



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

3.5

**Έχω πόνο στην καρδιά
και πώς να τον γιατρέψω...**

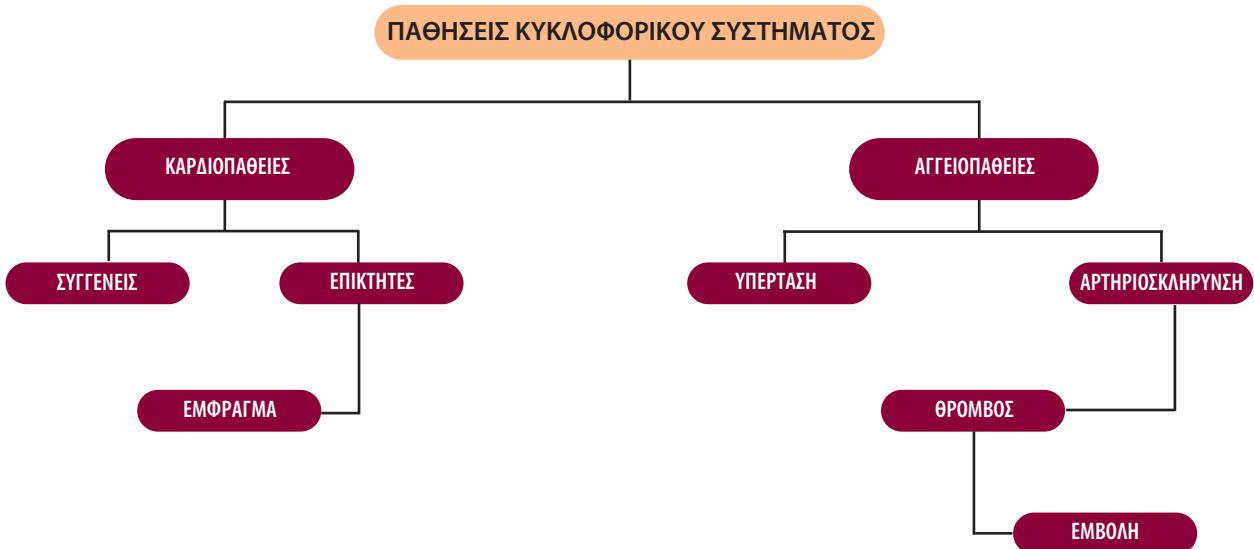
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

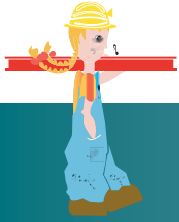
ΤΑΞΗ – ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Οι συχνότερες και σοβαρότερες παθήσεις του κυκλοφορικού συστήματος είναι:

- Η υπέρταση, δηλαδή η υψηλή αρτηριακή πίεση, η οποία μπορεί να οφείλεται σε κληρονομικούς παράγοντες ή στον τρόπο ζωής ενός ατόμου (διατροφή, κάπνισμα κτλ.).
- Η αρτηριοσκλήρυνση, δηλαδή η συγκέντρωση υλικών (πλάκας) στο εσωτερικό των αρτηριών με αποτέλεσμα την ελάττωση της διαμέτρου τους. Τα υλικά αυτά μπορεί να παραμείνουν σε ένα σημείο και να φράξουν εκεί την αρτηρία (θρόμβος) ή να μετακινηθούν, προκαλώντας σοβαρά προβλήματα σε άλλα όργανα (εμβολή). Η πλήρης απόφραξη μιας αρτηρίας μπορεί να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στο όργανο που αιματώνει.
- Το έμφραγμα, δηλαδή η νέκρωση ενός τμήματος της καρδιάς εξαιτίας θρόμβου ή εμβολής.
- Η στεφανιαία νόσος. Η καρδιά πρέπει και αυτή, όπως και όλα τα όργανα του σώματος, να αιματώνεται καταλλήλως για να λειτουργεί σωστά. Οι αρτηρίες και οι φλέβες που εκτελούν αυτό τον ρόλο περιβάλλουν την καρδιά σαν στεφάνι και γι' αυτό ονομάζονται «στεφανιαίες». Στη στεφανιαία νόσο εντοπίζονται προβλήματα στις στεφανιαίες αρτηρίες, δηλαδή προβλήματα στην αιμάτωση της καρδιάς.





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

3.6

Ρύπανση και κυκλοφορικό σύστημα

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ – ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως οι αέριοι ρύποι, επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), το οποίο παράγεται όποτε γίνεται ατελής καύση (δηλαδή καύση χωρίς επαρκή ποσότητα οξυγόνου). Στη δυτική κοινωνία αυτό γίνεται συχνά από τα μεταφορικά μέσα, τις βιομηχανίες και την κεντρική θέρμανση. Ακόμα και το τσιγάρο παράγει μονοξείδιο του άνθρακα, το οποίο στην προκειμένη περίπτωση περνά άμεσα στους πνεύμονες του ανθρώπου.

Αυτός ο ρύπος έχει την ιδιότητα να ανταγωνίζεται το οξυγόνο. Δηλαδή, ενώ σε φυσιολογικές συνθήκες τα ερυθρά αιμοσφαίρια μεταφέρουν στους ιστούς οξυγόνο, όταν στο περιβάλλον υπάρχει μονοξείδιο του άνθρακα, τότε αυτό καταλαμβάνει τη θέση του οξυγόνου στα ερυθρά αιμοσφαίρια. Κατά συνέπεια η καρδιά στέλνει στους ιστούς αίμα το οποίο δεν μεταφέρει οξυγόνο αλλά μονοξείδιο του άνθρακα. Αποτέλεσμα αυτού είναι τα κύτταρα να μην προμηθεύονται την απαραίτητη ποσότητα οξυγόνου. Τότε οι πνεύμονες και η καρδιά χρειάζεται να λειτουργούν εντονότερα, προσπαθώντας να στείλουν περισσότερο οξυγόνο στους ιστούς. Εφόσον όμως εξακολουθεί να υπάρχει μεγάλη ποσότητα μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα, η ποσότητα οξυγόνου που καταλήγει στους ιστούς δεν είναι και πάλι επαρκής. Τελικά, παρουσιάζονται συμπτώματα έλλειψης του οξυγόνου, όπως πονοκέφαλοι, μειωμένος μυϊκός συντονισμός, κόπωση κ.ά. Επιπλέον, θεωρείται ότι κάποιες ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος επιδεινώνονται από την έκθεση του οργανισμού σε μεγάλες ποσότητες μονοξειδίου του άνθρακα.



A. Αφού διαβάσετε προσεκτικά το κείμενο, να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.

1. Ποιες είναι οι κύριες πηγές μονοξειδίου του άνθρακα;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



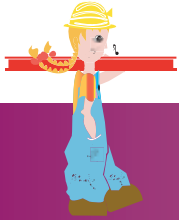
2. Με ποιον τρόπο δρα το μονοξείδιο του άνθρακα στο κυκλοφορικό σύστημα;

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

3. Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι οι καπνιστές λαχανιάζουν εύκολα όταν, για παράδειγμα, ανεβαίνουν μια σκάλα;

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

B. Να συνεργαστείτε με τους συμμαθητές σας και να δημιουργήσετε μία αφίσα στην οποία θα παρουσιάζονται οι επιπτώσεις του μονοξειδίου του άνθρακα στο κυκλοφορικό σύστημα του ανθρώπου. Μπορείτε να αναρτήσετε την αφίσα στο σχολείο σας και να ενημερώσετε σχετικά τους μαθητές όλου του σχολείου.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.1

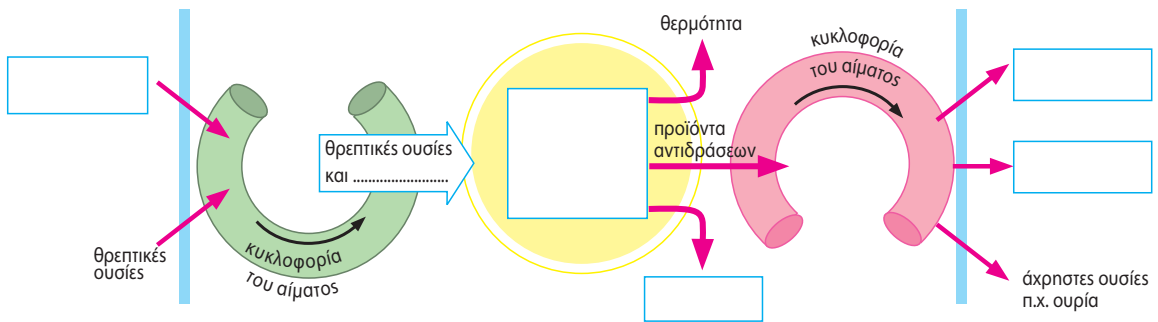
Κυτταρική αναπνοή

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Παρακάτω σας δίνονται μία εικόνα και έξι όροι. Να επιλέξετε τον κατάλληλο όρο και να τον γράψετε στο αντίστοιχο πλαίσιο της εικόνας.



