχι. Η

κατάποση της μπουκιάς γίνεται σε τρία στάδια. Στο πρώτο στάδιο, που γίνεται με τη θέλησή μας, η μπου-

κιά 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).

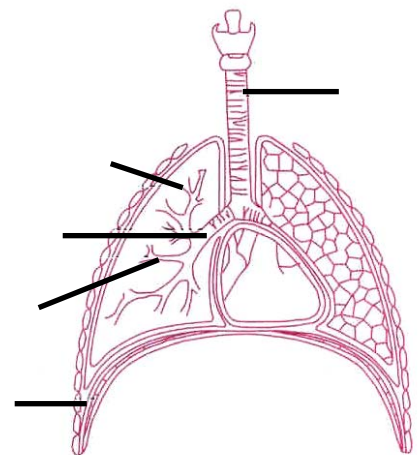


Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

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



α. διάφραγμα

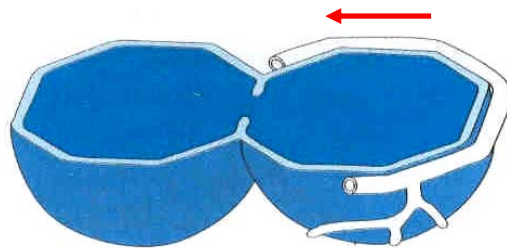
β. τραχεία

γ. διακλάδωση

δ. βρόγχος

ε. πνεύμονας

2. Στην παρακάτω 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.

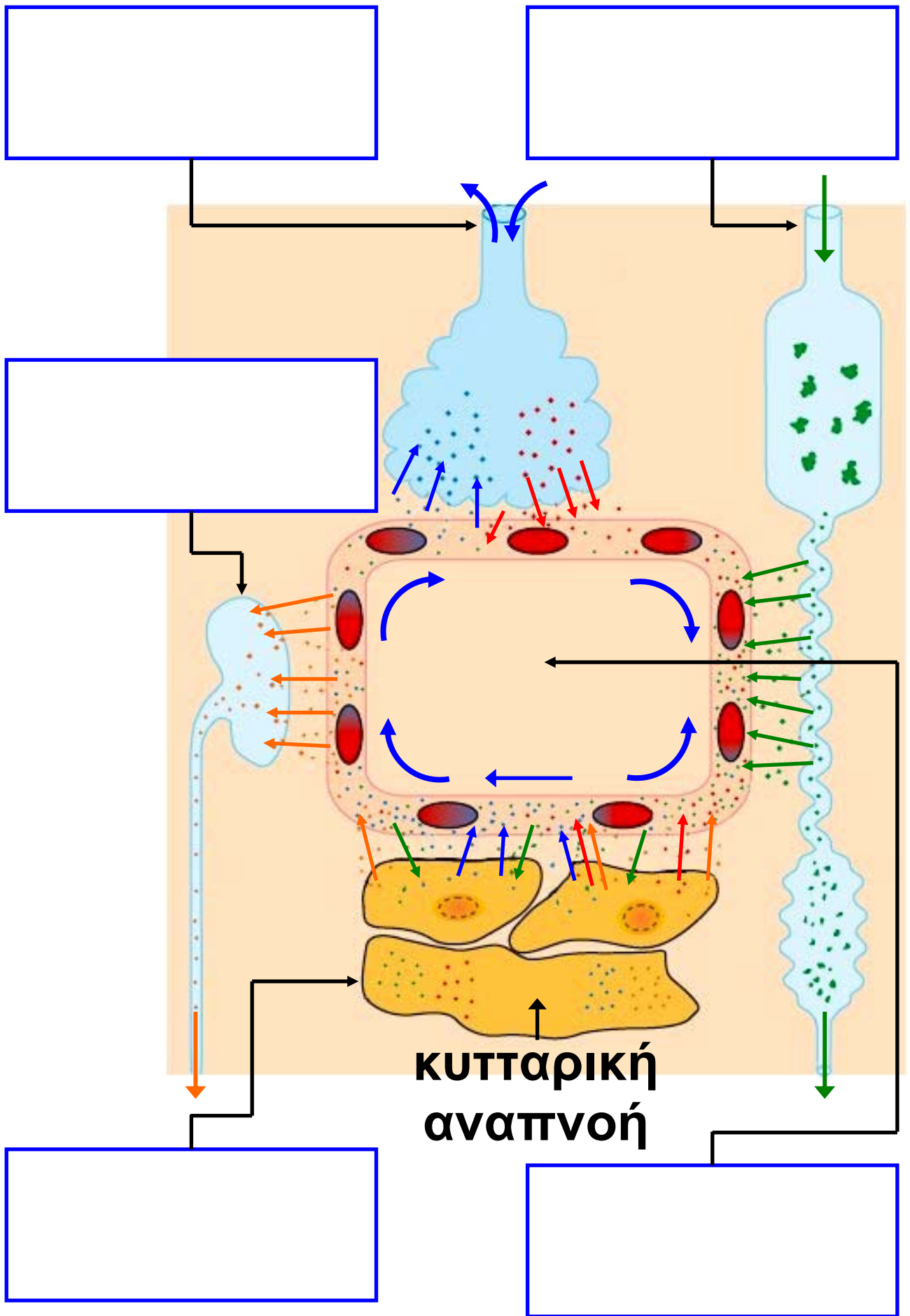


3. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στην κατάλληλη στήλη:

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΕΙΣΠΝΟΗ	ΕΚΠΝΟΗ
Χασμουρητό		
Αναφωνητό		
Βήχας		
Γέλιο		
Αναστεναγμός		
Φτάρνισμα		

4. Αφού συμβουλευτείτε το παράθεμα των σελίδων 50-51, να εξηγήσετε γιατί είναι απαραίτητο να μη μιλάμε όταν καταπίνουμε.

5. Στο σχήμα της επόμενης σελίδας 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 βγάζετε 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
Μυς σε κατάσταση ηρεμίας	20 mL	15 mL
Μυς 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 αρνητι-



Εικ. 4.8

Το φωτοχημικό νέφος επιδρά αρνητικά στη λειτουργία της αναπνοής.

κής 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.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΕΣ

**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

1. 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

α. Εάν ένας άνθρωπος καπνίζει 23 τσιγάρα την ημέρα, κατά πόσο αυξάνεται ο κίνδυνος να προσβληθεί από καρκίνο του πνεύμονα;

β. 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;

γ. 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;

2. 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

- Προκαλεί πονοκεφάλους.
- Θαμπώνει τα μάτια.
- Μειώνει τα αντανακλαστικά.
- Προκαλεί προβλήματα στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα.

Διοξείδιο του άνθρακα

- Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα.
- Προκαλεί προβλήματα στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα.

Διοξείδιο του αζώτου

- Ερεθίζει τα μάτια, τον λάρυγγα, τη μύτη και το δέρμα.
- Προκαλεί προβλήματα στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα.

Σωματίδια

- 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;

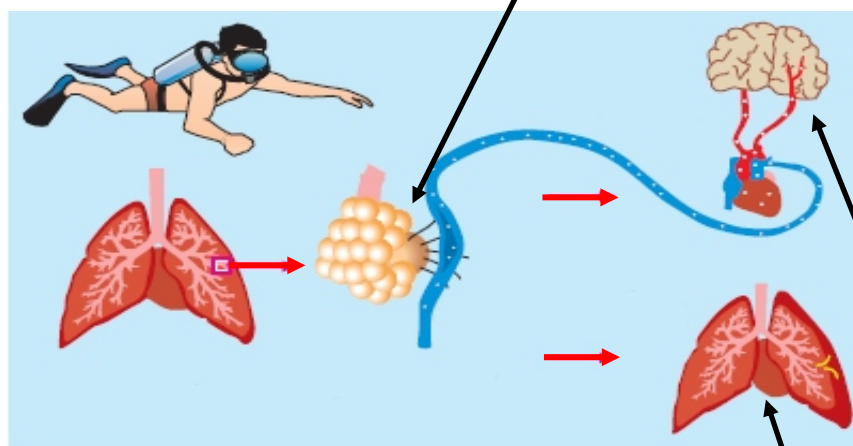
ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Στο παρακάτω 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.

Ο δύτης ανεβαίνει χωρίς να εκπνεύσει

Βίαιη έξοδος αερίων από τις κυψέλες



Προκαλεί εμβολή

...και βλάβες στον πνεύμονα

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 παθη-

TIΚΟΥ ΚΑΠΝΙΣΤΗ. 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 πλασματικής 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.



