

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**  
**Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ**

**Τόμος 2ος**

**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 2ος**



# 2

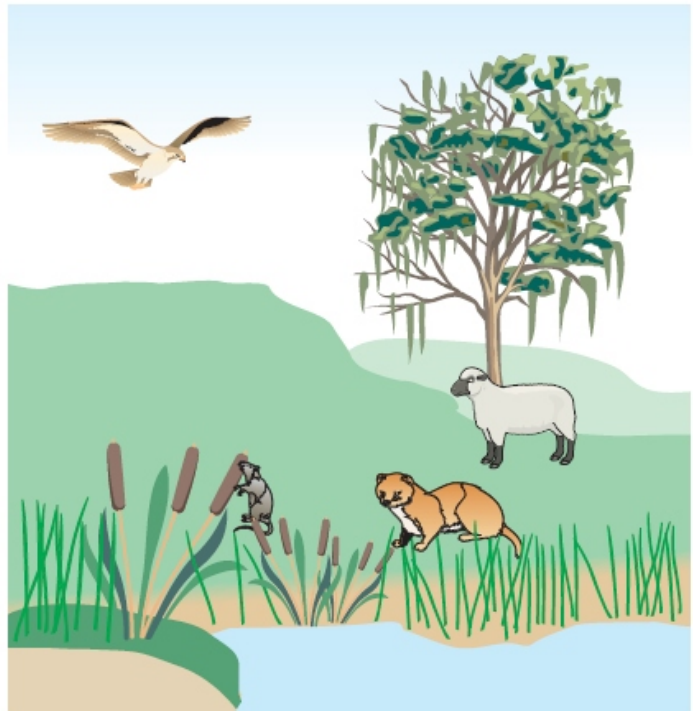
## *Πρόσληψη ουσιών και πέψη*



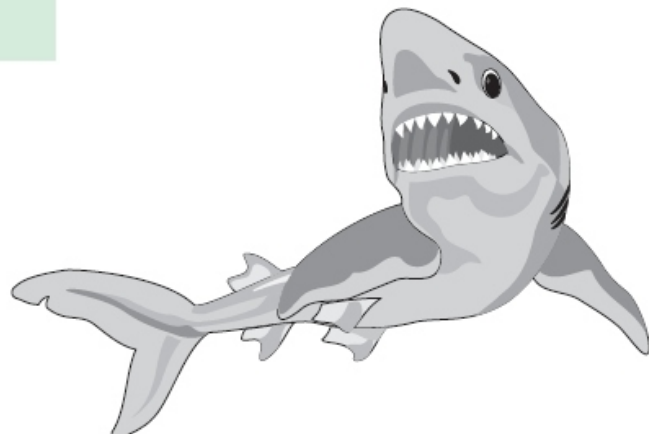
*Ταυτόχρονη άφιξη*  
**ΓΙΑΝΝΗΣ ΚΑΡΡΑΣ**

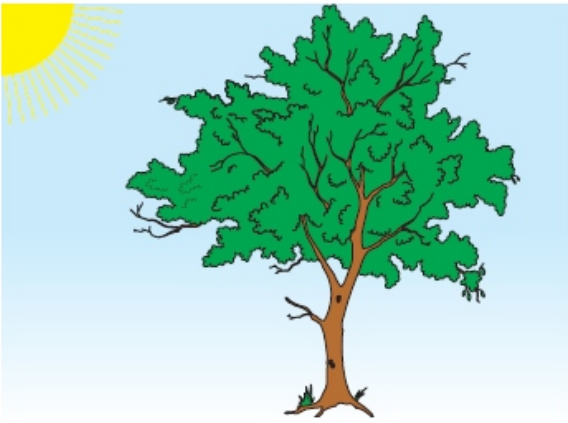
# Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...

**Οι οργανισμοί τρέφονται.**



**Τα ζώα τρώνε άλλους οργανισμούς...**





**...τα φυτά  
φωτοσυνθέτουν ...**

**...χάρη σε ειδικά όργανα  
διαθέτουν**



**Έτσι  
αναπτύσσονται  
αλληλεπιδράσεις,  
όπως τροφικές  
σχέσεις.**

**...καινούριες γνώσεις που θα  
αποκτήσω**

**• Ποια είναι η σημασία της φωτο-  
σύνθεσης για τους οργανισμούς.**

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

# ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΨΗ

Τα κύτταρα, συνεπώς και οι οργανισμοί, δομούνται από μόρια, δηλαδή χημικές ουσίες (απλές ή σύνθετες). Για να διατηρείται η δομή του κυττάρου, άρα και του οργανισμού, και να πραγματοποιούνται οι διάφορες λειτουργίες, απαιτείται ενέργεια.



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

Αυτή εξασφαλίζεται από τη διάσπαση χημικών ουσιών. Τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες οι οργανισμοί τις προμηθεύονται από την τροφή τους και τις χρησιμοποιούν:

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



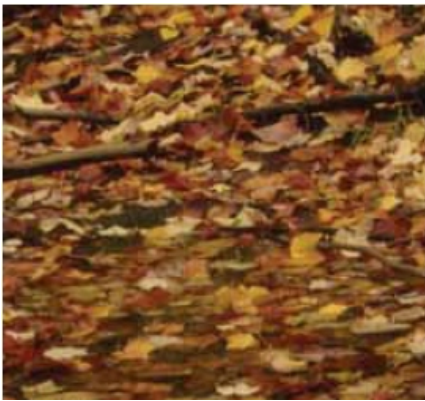
**Εικ. 2.2**

**Οι καταναλωτές τρέφονται με άλλους οργανισμούς.**

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

Οι υπόλοιποι οργανισμοί προμηθεύονται τις χημικές ουσίες που τους είναι απαραίτητες τρώγοντας άλλους οργανισμούς ή ουσίες τους και γι' αυτό ονομάζονται ετερότροφοι. Ορισμένοι ετερότροφοι οργανισμοί, όπως τα ζώα, τρέφονται με άλλους οργανισμούς και χαρακτηρίζονται ως καταναλωτές. Υπάρ-

χουν όμως και ετερότροφοι οργανισμοί που τρέφονται με ουσίες νεκρών οργανισμών ή τμημάτων τους (π.χ. πεσμένα φύλλα). Αυτοί ονομάζονται αποικοδομητές (π.χ. βακτήρια, μύκητες και πρωτόζωα).



**Εικ. 2.3**

**Οι αποικοδομητές τρέφονται με τις ουσίες των πεσμένων φύλλων.**

Από τη στιγμή που η τροφή προσλαμβάνεται από τους ετερότροφους οργανισμούς, οι πολύπλοκες χημικές ουσίες που την αποτελούν υφίστανται διαδοχικές διασπάσεις. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται πέψη. Στη συνέχεια, οι απλούστερες πλέον ουσίες απορροφώνται από τον οργανισμό και χρησιμοποιού-

νται ανάλογα με τις ανάγκες του για τη σύνθεση άλλων ουσιών. Το σύνολο των διαδικασιών διάσπασης και σύνθεσης ονομάζεται μεταβολισμός και πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών ουσιών, των ενζύμων.

## Ας σκεφτούμε



### ΑΥΤΟΤΡΟΦΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Ή .....



α.

### ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ



β. ....

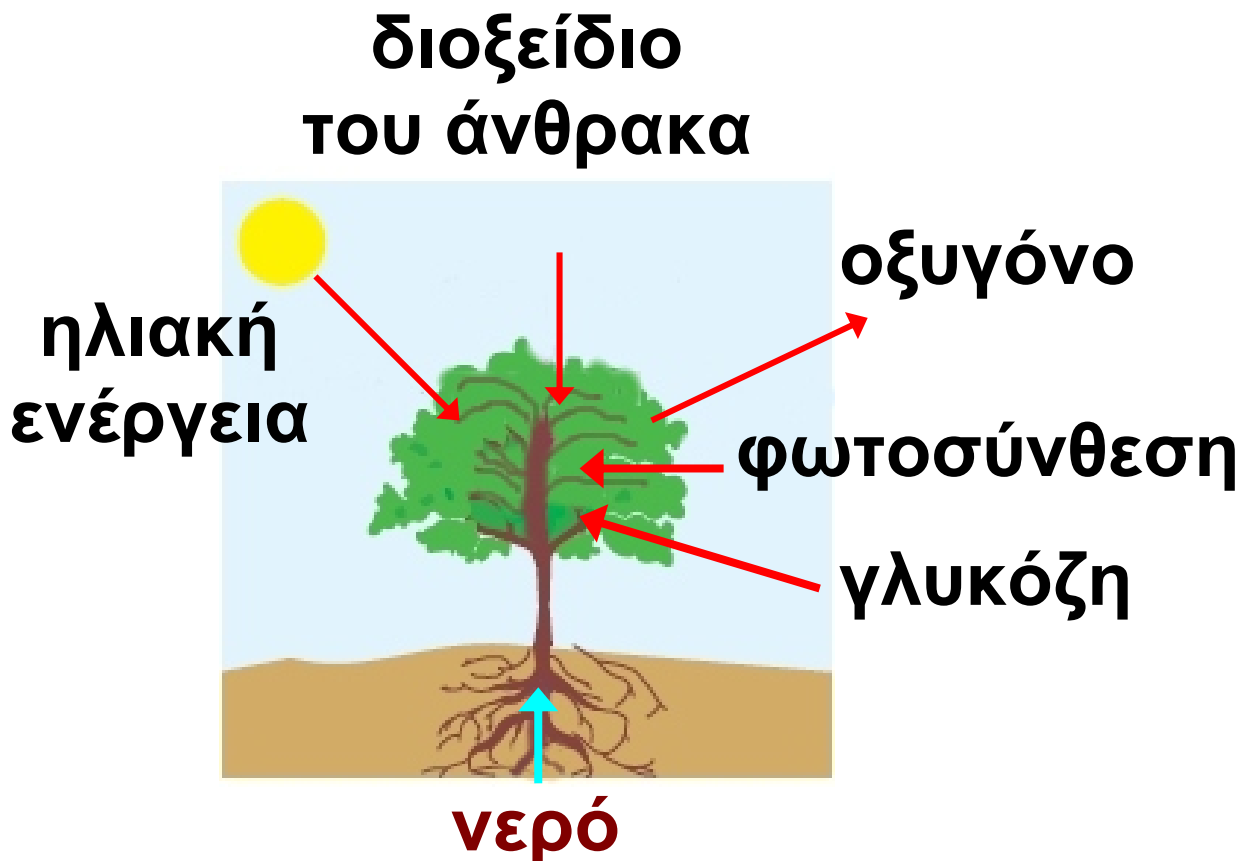
βακτήρια  
και μύκητες



γ. ....  
.....

**α. Οι αυτότροφοι οργανισμοί συνθέτουν μόνοι την τροφή τους.**  
**β. Οι καταναλωτές μπορεί να τρέφονται με φυτά ή με άλλα ζώα.**  
**γ. Οι αποικοδομητές τρέφονται με ουσίες νεκρών οργανισμών ή τμημάτων τους και διασπούν τις πολύπλοκες ουσίες τους σε απλούστερες. Οι άχρηστες για τους αποικοδομητές ουσίες αποβάλλονται στο περιβάλλον, απ' όπου θα επαναπροσληφθούν από τα φυτά. Έτσι εξασφαλίζεται η ανακύκλωση της ύλης στο περιβάλλον.**  
**Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά επάνω από τις εικόνες.**

## 2.1 Η παραγωγή θρεπτικών ουσιών στα φυτά – Η φωτοσύνθεση

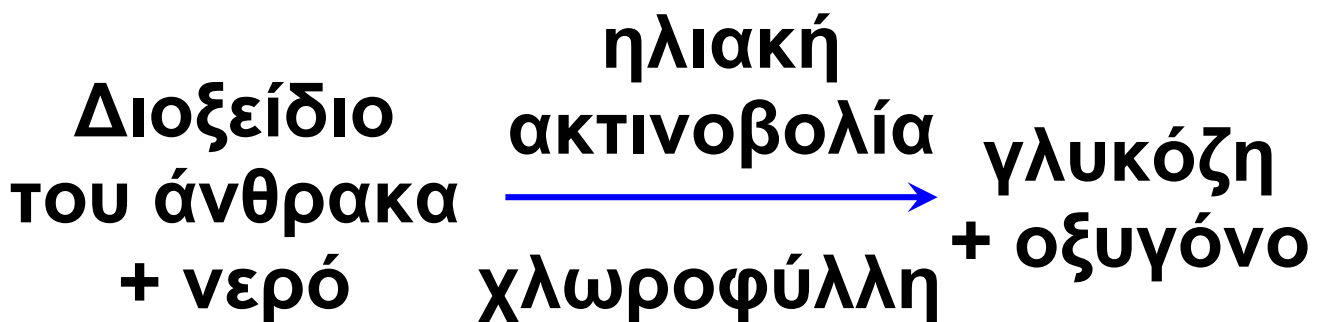
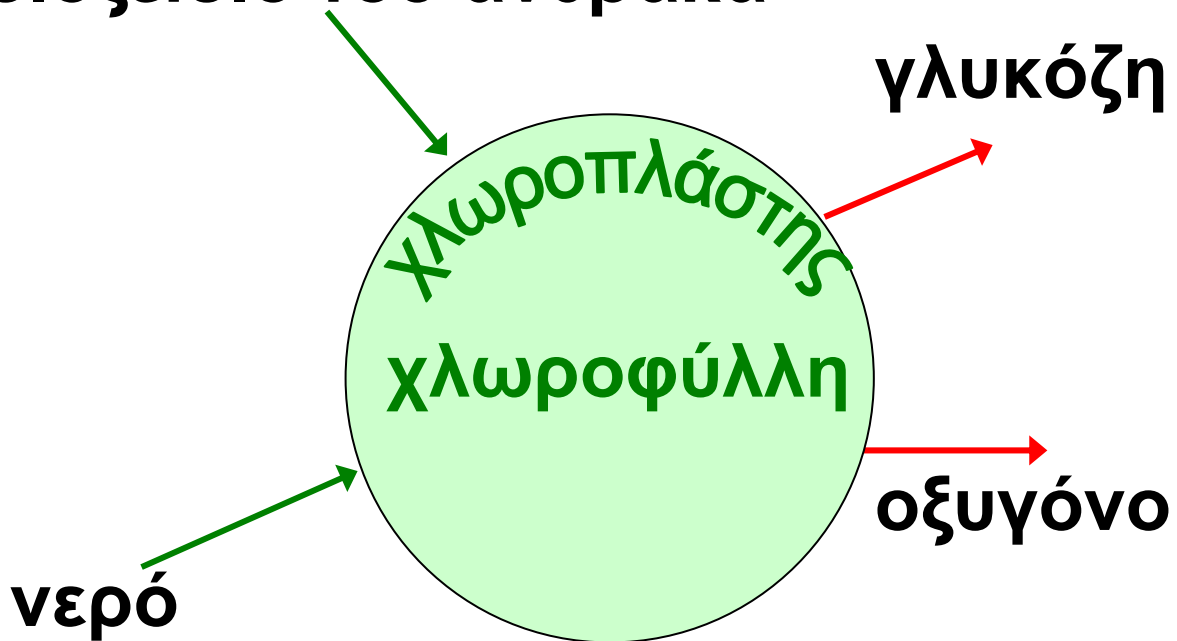


Οι αυτότροφοι οργανισμοί, όπως τα φυτά, παράγουν μόνοι τους την τροφή τους με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Έχουν την ικανότητα να προσλαμβάνουν διοξείδιο του άνθρακα από τον αέρα και απορροφούν με τις ρίζες τους νερό και άλλες απλές θρε-

**ΠΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΕΣ ΣΕ ΑΥΤΟ. ΟΙ ΟΥΣΙΕΣ ΑΥΤΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΝΟΝΤΑΙ ΣΤΟΥΣ ΧΛΩΡΟΠΛΑΣΤΕΣ ΚΑΙ, ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ.**

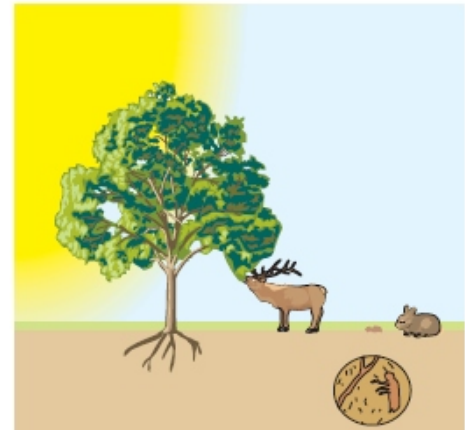


διοξείδιο του άνθρακα



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

**Τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης είναι η γλυκόζη και το οξυγόνο, το οποίο απελευθερώνεται στον αέρα.**



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

**Με τη φωτοσύνθεση εγκλωβίζεται ενέργεια στο μόριο της γλυκόζης. Στη συνέχεια, η γλυκόζη μεταφέρεται σε όλα τα μέρη του φυτού και χρησιμοποιείται κυρίως:**

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

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



## ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Η σημασία της φωτοσύνθεσης για τη ζωή στη Γη

Εκτός από την ενέργεια την οποία εισάγει στο οικοσύστημα, η φωτοσύνθεση έχει σημαντικό ρόλο στη ζωή στον πλανήτη μας. Μέσα από αυτή τη διαδικασία ο άνθρακας των ανόργανων ενώσεων (διοξείδιο του άνθρακα) περνά σε οργανικές



(γλυκόζη). Τις ενώσεις αυτές προμηθεύονται με την τροφή τους και οι υπόλοιποι οργανισμοί, λαμβάνοντας έτσι και τον άνθρακα που είναι απαραίτητος για να συνθέσουν τις δικές τους οργανικές ενώσεις.