ΟΞΥΓΟΝΟ

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

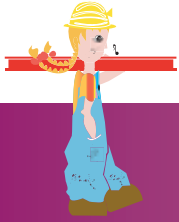
ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΑΝΑΠΝΟΗ

ΝΕΡΟ

ΟΞΥΓΟΝΟ

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.2

Η αναερόβια αναπνοή και οι εφαρμογές της

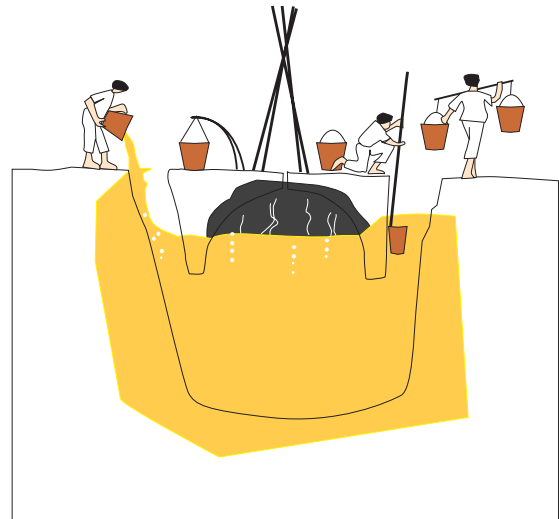
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Αφού διαβάσετε προσεκτικά το παρακάτω κείμενο, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

Πολλά είδη βακτηρίων εξασφαλίζουν τις ενεργειακές τους ανάγκες με αναερόβια αναπνοή. Κατά τη διαδικασία αυτή, που ονομάζεται και ζύμωση, χρησιμοποιείται γλυκόζη ή άλλες ουσίες, ελευθερώνεται ενέργεια και παράγονται διάφορα προϊόντα, όπως αλκοόλη και γαλακτικό οξύ. Κάποια από αυτά τα βακτήρια είναι χρήσιμα στον άνθρωπο. Για παράδειγμα, τα βακτήρια, που δίνουν ως τελικό προϊόν της αναερόβιας αναπνοής γαλακτικό οξύ, χρησιμοποιούνται για την παρασκευή γιαουρτιού και τυριών. Το γαλακτικό οξύ, που παράγεται κατά τη ζύμωση της λακτόζης (του σακάρου που περιέχεται στο γάλα), προκαλεί πήξη του γάλακτος. Αυτό είναι το πρώτο στάδιο για την παρασκευή αυτών των γαλακτοκομικών προϊόντων. Άλλα βακτήρια παράγουν αέριο μεθάνιο ως αποτέλεσμα της αναερόβιας αναπνοής τους. Τα βακτήρια αυτά αναπτύσσονται σε περιβάλλον που δεν υπάρχει οξυγόνο, όπως λιμνάζοντα νερά, υγρό έδαφος, νερά με νεκρή οργανική ύλη (π.χ. απεκκρίσεις). Και αυτά τα βακτήρια είναι χρήσιμα στον άνθρωπο. Το μεθάνιο που παράγουν, γνωστό ως βιοαέριο, χρησιμοποιείται στις σύγχρονες μηχανές ως καύσιμο με μεγάλη απόδοση.



Ένα υπόγειο χωνευτήριο βιομάζας.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες, τα περιττώματα των ζώων και τα υπολείμματα των φυτών (βιομάζα) ζυμώνονται από αναερόβια βακτήρια σε ειδικά «χωνευτήρια» (βλ. εικόνα). Το αέριο που παράγεται συλλέγεται και χρησιμοποιείται για τον φωτισμό, το μαγείρεμα και άλλες διαδικασίες που απαιτούν ενέργεια. Επειδή δεν χρειάζονται οξυγόνο, τα αναερόβια βακτήρια μπορούν να επιβιώσουν σε μέρη χωρίς αέρα. Περιστασιακά μπορεί να εισχωρήσουν σε τρόφιμα συσκευασμένα σε κενό αέρος και να προκαλέσουν αλλοιώσεις. Έτσι, τα αναερόβια βακτήρια μπορεί να είναι επιβλαβή αλλά και ωφέλιμα.

1. Τι πιστεύετε ότι κάνουν οι άνθρωποι στην εικόνα;

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



2. Αν οι άνθρωποι της εικόνας χρησιμοποιούσαν αερόβια βακτήρια, η ενέργεια που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν στην καθημερινή τους ζωή θα ήταν περισσότερη ή λιγότερη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

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

3. Ποιους άλλους αναερόβιους μικροοργανισμούς γνωρίζετε; Ποιο αέριο παράγεται κατά την αναερόβια αναπνοή τους; (Βλ. Βιβλίο του μαθητή, παράθεμα στη σελ. 79.)

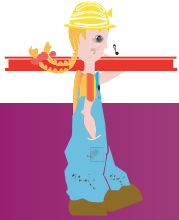
.....
.....
.....
.....

Αφού παρατηρήσετε προσεκτικά τα σχήματα του παραθέματος, να εντοπίσετε τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ της αερόβιας και της αναερόβιας κυτταρικής αναπνοής ως προς:

- α. τις ουσίες που δεσμεύονται (που αντιδρούν)
- β. τις ουσίες που παράγονται
- γ. τα ποσά της ενέργειας που απελευθερώνονται.

Να συζητήσετε τα συμπεράσματά σας με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας στην τάξη.

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



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.3

Η αναπνοή στα φυτά

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ – ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Στην παρακάτω εικόνα μπορείτε να διακρίνετε τη ρίζα, τον βλαστό και τα φύλλα ενός φυτού.



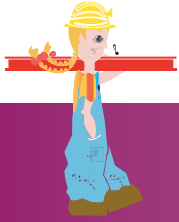
1. Με ποιον τρόπο γίνεται η ανταλλαγή των αερίων της αναπνοής στα φύλλα;

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

2. Στα κύτταρα ποιου οργάνου του συγκεκριμένου φυτού διεξάγεται η διαδικασία της φωτοσύνθεσης;

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





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.4

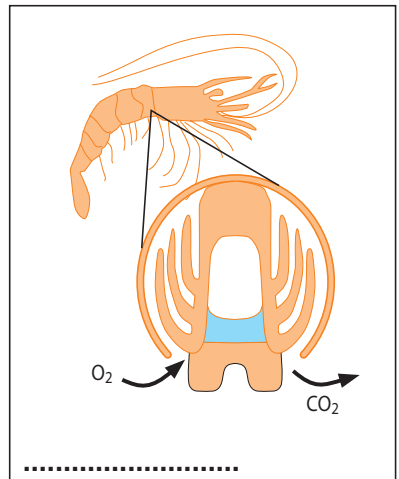
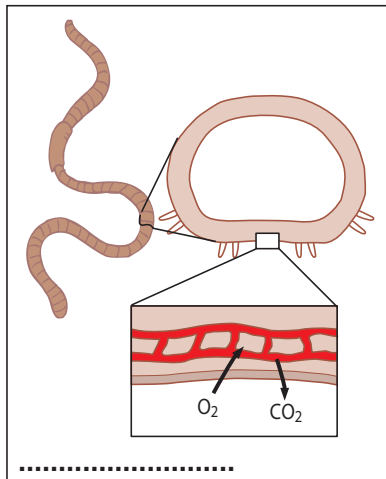
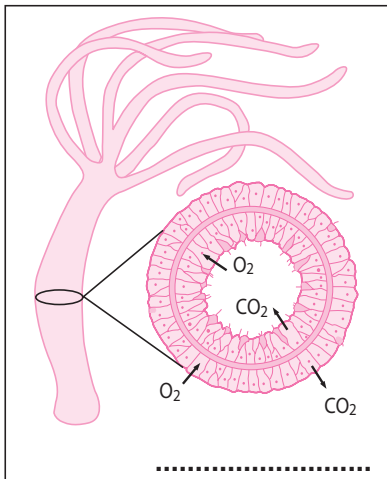
Η αναπνοή στα ζώα

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

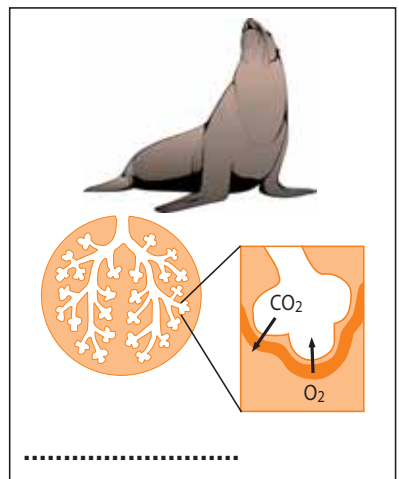
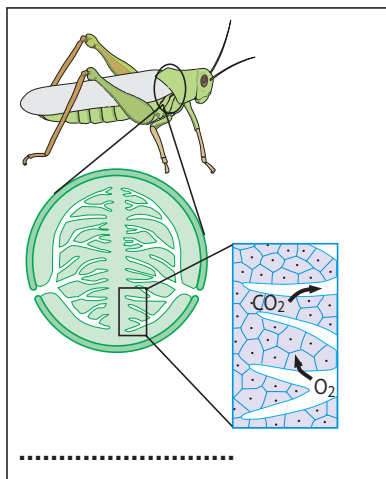
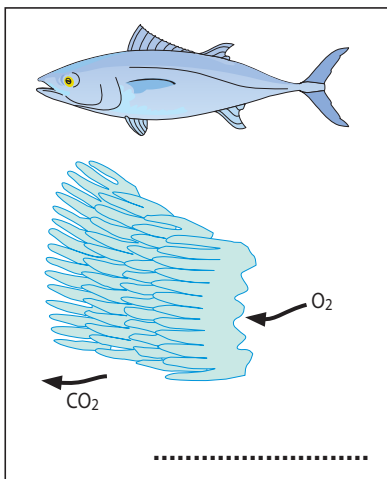
ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

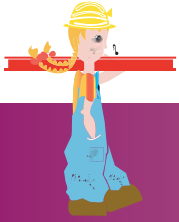
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Οι παρακάτω εικόνες παρουσιάζουν ζωικούς οργανισμούς και τα όργανα αναπνοής τους. Να γράψετε έναν τίτλο κάτω από κάθε εικόνα, ώστε να αποδίδεται σωστά ο τρόπος αναπνοής του κάθε οργανισμού.