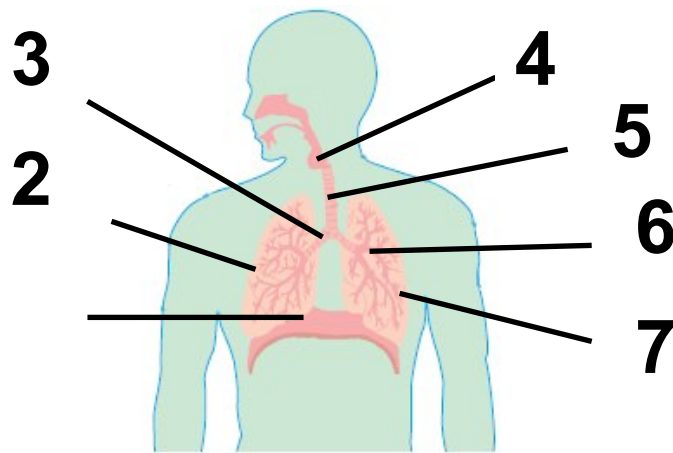
Δραστηριότητες ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

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

I	II
Σκύλος	Στόματα
Κουνούπι	Τραχείες
Ώριμος βάτραχος	Αεροφόροι σάκοι
Μπαρμπούνι	Πνεύμονες
Αμοιβάδα	Βράγχια
Πεύκο	

2. Να συμπληρώσετε τις ενδείξεις στο σχήμα της επόμενης σελίδας, τοποθετώντας τις λέξεις που ακολουθούν στις κατάλληλες θέσεις: διακλάδωση, διάφραγμα, λάρυγγας,

**βρόγχος, αριστερός πνεύμονας,
δεξιός πνεύμονας, τραχεία.**

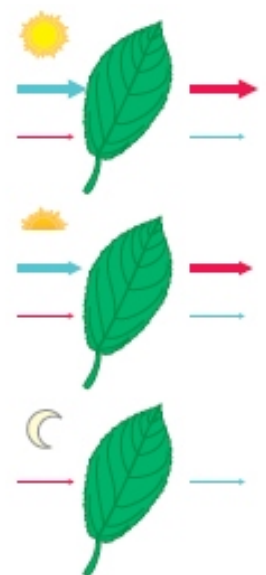


3. Να βάλετε στη σωστή σειρά τους παρακάτω όρους, ώστε να διαφαιίνεται η πορεία του αέρα στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου: τραχεία, φάρυγγας, κυψελίδες, λάρυγγας, μύτη, βρογχικό δένδρο.

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 βγάζετε για τις ενεργειακές απαιτήσεις κάθε οργάνου;

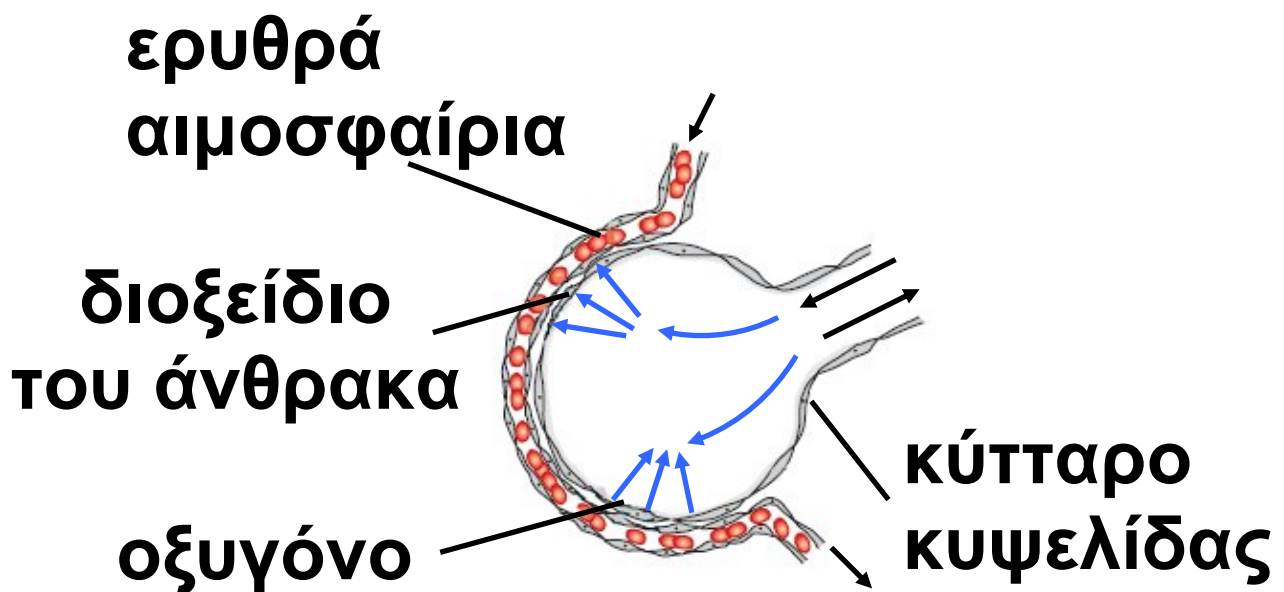
Όργανο	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φτάνει στο όργανο	Οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα που φεύγει από το όργανο
Εγκέφαλος	20 mL	14,0 mL
Καρδιά	20 mL	9,0 mL
Δέρμα	20 mL	18,5 mL
Νεφροί	20 mL	18,5 mL
Μυς σε έντονη δραστηριότητα	20 mL	2,0 mL

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, ερυθρό 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. Ποιες 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;

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.

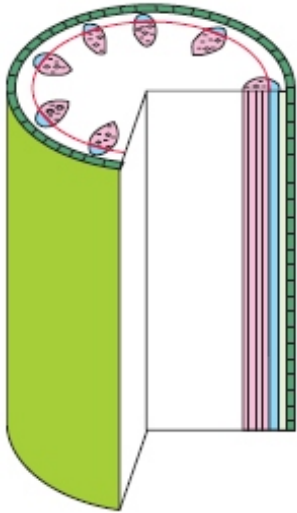
5

Στήριξη και κίνηση



**Ο χορός των δαιμόνων
ΓΙΑΝΝΗΣ ΚΑΡΒΑΣ**

Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...



Το ξύλωμα είναι αγωγός ιστός των φυτών.

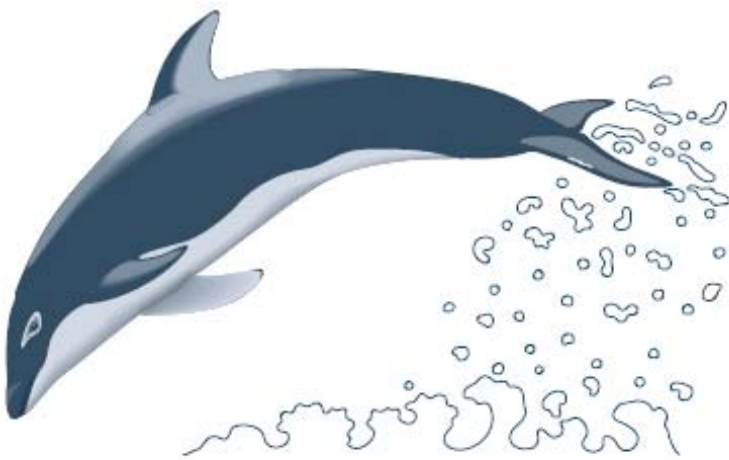
Τα ζώα κινούνται για να συλλάβουν την τροφή τους...



...για να αποφεύγουν τον εχθρό τους κτλ.



**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.



Εικ. 5.1 Η ύδρα ζει προσκολλημένη στον βυθό.

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.

Ας σκεφτούμε



Τι σημαίνει η λέξη «μετακίνηση»;
Ταυτίζεται με την κίνηση;

Μπορείτε να κινηθείτε χωρίς να μετακινηθείτε;

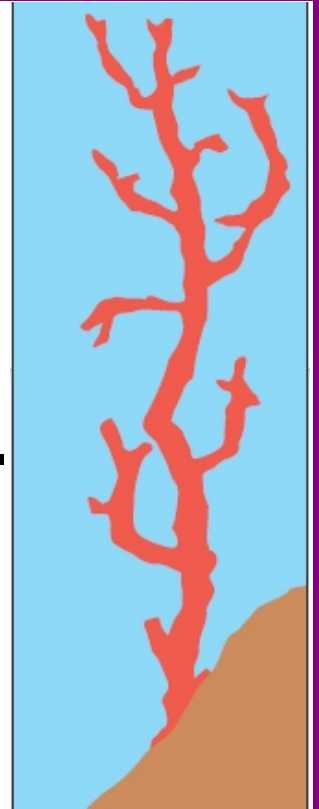
Ποιοι από τους παρακάτω οργανισμούς μπορούν να μετακινούνται και ποιοι όχι;

Οργανισμός	άνθρωπος	πέυκο	γεωσκώ- ληκας	φίδι	δελφίνι	μαργαρίτα
Μετακινείται;						



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

Είναι φυτό ή ζώο;



**Χρησιμοποιείτε σφουγγάρι;
Φοράτε κοσμήματα από κο-
ράλλια; Μπορείτε να απα-
ντήσετε αν το «δέντρο» της
εικόνας είναι φυτό ή ζώο;**

**Οι σπόγγοι (σφουγγάρια)
και τα κοράλλια είναι ζώα που ζουν
προσκολλημένα στον βυθό σε μό-
νιμη θέση. Τα ζώα αυτά σχηματίζουν
αποικίες. Ο σπόγγος που χρησιμο-
ποιούμε για την προσωπική μας
υγιεινή είναι ο σκελετός του ζώου, ο
οποίος έχει υποστεί ειδική επεξερ-
γασία. Τα κόκκινα ή άσπρα κοράλ-
λια χρησιμοποιούνται κυρίως για
την κατασκευή κοσμημάτων. Εξαι-
τίας της υπεραλίευσής τους αλλά
και της μεγάλης ευαισθησίας τους**

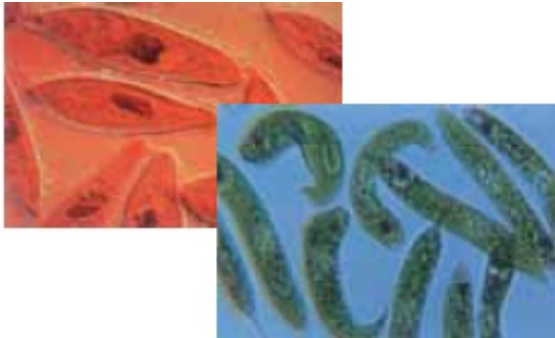
στη ρύπανση, τα κοράλλια και οι σπόγγοι είναι ζώα που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν.