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



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

**A. Η τροφή χρησιμοποιείται από τους οργανισμούς:**

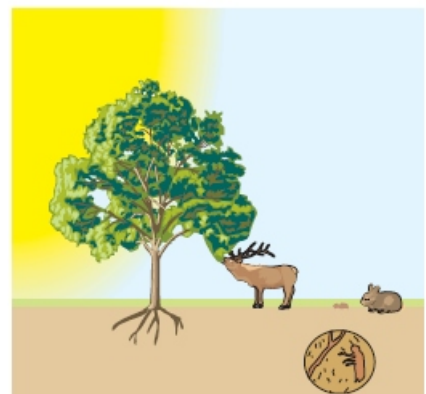
- α. για την εξασφάλιση ενέργειας
- β. για τη δόμηση νέων κυττάρων
- γ. για να επιδιορθωθούν οι φθορές
- δ. για όλα τα παραπάνω

**B. Κατά τη διαδικασία**

**της φωτοσύνθεσης παράγεται:**

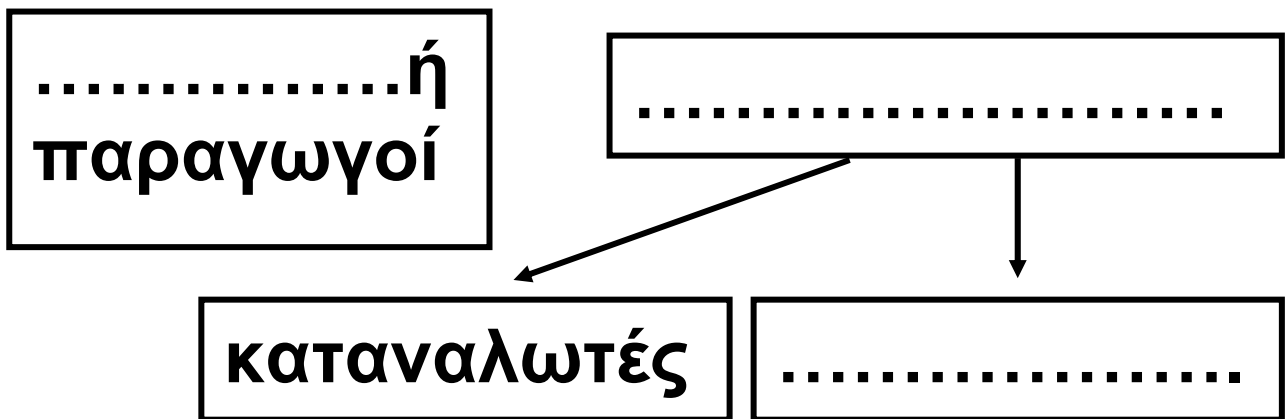
- α. γλυκόζη
- β. διοξείδιο του άνθρακα
- γ. χλωροφύλλη
- δ. ηλιακή ενέργεια

**2. Στη διπλανή εικόνα διακρίνονται διάφοροι οργανισμοί.**



**Ποιοι από αυτούς είναι παραγωγοί;  
Ποιοι είναι καταναλωτές και ποιοι  
αποικοδομητές;**

**3. Να συμπληρώσετε τα κενά με  
τους κατάλληλους όρους:**



**4. Ένα από τα πρώτα πειράματα που οδήγησαν στην ανακάλυψη της φωτοσύνθεσης πραγματοποιήθηκε από τον Ολλανδό Βαν Χέλμοντ (Van Helmont), το 1962. Ο ερευνητής ζύγισε μια νεαρή ιτιά και μια ποσότητα χώματος. Στη συνέχεια, φύτεψε την ιτιά στο χώμα. Σκέπασε το χώμα και άφησε το φυτό να αναπτυχθεί προσφέροντάς του μόνο νερό. Μετά από πέντε χρόνια ζύγισε ξανά το φυτό**

**και το χώμα. Βρήκε ότι η μάζα του φυτού είχε αυξηθεί κατά 74 Kg, ενώ η μάζα του χώματος είχε ελαττωθεί κατά 100 Kg. Το φυτό είχε αυξήσει τη μάζα του κατά 73,9 Kg με ουσίες που δεν είχε προσλάβει από το χώμα.**

**α. Γιατί ο Βαν Χέλμοντ σκέπασε το χώμα; β. Με ποιον τρόπο το φυτό αύξησε τη μάζα του κατά 73,9 g;**

## **2.2 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στους μονοκύτταρους οργανισμούς**

**Οι μονοκύτταροι οργανισμοί, αφού προσλάβουν την τροφή τους, τη διασπούν στο εσωτερικό του μοναδικού τους κυττάρου. Κάνουν δηλαδή ενδοκυτταρική πέψη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αμοιβάδα, η οποία τρέφεται με άλλους μονοκύτταρους οργανισμούς.**

Η αμοιβάδα εγκλωβίζει την τροφή της στο εσωτερικό της σχηματίζοντας ψευδοπόδια. Στη συνέχεια, η τροφή διασπάται και παράγονται διάφορες ουσίες. Οι χρήσιμες συγκρατούνται από την αμοιβάδα, ενώ οι άχρηστες αποβάλλονται στο περιβάλλον.



### **2.3** Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στους ζωικούς οργανισμούς



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

Για την πρόσληψη της τροφής τα ασπόνδυλα ζώα διαθέτουν όργανα, όπως προβοσκίδα ή δαγκάνες. Στη συνέχεια, η πέψη της τροφής

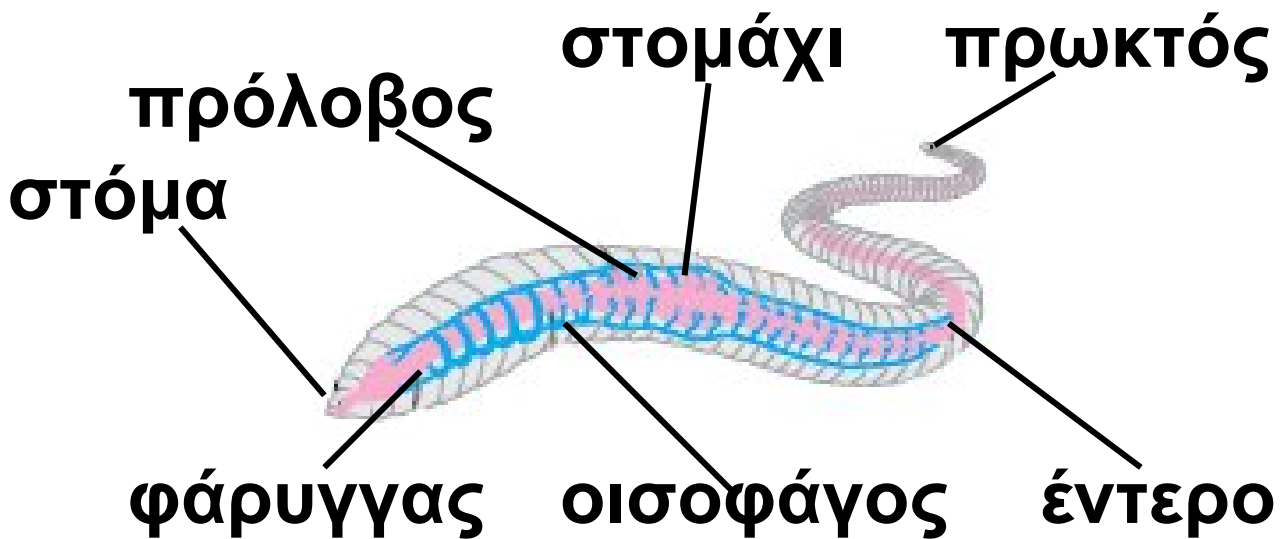
γίνεται σε ειδικά όργανα, δηλαδή στην πεπτική κοιλότητα ή στον πεπτικό σωλήνα (εξωκυτταρική πέψη). Τα μικρότερα μόρια που παράγονται με τη διαδικασία της εξωκυτταρικής πέψης απορροφώνται από τα κύτταρα. Η διάσπαση των ουσιών της τροφής ολοκληρώνεται στο εσωτερικό των κυττάρων (ενδοκυτταρική πέψη).

## ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΨΗ ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ...

*Στην ύδρα  
τα νημάτια*



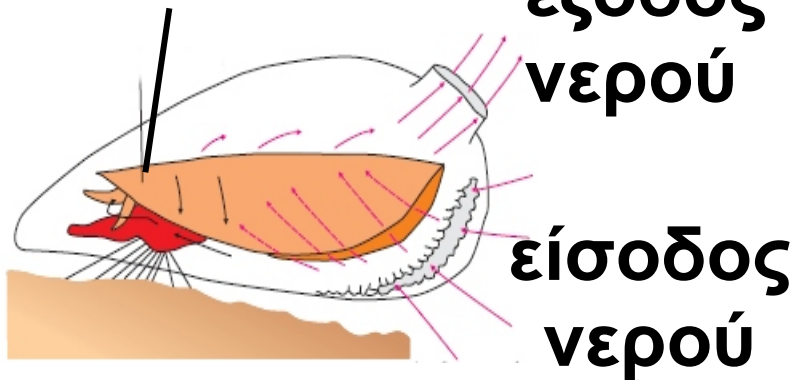
*που υπάρχουν στην είσοδο της πεπτικής κοιλότητας παγιδεύουν μικρούς οργανισμούς. Στη συνέχεια, η τροφή προωθείται στην πεπτική κοιλότητα, όπου γίνεται εξωκυτταρική πέψη.*



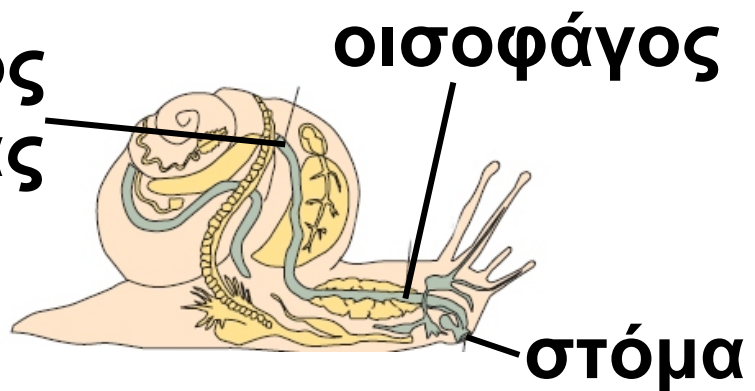
**Ο γεωσκώληκας μαζί με την τροφή του, π.χ. τα πεσμένα φύλλα, προσλαμβάνει και χώμα. Το χώμα αυτό αναμειγνύεται με το σάλιο του και, μαζί με τις άχρηστες ουσίες του μεταβολισμού του, αποβάλλεται στο περιβάλλον.**

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

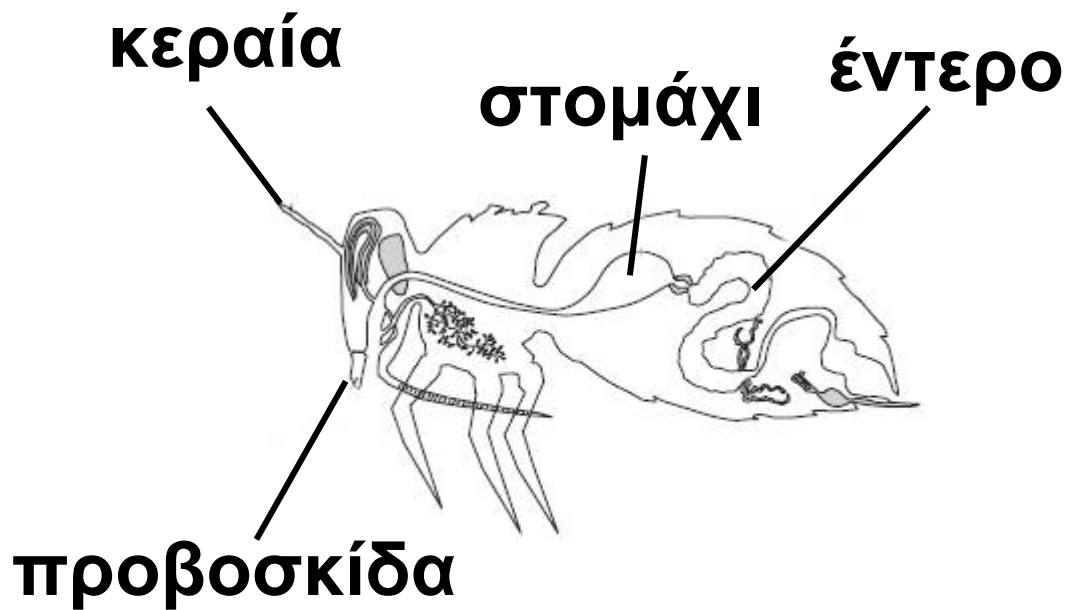
**ΥΠΟΤΥΠΩΔΗ  
ΒΡΑΓΧΙΑ**



**ΠΕΠΤΙΚΟΣ  
ΣΩΛΗΝΑΣ**

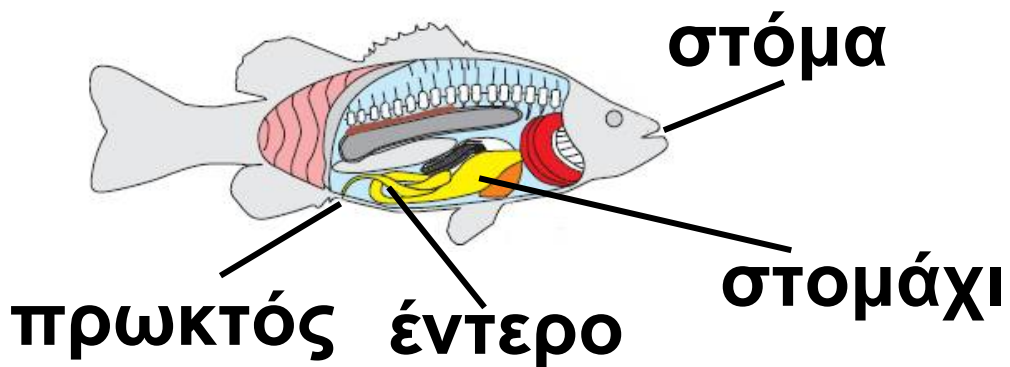


**Το σαλιγκάρι διαθέτει παχιά χείλη και μια οδοντωτή προεξοχή με την οποία ροκανίζει την τροφή του. Η τροφή προωθείται στον οισοφάγο και στη συνέχεια στο στομάχι. Η πέψη συνεχίζεται στο έντερο, απ' όπου θα γίνει η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών.**



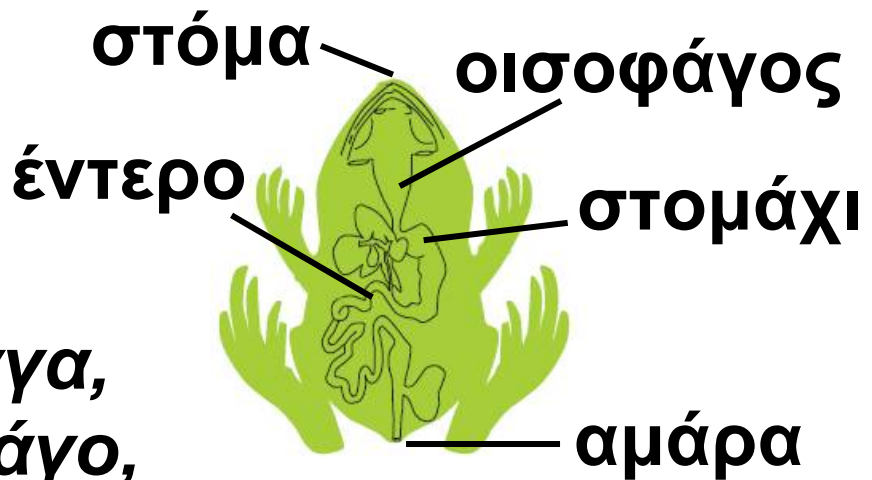
***Τα έντομα διαθέτουν κεραίες και μάτια, με τη βοήθεια των οποίων εντοπίζουν την τροφή τους. Η πρόσληψη της τροφής γίνεται με τις δαγκάνες, τα σαγόνια ή την προβοσκίδα που διαθέτουν. Μετά τη διάσπαση, οι ουσίες απορροφώνται από το έντερο.***

## ...ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ

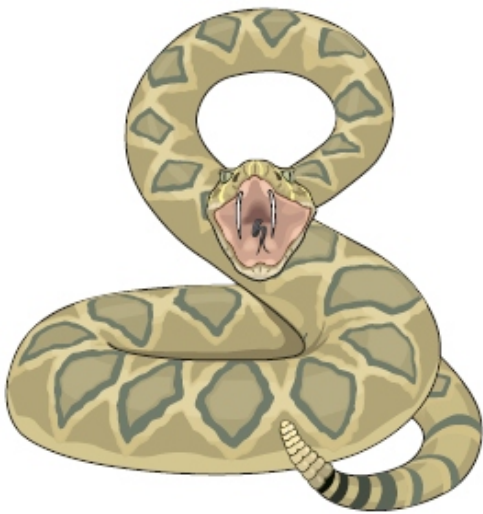


**Τα ψάρια εντοπίζουν την τροφή τους με τη βοήθεια της όρασης, της όσφρησης και της αφής. Το πεπτικό τους σύστημα αρχίζει από το στόμα και συνεχίζεται με τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι και το έντερο, το οποίο τελειώνει στον πρωκτό. Τα ψάρια δεν έχουν σιελογόνους αδένες.**

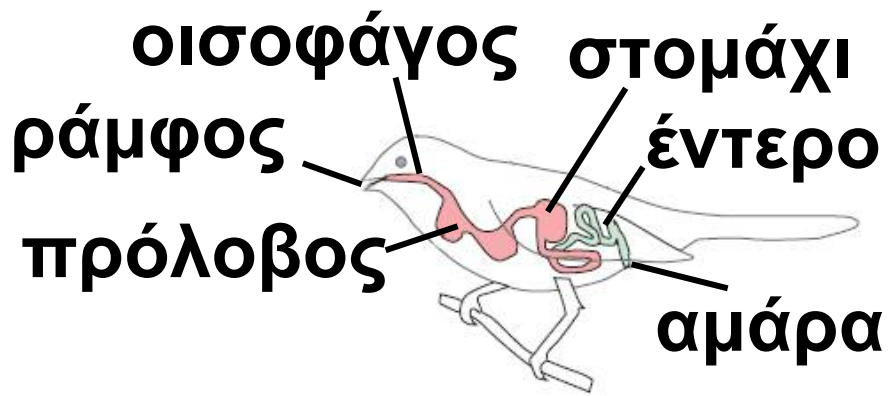
**Ο βάτραχος έχει στο στόμα του δόντια και μεγάλη διχαλωτή γλώσσα που τον βοηθάει στη σύλληψη της τροφής. Από το στόμα η τροφή**