CO₂: διοξείδιο του άνθρακα O₂: οξυγόνο





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.5

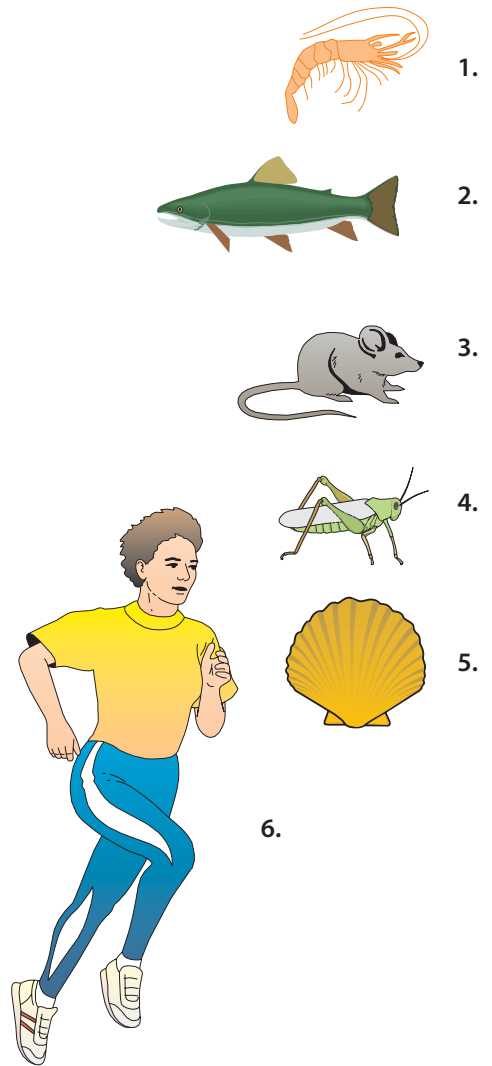
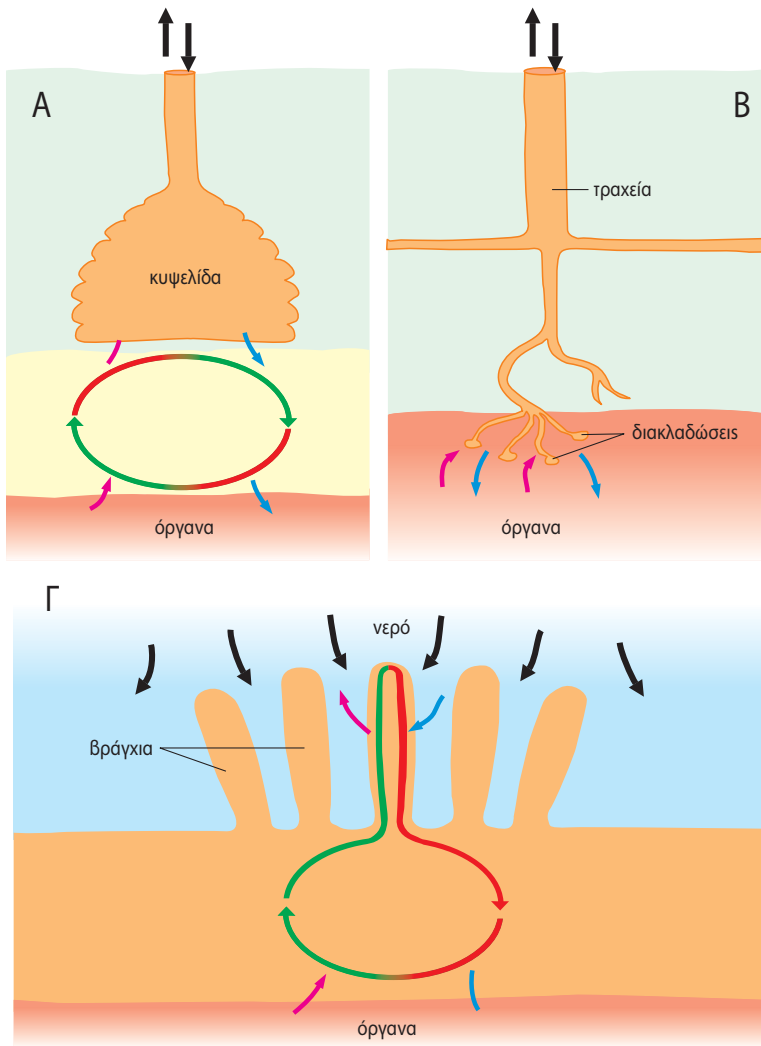
Οι οργανισμοί και τα όργανα αναπνοής τους

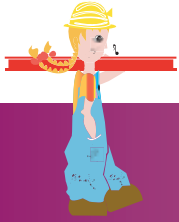
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Παρακάτω δίνονται δύο σειρές εικόνων. Στην πρώτη σειρά παρουσιάζονται όργανα αναπνοής (Α, Β, Γ) και στη δεύτερη οργανισμοί (1, 2, 3, 4, 5, 6). Να αντιστοιχίσετε τους οργανισμούς στο όργανο αναπνοής που τους «ανήκει», συμπληρώνοντας τον κατάλληλο αριθμό στο κενό δίπλα από κάθε γράμμα: Α Β Γ





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.6

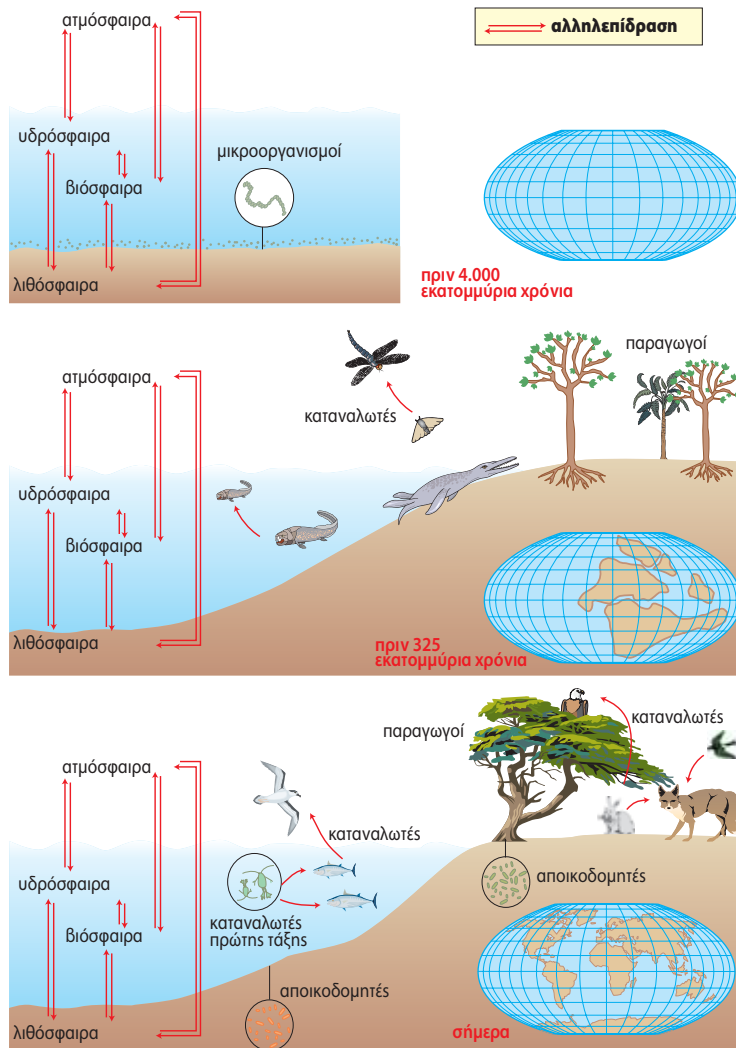
Εξέλιξη και αναπνοή

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ – ΤΜΗΜΑ:

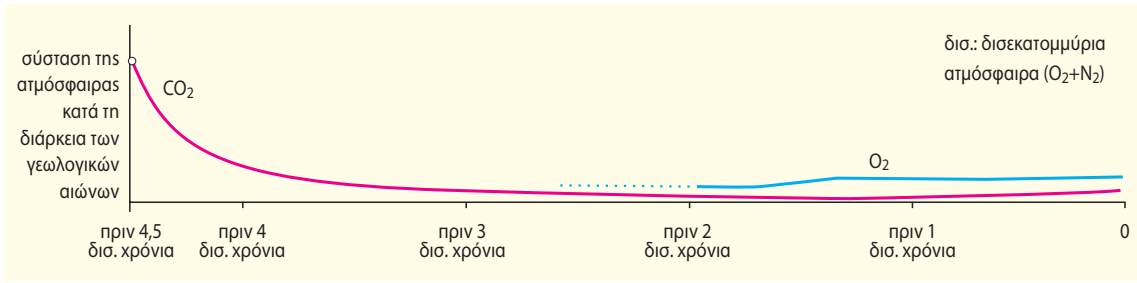
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Οι παρακάτω εικόνες (1 και 2) σας δίνουν πληροφορίες σχετικές με την εμφάνιση των οργανισμών στη Γη. Το διάγραμμα της εικόνας 2 σας προσφέρει πληροφορίες για την εμφάνιση του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα κατά τη διάρκεια των γεωλογικών αιώνων. Να μελετήσετε τις εικόνες και με τη βοήθεια του διαγράμματος να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



Εικ. 1





Εικ. 2

1. Ποιο αέριο υπήρχε πριν από την εμφάνιση του οξυγόνου στη Γη;

.....

2. Πότε περίπου άρχισε να υπάρχει οξυγόνο στην ατμόσφαιρα;

.....

3. Αξιοποιώντας τις γνώσεις σας για τη φωτοσύνθεση, να αναφέρετε τους οργανισμούς που πιστεύετε ότι συντέλεσαν στην εμφάνιση του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα.