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 στήριξή τους. Το κυτταρικό τοίχωμα των οργανισμών αυτών έχει διαφορετική χημική σύσταση από το κυτταρικό τοίχωμα του φυτικού κυττάρου, αλλά εξυπηρετεί τον ίδιο σκοπό.

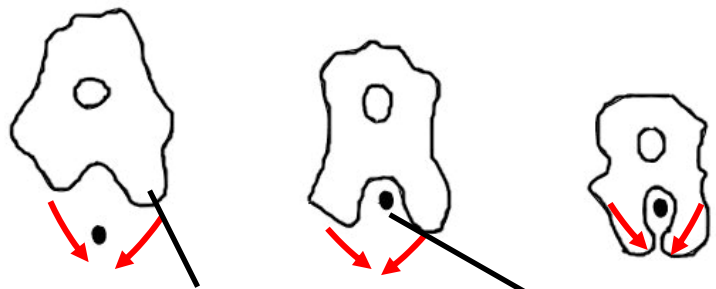
Οι μονοκύτταροι οργανισμοί μετακινούνται με τη βοήθεια διάφορων μηχανισμών:

- 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 **ψευδοπόδι τροφή**
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 ασπόνδυλων, 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.



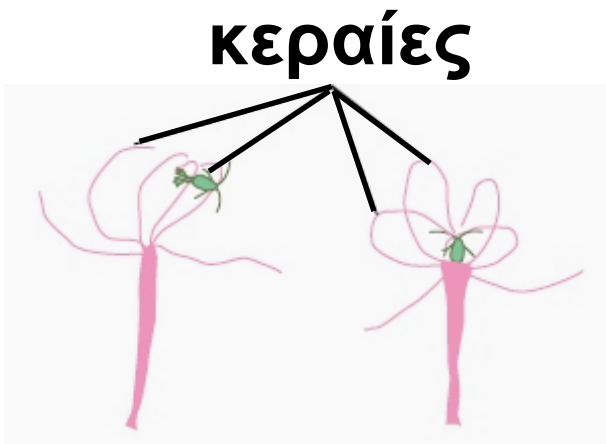
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

**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 κίνηση τους μπορεί να διαθέτουν μεμβρανώδη φτερά και 6, 8, 10, 40... πόδια. Στα αρθρόποδα ανήκουν: τα καρκινοειδή (αστακός, караβίδα, 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.

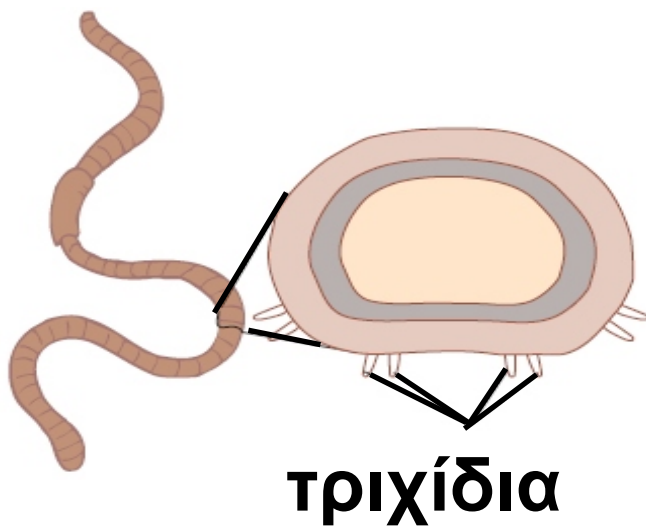


ΣΤΗΡΙΞΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ...



Η ύδρα βρίσκεται προσκολλημένη στον βυθό και κινεί τις κεραίες της για να προσλάβει την τροφή της. Το

σώμα της στηρίζεται από εσωτερικά υγρά (υδροστατικός σκελετός).



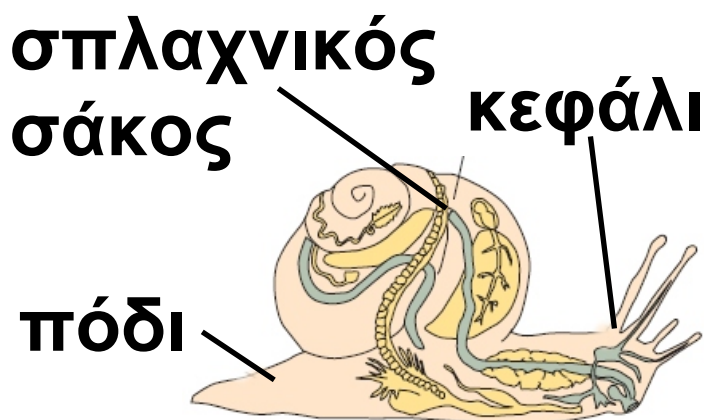
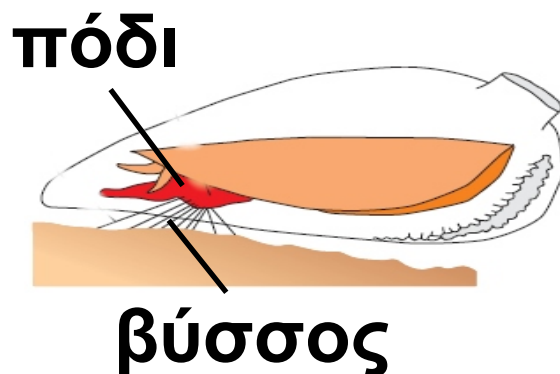
Και ο γεωσκώληκας έχει υδροστατικό σκελετό.

Κινείται με τη βοήθεια τριχιδίων

και μυών, οι οποίοι διατάσσονται σε δύο στρώματα.

Τα δίθυρα ζουν προσκολλημένα σε βράχους. Στο σώμα τους

υπάρχει μια μυϊκή προεκβολή, το πόδι που εξυπηρετεί την κίνηση. Από το πόδι εκκρίνονται ουσίες που σχηματίζουν λεπτές και σκληρές κλωστές (βύσσο). Αυτές βοηθούν τη στήριξή τους στο βράχο.



Το σώμα του σαλιγκαριού αποτελείται από το κεφάλι, τον σπλαχνικό σάκο και το πόδι.

Διαθέτει σκληρό κέλυφος μέσα στο οποίο ζει προφυλαγμένο. Το πόδι είναι μυώδες και με τη βοήθειά του το σαλιγκάρι κινείται αργά (έρπει).

μεμβρανώδη φτερά

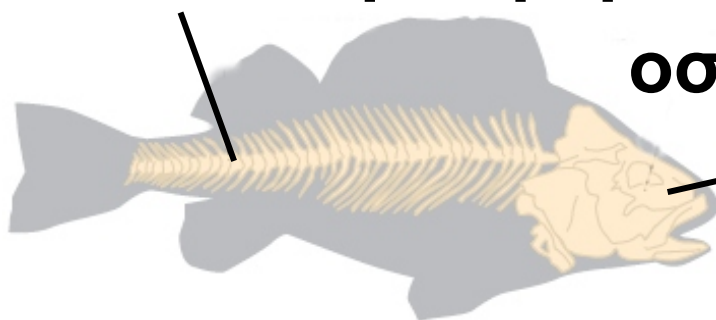


αρθρωτά πόδια

Ο εξωτερικός σκελετός καλύπτει το σώμα των εντόμων και γενικά όλων των αρθροπόδων. Η μέλισσα έχει στο σώμα της δύο ζεύγη μεμβρανωδών φτερών και τρία ζεύγη αρθρωτών ποδιών, που βοηθούν στη μετακίνησή της.

...ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

σπονδυλική στήλη



οστά της κεφαλής

Τα ψάρια έχουν εσωτερικό οστέινο σκελετό (ή χόνδρινο, όπως ο καρχαρίας). Ο σκελετός αποτελείται από τη σπονδυλική στήλη και τα

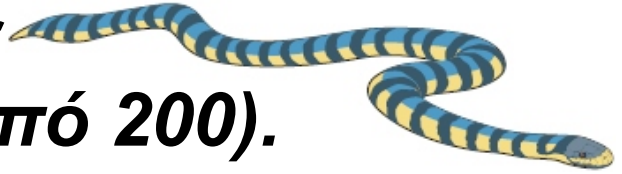
**μικρά οστά του κεφαλιού. Στα πτε-
ρύγια φέρουν μικρές οστέινες ακτί-
νες. Κινούνται με πλευρικούς κυμα-
τισμούς του κορμού και της ουράς.**



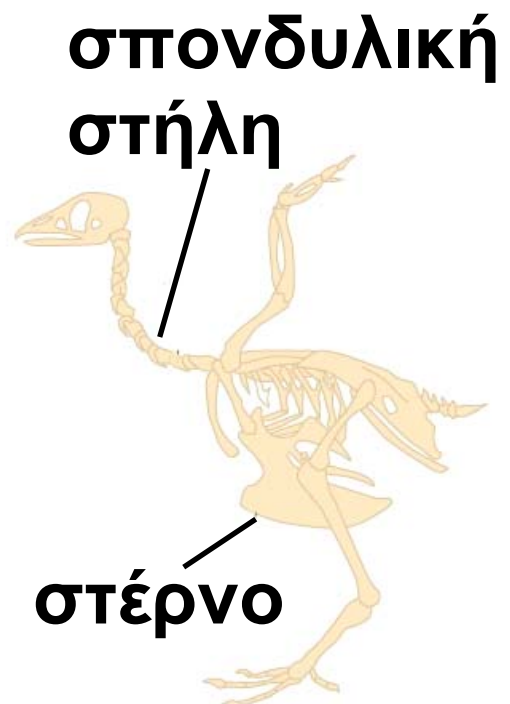
**Τα άκρα του βατράχου
βοηθούν στη μετακίνησή του τόσο
στο νερό όσο και στην ξηρά. Τα
μπροστινά πόδια του έχουν
τέσσερα δάχτυλα και τα πίσω πέντε.
Τα τελευταία ενώνονται μεταξύ τους
με μεμβράνη και αυτό τον βοηθά να
κολυμπάει. Τα πίσω πόδια είναι
μεγαλύτερα από τα μπροστινά και
αυτό τον βοηθά να πηδάει.**

**Τα φίδια δεν έχουν άκρα και κινού-
νται με πλευρικούς κυματισμούς του**

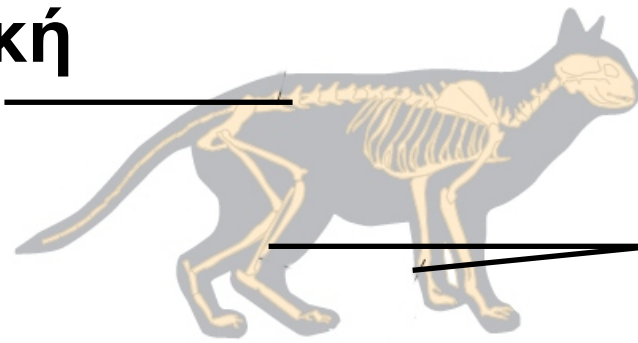
σώματός τους (οφιοειδής κίνηση). Σε αυτό τα βοηθά η σπονδυλική τους στήλη, που αποτελείται από πολλούς σπονδύλους (περισσότερους από 200).



Στα πτηνά τα μπροστινά άκρα είναι διαμορφωμένα σε πτέρυγες. Ο σκελετός είναι ελαφρύς, επειδή τα περισσότερα οστά είναι κοίλα (κούφια) και γεμάτα αέρα. Στο στέρνο προσφύονται ισχυροί μύες που εξυπηρετούν τις απαραίτητες για την πτήση κινήσεις. Οι αεροφόροι σάκοι που διαθέτουν κάνουν το σώμα τους ελαφρύ σε σχέση με τον όγκο τους.



**σπονδυλική
στήλη**



**οστά
άκρων**

Τα θηλαστικά έχουν οστέινο σκελετό με τέσσερα άκρα και πολύπλοκο μυϊκό σύστημα. Οι μύες έχουν την ικανότητα να συστέλλονται και να χαλαρώνουν, μεταβάλλοντας το μήκος τους. Με τη συστολή και τη χαλάρωση των μυών επιτυγχάνεται η κίνηση.

Όλα τα σπονδυλωτά, όπου κι αν ζουν (ξηρά, αέρα ή νερό), διαθέτουν σπονδυλική στήλη, η οποία είναι μέρος του ενδοσκελετού τους.



Ο σκελετός των σπονδυλωτών παρουσιάζει διαφοροποιήσεις, ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο ζουν και μετακινούνται:

- **Στον αέρα η μετακίνηση (πτήση) γίνεται με τη βοήθεια των μπροστινών άκρων, που είναι διαμορφωμένα σε πτέρυγες. Τα φτερά είναι ελαφριά. Το σώμα των σπονδυλωτών που πετούν έχει αεροδυναμικό σχήμα, που εξυπηρετεί την πτήση.**

- **Στο νερό η μετακίνηση (κολύμβηση) διευκολύνεται από το υδροδυναμικό σχήμα που έχει το σώμα τους, από τα πτερύγια και τα λέπια.**

- **Στην ξηρά η μετακίνηση (βάδιση) γίνεται με τη βοήθεια άκρων τα οποία είναι κάθετα προς το έδαφος. Με τον τρόπο αυτό τα σπονδυλωτά της ξηράς βαδίζουν με ευκολία και μπορούν να τρέχουν γρήγορα. Τα**

ερπετά, όπως, για παράδειγμα, τα φίδια, μετακινούνται έρποντας.

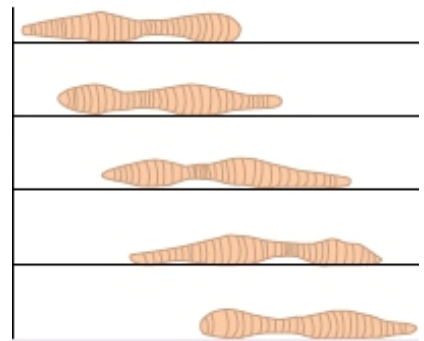


ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Με συστολή και... χαλάρωση

Το σώμα του γεωσκώληκα είναι επίμηκες και κυλινδρικό και αποτελείται από δακτυλίους (ζώνες). Σε κάθε δακτύλιο υπάρχουν τέσσερα ζευγάρια τριχίδια τα οποία τον βοηθούν να μετακινείται. Το τοίχωμα του σώματός του αποτελείται από στρώματα:

- α. Το εξωτερικό από κυκλικούς μύες οι οποίοι ακολουθούν την περιφέρεια κάθε ζώνης.
- β. Το εσωτερικό από επιμήκεις μύες που έχουν διεύθυνση κάθετη προς τις ζώνες.



Η συνδυασμένη λειτουργία αυτών των μυών επιτρέπει στον γεωσκώληκα να μετακινείται.



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

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

I	II
Αμοιβάδα	Βλεφαρίδες
Μανιτάρι	Ψευδοπόδια
Ευγλήνη	Μαστίγιο
Παραμήκιο	

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

α. Τα φυτά διαθέτουν μηχανισμούς στήριξης.

**β. Όλοι οι ζωικοί οργανισμοί
μπορούν να μετακινηθούν**

**γ. Μικροοργανισμοί όπως η αμοι-
βάδα μπορούν να μετακινούνται για
τη σύλληψη της τροφής τους.**

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

A. Η μέλισσα είναι έντομο που:

α. έχει σπονδυλική στήλη

β. μπορεί να κολυμπάει

**γ. πετάει με τη βοήθεια
μεμβρανωδών φτερών**

**δ. το σώμα της έχει
υδροδυναμικό σχήμα**

B. Η γάτα έχει ενδοσκελετό ο οποίος:

**α. περιλαμβάνει σπονδυλική
στήλη**

**β. διατηρεί το σχήμα του
σώματός της**

- γ. συμβάλλει στην κίνηση
- δ. κάνει όσα αναφέρονται στα α, β και γ

4. Σε τι χρησιμεύει το ξύλωμα στα φυτά;

5. Να παρατηρήσετε μια κάμπια καθώς μετακινείται. Στη συνέχεια, να περιγράψετε τον τρόπο με τον οποίο κινείται το σώμα της.

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Συχνά αναφέρεται ότι η ύδρα έχει «υδροστατικό σκελετό». Να αναζητήσετε πληροφορίες από βιβλιογραφικές και άλλες πηγές και να γράψετε ένα κείμενο που να περιγράφει αυτόν τον σκελετό. Στη συνέχεια, να διαβάσετε την εργασία σας στην τάξη.