**Περνάει  
στον φάρυγγα,  
στον οισοφάγο,  
στο στομάχι και στο έντερο.  
Τα περιττώματα αποβάλλονται  
από την αμάρα.**



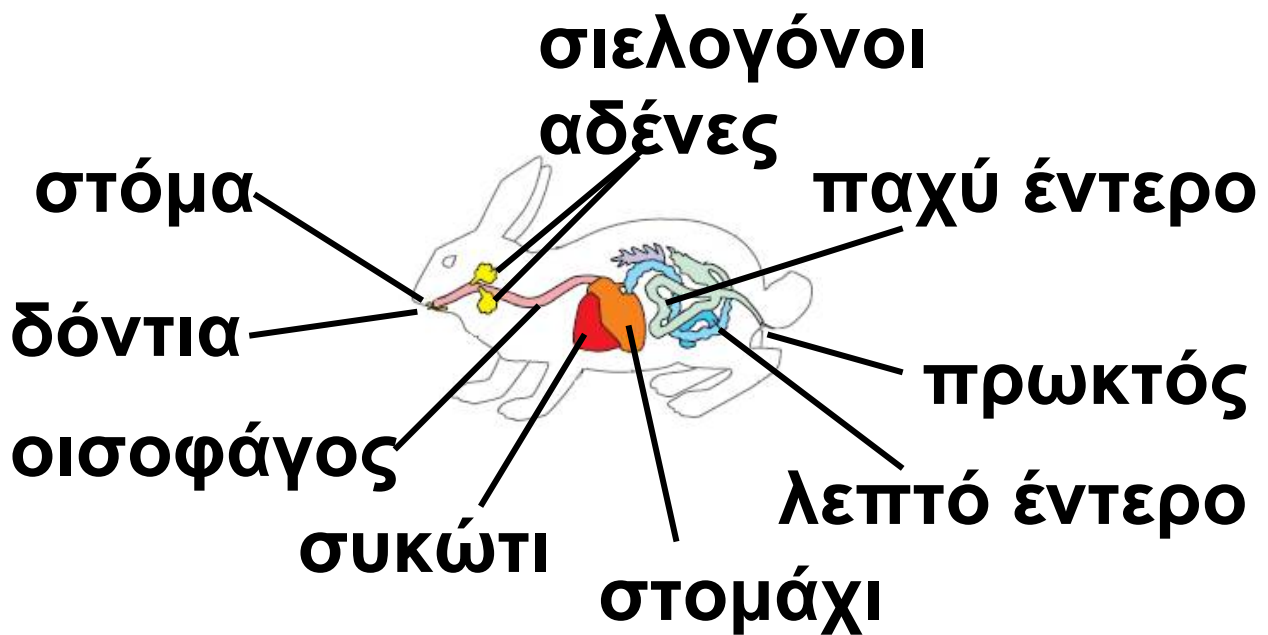
**Σε μερικά φίδια τα  
σαγόνια συνδέονται  
χαλαρά, με αποτέλε-  
σμα το στόμα τους  
να ανοίγει αρκετά  
ώστε να καταπίνουν  
ολόκληρο ζώο, π.χ.  
ποντίκι. Στην επάνω σιαγόνα  
φέρουν δύο κοίλα δόντια, οι κοιλό-  
τητες των οποίων συνδέονται με  
αδένες που εκκρίνουν δηλητήριο.**



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



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



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

Τα σπονδυλωτά διαθέτουν πεπτικό σωλήνα, ο οποίος αρχίζει από το στόμα και συνεχίζεται με τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι και το έντερο. Στα ψάρια και στα θηλαστικά τα περιττώματα εξέρχονται από τον πρωκτό που βρίσκεται στο τέλος του εντέρου. Τα αμφίβια, τα ερπετά και τα πτηνά

διαθέτουν κοινή έξοδο για το πεπτικό, το ουροποιητικό και το αναπαραγωγικό σύστημα, την αμάρα. Στα περισσότερα σπονδυλωτά το πεπτικό σύστημα περιλαμβάνει επίσης τους προσαρτημένους αδένες. Αυτοί είναι οι σιελογόνοι, το πάγκρεας και το συκώτι (ήπαρ), οι οποίοι εκκρίνουν ουσίες που βοηθούν στην πέψη των τροφών.

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



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

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

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

**B. Προσαρτημένοι αδένες στο πεπτικό σύστημα της αγελάδας είναι:**

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

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

α. Στα σαρκοφάγα ζώα ο πεπτικός σωλήνας είναι μακρύτερος από αυτόν των φυτοφάγων.

β. Το σαλιγκάρι είναι ασπόνδυλο ζώο.

γ. Τα ψάρια διαθέτουν αμάρα.

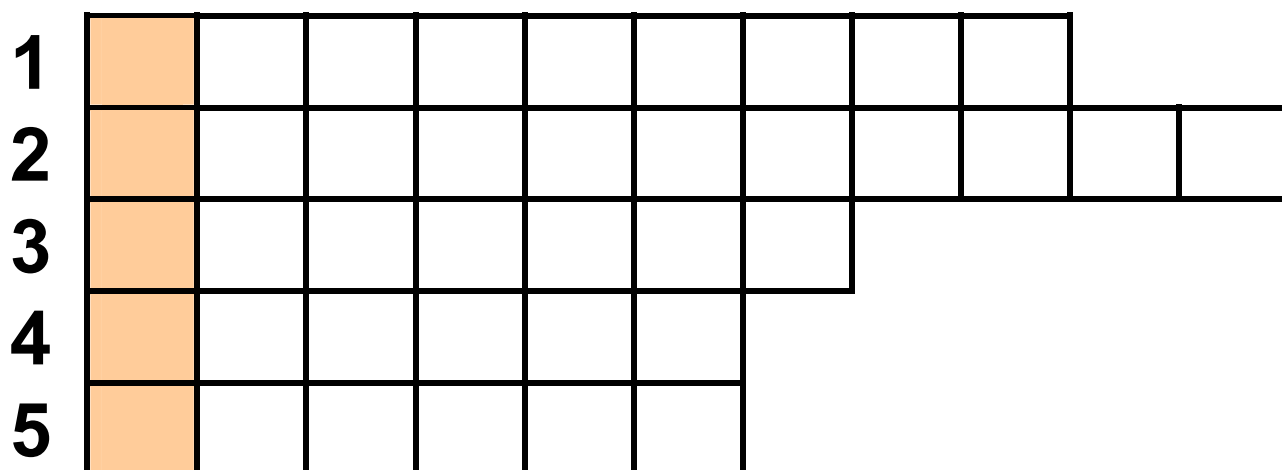
δ. Το στομάχι και το έντερο είναι τμήματα του πεπτικού σωλήνα.

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

1. Ζώα χωρίς σπονδυλική στήλη.

2. Σπονδυλωτά που αναμασούν την τροφή τους.

3. Σε αυτά ανήκει και ο βάτραχος.
4. Με αυτό συλλαμβάνουν την τροφή τους τα πτηνά.
5. Υπάρχουν και προσαρτημένοι.



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

## ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

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

**αναζητήσετε πληροφορίες και να γράψετε μια εργασία.**

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

## **2.4 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στον άνθρωπο**

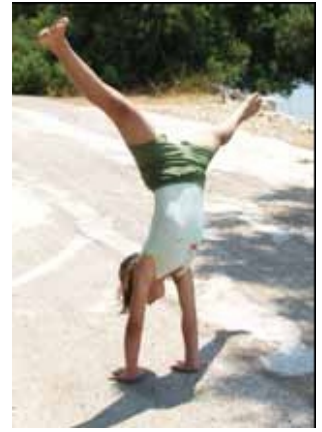
Η τροφή μας περιέχει θρεπτικές ουσίες, όπως πρωτεΐνες, υδατάνθρακες (σάκχαρα), λίπη, βιταμίνες, ορισμένα άλατα μετάλλων και νερό. Ο οργανισμός μας χρησιμοποιεί τις ουσίες αυτές για να εξασφαλίζει ενέργεια, να αναπτύσσεται, να δια-

τηρεί τη δομή του, να εκτελεί φυσιολογικά τις λειτουργίες του και να παραμένει υγιής. Είναι δυνατόν να εξασφαλίζουμε όλες τις θρεπτικές ουσίες που μας είναι απαραίτητες, αν καταναλώνουμε μόνο ένα είδος τροφής, όπως, για παράδειγμα, πατάτες τηγανητές; Όλες οι τροφές δεν περιέχουν σε ίσες ποσότητες όλες τις θρεπτικές ουσίες. Άλλες τροφές είναι πλούσιες σε πρωτεΐνες, άλλες σε λίπη και άλλες σε υδατάνθρακες. Για τον λόγο αυτό πρέπει καθημερινά να καταναλώνουμε ποικιλία τροφών, θα πρέπει να έχουμε δηλαδή μια ισορροπημένη διατροφή.



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

**Η ποσότητα της τροφής που χρειάζεται καθημερινά ο ανθρώπινος οργανισμός εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι το φύλο, η ηλικία ή οι δραστηριότητές του.**



**Ακόμα και όταν κοιμόμαστε, χρειαζόμαστε ενέργεια, ώστε η καρδιά μας να συνεχίσει να χτυπά, να αναπνέουμε, να διατηρείται η θερμοκρασία μας σταθερή κτλ. Όταν προσλαμβάνουμε περισσότερη τροφή από αυτή που μας είναι απαραίτητη, τότε ο οργανισμός μας αποθηκεύει την περίσσεια της ενέργειας δημιουργώντας λίπος. Αν αυτό γίνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα, το αποτέλεσμα θα είναι να παχύνουμε.**





**Τροφές πλούσιες  
σε πρωτεΐνες**  
Οι πρωτεΐνες  
χρησιμοποιούνται  
κυρίως για τη

**δημιουργία νέων κυττάρων και για  
την επιτάχυνση των αντιδράσεων  
του μεταβολισμού.**



**Τροφές πλούσιες  
σε υδατάνθρακες**  
Η γλυκόζη είναι  
ένας απλός  
υδατάνθρακας.

**Πιο πολύπλοκοι υδατάνθρακες,  
όπως το άμυλο, δημιουργούνται  
από πολλά μόρια γλυκόζης. Από τη  
διάσπαση των υδατανθράκων ο  
οργανισμός μας εξασφαλίζει  
ενέργεια.**



**Τροφές πλούσιες  
σε λίπη  
Τα λίπη  
περικλείουν**

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



**Οι τροφές  
περιέχουν  
βιταμίνες και  
μέταλλα**

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

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

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

<b>Βιταμίνη Β1 (θειαμίνη)</b>	
<b>ΤΡΟΦΕΣ</b>	Κρέας, αυγά, αναποφλοίωτα δημητριακά, όσπρια

## **Βιταμίνη B1 (θειαμίνη)**

<b>ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ</b>	<b>Συντελεί στην καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος και βοηθάει στην ανάπτυξη του οργανισμού.</b>
<b>ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ</b>	<b>Επιβράδυνση της ανάπτυξης, διαταραχές στη λειτουργία του νευρικού συστήματος (ασθένεια μπέρι μπέρι)</b>

## **Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ)**

<b>ΤΡΟΦΕΣ</b>	<b>Εσπεριδοειδή, πράσινα λαχανικά, ντομάτες</b>
<b>ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ</b>	<b>Ενισχύει την άμυνα του οργανισμού και βοηθάει στην απορρόφηση σιδήρου και ασβεστίου.</b>

## **Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ)**

<b>ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ</b>	<b>Αδυναμία επούλωσης των τραυμάτων, αιμορραγία στα ούλα (σκορβούτο)</b>
-----------------------------------	--

## **Βιταμίνη D**

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

## Ασβέστιο (Ca )

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

## Σίδηρος (Fe)

<b>ΤΡΟΦΕΣ</b>	Συκώτι, κρέας, δημητριακά
---------------	---------------------------

## Σίδηρος (Fe)

<b>ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ</b>	Συστατικό της αιμοσφαιρίνης, απαραίτητο για τη μεταφορά οξυγόνου.
<b>ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ</b>	Αναιμίες

## Φθόριο (F)

<b>ΤΡΟΦΕΣ</b>	Πόσιμο νερό, ψάρια, τσάι
<b>ΠΟΥ ΤΙΣ ΧΡΕΙΑΖΟΜΑΣΤΕ</b>	Αύξηση της σκληρότητας των οστών και των δοντιών.
<b>ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΟΥΣ</b>	Τερηδόνα



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

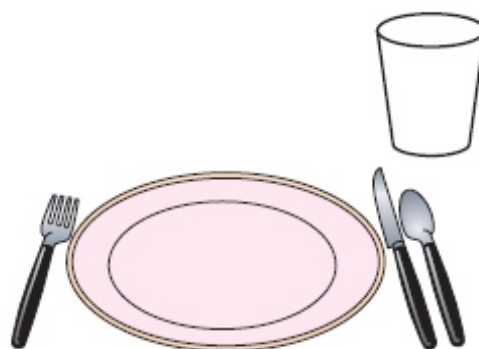
<b>I</b>	<b>II</b>
<b>Βιταμίνες</b>	<b>Βοηθούν κυρίως στη δόμηση νέων κυττάρων.</b>
<b>Υδατάνθρακες</b>	<b>Προσφέρουν ενέργεια.</b>
<b>Πρωτεΐνες</b>	<b>Είναι επιβλαβείς για την υγεία μας.</b>
<b>Λίπη</b>	<b>Χρησιμοποιούνται ως αποθήκες ενέργειας. Συναντώνται σε πολύ μικρές ποσότητες.</b>

**2. Να συμβουλευτείτε τον πίνακα «Βιταμίνες και άλλες ουσίες που περιέχονται στην τροφή μας» και**

**να συμπληρώσετε τα κενά στον παρακάτω πίνακα:**

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

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



# ΤΟ ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από:

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

## Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΦΗΣ

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

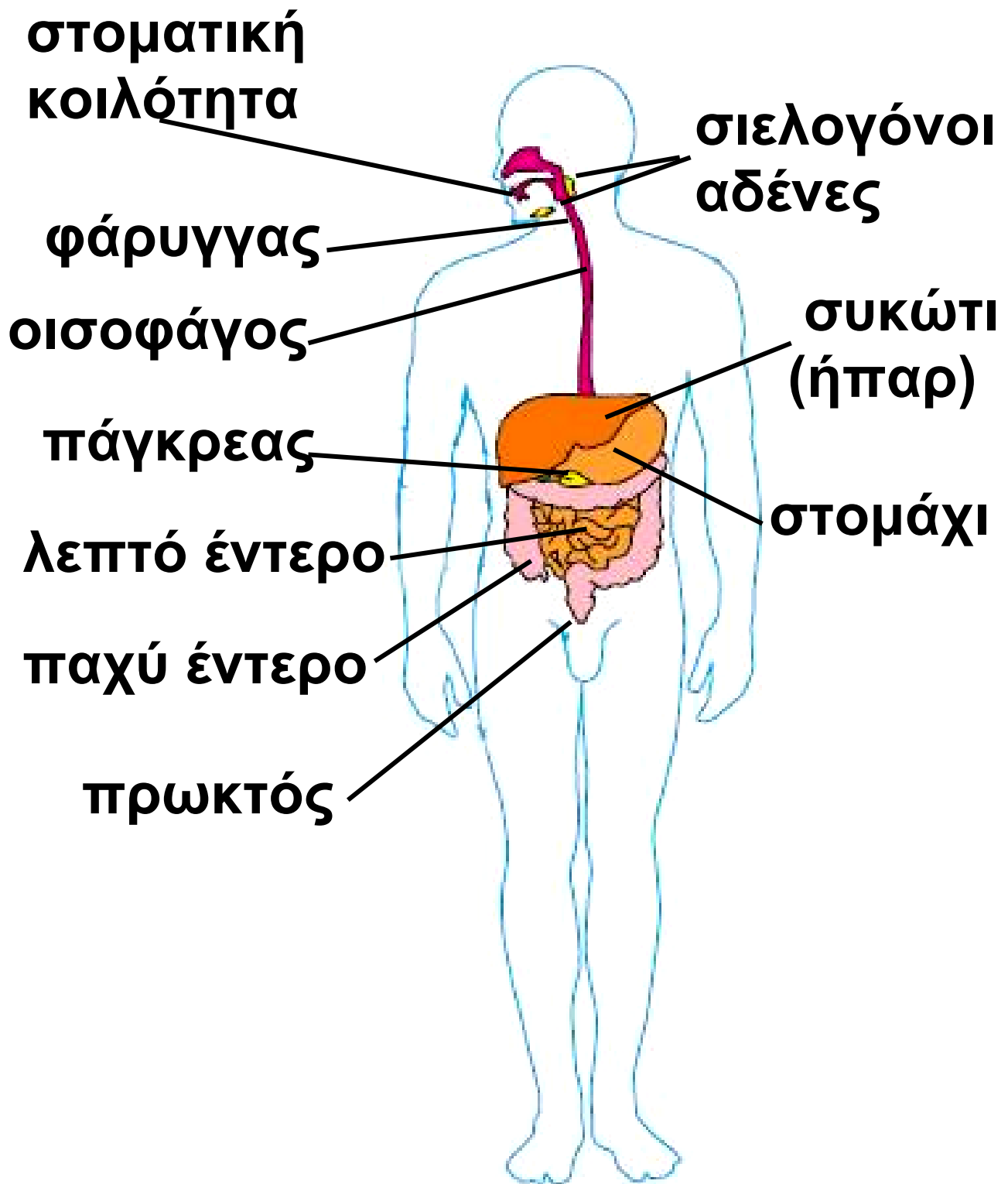
*Με την κατάποση η τροφή περνά από το στόμα στον φάρυγγα και στη συνέχεια στον οισοφάγο.*