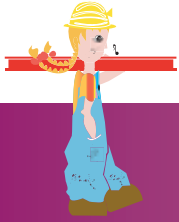
.....

.....

.....

4. Πότε οι μορφές της ζωής εμφάνισαν μεγάλη ποικιλομορφία;

.....



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.7

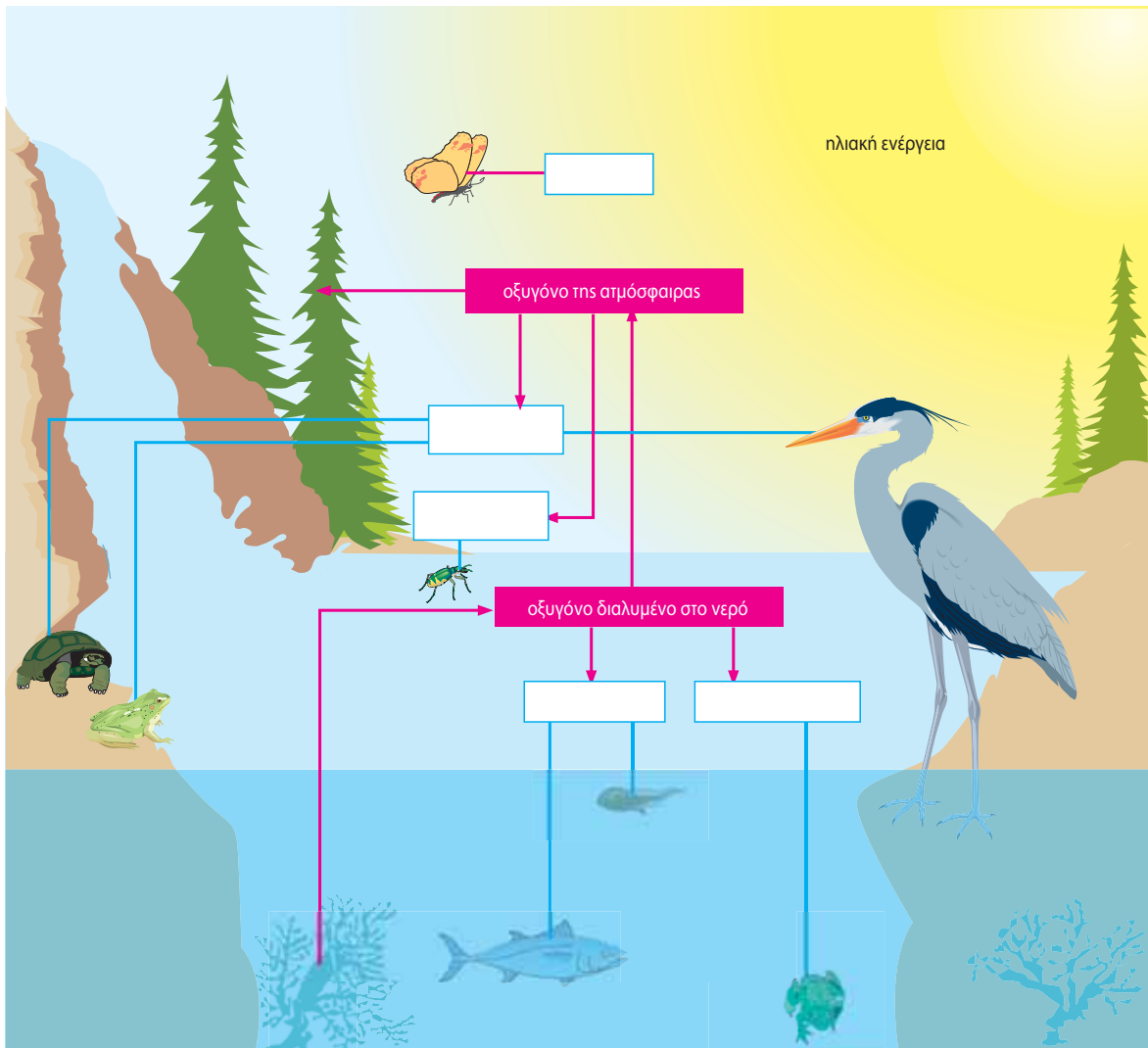
Διαφορετικοί τρόποι αναπνοής

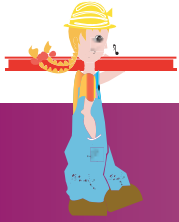
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Αξιοποιώντας τις γνώσεις σας για τη λειτουργία και τον τρόπο με τον οποίο αναπνέουν οι οργανισμοί, να συμπληρώσετε στα κενά κουτάκια της παρακάτω εικόνας τα κατάλληλα όργανα αναπνοής.





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.8

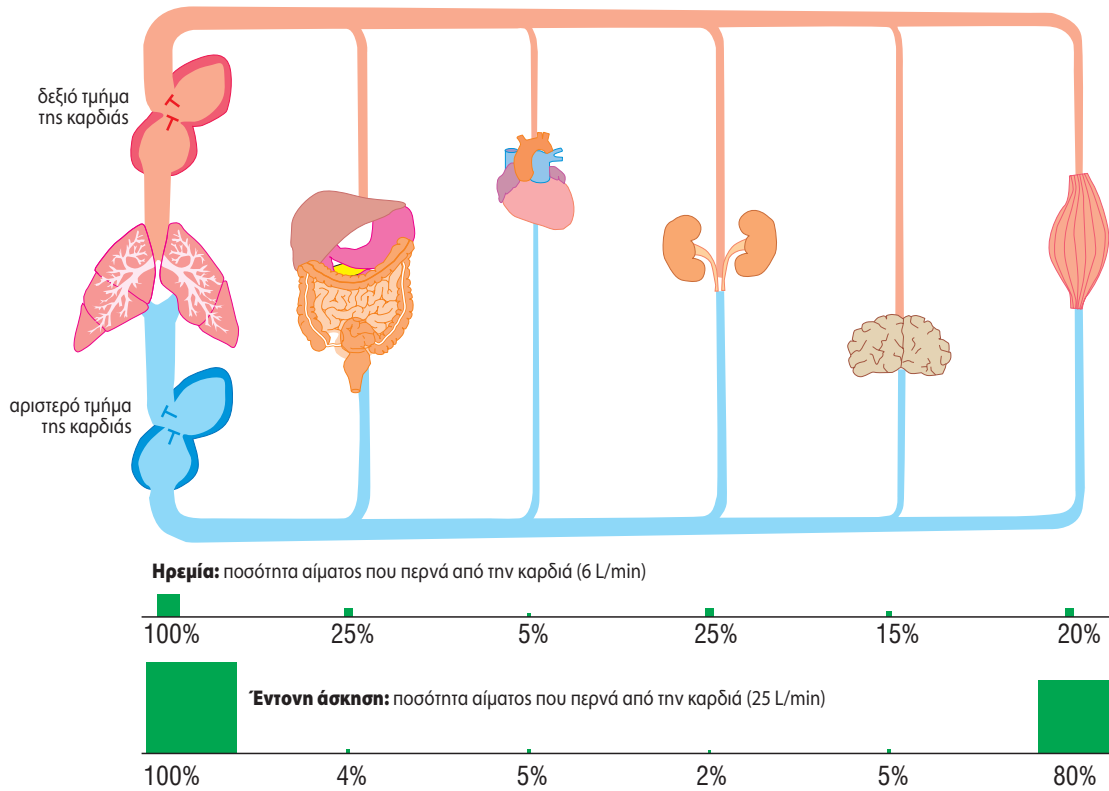
Η συνεργασία του αναπνευστικού και του κυκλοφορικού συστήματος

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Στο παρακάτω σχήμα δίνονται τα ποσοστά που αφορούν τη διανομή του αίματος σε διάφορα όργανα του ανθρώπου, σε δύο διαφορετικές καταστάσεις (ηρεμία και έντονη άσκηση). Αφού μελετήσετε προσεκτικά το σχήμα, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



1. Σε ποιο όργανο η διανομή του αίματος παραμένει σταθερή κατά την ηρεμία και κατά την έντονη άσκηση και για ποιο λόγο;

.....

.....

.....



2. Σε ποιο όργανο αυξάνεται κατά την έντονη άσκηση και για ποιο λόγο;

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

3. Σε ποια όργανα μειώνεται κατά την έντονη άσκηση και για ποιο λόγο;

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

Να συζητήσετε με τους συμμαθητές σας τις απόψεις σας στην τάξη.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.9

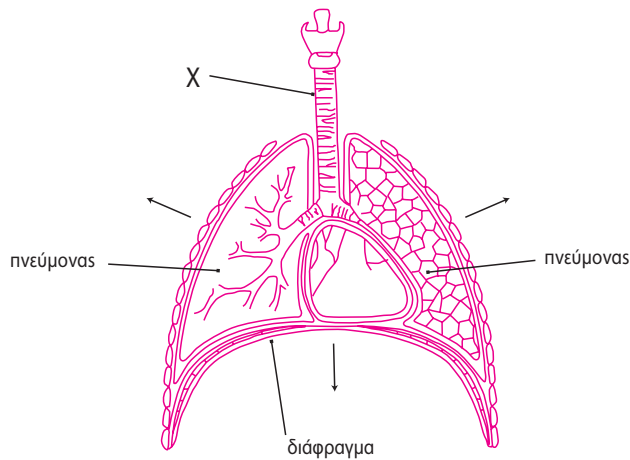
Αναπνοή και άθληση

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

1. Η εικόνα παρουσιάζει το αναπνευστικό σύστημα ενός ανθρώπου.



α. Να ονομάσετε το όργανο X.

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

β. Να εξηγήσετε πώς αποφεύγεται η είσοδος της τροφής στο όργανο αυτό.