2. Ορισμένα είδη πτηνών που ζουν στην πατρίδα μας συχνά μετακινούνται ομαδικά και μεταναστεύουν σε άλλα μέρη. Να κάνετε μια μικρή έρευνα με σκοπό να καταγράψετε μερικά από αυτά τα είδη. Να ανακαλύψετε σε ποιους τόπους πηγαίνουν, για ποιο λόγο μεταναστεύουν και να γράψετε ένα άρθρο για τα μεταναστευτικά πτηνά. Μπορείτε στη συνέχεια να στείλετε το άρθρο αυτό σε μια τοπική εφημερίδα, για να ενημερωθούν σχετικά οι συμπολίτες σας.

3. Στα αρθρόποδα παρατηρούμε το φαινόμενο της έκδυσης. Να διαβάσετε το παράθεμα στη σελίδα 89 και να περιγράψετε τι συμβαίνει κατά τη διάρκεια αυτού του φαινομένου. Να αναζητήσετε εικόνες οι οποίες θα αναπαριστούν τα στάδια της έκδυσης των αρθροπόδων και να

τις τοποθετήσετε με τη σωστή σειρά. Στη συνέχεια, μπορείτε να κολλήσετε τη σύνθεσή σας σε μεγάλα χαρτόνια που θα αναρτήσετε στην τάξη σας.

4. Το κουνούπι, το σπουργίτι και η νυχτερίδα είναι οργανισμοί που πετούν. Έχουν όμως πολλές διαφορές μεταξύ τους. Να αναζητήσετε επιπλέον στοιχεία για τις διαφορές αυτές και να συντάξετε έναν κατάλογο. Να συγκρίνετε τους καταλόγους σας στην τάξη και να καταλήξετε σε έναν ο οποίος θα συγκεντρώνει όλες τις διαφορές που καταγράψατε.

5.4 Το μυοσκελετικό σύστημα του ανθρώπου

Η κίνηση στον άνθρωπο γίνεται με τη συνεργασία σκελετού και μυών.

Βέβαια, συνεργάζονται και άλλα συστήματα, όπως είναι το αναπνευστικό, το κυκλοφορικό, που μεταφέρει συνεχώς οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες για να καλυφθούν οι ενεργειακές απαιτήσεις της κίνησης, καθώς και το νευρικό, που έχει ρόλο συντονιστή.



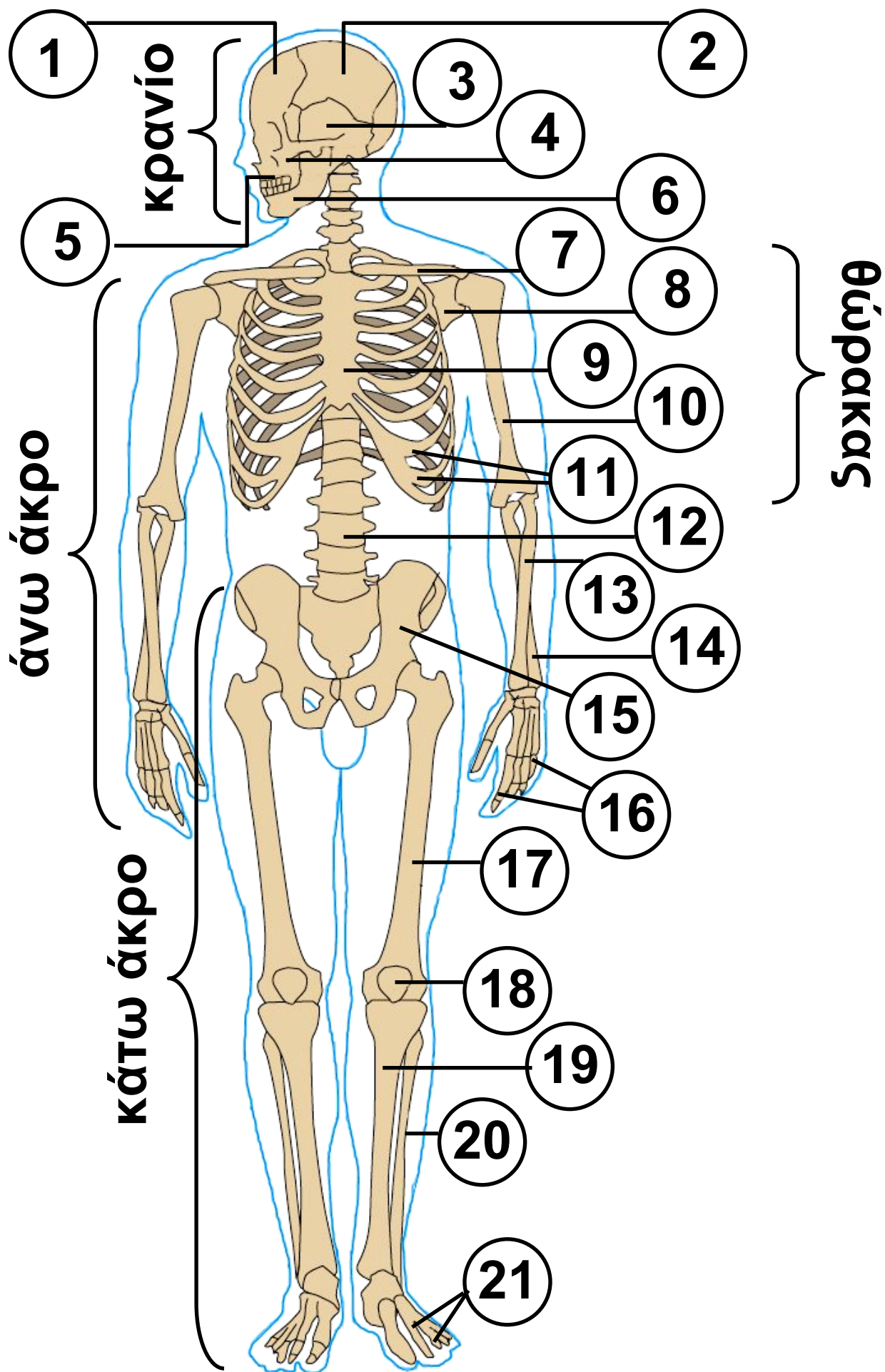
Ας σκεφτούμε

Ο σκελετός αποτελεί πολύτιμο σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού για πέντε κυρίως λόγους:

1. Λειτουργεί ως αποθήκη του ασβεστίου, που είναι απαραίτητο στον οργανισμό μας.

2. Στον ερυθρό μυελό των οστών παράγονται κύτταρα του αίματος.

Μπορείτε να αναφέρετε τους άλλους τρεις λόγους;

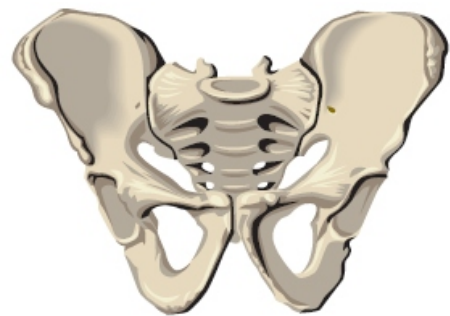


ΤΟ ΕΡΕΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (ΣΚΕΛΕΤΟΣ) ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

1. μετωπιαίο
2. βρεγματικό
3. κροταφικό
4. ζυγωματικό
5. άνω γνάθος
6. κάτω γνάθος
7. κλείδα
8. ωμοπλάτη
9. στέρνο
10. βραχιόνιο
11. πλευρές
12. σπονδυλική στήλη
13. κερκίδα
14. ωλένη
15. ανώνυμο οστό
16. φάλαγγες
17. μηριαίο
18. επιγονατίδα
19. κνήμη
20. περόνη
21. φάλαγγες



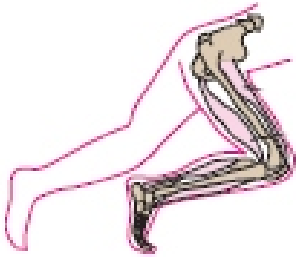
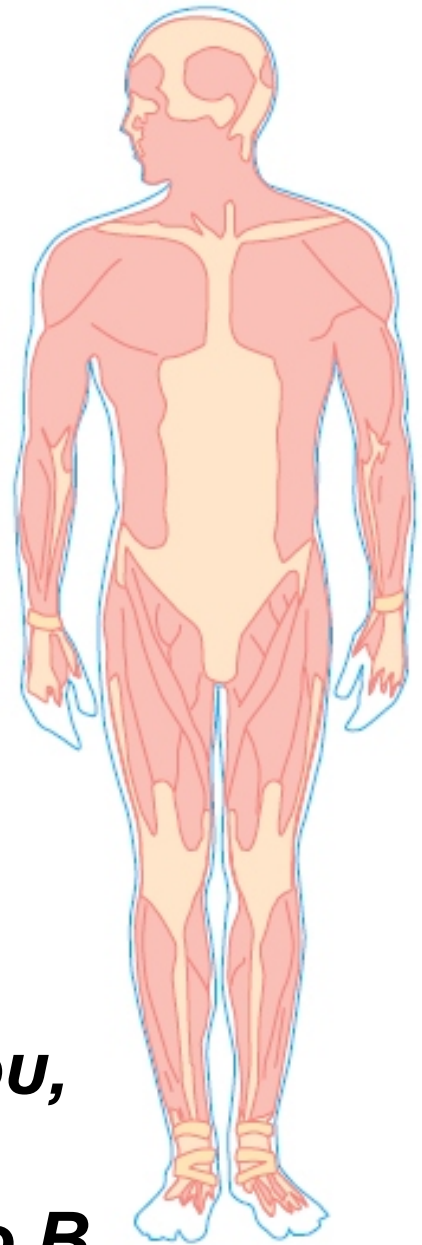
Βραχύ οστό