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

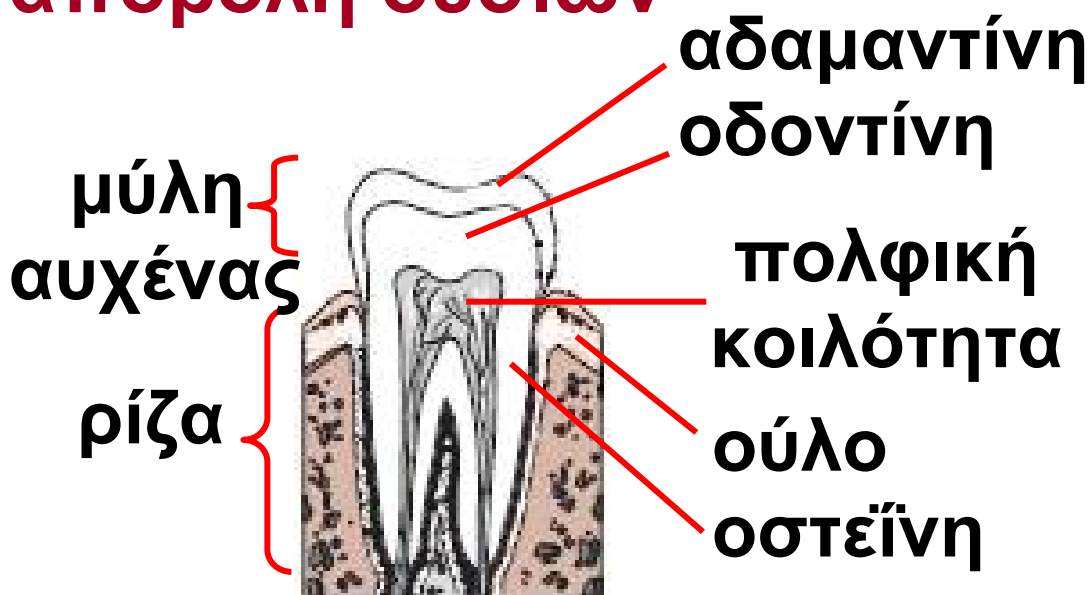
**Από το στομάχι η τροφή περνά στο πρώτο τμήμα του λεπτού εντέρου, το δωδεκαδάκτυλο.**

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

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



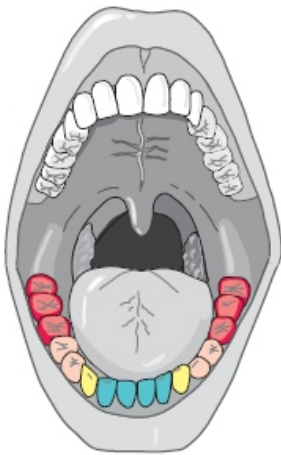
## Διάσπαση, απορρόφηση και αποβολή ουσιών



*Εικ. 2.8 Τα μέρη του δοντιού*

Η τροφή περιέχει διάφορες θρεπτικές ουσίες. Για να μπορέσει ο οργανισμός μας να τις χρησιμοποιήσει κατάλληλα, πρέπει πρώτα να τις διασπάσει σε απλούστερες. Το πρώτο βήμα είναι να τεμαχίσει την τροφή σε μικρά κομμάτια. Έτσι, η πέψη αρχίζει στη στοματική κοιλότητα. Τα δόντια μασούν και τεμαχίζουν την τροφή. Στη μάσηση βοηθά και η γλώσσα, ένα ευκίνητο

μυώδες όργανο το οποίο είναι και το αισθητήριο της γεύσης. Η τροφή ανακατεύεται με το σάλιο, το οποίο περιέχει ένζυμα όπως η αμυλάση, που βοηθά στη διάσπαση του αμύλου. Με αυτόν τον τρόπο σχηματίζεται τελικά ο βλωμός (μπουκιά).



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

**■ Οι τομείς κόβουν την τροφή σε σχετικά μεγάλα κομμάτια.**

**■ Οι κυνόδοντες είναι μυτεροί και χρησιμεύουν στο σχίσιμο της τροφής.**

**■ Οι προγόμφιοι και οι γομφίοι έχουν σχετικά πλατιά μασητική επιφάνεια, γιατί ο ρόλος τους είναι να αλέθουν την τροφή. Οι τελευταίοι γομφίοι ονομάζονται φρονιμίτες ή σωφρονιστήρες.**



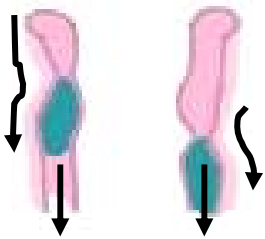
## **ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

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



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

γνάθο). Από τη μέση της γνάθου και προς τα πίσω το είδος και το πλήθος των μόνιμων δοντιών είναι ως εξής: 2 τομείς, 1 κυνόδοντας, 2 προγόμφιοι και 3 γομφίοι.



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

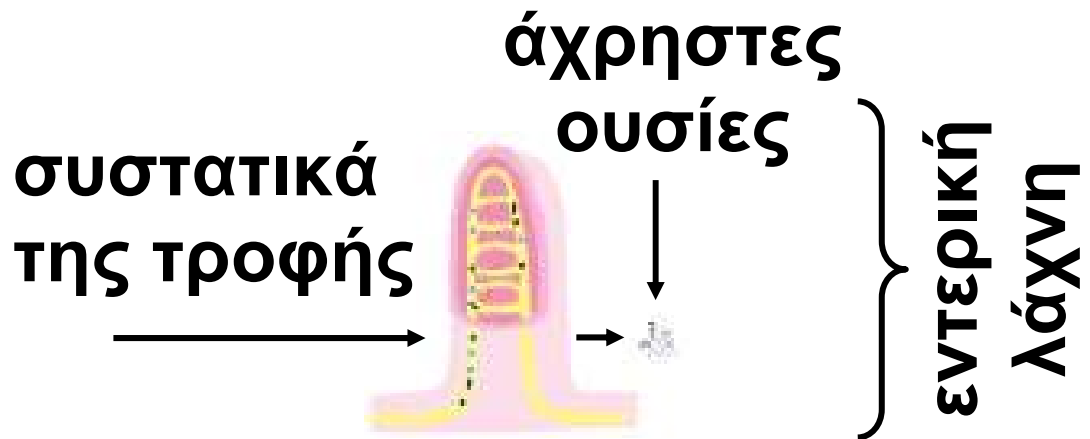
Μετά τη στοματική κοιλότητα, ο βλωμός περνά στον φάρυγγα και κατόπιν στον οισοφάγο, ο οποίος με περισταλτικές κινήσεις τον προωθεί στο στομάχι. Εκεί αναδεύεται, αναμειγνύεται με το γαστρικό υγρό και γίνεται χυλός. Το γαστρικό υγρό περιέχει ένζυμα και υδροχλωρικό οξύ, που βοηθούν στη διάσπαση των πρωτεϊνών.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

**μικροοργανισμούς που περιέχονται στην τροφή μας.**

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

**Συστατικά που δεν διασπώνται και δεν απορροφώνται, όπως οι φυτικές ίνες, που αποτελούνται από κυτταρίνη, περνούν στο παχύ έντερο. Εκεί απορροφάται ένα μεγάλο μέρος του νερού και**

σχηματίζονται τα κόπρανα, τα οποία στη συνέχεια αποβάλλονται από τον πρωκτό.



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



## Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΝΕΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

### Με πίκρανες



Συνηθίζουμε να λέμε μεταφορικά «με πίκρανες» σε κάποιον που μας στενοχώρησε. Στην πραγματικότητα, αυτό μπορεί να είναι κυριολεξία. Όταν στεναχωρηθούμε, είναι δυνατόν να μεταβληθεί η λειτουργία

ορισμένων αδένων του οργανισμού μας, μεταξύ των οποίων είναι και οι σιελογόνοι αδένες. Στο σάλιο περιέχεται αμυλάση, ένα ένζυμο που διασπά το άμυλο των τροφών σε απλούστερα σάκχαρα, τα οποία δίνουν τη γλυκιά γεύση. Αν για κάποιο λόγο στενοχωρηθούμε, μπορεί να ανασταλεί η παραγωγή της αμυλάσης. Στην περίπτωση αυτή, τροφές πλούσιες σε άμυλο -όπως το ψωμί-, που διαφορετικά θα είχαν γλυκιά γεύση, είναι δυνατόν να μας φαίνονται πικρές.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

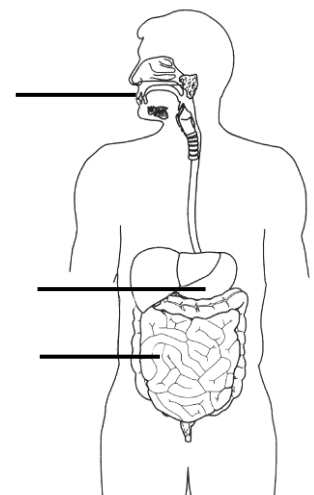
**1. Να γράψετε τις παρακάτω λέξεις στη σωστή σειρά, ώστε να αποδίδεται η πορεία της τροφής στον οργανισμό του ανθρώπου:**

**φάρυγγας, παχύ έντερο, στομάχι, στοματική κοιλότητα, λεπτό έντερο, οισοφάγος.**

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

<b>I</b>	<b>II</b>
<b>Στόμα</b>	<b>Πέψη πρωτεϊνών</b>
<b>Λεπτό έντερο</b>	<b>Μάσηση</b>
<b>Στομάχι</b>	<b>Κατάποση</b>
<b>Οισοφάγος</b>	<b>Αποβολή κοπράνων</b>
	<b>Απορρόφηση</b>

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



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

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

**4. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:**

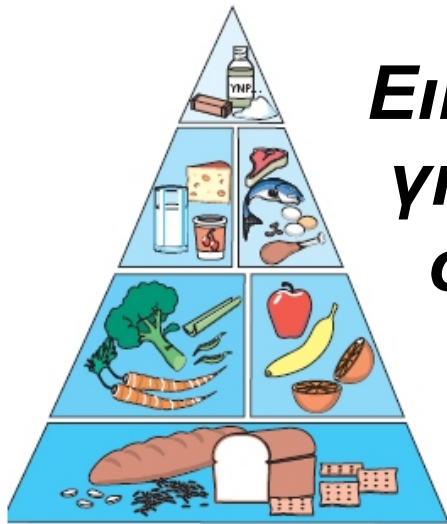
- α. Πώς σχηματίζεται ο βλωμός;  
Πώς προωθείται στο στομάχι;**
- β. Πώς συνδέεται το πεπτικό σύστημα με το κυκλοφορικό;**

## **Διατροφή και υγεία**

**Η μεσογειακή δίαιτα, δηλαδή η ελληνική παραδοσιακή διατροφή, περιλαμβάνει κυρίως ελαιόλαδο, ψάρια, όσπρια, πολλά φρούτα και λαχανικά. Με τη διατροφή αυτή, ο οργανισμός μας εξασφαλίζει όλες τις θρεπτικές ουσίες, καθώς και τις φυτικές ίνες που είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της υγείας μας.**

**Αντίθετα, διατροφή φτωχή σε φυτικές ίνες που βασίζεται στη συχνή κατανάλωση κόκκινου κρέατος (μοσχάρι, αρνί, χοιρινό) και ζωικού λίπους προκαλεί διαταραχές στην υγεία μας. Επιπλέον, αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιοπαθειών και καρκίνου του εντέρου.**

**Σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας μας παίζει η καλή μάσηση της τροφής. Τα δόντια βοηθούν**



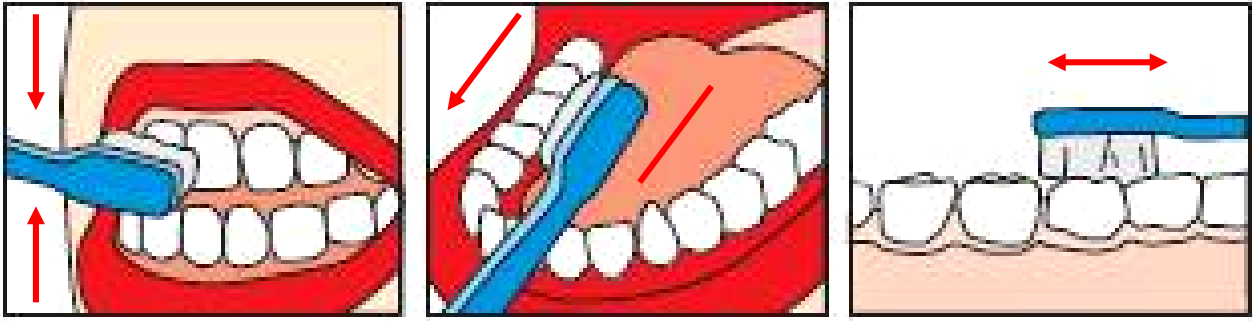
***Εικ. 2.12 Οι επιστήμονες, για να μας διευκολύνουν στη σωστή επιλογή των τροφών, έχουν διαμορφώσει μια διατροφική πυραμίδα. Σε αυτήν***

***απεικονίζεται η ποσότητα και η συχνότητα κατανάλωσης διάφορων τροφών από ένα μέσο άνθρωπο, ώστε να παραμένει υγιής.***

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

**Μερικές συμβουλές για γερά δόντια:**

**- Πλένουμε σχολαστικά τα δόντια μας μετά από κάθε γεύμα (τουλάχιστον δύο φορές την ημέρα).**



- Αποφεύγουμε τα γλυκά και τα αναψυκτικά ανάμεσα στα γεύματα.
- Αντικαθιστούμε την οδοντόβουρτσα μας όταν καταστρέφεται (περίπου κάθε 4-6 μήνες).
- Επισκεπτόμαστε τακτικά τον οδοντίατρο (κάθε 6 μήνες).



## Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

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

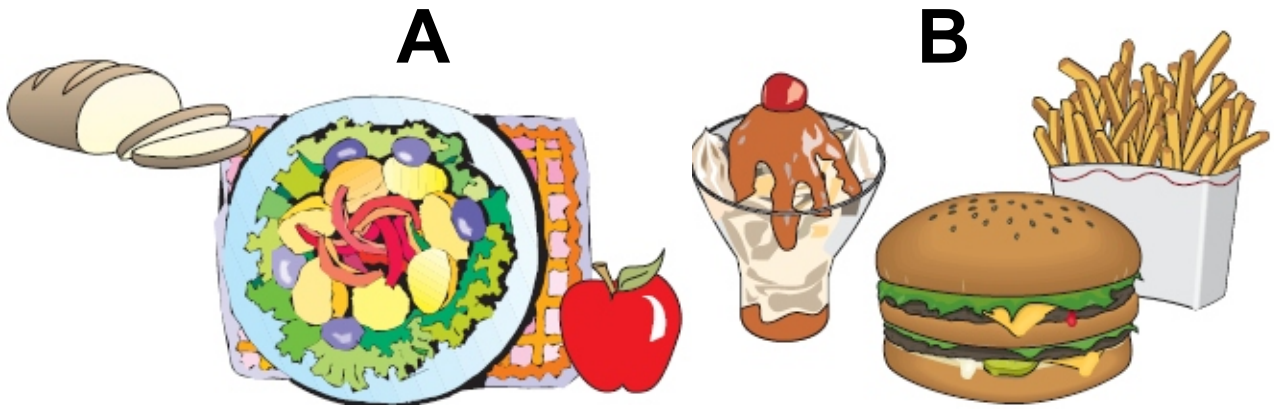
- Τρώω αργά, μασώντας καλά την τροφή μου.
- Τρώω όποτε πεινάω.

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

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

**φυτικές ίνες, τερηδόνα, μάσηση.**

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



**α. Ποιο από τα δύο βασίζεται στη μεσογειακή διαίτα;**

**Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.**

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



## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

**Οι αυτότροφοι οργανισμοί προμηθεύονται από το περιβάλλον απλές χημικές ουσίες και, με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας, συνθέτουν**

**πιο πολύπλοκες με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Οι υπόλοιποι οργανισμοί παίρνουν έτοιμη την τροφή τους, είναι δηλαδή ετερότροφοι (καταναλωτές ή αποικοδομητές). Οι μονοκύτταροι οργανισμοί διασπούν την τροφή στο εσωτερικό του κυττάρου τους (ενδοκυτταρική πέψη). Τα θηλαστικά μπορεί να είναι φυτοφάγα ή σαρκοφάγα. Το πεπτικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από τη στοματική κοιλότητα, τον φάρυγγα, τον οισοφάγο, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο και τους προσαρτημένους αδένες (σιελογόνους αδένες, συκώτι και πάγκρεας). Ο άνθρωπος πρέπει μέσα από μια ισορροπημένη διατροφή να προσλαμβάνει υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες, Βιταμίνες, άλατα μετάλλων και νερό. Για τη διασφάλιση**

της υγείας μας πρέπει να ακολουθούμε την ελληνική παραδοσιακή διατροφή και να φροντίζουμε τα δόντια μας.



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



## Δραστηριότητες ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

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

**α. Η αμοιβάδα τρέφεται με**

..... οργανισμούς.

**Για να συλλάβει την τροφή της,**

**σχηματίζει** .....

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

..... πέψης.