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

γ. Να εξηγήσετε τι θα συμβεί στον όγκο του αέρα στο εσωτερικό των πνευμόνων εάν τα τοιχώματα του θώρακα και το διάφραγμα κινηθούν προς την κατεύθυνση που δείχνουν τα τόξα.

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

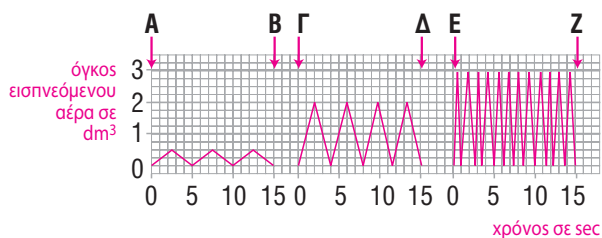


2. Το διάγραμμα δείχνει το όγκο του εισπνεόμενου αέρα κατά τη διάρκεια τριών διαφορετικών καταστάσεων.
- α. Ποιος είναι ο αριθμός των εισπνοών κάθε λεπτό κατά τη διάρκεια της κατάστασης που περιγράφεται στο χρονικό διάστημα μεταξύ Γ και Δ;

.....

.....

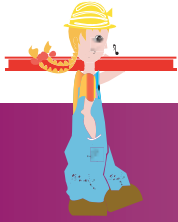
.....



- β. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα τοποθετώντας στην κατάλληλη θέση τις λέξεις: τρέξιμο, περπάτημα, ανάπαυση.

ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
A – B	
Γ – Δ	
Ε – Ζ	

3. Να ανατρέξετε σε βιβλιογραφικές και άλλες πηγές και να συλλέξετε στοιχεία που δείχνουν την επίδραση της άθλησης στο αναπνευστικό και στο κυκλοφορικό σύστημα. Να συνεργαστείτε με τους συμμαθητές σας και να δημιουργήσετε μία αφίσα στην οποία θα φαίνεται η θετική επίδραση της άθλησης. Στη συνέχεια να αναρτήσετε την αφίσα στο σχολείο σας.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.10

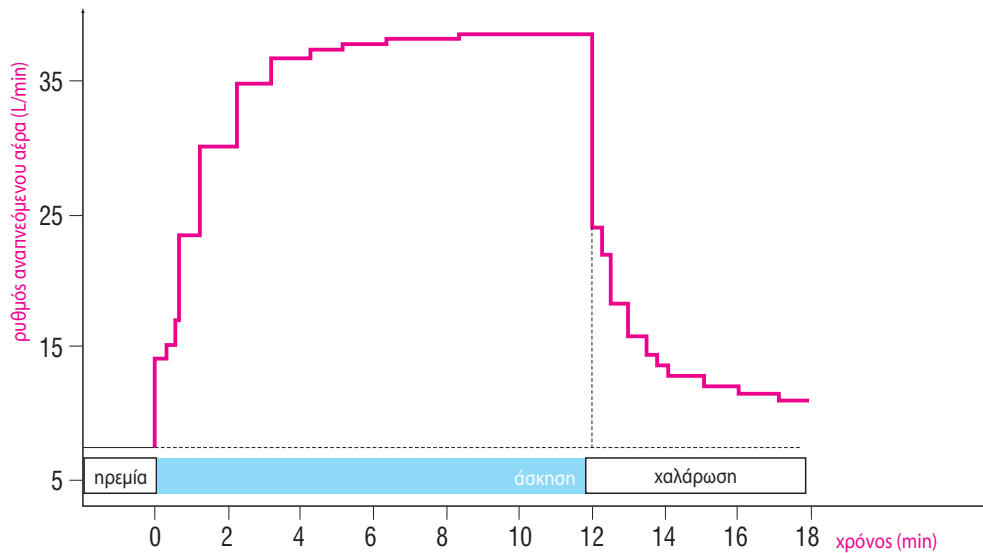
Η κατανάλωση οξυγόνου κατά τη διάρκεια ενός αγώνα δρόμου

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Το διάγραμμα παρουσιάζει τη μεταβολή της κατανάλωσης οξυγόνου κατά τη διάρκεια ενός αγώνα δρόμου.



1. Ποια είναι η τιμή του ρυθμού αναπνοής κατά την ανάπαυση;

.....

2. Πόσο αυξάνεται ο ρυθμός τα πρώτα τέσσερα λεπτά του αγώνα δρόμου; Γιατί;

.....

.....

.....

3. Τι συμβαίνει κατά τη διάρκεια της χαλάρωσης (μεταξύ 12ου και 18ου λεπτού);

.....

.....

.....

4. Πόσο χρόνο διαρκεί ο αγώνας δρόμου;

.....

.....





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.11

Τα αποτελέσματα της ρύπανσης

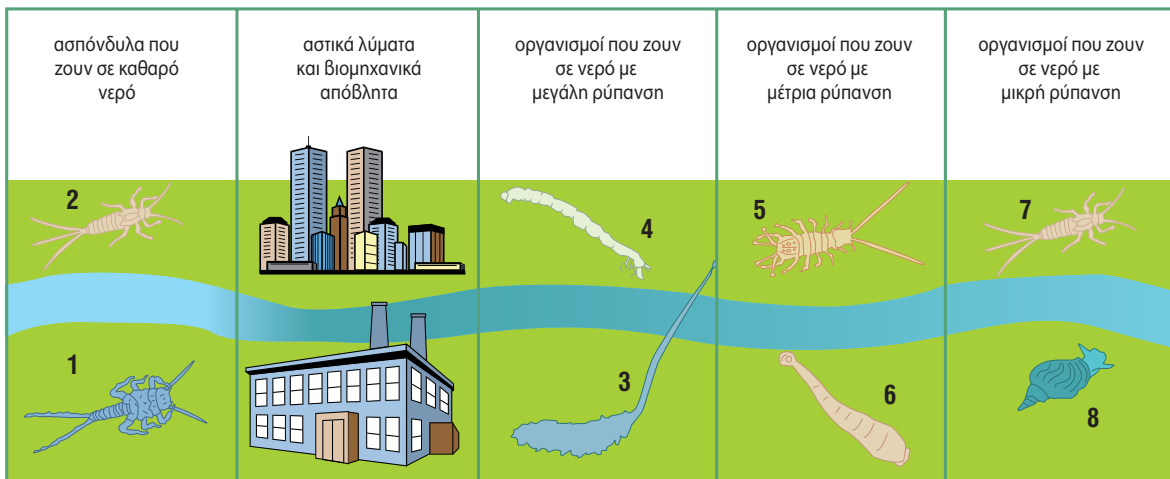
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει υδρόβια ασπόνδυλα τα οποία ζουν αποκλειστικά σε νερά χωρίς ρύπανση (1 και 2), ασπόνδυλα τα οποία μπορούν να επιβιώσουν σε νερά με μεγάλη ρύπανση (3 και 4), ασπόνδυλα τα οποία μπορούν να επιβιώσουν σε νερά με μέτρια ρύπανση (5 και 6) και ασπόνδυλα τα οποία επιβιώνουν σε νερά με ελάχιστη ρύπανση (7 και 8). Το κάθε περιβάλλον ευνοεί την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των συγκεκριμένων οργανισμών.

Να μελετήσετε προσεκτικά την εικόνα και, αφού λάβετε υπόψη σας ότι ένα από τα αποτελέσματα της ρύπανσης είναι η μείωση του οξυγόνου που είναι διαλυμένο στο νερό, να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις.



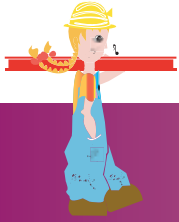
1. Να κατατάξετε τους οργανισμούς της εικόνας με βάση τις ενεργειακές τους απαιτήσεις (να αρχίσετε με τους οργανισμούς με τις μικρότερες ενεργειακές απαιτήσεις).

.....

2. Ποιοι από τους οργανισμούς της εικόνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες καθαρότητας των νερών στο συγκεκριμένο υδάτινο οικοσύστημα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

3. Να ανατρέξετε σε ειδικά βιβλία ή στο διαδίκτυο και να συλλέξετε στοιχεία για οργανισμούς που χρησιμοποιεί σήμερα ο άνθρωπος για τον καθαρισμό του νερού, π.χ. σε βιολογικό καθαρισμό ή στον καθαρισμό της θάλασσας από πετρέλαιο.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

4.12

Τεχνητή αναπνοή

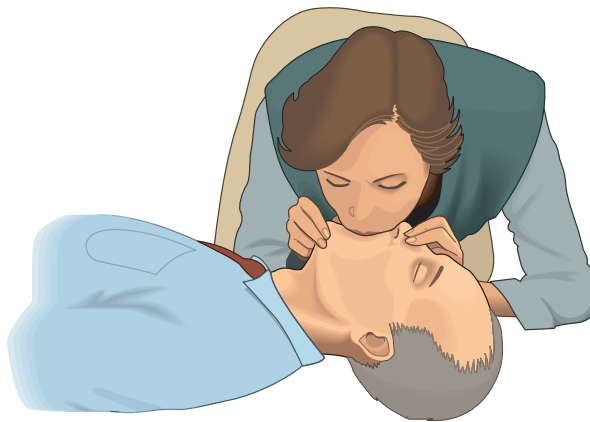
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Σε περίπτωση ατυχήματος μπορεί να σταματήσει η αναπνοή. Η τεχνητή αναπνοή, που συχνά αναφέρεται και ως φιλί της ζωής, είναι μια διαδικασία με την οποία βοηθάμε κάποιον να ξαναρχίσει να αναπνέει. Πρέπει να γίνει γρήγορα, διαφορετικά είναι πιθανό να καταστραφούν τα εγκεφαλικά του κύτταρα εξαιτίας της έλλειψης οξυγόνου. Τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα παρακάτω:

- 1.** Βεβαιωνόμαστε ότι στο στόμα του ατόμου που χρειάζεται βοήθεια δεν υπάρχουν ξένα σώματα.
- 2.** Κρατάμε την αεροφόρο οδό ανοιχτή τοποθετώντας το ένα χέρι μας κάτω από τον λαιμό του ατόμου και το άλλο στο μέτωπό του, ώστε να γείρει το κεφάλι προς τα πίσω.
- 3.** Μετακινούμε το χέρι που τοποθετήσαμε κάτω από τον λαιμό του και ανασπώνουμε το πιγούνι του. Με αυτόν τον τρόπο θα ανέβει η γλώσσα. Βάζουμε ένα μαντίλι επάνω στα χείλη του ατόμου.
- 4.** Ανοίγουμε διάπλατα το στόμα μας και παίρνουμε μια βαθιά ανάσα. «Τσιμπάμε» με τα δάχτυλά μας τα ρουθούνια του ατόμου για να κλείσουν. Σφραγίζουμε τα χείλη του ατόμου με τα δικά μας και εκπνέουμε απαλά. Θα δούμε τον θώρακά του να ανασπώνεται.
- 5.** Απομακρύνουμε το στόμα μας και περιμένουμε να κατέβει ο θώρακας.
- 6.** Επαναλαμβάνουμε το 4ο βήμα.