Πλάτύ οστό

ΤΟ ΜΥΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΚΙΝΗΣΗ



**Για να γίνει
η κάμψη
του κάτω άκρου,
συστέλλεται
ο μυς A και χαλαρώνει ο B.**



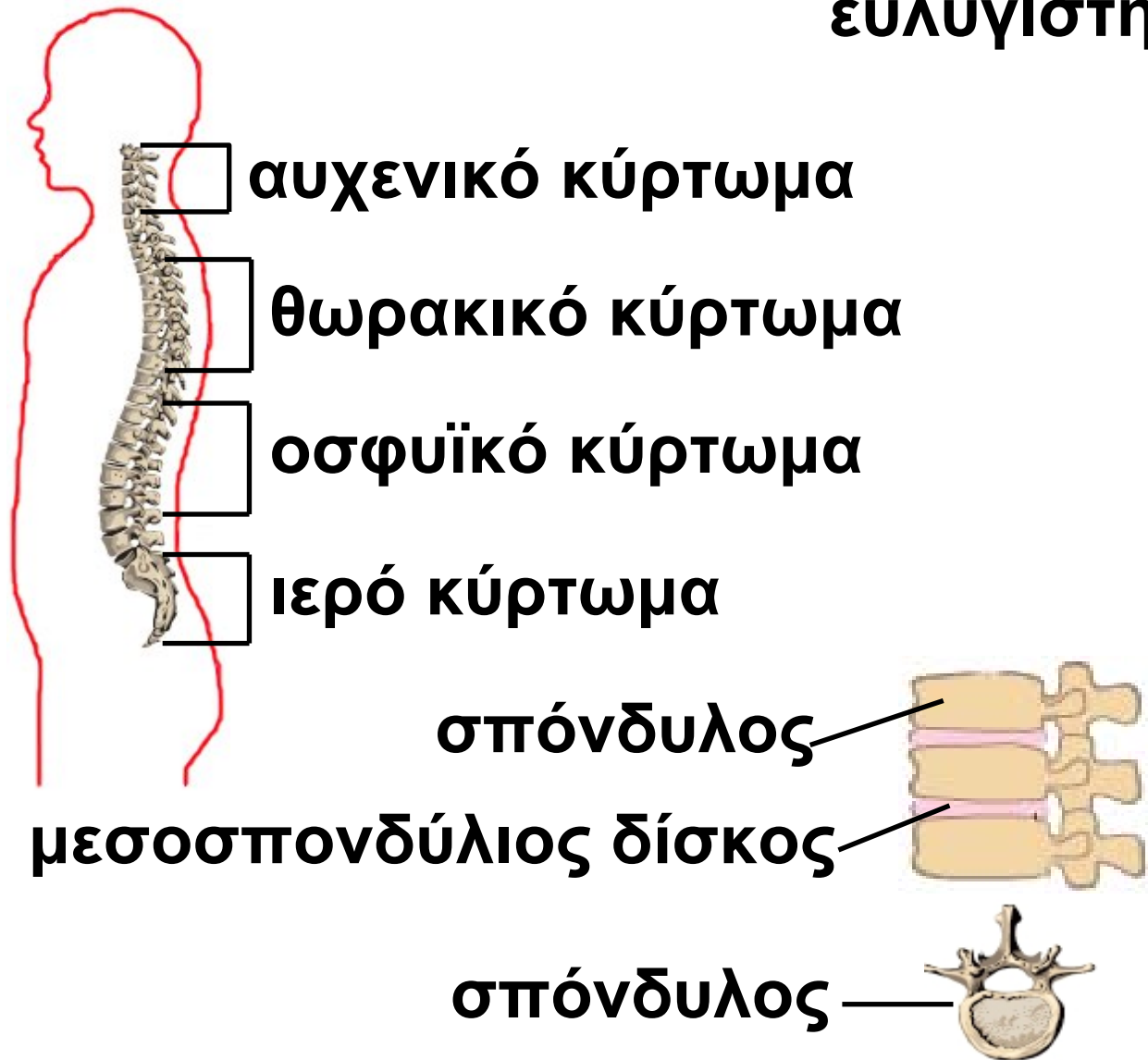
**Για να γίνει έκταση
του κάτω άκρου,
συστέλλεται ο μυς B και
χαλαρώνει ο A.**

Ο σκελετός του ανθρώπου διακρίνεται σε:

- **σκελετό του κορμού, που αποτελείται από το κρανίο, τον θώρακα και τη σπονδυλική στήλη**
- **σκελετό των άκρων, που αποτελείται από τον σκελετό των άνω και κάτω άκρων.**

Η σπονδυλική στήλη αποτελείται από σπονδύλους, ανάμεσα στους οποίους υπάρχουν ελαστικοί δίσκοι, οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι. Οι σπόνδυλοι τοποθετούνται ο ένας πάνω στον άλλο, σχηματίζοντας ένα σωλήνα, τον σπονδυλικό σωλήνα. Μέσα στον σωλήνα αυτό προφυλάσσεται ο νωτιαίος μυελός. Η σπονδυλική στήλη παρουσιάζει τέσσερα κυρτώματα: δύο προς τα εμπρός (αυχενικό, οσφυϊκό) και δύο προς τα πίσω (θωρακικό, ιερό). Το σχήμα της σπονδυλικής στήλης και

ο τρόπος άρθρωσης των σπονδύλων τη βοηθούν να συγκρατεί το βάρος του σώματος και να είναι ευλύγιστη.



Εικ. 5.6 Η σπονδυλική στήλη.

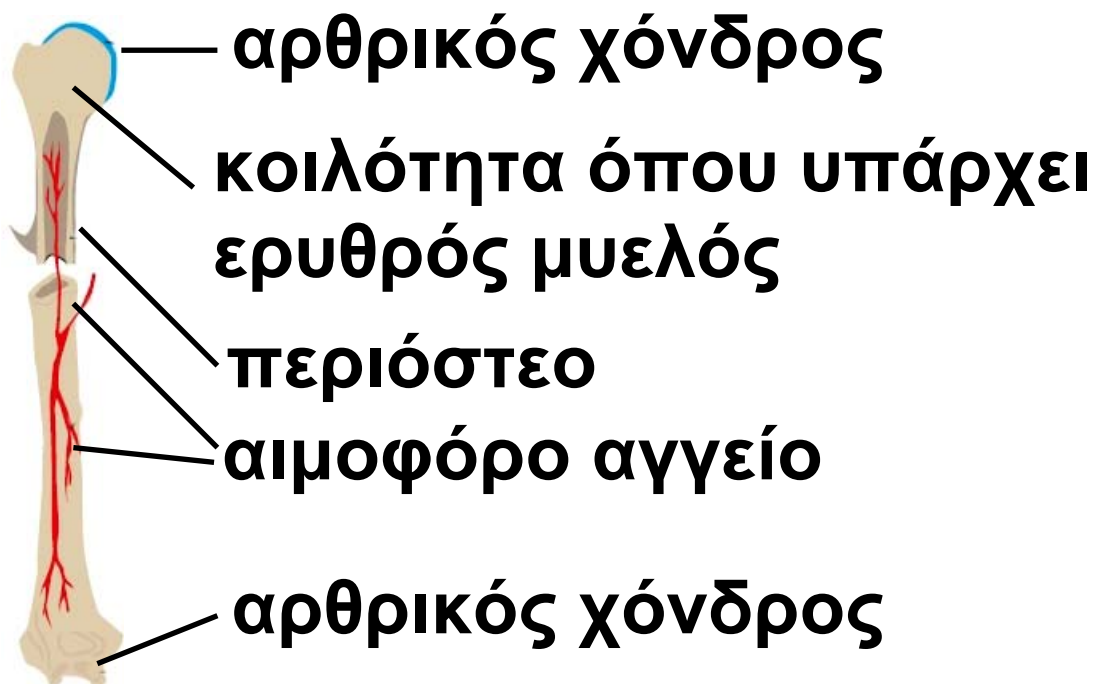
Η δομή των οστών

Τα οστά είναι συμπαγείς και σκληρές δομές που αποτελούνται από:

- κύτταρα, που ονομάζονται οστεοκύτταρα

- άλατα (φωσφόρου και ασβεστίου), που τα κάνουν σκληρά
- άλλες ουσίες, που τους προσδίνουν ελαστικότητα.