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

**Οι υπόλοιποι οργανισμοί είναι**

....., δηλαδή παίρνουν έτοιμες τις τροφές τους από το περι-

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

**γ. Στον άνθρωπο, η μάσηση της τροφής γίνεται στο ....., όπου το ..... εκτός από τη διάσπαση του ..... βοηθά και στο σχηματισμό του βλωμού. Όταν ο βλωμός φτάσει στο στομάχι, θα δεχτεί την επίδραση του ..... οξέος. Στη συνέχεια, στο ..... θα γίνει η διάσπαση των λιπών.**

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

**3. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα βάζοντας ένα (+) στη στήλη «ΣΥΜΦΩΝΩ» ή «ΔΙΑΦΩΝΩ», ανάλογα με το αν συμφωνείτε ή**

**διαφωνείτε με τις προτάσεις της πρώτης στήλης:**

	<b>ΣΥΜ- ΦΩΝΩ</b>	<b>ΔΙΑ- ΦΩΝΩ</b>
<b>Με τη φωτοσύνθεση παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.</b>		
<b>Τα φυτά εξασφαλίζουν την τροφή τους με τη φωτοσύνθεση.</b>		
<b>Τα ζώα μέσω της τροφής τους προμηθεύονται ενέργεια και θρεπτικές ουσίες.</b>		
<b>Η αμοιβάδα είναι αποικοδομητής.</b>		
<b>Αν ακολουθώ τη μεσογειακή διαίτα η διατροφή μου είναι ισορροπημένη.</b>		

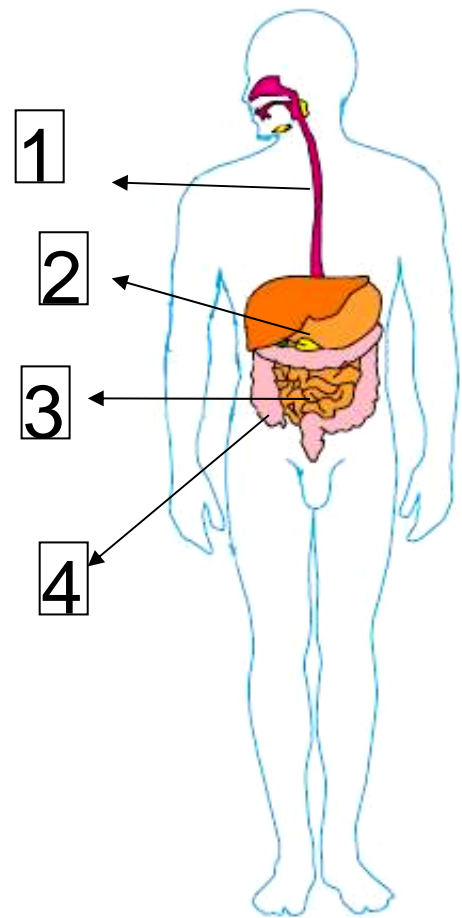
**4. Ασθενείς οι οποίοι έχουν υποβληθεί σε αφαίρεση στομάχου συνεχίζουν τη ζωή τους καταναλώνοντας, πολύ συχνά, μικρές ποσότητες τροφής τεμαχισμένες σε πολύ μικρά κομμάτια. Να προσπαθήσετε να εξηγήσετε το γεγονός χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που αποκτήσατε σε αυτήν την ενότητα.**

**5. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:**

<b>Όργανο</b>	<b>Ρόλος του οργάνου στην πέψη των τροφών</b>
<b>Στόμα</b>	
<b>Φάρυγγας</b>	
<b>Οισοφάγος</b>	
<b>Στομάχι</b>	
<b>Λεπτό έντερο</b>	
<b>Παχύ έντερο</b>	

**6.** Στο παρακάτω σχήμα να συμπληρώσετε:

- α.** Το όνομα των οργάνων που είναι σημειωμένα με βέλος.
- β.** Το όνομα της λειτουργίας που συνδέει το πεπτικό με το κυκλοφορικό σύστημα.
- γ.** Ένα σταυρό στα όργανα του πεπτικού συστήματος από τα οποία δεν διέρχεται η τροφή.



**7.** Γνωρίζοντας ότι το μήκος του λεπτού εντέρου είναι περίπου 6 μέτρα και του παχέος εντέρου περίπου 1,5 μέτρο, να υπολογίσετε πόσο χρόνο

**θα χρειαστεί μία φυτική ίνα από τη στιγμή που θα εγκαταλείψει το στομάχι μέχρι να εξέλθει από τον πρωκτό. Να θεωρήσετε δεδομένο ότι η φυτική ίνα διανύει μέσα στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπου περίπου 1,5 μέτρο σε μισή ώρα.**

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

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

**α. Να συγκρίνετε την κατάσταση των δοντιών των παιδιών στις δύο περιοχές. Πώς πιστεύετε ότι ερμήνευσαν οι επιστήμονες τη διαφορά των αποτελεσμάτων;**

**β. Πώς εξηγείτε το γεγονός ότι τα τελευταία 10-15 χρόνια η εμφάνιση τερηδόνας στα παιδιά έχει μειωθεί, αν και έχει αυξηθεί πολύ η κατανάλωση τροφών που περιέχουν**

**ζάχαρη (αναψυκτικά, καραμέλες, γλυκά). Να λάβετε υπόψη σας ότι:**

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

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

<b>ΤΡΟΦΗ</b>	<b>ΕΝΕΡ- ΓΕΙΑ (kJ)</b>	<b>A (%)</b>	<b>B (%)</b>	<b>Γ (%)</b>	<b>Δ (%)</b>
<b>Γάλα</b>	<b>290</b>	<b>3</b>	<b>89</b>	<b>4,5</b>	<b>3,5</b>
<b>Βούτυρο</b>	<b>3000</b>	<b>0,5</b>	<b>16,5</b>	<b>–</b>	<b>83</b>
<b>Πατάτες</b>	<b>370</b>	<b>2</b>	<b>82</b>	<b>16</b>	<b>–</b>
<b>Μοσχάρι</b>	<b>1300</b>	<b>25</b>	<b>55</b>	<b>–</b>	<b>20</b>
<b>Τόνος</b>	<b>700</b>	<b>18</b>	<b>70</b>	<b>–</b>	<b>12</b>

**α. Ποια τροφή περικλείει το μεγαλύτερο και ποια το μικρότερο ποσό ενέργειας;**

**β. Ποια από τις στήλες Α, Β, Γ και Δ δείχνει την περιεκτικότητα της τροφής σε πρωτεΐνες, λίπη, υδατάνθρακες και νερό; Να αιτιολογήσετε κάθε επιλογή σας.**

**γ. Να γράψετε δύο τρόφιμα τα οποία δεν αναφέρονται στον πίνακα, αλλά είναι απαραίτητα για μια ισορροπημένη διατροφή.**

## **ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

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

- α. πρωτεΐνες;**
- β. υδατάνθρακες;**
- γ. λίπη;**

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

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

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

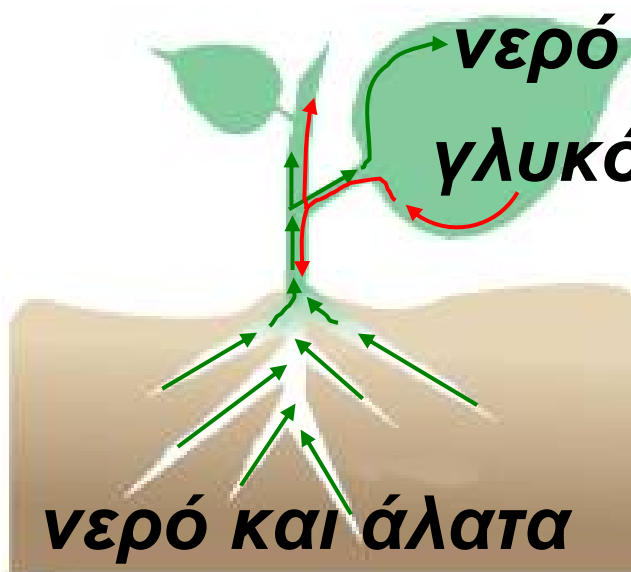
# 3

## *Μεταφορά και αποβολή ουσιών*



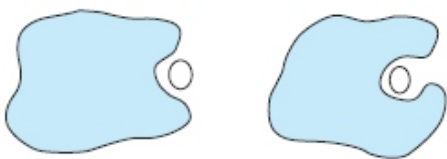
*Κίνηση σε κόκκινο*  
**ΜΑΓΔΑ ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ**

# Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...

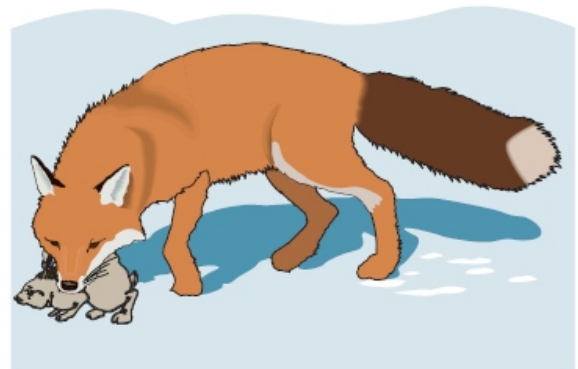


Με τη φωτοσύνθεση συντίθενται θρεπτικές ουσίες που μεταφέ-

ρονται σε όλα τα μέρη του φυτού.

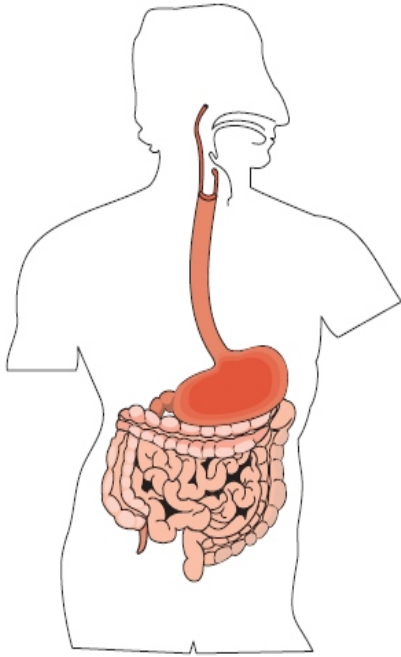


**Τόσο οι μονοκύτταροι...**



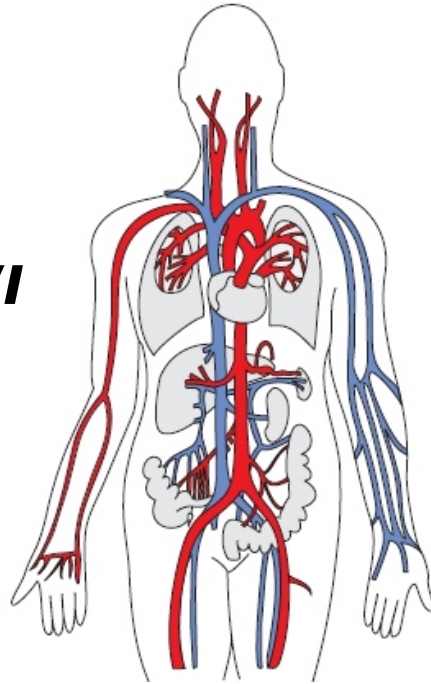
**...όσο και οι πολυκύτταροι οργανισμοί...**

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



**Στον  
άνθρωπο  
το πεπτικό  
σύστημα...**

**...συνεργάζεται  
με το  
κυκλοφορικό.**



## **...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω**

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

# ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΟΥΣΙΩΝ

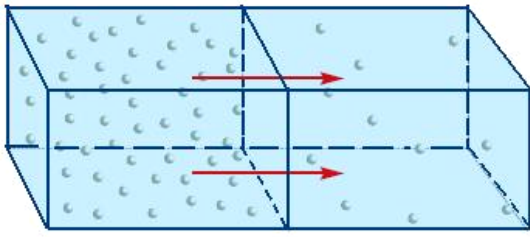
Όλοι οι οργανισμοί προσλαμβάνουν χρήσιμες ουσίες από το περιβάλλον τους και αποβάλλουν σε αυτό τις άχρηστες.

Ένα κύτταρο μπορεί να ανταλλάσσει εύκολα ουσίες με το περιβάλλον του, αφού βρίσκεται σε επαφή με αυτό χάρη στην πλασματική του μεμβράνη. Στο κύτταρο εισέρχονται χρήσιμα μόρια, όπως οξυγόνο, και εξέρχονται ουσίες που είναι άχρηστες για το κύτταρο. Η μεταφορά αυτών των ουσιών προς το εσωτερικό ή το εξωτερικό περιβάλλον του κυττάρου γίνεται κυρίως με διάχυση. Με τη διάχυση επιτυγχάνεται το «άπλωμα» των μορίων στον χώρο, ώστε παντού να υπάρχει η ίδια συγκέντρωση.

Όταν συμβαίνει διάχυση, μόρια από τα πυκνότερα διαλύματα μετακινούνται προς τα αραιότερα, μέχρι να εξισωθούν οι συγκεντρώσεις τους. Κατά τη διάχυση, η μεταφορά μορίων γίνεται παθητικά, δηλαδή δεν απαιτείται ενέργεια.



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

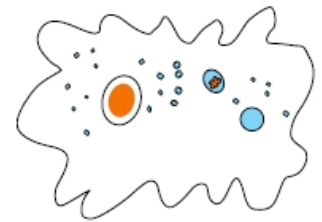


**Εικ. 3.2 Η μεταφορά ουσιών με διάχυση γίνεται μεταξύ δύο**

**διαλυμάτων διαφορετικών συγκεντρώσεων.**

### **3.1 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στους μονοκύτταρους οργανισμούς**

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



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

## 3.2 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στα φυτά

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



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

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

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

**Η πυκνή διάταξη των κυττάρων της επιδερμίδας του φύλλου**

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



**Εικ. 3.4 Τομή φύλλου στο μικροσκόπιο. Κάθε στόμα αποτελείται από δύο κύτταρα που**

**συστέλλονται και διαστέλλονται, με αποτέλεσμα το στόμα να ανοιγοκλείνει.**



**Ερωτήσεις**

**Προβλήματα**

**Δραστηριότητες**

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

**- Τα αγγεία που μεταφέρουν ουσίες από τις ρίζες αποτελούν το**

.....

**- Τα αγγεία που μεταφέρουν γλυκόζη από τα ..... σε ολόκληρο το φυτό αποτελούν το φλοίωμα.**

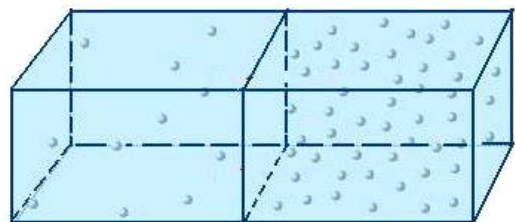
- Τα μικροσκοπικά αγγεία που περιέχονται μέσα στα «νεύρα» των φύλλων αποτελούν τον  
..... ΙΣΤΟ.

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

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

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

**3.** Αν υποθέσουμε ότι το διπλανό σχήμα αφορά δύο διαφορετικά διαλύματα της ίδιας



**ουσίας, από και προς ποια κατεύθυνση θα κινηθούν τα μόρια της διαλυμένης ουσίας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.**

**4. Να απαντήσετε με μία παράγραφο στις παρακάτω ερωτήσεις:**

**α. Γιατί τα κομμένα φύλλα ξεραίνονται;**

**β. Γιατί πρέπει να ποτίζουμε τα φυτά;**

**γ. Τα στόματα των φύλλων της ελιάς βρίσκονται στην επιδερμίδα στο κάτω μέρος του φύλλου. Τι εξυπηρετεί το γεγονός αυτό;**

### **3.3 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στους ζωικούς οργανισμούς**

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

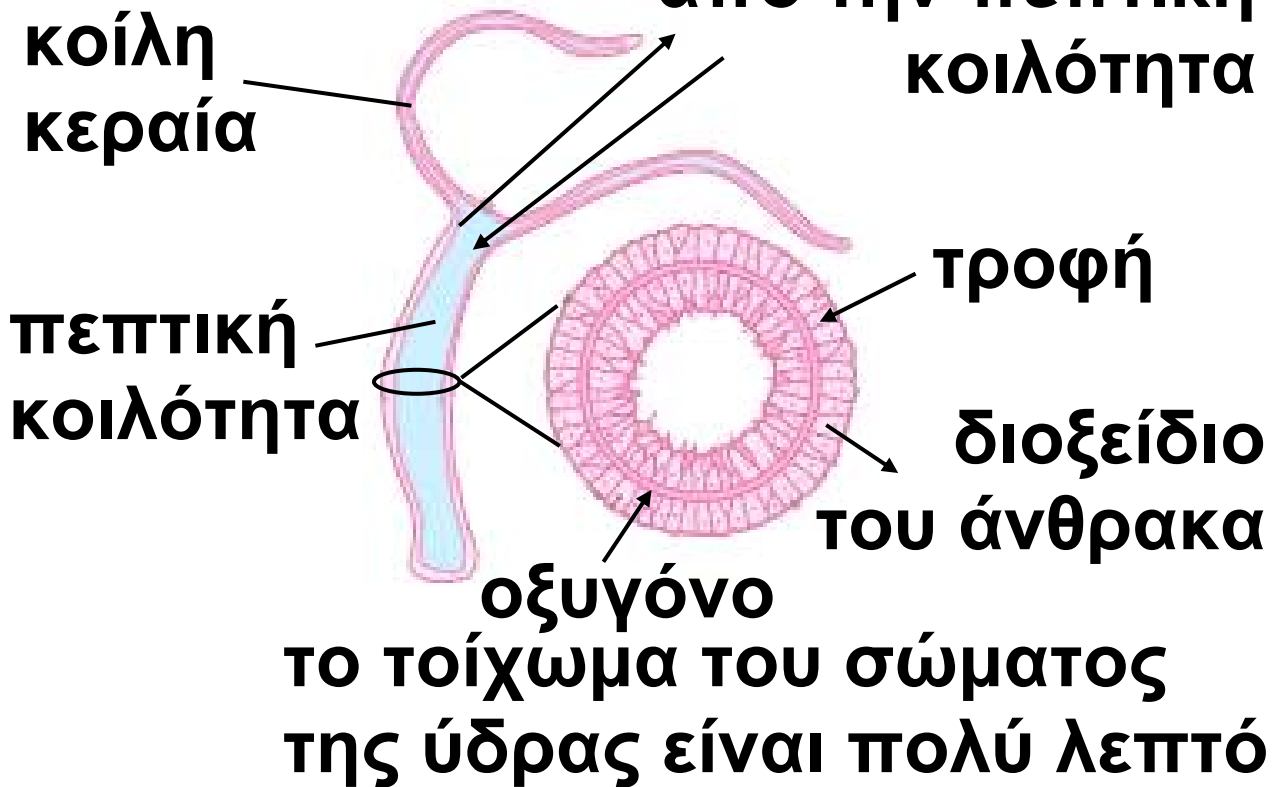


***Εικ. 3.5 Τα κύτταρα της μέδουσας επικοινωνούν***

***άμεσα με το περιβάλλον, οπότε η μεταφορά ουσιών γίνεται με διάχυση.***

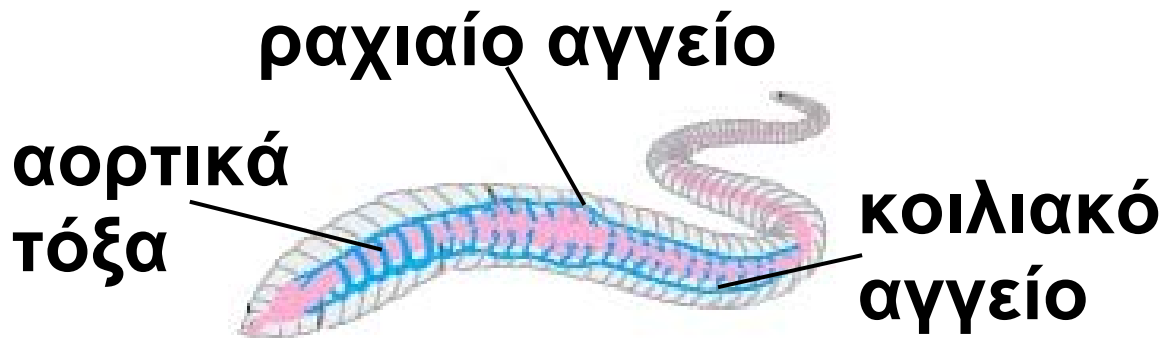
# ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ...