Ο έλεγχος της αναπνοής γίνεται από το νευρικό σύστημα. Κατά την έντονη σωματική δραστηριότητα οι ενεργειακές ανάγκες των κυττάρων αυξάνονται. Αυτό οδηγεί στη διάσπαση μεγαλύτερων ποσών γλυκόζης και στην απελευθέρωση περισσότερου διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο καταλήγει στο αίμα. Ο εγκέφαλος ανιχνεύει την αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα στο αίμα και στέλνει εντολή μέσω των νεύρων στους αναπνευστικούς μύς (πλευρικούς και διάφραγμα). Αυτοί αυξάνουν τον ρυθμό συστολής τους και έτσι αυξάνεται και ο ρυθμός της αναπνοής. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα από τον οργανισμό μέσω της αναπνοής.





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

5.1

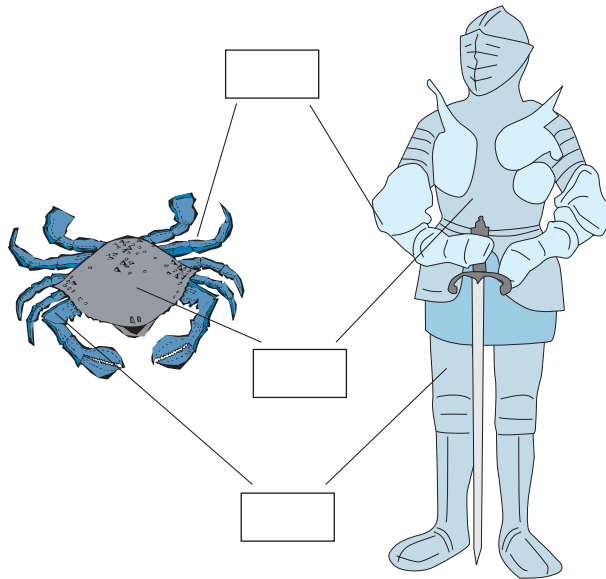
Χρειάζονται και οι άνθρωποι εξωσκελετό;

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Οι πανοπλίες που χρησιμοποιούσαν οι ιππότες θυμίζουν τον εξωσκελετό των αρθροπόδων. Να παρατηρήσετε προσεκτικά τις εικόνες και να σημειώσετε σε αυτές (στον εξωσκελετό και στην πανοπλία) τον σωστό αριθμό της κάθε πρότασης που ακολουθεί.



1. Αρθρώσεις που διευκολύνουν την κίνηση.
2. Επίπεδες επιφάνειες που προστατεύουν το σώμα.
3. Σωλήνες στον σκελετό των άκρων που αρθρώνονται έτσι ώστε να διευκολύνονται οι κινήσεις.

Να γράψετε μία παράγραφο στην οποία θα αναφέρετε τα πλεονεκτήματα που προσφέρει ο εξωσκελετός στα αρθρόποδα.

.....

.....

.....

.....

.....





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

5.2

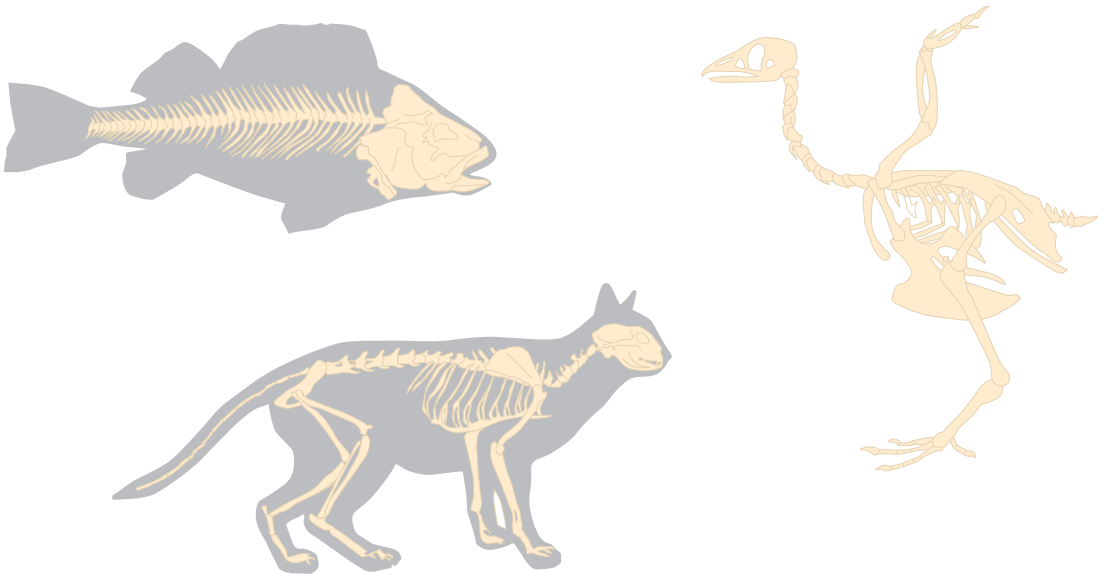
Η κίνηση στην ξηρά, στον αέρα και στο νερό

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Στην εικόνα που ακολουθεί έχουν σχεδιαστεί οι σκελετοί ενός πτηνού, ενός θηλαστικού και ενός ψαριού.



1. Ποια είναι τα βασικά κοινά χαρακτηριστικά και στους τρεις σκελετούς;

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

2. Ποια είναι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στον σκελετό κάθε οργανισμού που συνδέονται άμεσα με τις ανάγκες μετακίνησης στο περιβάλλον που ζει;

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

Να συζητήσετε τις απόψεις σας με τους συμμαθητές σας στην τάξη.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

5.3

Πηδάς, κολυμπάς ή πετάς;

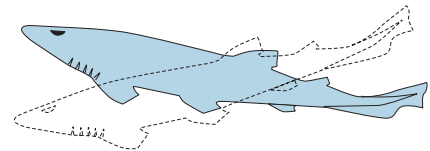
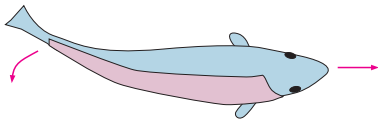
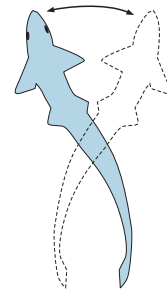
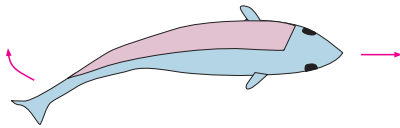
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Στις τρεις εικόνες που ακολουθούν μπορείτε να διακρίνετε τον τρόπο με τον οποίο κολυμπά το ψάρι, πηδά ο βάτραχος και πετούν τα πτηνά. Να παρατηρήσετε προσεκτικά τις εικόνες και να γράψετε από ένα μικρό κείμενο για να περιγράψετε τις τρεις κινήσεις.

1.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

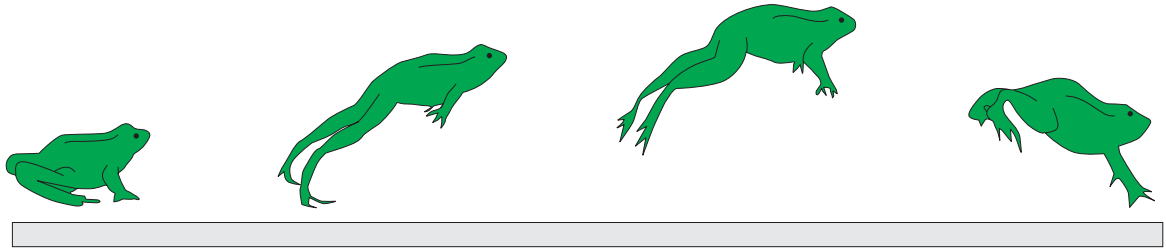
.....

.....

.....