Κάθε οστό καλύπτεται εξωτερικά από μια μεμβράνη, το περιόστεο. Τα κύτταρα του περιοστέου βοηθούν στην ανάπτυξη των οστών και στην επούλωση τους αν σπάσουν. Στο εσωτερικό των οστών υπάρχουν



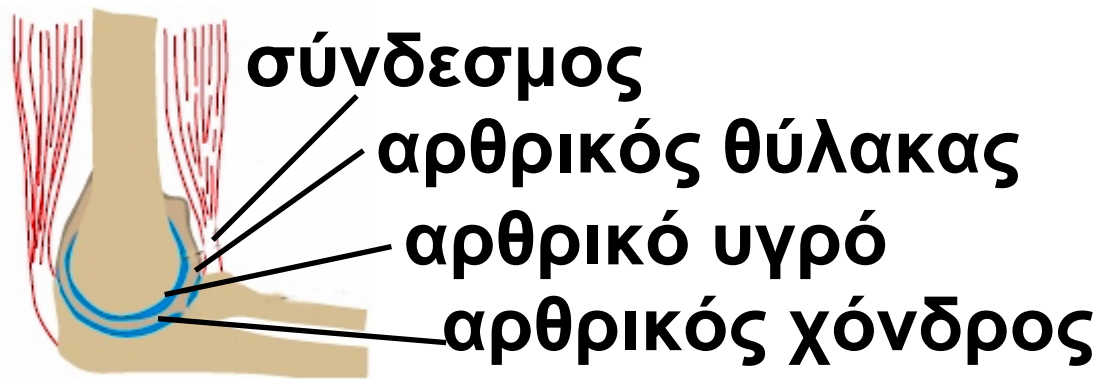
Εικ. 5.7 Η δομή ενός μακρού οστού.

κοιλότητες. Κάποιες από αυτές περιέχουν τον ερυθρό μυελό, ο οποίος παράγει κύτταρα του αίματος.

Τα οστά, ανάλογα με τη μορφή τους, διακρίνονται σε μακρά, βραχεία και πλατιά. Συνήθως τα οστά παίρνουν το όνομα τους ανάλογα με τη θέση τους (π.χ. μετωπιαίο, μηριαίο κτλ.).

Οι αρθρώσεις

Τα οστά συνδέονται μεταξύ τους με τις αρθρώσεις. Οι αρθρώσεις διακρίνονται σε διαρθρώσεις και συναρθρώσεις. Μία διάρθρωση επιτρέπει τις κινήσεις των οστών που συμμετέχουν σε αυτή (π.χ. ώμος). Μία συνάρθρωση δεν επιτρέπει καμία κίνηση (π.χ. λεκάνη) ή επιτρέπει πολύ περιορισμένες κινήσεις (π.χ. σπονδυλική στήλη).



Εικ. 5.8 Η διάρθρωση του αγκώνα.

Στη διάρθρωση τα οστά συγκρατούνται με τη βοήθεια των συνδέσμων και περιβάλλονται από ένα σάκο, τον αρθρικό θύλακα. Κινούνται χωρίς να τρίβονται μεταξύ τους χάρη στο αρθρικό υγρό, που υπάρχει στην αρθρική κοιλότητα και δρα σαν «λιπαντικό» που διευκολύνει τις κινήσεις. Οι επιφάνειες επαφής καλύπτονται από χόνδρο, τον αρθρικό χόνδρο.

Οι μύες

Οι μύες έχουν την ικανότητα να συστέλλονται και να χαλαρώνουν.

Με την ικανότητά τους αυτή βοηθούν στις κινήσεις. Οι μύες διακρίνονται σε σκελετικούς, λείους και στον καρδιακό.



Εικ. 5.9 Οι μύες διακρίνονται σε σκελετικούς, λείους και στον καρδιακό.

- Οι σκελετικοί μύες λειτουργούν με τη θέλησή μας. Διαθέτουν **τένοντες**με τους οποίους προσφύονται στα οστά. Συνήθως λειτουργούν κατά ζεύγη. Ανάλογα με την κίνηση, όταν ο ένας συστέλλεται, ο άλλος χαλαρώνει, με αποτέλεσμα να κινούνται τα οστά.
- Οι λείοι μύες λειτουργούν ανεξάρτητα από τη θέλησή μας. Εξυπηρε-

τούν κινήσεις όπως, για παράδειγμα, κινήσεις των τοιχωμάτων του στομάχου και του εντέρου.

- Ο καρδιακός μυς συναντάται μόνο στην καρδιά. Λειτουργεί και αυτός ανεξάρτητα από τη θέληση μας, αλλά έχει διαφορετική δομή από αυτή των λείων μυών.

Μυοσκελετικό σύστημα και υγεία

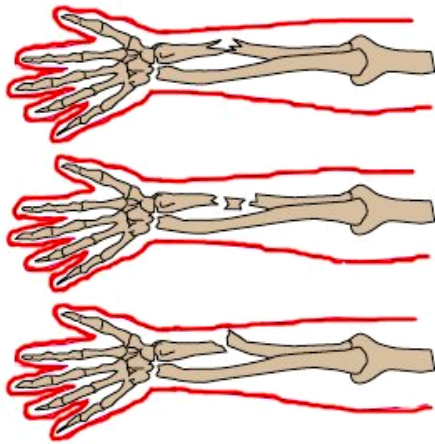
Για την εξασφάλιση της υγείας του σκελετού και των μυών μας σημαντικό ρόλο παίζει μια ισορροπημένη διατροφή. Η διατροφή μας πρέπει να περιλαμβάνει ασβέστιο και βιταμίνη D. Τρόφιμα πλούσια σε βιταμίνη D είναι το γάλα, τα γαλακτοκομικά προϊόντα και τα αυγά. Βιταμίνη D μπορεί να συνθέσει και ο οργανισμός μας από την αντίστοιχη προβιταμίνη, με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας.

Όπως συμβαίνει και με τα υπόλοιπα συστήματα του οργανισμού μας, απαραίτητη για τη διατήρηση της καλής κατάστασης και του μυοσκελετικού συστήματος είναι η φυσική άσκηση. Όταν ασκούμε τακτικά, οι μύες μας αποκτούν μεγαλύτερη αντοχή και λειτουργούν καλύτερα. Σε αντίθετη περίπτωση, οι μύες ατροφούν και οι αρθρώσεις γίνονται δύσκαμπτες.

Μερικές φορές μπορεί ο σκελετός να υποστεί κάποια βλάβη, όπως κάταγμα, διάστρεμμα ή εξάρθρωση.

- Κάταγμα είναι το σπάσιμο των οστών.
- Διάστρεμμα (στραμπούληγμα) είναι η κάκωση των ιστών μιας άρθρωσης (στον σύνδεσμο ή στον θύλακα), χωρίς την απομάκρυνση των αρθρούμενων οστών.

- Εξάρθρωση είναι η πιο σοβαρή βλάβη μιας άρθρωσης, κατά την οποία έχουμε και απομάκρυνση των αρθρούμενων οστών.



Εικ. 5.70 Για την αποκατάσταση του κατάγματος και της εξάρθρωσης απαιτείται επίσκεψη σε ειδικό γιατρό.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

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

I	II
Κάτω γνάθος Κερκίδα Κνήμη	Άνω άκρο Κάτω άκρο Σκελετός θώρακα Σκελετός κρανίου