νερό κυκλοφορεί μέσα και έξω από την πεπτική κοιλότητα

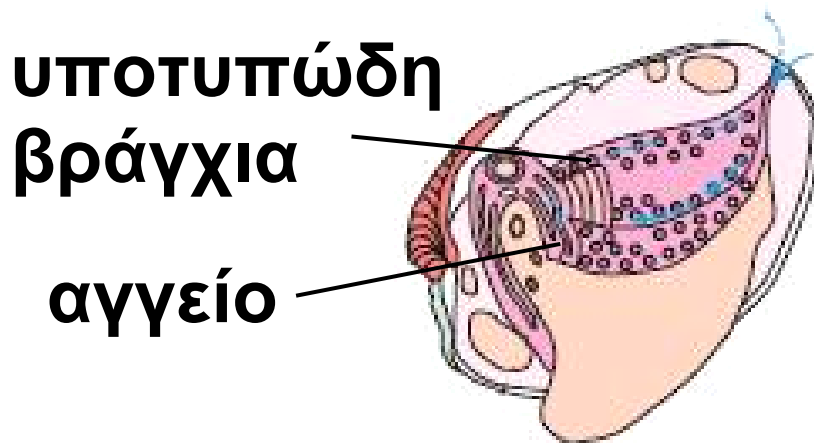


*Οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά από το περιβάλλον εισέρχονται στο υγρό που υπάρχει στην πεπτική κοιλότητα της ύδρας και μεταφέρονται σε όλα τα κύτταρά της με διάχυση. Στο υγρό αυτό μεταφέρονται επίσης και οι άχρηστες ουσίες των*

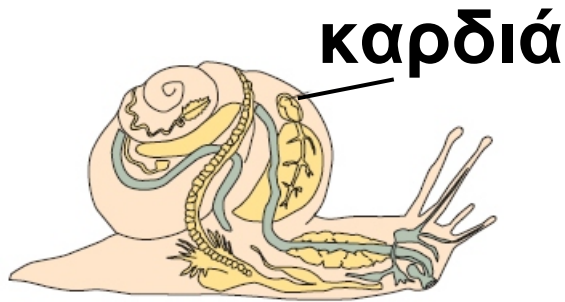
**κυττάρων, οι οποίες στη συνέχεια αποβάλλονται στο περιβάλλον.**



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

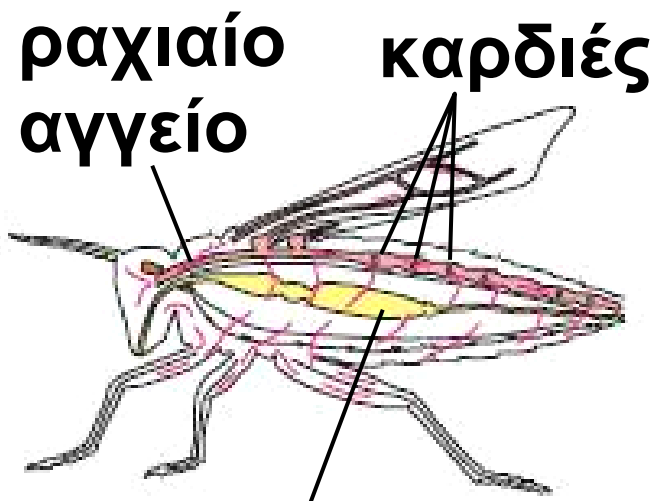


**Στα δίθυρα οι θρεπτικές ουσίες φτάνουν στα κύτταρα διαμέσου ενός αγγείου. Το αίμα επιστρέφει στα βράγχια και από εκεί πηγαίνει στην καρδιά.**



**Το σαλιγκάρι έχει δίχωρη καρδιά και ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα.**

**Από την καρδιά το αίμα πηγαίνει σε όλα τα κύτταρα του σώματος με τα αγγεία. Το αίμα του είναι άχρωμο και, όταν έρθει σε επαφή με το οξυγόνο, γίνεται γαλάζιο.**



**Στα έντομα το κυκλοφορικό σύστημα είναι ανοικτό. Το αίμα είναι άχρωμο.**

**Φτάνει στα**

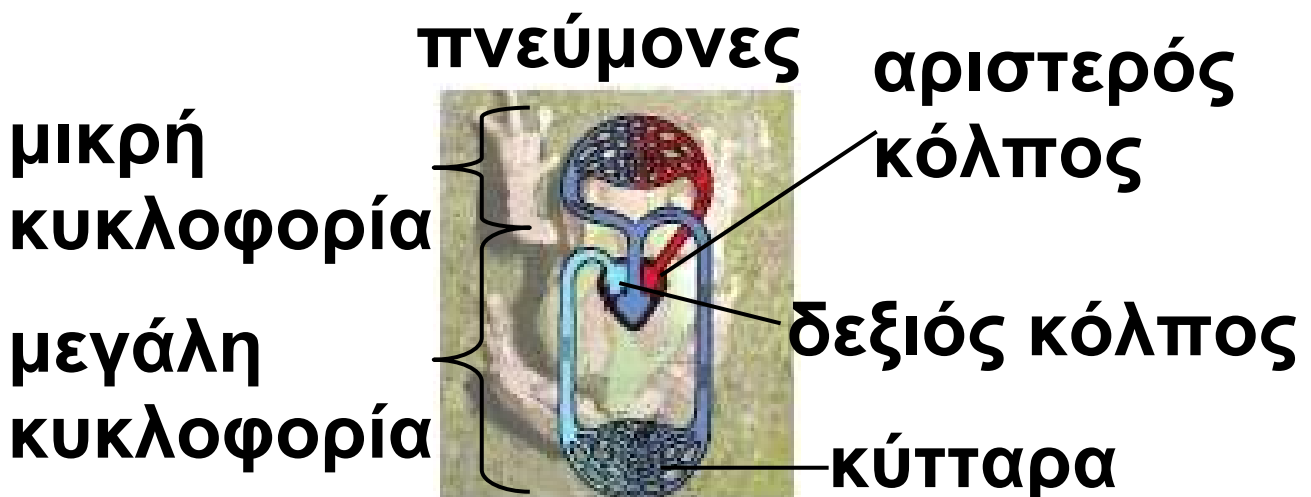
**κύτταρα του**

**σώματος διαμέσου ενός ραχιαίου αγγείου. Οι διευρύνσεις του αγγείου αυτού διαστέλλονται ρυθμικά και παίζουν τον ρόλο της καρδιάς.**

## ...ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ



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



**Στα αμφίβια η καρδιά (τρίχωρη) δεν ωθεί όλο το αίμα προς τους πνεύ-**

**μονες, αλλά ένα μέρος του ωθείται προς το υπόλοιπο σώμα. Συνεπώς, το αίμα που φτάνει στους ιστούς του ζώου δεν είναι πολύ πλούσιο σε οξυγόνο.**

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



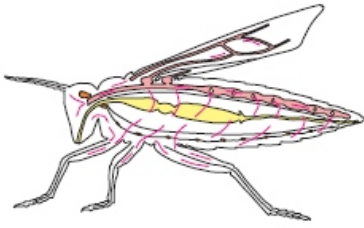
**Τα θηλαστικά και τα πτηνά έχουν τετράχωρη καρδιά. Το αίμα ωθείται αρχικά στους πνεύμονες και εμπλουτίζεται με οξυγόνο. Το πλούσιο σε οξυγόνο αίμα επιστρέφει στην καρδιά και μέσω αυτής ωθείται στους ιστούς.**



Οι υπόλοιποι ζωικοί οργανισμοί διαθέτουν ένα σύστημα μεταφοράς ουσιών από και προς τα κύτταρα, το κυκλοφορικό σύστημα. Αυτό περιλαμβάνει την καρδιά και τα αιμοφόρα αγγεία, στα οποία κυκλοφορεί το αίμα. Το αίμα μεταφέρει διάφορες ουσίες που πρέπει να φτάσουν στα κύτταρα και απομακρύνει από αυτά τις ουσίες που πρέπει να αποβληθούν. Οι

οργανισμοί μπορεί να διαθέτουν μία ή περισσότερες καρδιές. Η καρδιά μπορεί να αποτελείται από μία, δύο, τρεις ή τέσσερις κοιλότητες και αντίστοιχα χαρακτηρίζεται ως μονόχωρη, δίχωρη, τρίχωρη ή τετράχωρη. Οι χώροι αυτοί ονομάζονται κόλποι και κοιλίες. Η καρδιά έχει την ικανότητα να διαστέλλεται και να συστέλλεται. Αντίστοιχα δέχεται και προωθεί το αίμα, λειτουργώντας σαν αντλία που ρυθμίζει την κυκλοφορία του.

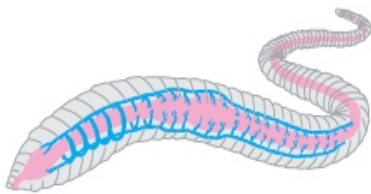
Το κυκλοφορικό σύστημα διαφέρει από οργανισμό σε οργανισμό. Οι πολύπλοκοι οργανισμοί έχουν αυξημένες ανάγκες και συνεπώς διαθέτουν πολυπλοκότερο κυκλοφορικό σύστημα. Το κυκλοφορικό σύστημα μπορεί να είναι ανοικτό ή κλειστό.



**Εικ. 3.6 Ανοικτό  
κυκλοφορικό σύστημα.**

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

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



**Εικ. 3.7 Κλειστό  
κυκλοφορικό σύστημα.**

Άλλα ασπόνδυλα, όπως ο γεωσκώληκας και το χταπόδι, έχουν κλειστό κυκλοφορικό σύστημα. Σε αυτό, το αίμα παραμένει συνεχώς μέσα στα αιμοφόρα αγγεία και

κυκλοφορεί χάρη στη λειτουργία της καρδιάς.

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



***Εικ. 3.8. Το χταπόδι διαθέτει κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.***

Το κυκλοφορικό σύστημα συμβάλλει στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος. Στα περισσότερα ζώα η θερμοκρασία του σώματος δε διατηρείται σταθερή, αλλά επηρεά-

ζεται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Για τον λόγο αυτό χαρακτηρίζονται ποικιλόθερμα. Ορισμένα ποικιλόθερμα σπονδυλωτά, όπως τα φίδια, για να αντεπεξέλθουν τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, πέφτουν σε χειμερία νάρκη. Τα πτηνά και τα θηλαστικά διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία του σώματός τους, ανεξάρτητα από τις μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Είναι δηλαδή ζώα ομοιόθερμα. Ορισμένα θηλαστικά, όπως η αρκούδα, πέφτουν το χειμώνα σε χειμέριο ύπνο, επειδή την εποχή αυτή είναι δύσκολο να εξασφαλίσουν την τροφή τους.



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



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

**A. Τα θηλαστικά:**

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

**B. Το κυκλοφορικό σύστημα των περισσότερων πολυκύτταρων οργανισμών περιλαμβάνει:**

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

**2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι**

**σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:**

**α. Το χταπόδι διαθέτει ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα.**

**β. Στο κλειστό κυκλοφορικό σύστημα το αίμα κινείται πάντα μέσα στα αγγεία.**

**γ. Μια ακρίδα διαθέτει κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.**

**δ. Σε όλους τους πολυκύτταρους οργανισμούς είναι αναγκαία η ύπαρξη κυκλοφορικού συστήματος.**

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

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

## **3.4 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στον άνθρωπο**

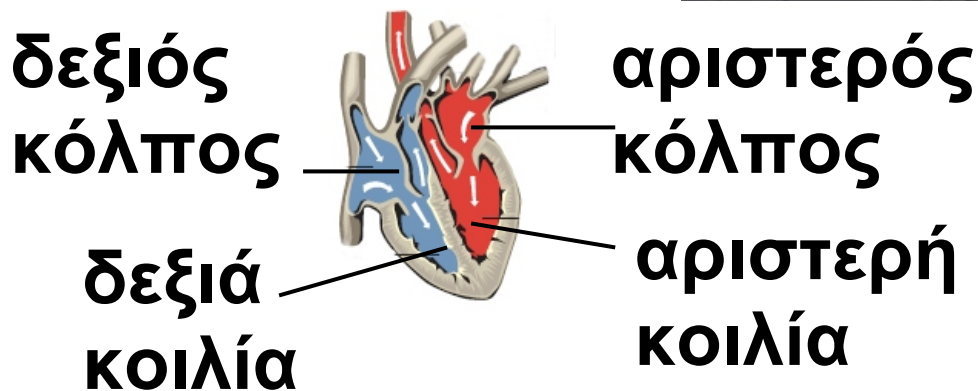
**Όταν ανεβαίνουμε πολλές σκάλες, παίζουμε μπάλα ή τρέχουμε, νιώθουμε την καρδιά μας να χτυπά γρηγορότερα. Τα μυϊκά κύτταρα, που βοηθούν στις συγκεκριμένες κινήσεις, απαιτούν περισσότερη ενέργεια και, για να την εξασφαλίσουν, χρειάζονται περισσότερο οξυγόνο και θρεπτικές ουσίες. Συνεπώς, το αίμα μας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

**Όπως ήδη γνωρίσαμε, οι θρεπτικές ουσίες που απορροφώνται στο λεπτό έντερο, ως προϊόντα διάσπασης των τροφών, καταλή-**

γουν στο αίμα. Με την κυκλοφορία του αίματος φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού μας. Στο αίμα επίσης καταλήγουν οι άχρηστες ουσίες που παράγονται κατά τον μεταβολισμό των κυττάρων μας. Γίνεται δηλαδή ανταλλαγή ουσιών μεταξύ του αίματος και των κυττάρων του οργανισμού μας.

**Εικ. 3.10**

**Η τετράχωρη καρδιά του ανθρώπου χτυπά γρηγορότερα όταν τρέχει.**



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

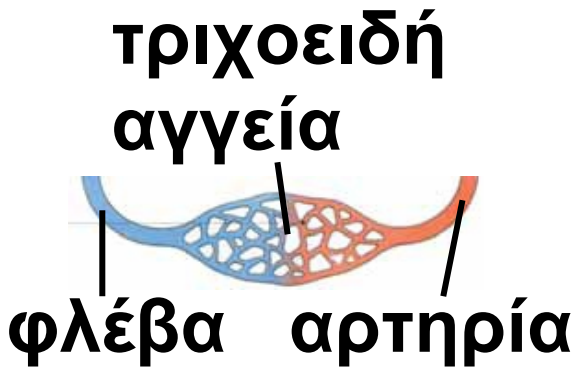
**Τα αιμοφόρα αγγεία διακρίνονται σε τρεις τύπους: τις αρτηρίες, τις φλέβες και τα τριχοειδή.**

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

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

**Τα τριχοειδή αγγεία έχουν λεπτά τοιχώματα που επιτρέπουν την**

ανταλλαγή ουσιών μεταξύ αίματος και κυττάρων.



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

*Εικ. 3.12*

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



**Ας σκεφτούμε**

Κάθε χρονική στιγμή η μεγαλύτερη ποσότητα αίματος ενός ανθρώπου βρίσκεται στις φλέβες του (περίπου τα 2/3 της συνολικής ποσό-

τητας αίματος ενός οργανισμού).  
Πού βρίσκεται το υπόλοιπο 1/3;



## Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

### Η κυκλοφορία του αίματος σε αριθμούς

- Η καρδιά χτυπάει περίπου 100.000 φορές την ημέρα, δηλαδή 3.000.000 φορές το μήνα. Σε κατάσταση ηρεμίας, η καρδιά διακινεί περίπου 5 λίτρα αίμα το λεπτό. Κατά τη διάρκεια της άσκησης, η ποσότητα αυτή μπορεί να αυξηθεί και να φτάσει έως και 25 λίτρα το λεπτό.
- Ο όγκος του αίματος που διακινεί η καρδιά είναι τεράστιος. Η καρδιά ενός εβδομηνταπεντάχρονου έχει διακινήσει περίπου 250.000 τόνους αίμα μέσα στο χρονικό διάστημα των 75 ετών.

- Τριάντα ημέρες μετά τη γονιμοποίηση του ωαρίου από το σπερματοζωάριο έχει δημιουργηθεί το κυκλοφορικό του εμβρύου. Η καρδιά του θα είναι πλήρης περίπου 8 εβδομάδες μετά τη σύλληψη.