2.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

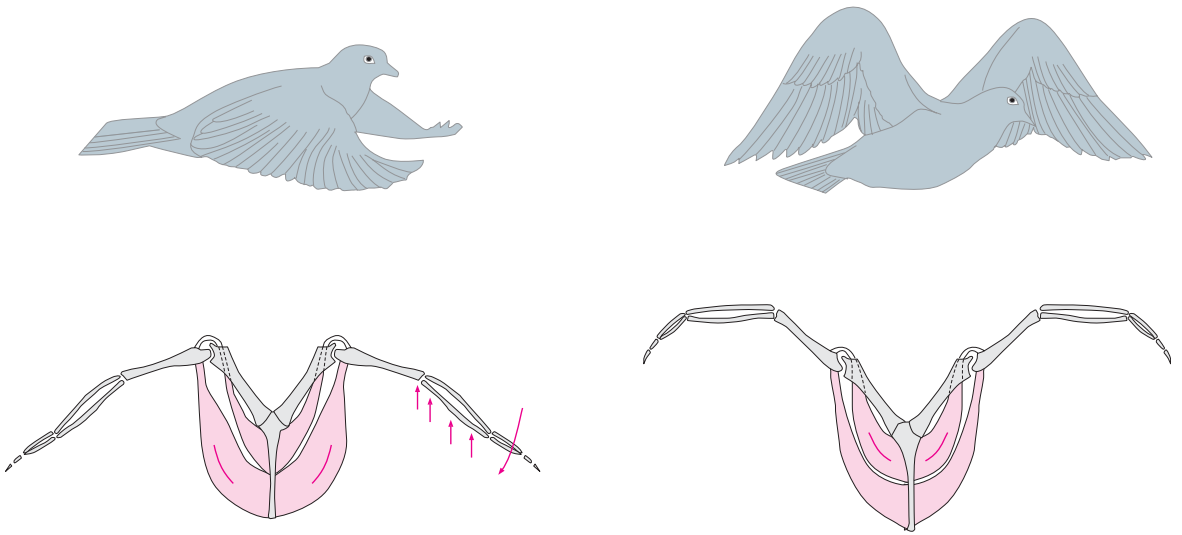
.....

.....

.....

.....

3.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

5.4

Προσοχή! Θα γίνεις... λόρδος

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Να διαβάσετε προσεκτικά το κείμενο που ακολουθεί και στη συνέχεια να προσδιορίσετε ποιο από τα παιδιά της εικόνας κρατά σωστά τη σχολική του τσάντα και ποιο όχι. Κάθε φορά να αιτιολογείτε την απάντησή σας.

Συχνά η λανθασμένη στάση του σώματος, ο τρόπος που καθόμαστε ή που σηκώνουμε ένα βάρος μπορεί να μας προκαλέσει πόνο ή βλάβη στη σπονδυλική στήλη. Οι βλάβες μπορεί να είναι μόνιμες παραμορφώσεις στη σπονδυλική στήλη, όπως κύφωση, λόρδωση, σκολίωση.

- Κύφωση είναι η αύξηση του θωρακικού κυρτώματος της σπονδυλικής στήλης.
- Λόρδωση προκαλείται όταν αυξάνεται το οσφυϊκό κύρτωμα.
- Σκολίωση είναι η πάθηση κατά την οποία η σπονδυλική στήλη κάμπτεται προς τα πλάγια.

Οι παθήσεις αυτές μπορεί να οφείλονται και σε ανωμαλίες κατά την ανάπτυξη.



Σωστή στάση:

.....

.....

.....

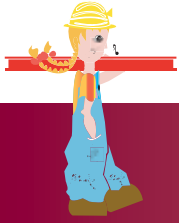
.....

.....

.....

.....





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

6.1

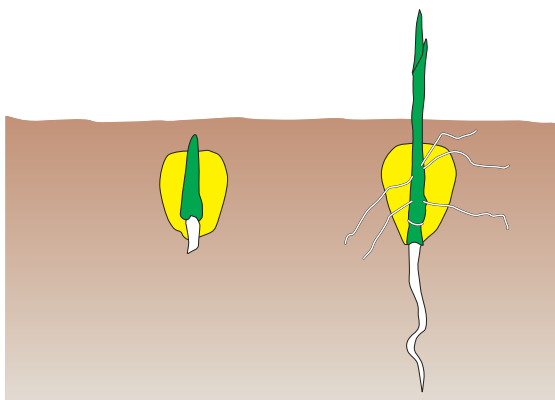
Τα μονοκοτυλήδωνα και τα δικοτυλήδωνα ανθίσανε στον κάμπο...

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

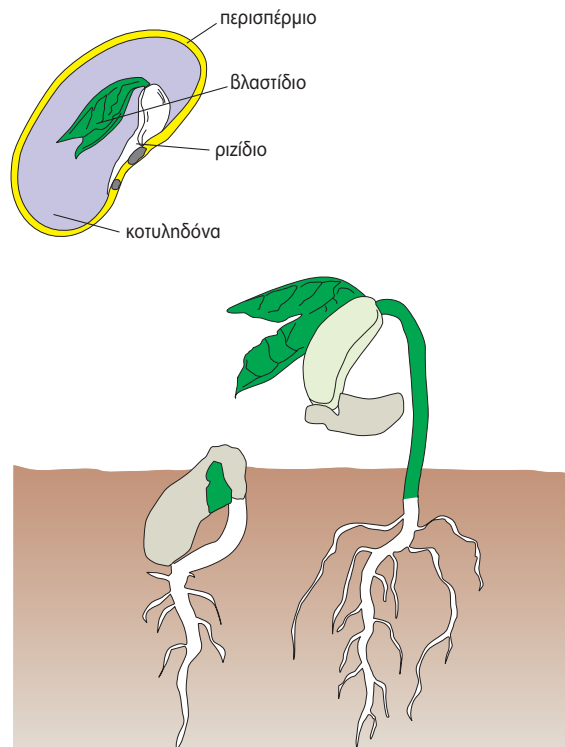
ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Ο καρπός είναι ένα όργανο του φυτού μέσα στο οποίο περικλείονται τα σπέρματα ή το σπέρμα. Αν παρατηρήσουμε ένα σπέρμα φασολιού, θα δούμε ότι εξωτερικά υπάρχει μια μεμβρανώδης φλούδα, το **περισπέρμιο**. Το περισπέρμιο περιβάλλει δύο μικρές πλάκες, τις **κοτυληδόνες**. Τα φυτά των οποίων τα σπέρματα έχουν δύο κοτυληδόνες ονομάζονται **δικοτυλήδωνα** (εικ. 2). Υπάρχουν και φυτά (καλαμπόκι) που το σπέρμα τους έχει μία κοτυληδόνα και λέγονται **μονοκοτυλήδωνα** (εικ. 1). Και στις δύο ομάδες φυτών μέσα στο σπέρμα υπάρχει το φυτικό έμβρυο. Στο φυτικό έμβρυο, το ένα άκρο ονομάζεται βλαστίδιο και το άλλο ριζίδιο. Το βλαστίδιο θα δώσει τον βλαστό και τα φύλλα του φυτού, ενώ το ριζίδιο θα δώσει τη ρίζα. Για να αναπτυχθεί το φυτικό έμβρυο, χρειάζεται θρεπτικές ουσίες. Επειδή, στην αρχή της ανάπτυξης, δεν έχει ρίζες για να τις προσλάβει από το έδαφος, ούτε φύλλα για τη φωτοσύνθεση, τις απαραίτητες ουσίες τις προσφέρουν οι κοτυληδόνες.



Εικ. 1 Πορεία ανάπτυξης σπέρματος μονοκοτυλήδονου φυτού (καλαμποκιά).



Εικ. 2 Πορεία ανάπτυξης σπέρματος δικοτυλήδονου φυτού (φασολιά).

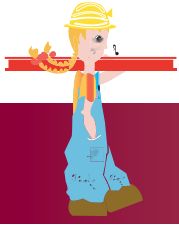


1. Να αναζητήσετε σπέρματα των παρακάτω φυτών. Να παρατηρήσετε με προσοχή τα σπέρματά τους και να συμπληρώσετε τον πίνακα που ακολουθεί, βάζοντας ένα + στην κατάλληλη στήλη:

ΦΥΤΟ	ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΟ	ΔΙΚΟΤΥΛΗΔΟΝΟ
ελιά		
πορτοκαλιά		
ρύζι		
μηλιά		
φακή		
σιτάρι		
φισικιά		
βελανιδιά		
ρεβιθιά		

2. Σε ένα μικρό πλαστικό δοχείο (π.χ. από γιαούρτι) να τοποθετήσετε ένα βαμβάκι το οποίο προηγουμένως έχετε βρέξει με νερό βρύσης. Επάνω του να σκορπίσετε μια δεκάδα φακές. Να τοποθετήσετε το δοχείο σας σε μέρος θερμό και φωτεινό. Τις επόμενες τρεις εβδομάδες να παρατηρήσετε τις μεταβολές κατά τη βλάστηση των νεαρών φυτών. Πώς μεταβάλλεται το μήκος και το χρώμα του ριζιδίου και του βλαστίδιου; Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα.

	ΒΛΑΣΤΙΔΙΟ	ΡΙΖΙΔΙΟ
1η εβδομάδα		
2η εβδομάδα		
3η εβδομάδα		



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

6.2

Μεταμορφώσεις των ζώων

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Σε κάποιους οργανισμούς οι απόγονοι δεν μοιάζουν με τους γονείς τους, αλλά περνούν ορισμένα στάδια μέχρι να γίνουν όμοιοι με αυτούς. Σε κάθε στάδιο εμφανίζουν αλλαγές οι οποίες καλύπτουν διαφορετικές ανάγκες του οργανισμού. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται πιο συχνά στα έντομα και ονομάζεται **μεταμόρφωση**. Ας εξετάσουμε τις μεταμορφώσεις που συμβαίνουν στη γνωστή μας πεταλούδα.



Η προνύμφη κλείνεται σε μια θήκη, η οποία υφίσταται και αυτή αλλαγές (χρυσασλίδα), και τέλος μεταμορφώνεται σε πανέμορφη πεταλούδα.



Από κάθε αυγό θα βγει η προνύμφη, μια κάμπια που δεν θυμίζει καθόλου την πεταλούδα.