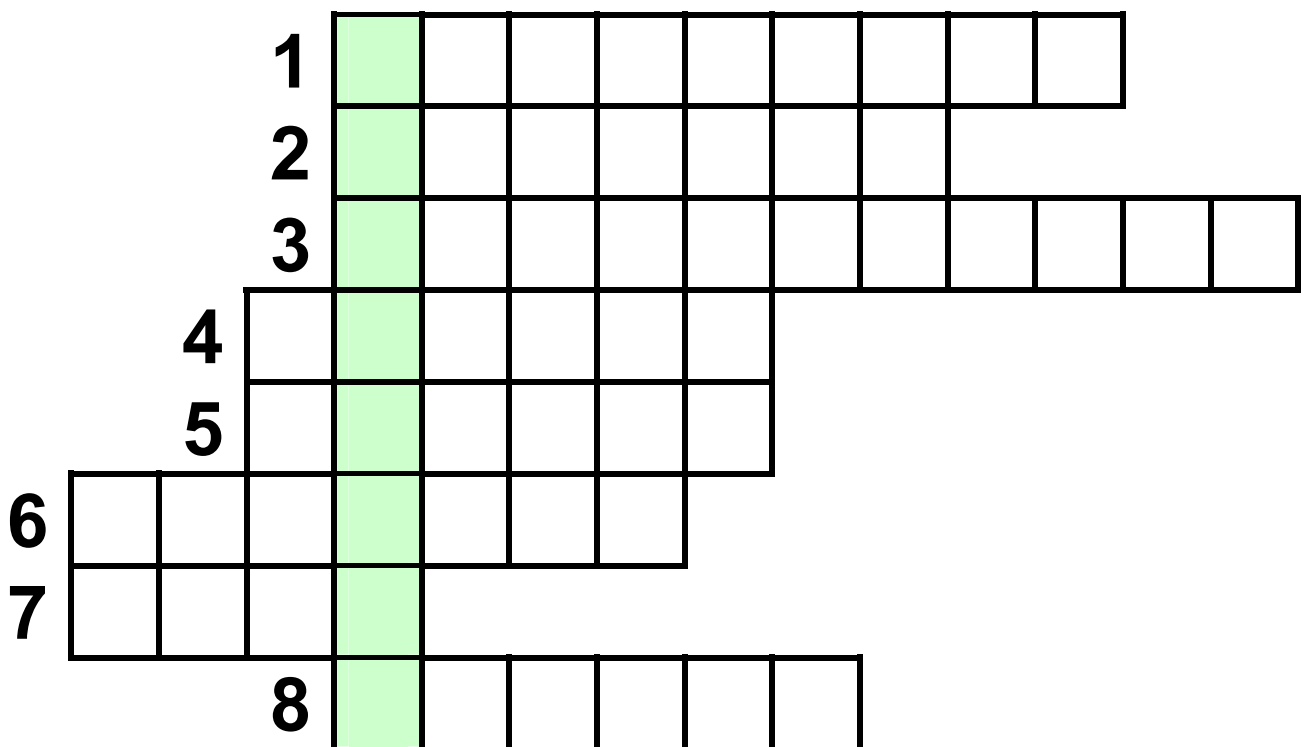
2. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στην κατάλληλη στήλη:

ΟΣΤΑ	ΠΛΑ- ΤΙΑ	ΜΑ- ΚΡΑ	ΒΡΑ- ΧΕΑ
Σπόνδυλος			
Κνήμη			
Μετωπιαίο			
Ανώνυμο			
Επιγονατίδα			
Βραχιόνιο			

3. Αν συμπληρώσετε σωστά το παρακάτω σταυρόλεξο, στη χρωματιστή στήλη θα σχηματιστεί το πολύτιμο σύστημα υποστήριξης του ανθρώπου.

1. Το όνομα του οστού που υπάρχει στη σπονδυλική στήλη.

2. Είναι ζευγάρι με την ωλένη.
3. Το οστό μεταξύ μηριαίου και κνήμης.
4. Πάει μαζί με την ωμοπλάτη.
5. Βρίσκεται μαζί με την κνήμη στο κάτω άκρο.
6. Είναι και το ιερό.
7. Υπάρχει και άνω και κάτω.
8. Αποτελεί τον σκελετό του θώρακα μαζί με τις πλευρές.





ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι μονοκύτταροι οργανισμοί μετακινούνται με ψευδοπόδια (αμοιβάδα), με μαστίγια (ευγλήνη) ή με βλαφαρίδες (παρამήκιο). Στα φυτά προσφέρει στήριξη το ξύλωμα. Στους πολυκύτταρους οργανισμούς η κίνηση είναι αποτέλεσμα συνεργασίας του σκελετού και των μυών. Τα κύρια είδη σκελετού είναι ο εξωσκελετός και ο ενδοσκελετός. Τα αρθρόποδα περιβάλλονται από εξωσκελετό. Τα σπονδυλωτά διαθέτουν αρθρωτό ενδοσκελετό. Βασικό χαρακτηριστικό του είναι η σπονδυλική στήλη. Η μετακίνηση στον αέρα επιτυγχάνεται με τα μπροστινά άκρα, που είναι διαμορφωμένα σε πτέρυγες, και διευκολύνεται από τον ελαφρύ σκελετό. Ο σκελετός του ανθρώπου είναι ενδοσκελετός κατάλληλα

διαμορφωμένος για την όρθια στάση. Τα οστά συνδέονται μεταξύ τους με αρθρώσεις. Ένας μυς μπορεί να είναι λείος, γραμμωτός ή καρδιακός. Για την καλή υγεία του μυοσκελετικού συστήματος είναι απαραίτητη η ισορροπημένη διατροφή και η τακτική φυσική άσκηση.



ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:

ψευδοπόδια, μαστίγια, βλεφαρίδες, ενδοσκελετός, εξωσκελετός, υδροστατικοί σκελετός, οστεοκύτταρα, περίοστεο, ερυθρός μυελός, σπόνδυλος, σπονδυλικός σωλήνας, μεσοσπονδύλιοι δίσκος, διάρθρωση, συνάρθρωση, αρθρικό υγρό, σύνδεσμος, αρθρικός θύλακας, σκελετικός μυς, λείος μυς, καρδιακός μυς, κάταγμα, διάστρεμμα, εξάρθρωση.



Δραστηριότητες ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

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

Τα αρθρώποδα διαθέτουν
..... ενώ τα θηλαστικά
..... Το χαρακτηρι-
στικό του σκελετού των σπονδυλω-
τών είναι η
στήλη. Αυτή αποτελείται από
....., οι οποίοι σχηματίζουν
τον
σωλήνα. Συνδέονται μεταξύ τους με
ένα είδος άρθρωσης που ονομάζε-
ται Στην άρθρωση αυτή
υπάρχει ένα υγρό, το, το
οποίο διευκολύνει την κίνηση.

2. Να αναφέρετε σε τι διαφέρουν οι λειτουργίες των λείων και των σκελετικών μυών.

3. Στην εικόνα 5.11 απεικονίζεται μια διάρθρωση. Να συμπληρώσετε με τους σωστούς όρους τις ενδείξεις α, β και γ.

4. Να παρατηρήσετε την άρθρωση στην εικόνα 5.12. Τι θα συμβεί στους μύες A και B όταν το χέρι τεντωθεί;

5. Να παρατηρήσετε προσεκτικά το σχέδιο ενός σπονδύλου στη διπλανή εικόνα:

α. Τι οστό είναι; Πλάτύ, μακρό ή βραχύ;

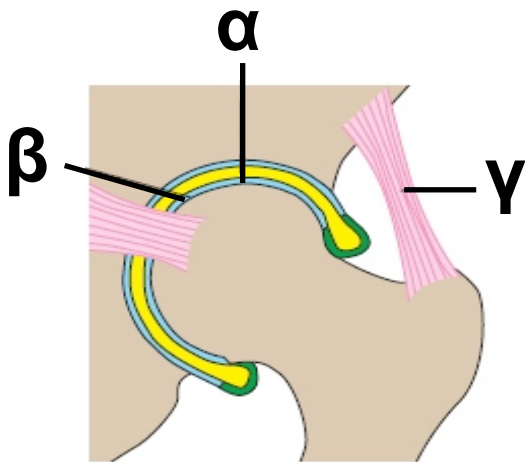
β. Τι βρίσκεται μέσα στον σωλήνα που σχηματίζουν οι σπόνδυλοι;

γ. Ο πρώτος σπόνδυλος ονομάζεται άτλας.

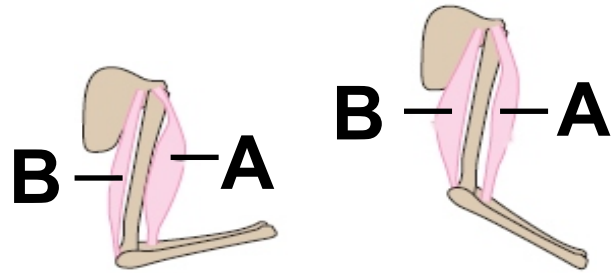


Να αναζητήσετε πληροφορίες στην ελληνική μυθολογία για να αιτιολογήσετε το όνομά του.

6. Σε τι διαφέρει ο εξωσκελετός από τον ενδοσκελετό;



Εικ. 5.11



Εικ. 5.12

ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η νυχτερίδα είναι θηλαστικό το οποίο μπορεί και πετά. Ποιες προσαρμογές τη βοηθούν; Να αναζητήσετε στοιχεία και να γράψετε μία εργασία. Στη συνέχεια, να διαβάσετε την εργασία σας στην τάξη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΥ 3ου ΤΟΜΟΥ

4. ΑΝΑΠΝΟΗ

4.1 Η αναπνοή στους μονοκύτταρους οργανισμούς	16
4.2 Η αναπνοή στα φυτά	22
4.3 Η αναπνοή στους ζωικούς οργανισμούς	26
4.4 Η αναπνοή στον άνθρωπο.....	39
Εισπνοή, εκπνοή – Ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων	45
Αναπνευστικό σύστημα και υγεία	56

5. ΣΤΗΡΙΞΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ

5.1 Η στήριξη και η κίνηση στους μονοκύτταρους οργανισμούς	84
5.2 Η στήριξη στα φυτά.....	86

5.3 Η στήριξη και η κίνηση στους ζωικούς οργανισμούς ...	87
5.4 Το μυοσκελετικό σύστημα του ανθρώπου	102
Η δομή των οστών	108
Οι αρθρώσεις	110
Οι μύες	111
Μυοσκελετικό σύστημα και υγεία	113

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.