### **ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. Κυριότερες διαφορές μεταξύ των αιμοφόρων αγγείων του ανθρώπου**

#### **ΑΡΤΗΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΡΤΗΡΙΔΙΑ**

Έχουν παχιά τοιχώματα.

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

Δεν έχουν βαλβίδες.

Απομακρύνουν το αίμα από την καρδιά.

Περιέχουν αίμα πλούσιο σε οξυγόνο.

## **ΦΛΕΒΕΣ ΚΑΙ ΦΛΕΒΙΔΙΑ**

**Έχουν τοιχώματα λεπτότερα από αυτά των αρτηριών.**

**Έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από αυτή των αρτηριών.**

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

**Επιστρέφουν το αίμα στην καρδιά.**

**Περιέχουν αίμα πλούσιο σε διοξείδιο του άνθρακα.**

## **ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ**

**Έχουν τα λεπτότερα τοιχώματα από όλα τα αγγεία.**

**Είναι τα αγγεία με τη μικρότερη διάμετρο.**

**Δεν έχουν βαλβίδες.**

**Συνδέουν τα αρτηρίδια με τα φλεβίδια.**

**Γίνεται η ανταλλαγή ουσιών μεταξύ αίματος και ιστών.**

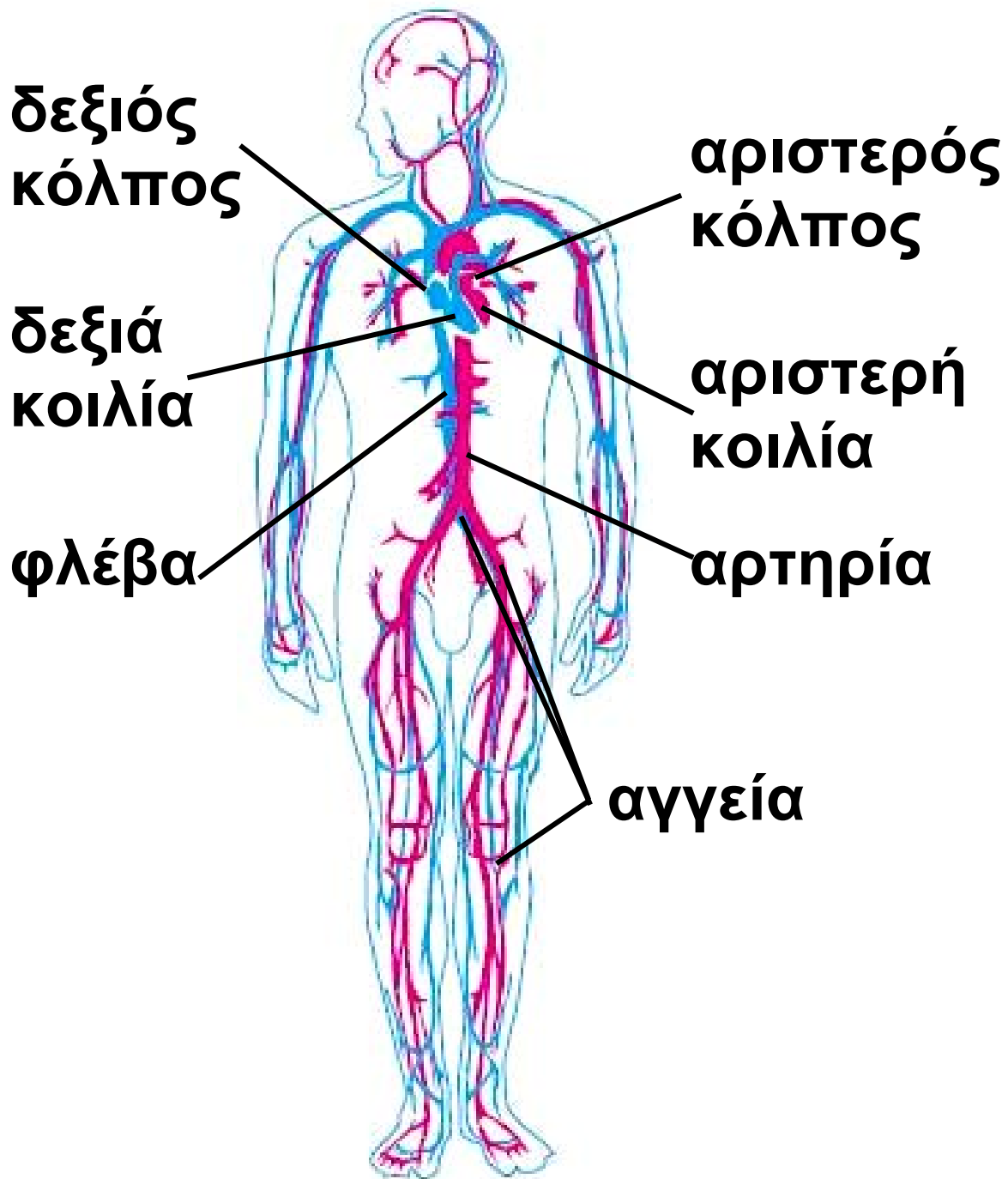
# ΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

## Η ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

*Το αίμα από όλα τα σημεία του σώματος καταλήγει μέσω φλεβών στην καρδιά. Το αίμα αυτό περιέχει πολύ διοξείδιο του άνθρακα.*

*Συνεπώς, πρέπει με κάποιον τρόπο να απαλλαγεί από αυτό και να εμπλουτιστεί με οξυγόνο, που θα μεταφέρει στη συνέχεια στα κύτταρα. Η ανταλλαγή αυτών των αερίων (οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα) γίνεται στους πνεύμονες.*

*Το αίμα, μέσω αρτηριών, οδηγείται από την καρδιά στους πνεύμονες. Εκεί απαλλάσσεται από το διοξείδιο του άνθρακα και εμπλουτίζεται με οξυγόνο. Στη συνέχεια, μέσω φλεβών, επιστρέφει στην καρδιά.*



**Από εκεί ωθείται μέσω αρτηριών σε όλα τα σημεία του σώματος. Αφήνει στα κύτταρα το οξυγόνο και τις θρεπτικές ουσίες που μεταφέρει και παραλαμβάνει διοξείδιο του άνθρακα και άλλες άχρηστες ουσίες. Η**

*ανταλλαγή αυτή γίνεται μέσω των τοιχωμάτων των τριχοειδών αγγείων. Το αίμα, πλούσιο και πάλι σε διοξείδιο του άνθρακα, επιστρέφει μέσω φλεβών στην καρδιά, από εκεί στους πνεύμονες κ.ο.κ. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται αδιάκοπα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής μας.*

## **Το αίμα**

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

**Το πλάσμα είναι ένα υποκίτρινο υγρό που αποτελείται κυρίως από νερό. Περιέχει διάφορες χρήσιμες**

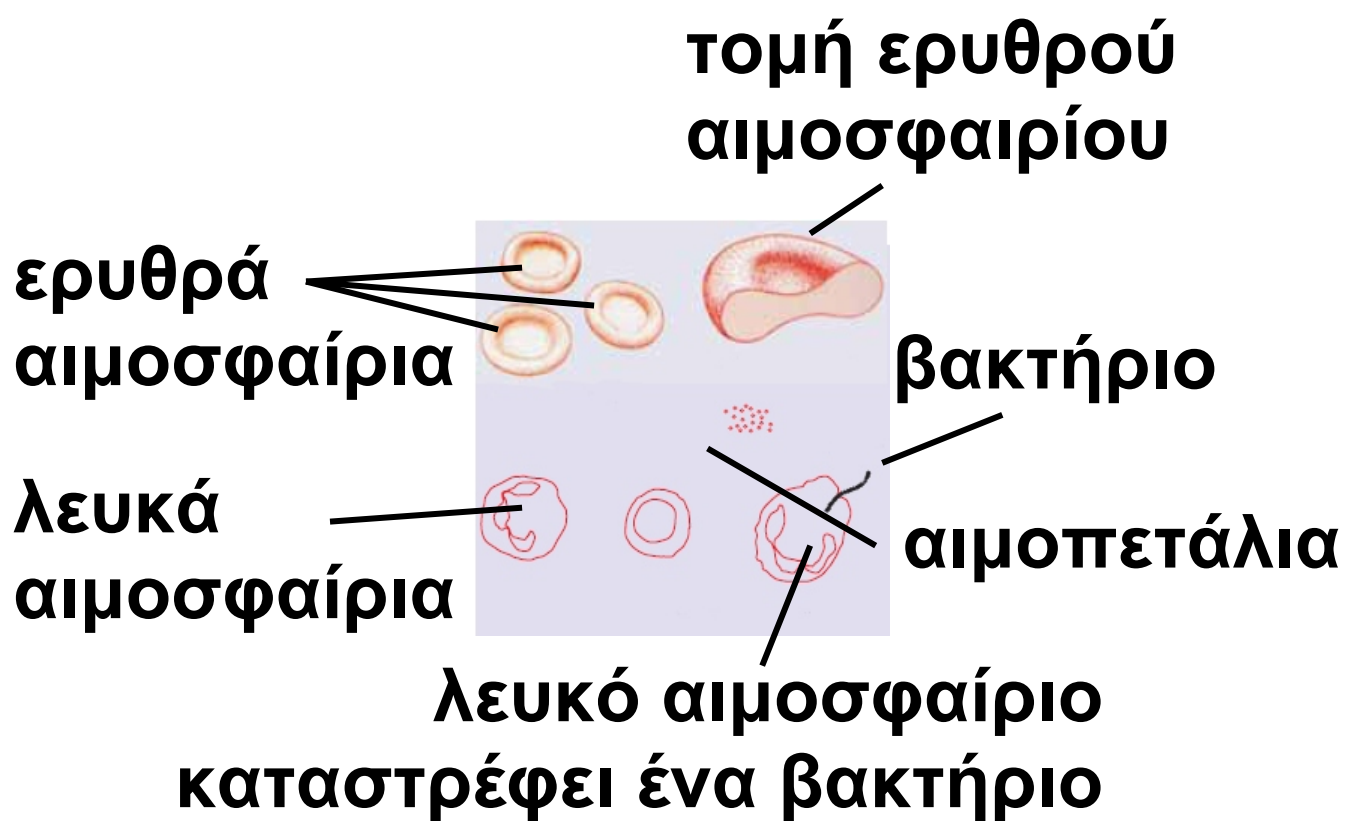
ουσίες, όπως ορισμένες πρωτεΐνες που βοηθούν στην άμυνα του οργανισμού. Περιέχει επίσης και άχρηστες ουσίες που έχουν αποβληθεί από τα κύτταρα και πρέπει να απομακρυνθούν από τον οργανισμό. Στο μικροσκόπιο διακρίνονται τα κύτταρα του αίματος, τα οποία ταξινομούνται σε τρεις κύριες κατηγορίες: στα ερυθρά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

- Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά του οξυγόνου στα κύτταρα και για την απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα από αυτά.

- Τα λευκά αιμοσφαίρια είναι υπεύθυνα για την προστασία του οργανισμού από εισβολείς, όπως

είναι οι μικροοργανισμοί που προκαλούν ασθένειες.

- Τα αιμοπετάλια συμβάλλουν στην πήξη του αίματος σε περίπτωση τραυματισμού, ώστε να παρεμποδίζεται μεγάλη απώλεια αίματος.



# ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. Σύσταση αίματος του ανθρώπου

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



# Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΙΣΤΟΡΙΑ

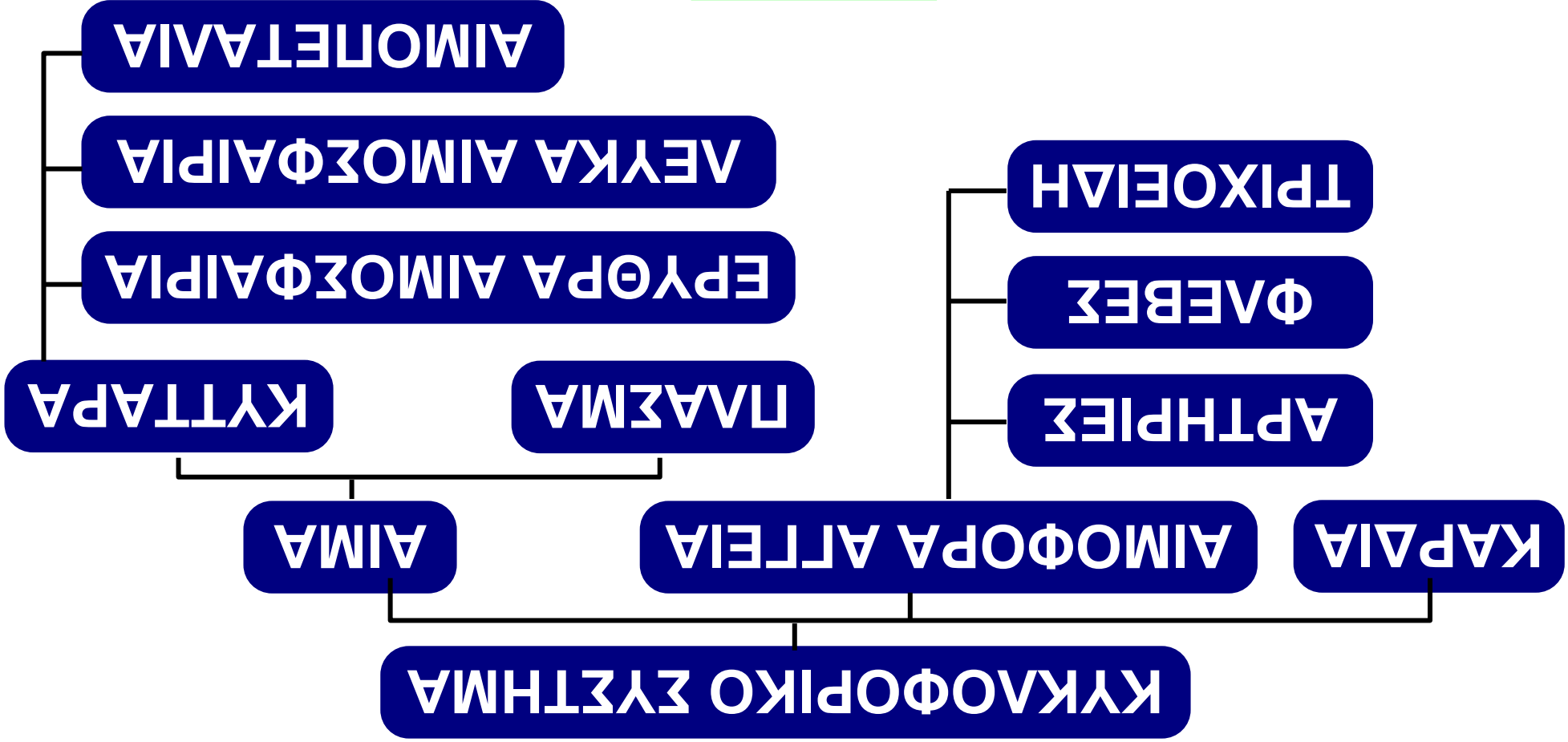
## Γαλαζοαίματοι;



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

Παλαιότερα, πριν από τη βιομηχανική επανάσταση, οι περισσότεροι άνθρωποι, εκτός από τους ευγενείς, έκαναν αγροτικές εργασίες. Εξαιτίας της συνεχούς έκθεσης στον ήλιο, το δέρμα των εργατών ήταν πιο σκουρόχρωμο

από αυτό των ευγενών. Το λευκό χρώμα του δέρματος των ευγενών είχε ως συνέπεια να είναι ορατές αρκετές από τις φλέβες του σώματός τους, δίνοντας την ψευδή εντύπωση ότι περιείχαν γαλάζιο αίμα. Από εκεί προέρχεται και ο όρος «γαλαζοαίματος», που αφορούσε κυρίως βασιλικές οικογένειες, και αυτός είναι ο λόγος που οι κυρίες εκείνης της εποχής απεικονίζονται να κρατούν ομπρέλα για τον ήλιο. Σε αντίθεση με ό,τι επικράτησε μετά από χρόνια, το λευκό χρώμα του δέρματος αποτελούσε ένδειξη αριστοκρατικής καταγωγής.



## **Κυκλοφορικό σύστημα και υγεία**

**Το κυκλοφορικό σύστημα τροφοδοτεί όλα τα κύτταρα με χρήσιμες ουσίες και απομακρύνει τις άχρηστες. Για τον λόγο αυτό η ομαλή λειτουργία του αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη διατήρηση της υγείας του οργανισμού. Παρ' όλα αυτά, στις ανεπτυγμένες χώρες οι ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτου. Κάποιες από τις ασθένειες αυτές είναι κληρονομικές. Υπάρχουν ωστόσο και παράγοντες που αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης ασθενειών του κυκλοφορικού συστήματος. Συχνά οι παράγοντες αυτοί έχουν σχέση με τον τρόπο ζωής μας, όπως, για παράδειγμα, με το κάπνισμα, την παχυσαρκία, την πλούσια σε ζωικά λίπη**

διατροφή κ.ά. Η άσκηση και η ισορροπημένη διατροφή έχει διαπιστωθεί ότι μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης ασθενειών του κυκλοφορικού συστήματος. Εκτός όμως από τον τρόπο ζωής μας, υπάρχουν και κάποιοι περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως αέριοι ρύποι (π.χ. το μονοξείδιο του άνθρακα), που επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού μας συστήματος.



**Ερωτήσεις**

**Προβλήματα**

**Δραστηριότητες**

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

**A. Οι επάνω κοιλότητες της καρδιάς ονομάζονται:**

- α. κόλποι**
- β. κοιλίες**
- γ. αρτηρίες**
- δ. φλέβες**

**B. Το κυκλοφορικό σύστημα:**

- α. μεταφέρει χρήσιμα συστατικά**
- β. απομακρύνει άχρηστες ουσίες**
- γ. ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος**
- δ. όλα τα παραπάνω**

**Γ. Το υγρό μέρος του αίματος είναι:**

- α. τα ερυθρά αιμοσφαίρια**
- β. τα λευκά αιμοσφαίρια**
- γ. τα αιμοπετάλια**
- δ. το πλάσμα**

**Δ. Τα κύτταρα που διακρίνουμε στο αίμα είναι:**

**α. τα ερυθρά αιμοσφαίρια**

**β. τα λευκοκύτταρα**

**γ. τα αιμοπετάλια**

**δ. όλα όσα αναφέρονται στα α, β και γ**

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

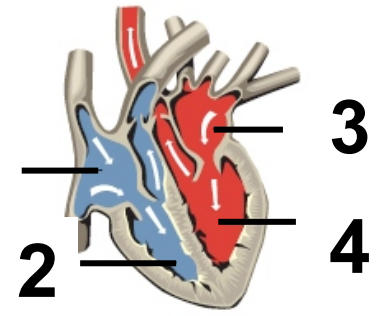
**α. Το αίμα κυκλοφορεί στα αγγεία του πεπτικού συστήματος.**

**β. Με το αίμα μεταφέρονται στα κύτταρα οι θρεπτικές ουσίες.**

**γ. Το αίμα από όλα τα σημεία του σώματος καταλήγει στους πνεύμονες.**

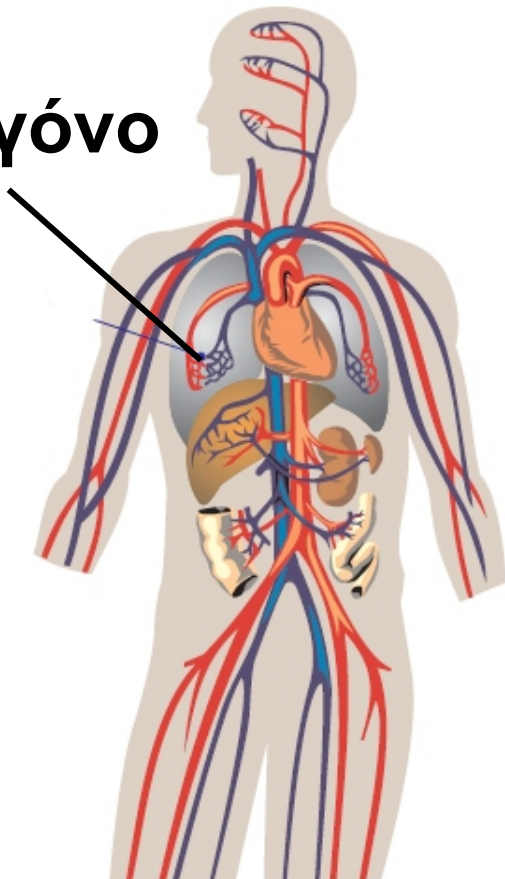
**δ. Τα τριχοειδή αγγεία έχουν λεπτά τοιχώματα.**

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



**4.** Μια σταγόνα αίματος μόλις παρέλαβε οξυγόνο από τους πνεύμονες και θέλει να το μεταφέρει στα κύτταρα των οργάνων του σώματος που το έχουν ανάγκη. Χάθηκε όμως και δεν ξέρει ποιο δρόμο να ακολουθήσει. Μπορείτε να τη

οξυγόνο



βοηθήσετε να κάνει σωστά τη δουλειά της; Για τον σκοπό αυτό να σχεδιάσετε τα κατάλληλα βέλη που θα της δείξουν την πορεία της.

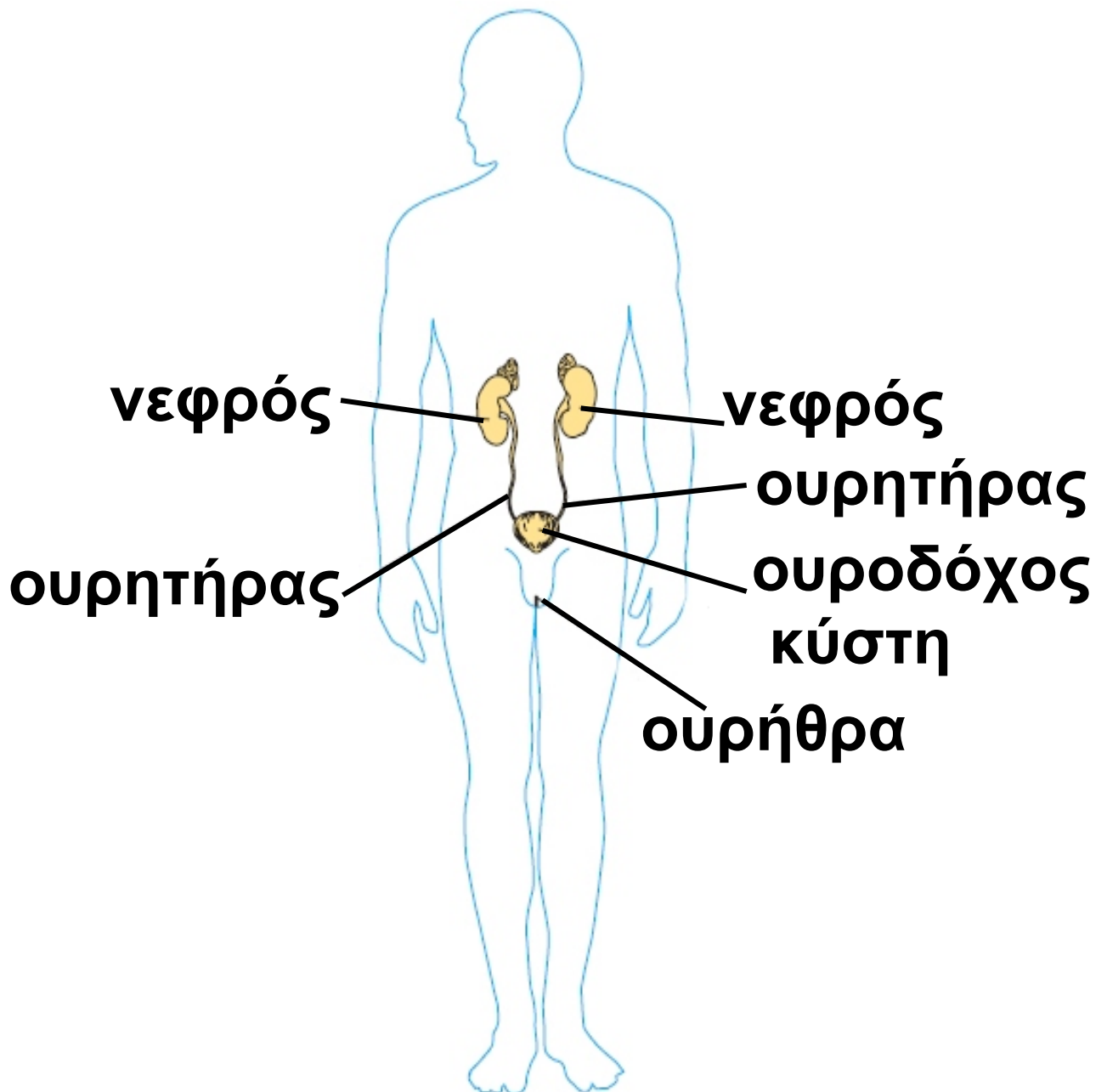
## **ΤΟ ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

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

## **Η ΠΟΡΕΙΑ ΑΠΟΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΑΧΡΗΣΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ**

***Οι άχρηστες ουσίες περνούν από τα κύτταρα στο αίμα και με την κυκλοφορία του μεταφέρονται μέχρι και τους νεφρούς. Καθώς περνά από τους νεφρούς, το αίμα φιλτράρεται και απομακρύνονται από αυτό οι περισσότερες άχρηστες ουσίες. Στη συνέχεια, οι ουσίες αυτές διαλύονται***

**σε νερό και σχηματίζουν τα ούρα, που αποβάλλονται από τον οργανισμό. Εκτός από την κατακράτηση άχρηστων ουσιών από το αίμα, οι νεφροί ρυθμίζουν την ποσότητα του νερού του οργανισμού μας και τη σύσταση του αίματος.**



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

## **Ουροποιητικό σύστημα και υγεία**

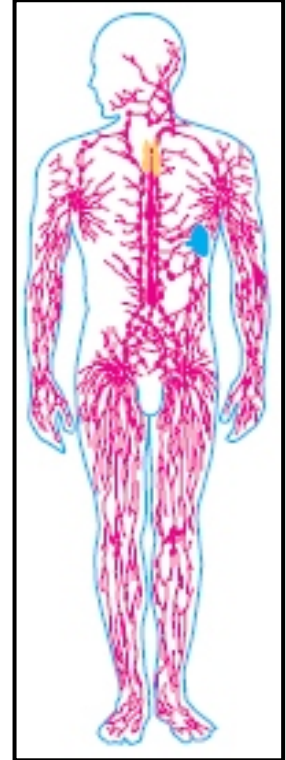
**Προβλήματα στη λειτουργία του ουροποιητικού συστήματος μπορεί να δημιουργηθούν με τη γήρανση**

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

# **ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

## **Το κυκλοφορικό και... τα άλλα**

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



**Το κυκλοφορικό σύστημα συνεργάζεται στενά και με το αναπνευστικό σύστημα. Το αίμα, μέσω της μικρής κυκλοφορίας, από τη δεξιά κοιλία της καρδιάς καταλήγει στους πνεύμονες. Εκεί, αφού αποβάλλει το**

**διοξειδίο του άνθρακα που περιέχει, εμπλουτίζεται με οξυγόνο και επιστρέφει στην καρδιά, για να σταλεί από την αριστερή κοιλία σε όλο το σώμα (μεγάλη κυκλοφορία).**

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

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

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



## Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

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

### ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

**Σε ορισμένες περιπτώσεις, και από διάφορες αιτίες, είναι δυνατόν να καταστραφούν οι νεφροί ενός ατόμου, με αποτέλεσμα να μην «καθαρίζεται» το αίμα του και έτσι να καταλήξει σύντομα στον θάνατο. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα, πρέπει οι ασθενείς να κάνουν άμεσα μεταμόσχευση νεφρού. Αυτό είναι**

**όμως δύσκολο, γιατί πρέπει να βρεθεί ο κατάλληλος δότης. Μέχρι τότε είναι απαραίτητο να κάνουν αιμοκάθαρση, δηλαδή φιλτράρισμα του αίματος με τεχνητά μέσα. Να ανατρέξετε σε πηγές και να συλλέξετε πληροφορίες για τις μεταμοσχεύσεις και τη δωρεά οργάνων (μπορείτε να απευθυνθείτε στην ΕΚΠΟΙΖΩ). Να γράψετε μια εργασία με τις απόψεις σας για τη σημασία της αιμοδοσίας και της δωρεάς οργάνων και να τη δημοσιεύσετε στην εφημερίδα του σχολείου σας ή στον τοπικό τύπο.**



## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

**Στο κύτταρο εισέρχονται οξυγόνο και άλλα χρήσιμα μόρια και εξέρχονται ουσίες που του είναι πλέον άχρηστες. Η μεταφορά αυτών των ουσιών γίνεται κυρίως με διάχυση. Με διάχυση**

οι μονοκύτταροι οργανισμοί έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον τους. Το ξύλωμα και το φλοίωμα αποτελούν τον αγωγό ιστό των φυτών. Στην κάτω επιφάνεια των φύλλων των φυτών υπάρχουν μικροσκοπικά ανοίγματα που ονομάζονται στοματά. Οι πολυκύτταροι ζωικοί οργανισμοί έχουν αναπτύξει κάποιο είδος κυκλοφορικού συστήματος, το οποίο περιλαμβάνει καρδιά ή καρδιές, αιμοφόρα αγγεία και αίμα. Ορισμένα ασπόνδυλα ζώα έχουν ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα και άλλα έχουν κλειστό κυκλοφορικό σύστημα. Το κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου αποτελείται από την τετράχωρη καρδιά και τα αιμοφόρα αγγεία, μέσα στα οποία κυκλοφορεί το αίμα. Το αίμα του κυρίως αποτελείται από το πλάσμα και κύτταρα,

τα οποία διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: στα ερυθρά αιμοσφαίρια (ερυθροκύτταρα), στα λευκά αιμοσφαίρια (λευκοκύτταρα) και στα αιμοπετάλια. Η υγεία του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου επηρεάζεται από τον τρόπο ζωής του, καθώς και από κάποιους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Το ουροποιητικό σύστημα αποτελείται από τους νεφρούς, τους ουρητήρες, την ουροδόχο κύστη και την ουρήθρα.



**ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:** ξύλωμα, φλοΐωμα, διάχυση, διαπνοή, στόματα, αγωγός ιστός, επιδερμίδα, καρδιά, τριχοειδή αγγεία, ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα, κλειστό κυκλοφορικό σύστημα, λευκοκύτταρα, ερυθροκύτταρα, αιμοπετάλια, πλάσμα, ποικιλόθερμο, ομοιόθερμο,

χειμερία νάρκη, χειμέριος ύπνος, ουροποιητικό σύστημα, νεφρός, ουρητήρας, ουροδόχος κύστη, ουρήθρα, ουρολοίμωξη.

Ερωτήσεις

Προβλήματα



Δραστηριότητες

ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

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

α. Η καρδιά του ανθρώπου είναι τετράχωρη.

β. Τα τριχοειδή είναι τα αγγεία που απομακρύνουν το αίμα από την καρδιά.

γ. Κάθε σύστημα του ανθρώπινου σώματος μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα, χωρίς τη βοήθεια των άλλων συστημάτων.

**δ. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια είναι κύτταρα του αίματος.**

**2. Ποια είναι τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος και ποιος ο ρόλος του καθενός;**

**3. Ποιος είναι ο ρόλος του κυκλοφορικού συστήματος;**

**4. Υπάρχει περίπτωση ανθρώπινη αρτηρία να μεταφέρει το αίμα προς την καρδιά;**

**5. Να αναφέρετε τρία συστήματα με τα οποία συνδέεται στενά το κυκλοφορικό σύστημα.**

**6. Στην εικόνα 3.12 φαίνεται ότι οι φλέβες διαθέτουν βαλβίδες. Η δομή αυτή εξασφαλίζει μια συγκεκριμένη λειτουργία, τη μονόδρομη ροή του αίματος από τους ιστούς προς την καρδιά. Να αναζητήσετε και να ανα-**

**φέρετε μια άλλη δομή του κυκλοφορικού συστήματος και τη λειτουργία που αυτή εξυπηρετεί.**

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

1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										

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

## ΜΙΚΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

**1.** Να συγκεντρώσετε στοιχεία για την κεντρική θέρμανση που οι περισσότεροι έχουμε σπίτια μας (θερμαντικά σώματα και δίκτυο σωλήνων, νερό που κυκλοφορεί μέσα σε αυτά και κυκλοφορητή). Να αντιστοιχίσετε τα όργανα που συμμετέχουν σε αυτή με τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου.

**2.** Το κάπνισμα και η παχυσαρκία αποτελούν μερικούς από τους παράγοντες που έχουν ενοχοποιηθεί για την πρόκληση αρκετών ασθενειών, μεταξύ των οποίων και παθήσεων του κυκλοφορικού συστήματος. Να οργανώσετε μια εκστρατεία κατά του καπνίσματος. Να βρείτε από περιοδικά, εφημερίδες

**και άλλα έντυπα διαφημίσεις τσιγάρων. Να κόψετε αυτές τις διαφημίσεις και να τις φέρετε στο σχολείο. Να μελετήσετε τον τρόπο με τον οποίο προβάλλουν το προϊόν, δηλαδή τα μέσα που χρησιμοποιούν. Στη συνέχεια, να χωριστείτε σε ομάδες. Κάθε ομάδα θα αναλάβει να δημιουργήσει μια αντιδιαφήμιση κατά του καπνίσματος. Η αντιδιαφήμιση μπορεί να απευθύνεται σε ένα έντυπο, π.χ. στην εφημερίδα του σχολείου, ή μπορεί να είναι μια αφίσα που θα κολλήσετε στο προαύλιο του σχολείου ή στην πλατεία της γειτονιάς σας. Κάποια ομάδα μπορεί επίσης να αναλάβει να δημιουργήσει μια διαφήμιση για τον ραδιοφωνικό σταθμό της περιοχής ή, γιατί όχι, ακόμα και μια τηλεοπτική διαφήμιση. Αφού δημιουργήσετε τις διαφημίσεις σας, μετά**

**από λίγο καιρό μπορείτε να πάρετε συνεντεύξεις από άτομα που ήρθαν σε επαφή με τις διαφημίσεις σας για να ρωτήσετε τη γνώμη τους.**

**3. Μπορείτε να επαναλάβετε την εργασία 2, μόνο που αυτή τη φορά το «διαφημιζόμενο αγαθό» θα είναι η άσκηση ή η υγιεινή διατροφή και τα οφέλη της στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.**



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΥ 2ου ΤΟΜΟΥ

## 2. Πρόσληψη ουσιών και πέψη

2.1 Η παραγωγή θρεπτικών ουσιών στα φυτά – Η φωτοσύνθεση.....	17
2.2 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στους μονοκύτταρους οργανισμούς.....	25
2.3 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στους ζωικούς οργανισμούς.....	26
2.4 Η πρόσληψη ουσιών και η πέψη στον άνθρωπο .....	39
Διάσπαση, απορρόφηση και αποβολή ουσιών .....	54
Διατροφή και υγεία .....	62

## **3. Μεταφορά και αποβολή ουσιών**

<b>3.1 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στους μονοκύτταρους οργανισμούς .....</b>	<b>88</b>
<b>3.2 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στα φυτά .....</b>	<b>89</b>
<b>3.3 Η μεταφορά και η αποβολή στους ζωικούς οργανισμούς ..</b>	<b>95</b>
<b>3.4 Η μεταφορά και η αποβολή ουσιών στον άνθρωπο .....</b>	<b>108</b>
<b>    Το αίμα .....</b>	<b>117</b>
<b>    Κυκλοφορικό σύστημα και υγεία .....</b>	<b>124</b>
<b>    Ουροποιητικό σύστημα και υγεία .....</b>	<b>129</b>





**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.**