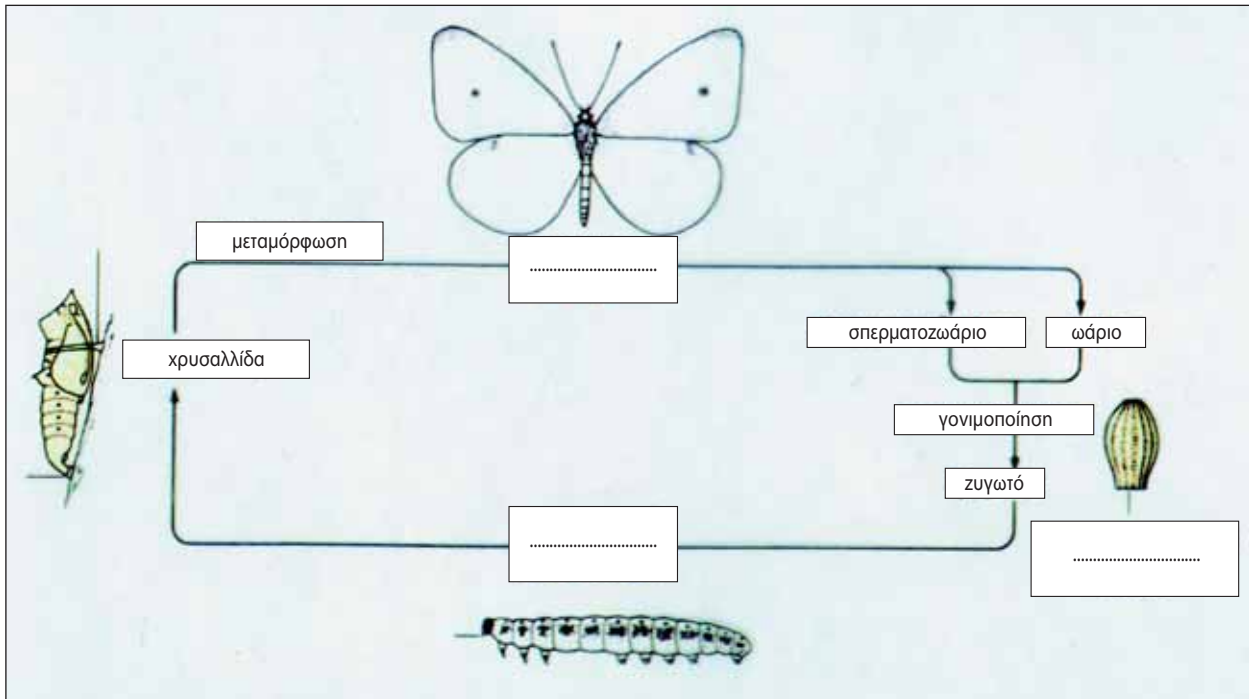
Η θηλυκή πεταλούδα μετά τη γονιμοποίηση...



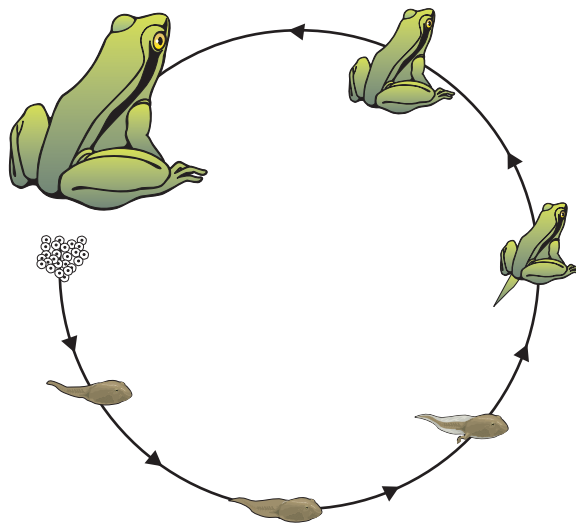
...εναποθέτει τα αυγά της επάνω σε ένα φύλλο.



Στο παρακάτω σχήμα να συμπληρώσετε τα κενά, ώστε να ολοκληρωθεί η μεταμόρφωση της πεταλούδας.



Στάδια μεταμόρφωσης παρατηρούμε και στον βάτραχο. Να ανακαλέσετε τις γνώσεις σας από το κεφάλαιο του πεπτικού και του αναπνευστικού συστήματος, να παρατηρήσετε προσεκτικά τις εικόνες και να καταγράψετε όσο περισσότερες διαφορές μπορείτε μεταξύ γυρίνου και ώριμου Βατράχου.



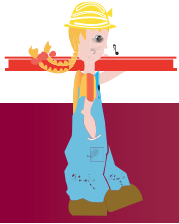
.....

.....

.....

.....

.....



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

6.3

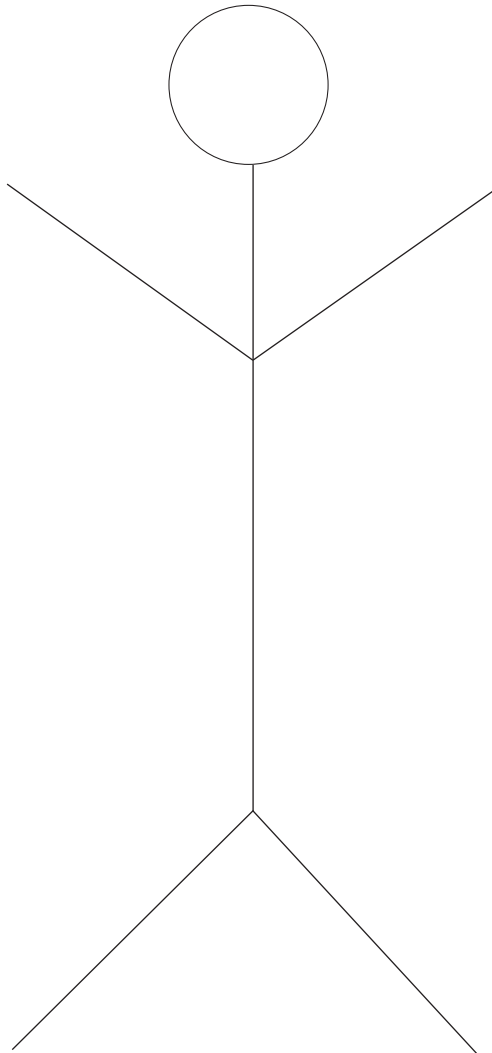
Έχουν προβλήματα οι έφηβοι;

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

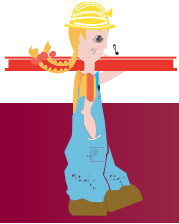
ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΑΥΤΟΣ ΕΙΜΑΙ ΕΓΩ



- Να υποθέσεις ότι το σκίτσο παρουσιάζει τον εαυτό σου. Να διαβάσεις προσεκτικά τις παρακάτω προτάσεις και να τις γράψεις πολύ κοντά στον «εαυτό» σου, αν σε αντιπροσωπεύουν αρκετά. Αν δεν σε εκφράζουν, να τις γράψεις μακριά από τον «εαυτό» σου:
 - Οι γονείς μου δεν με καταλαβαίνουν. Καθημερινά τσακωνόμαστε.
 - Συχνά εκνευρίζομαι και κλαίω χωρίς λόγο.
 - Κάποιες φορές οι πράξεις μου δεν είναι αυτές που θέλω, αλλά τις κάνω επειδή με πιέζουν οι φίλοι μου.
 - Έχω δοκιμάσει πράγματα που ξέρω ότι βλάπτουν την υγεία μου για να μη με κοροϊδεύουν οι άλλοι.
 - Άλλο...
- Στη συνέχεια, να παρουσιάσεις τον «εαυτό» σου στους συμμαθητές σου στην τάξη εξηγώντας κάθε φορά με λίγα λόγια για ποιο λόγο έγραψες κοντά ή μακριά την κάθε πρόταση.
- Μπορείς να προσπαθήσεις με τους συμμαθητές σου να βρείτε τρόπους για να αντιμετωπίσετε τα προβλήματα που προκύπτουν από τις παραπάνω καταστάσεις μέσα από μία επικοινωνιακή συζήτηση στην τάξη.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

6.4

Σύλληψη και αντισύλληψη

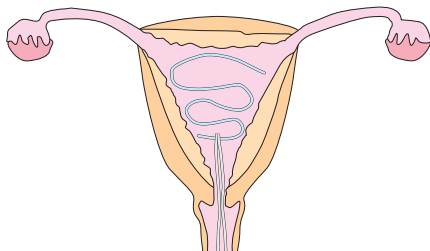
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

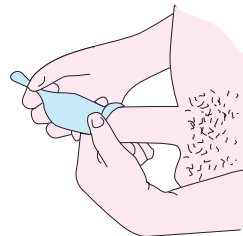
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Η ηθελημένη διακοπή της κύησης ονομάζεται άμβλωση ή έκτρωση. Σύμφωνα με στοιχεία της Εταιρείας Οικογενειακού Προγραμματισμού, στην Ελλάδα γίνονται 150.000 εκτρώσεις τον χρόνο, ενώ οι γεννήσεις είναι μόνο 100.000. Τα τελευταία είκοσι χρόνια οι εκτρώσεις σε κοπέλες κάτω των 18 ετών έχουν διπλασιαστεί. Είναι λοιπόν προφανές ότι η γνώση των μεθόδων αποφυγής μιας ανεπιθύμητης εγκυμοσύνης είναι απαραίτητη. Αντισύλληψη είναι η εφαρμογή μεθόδων που αποτρέπει μια ανεπιθύμητη εγκυμοσύνη. Οι διάφορες μέθοδοι σκοπό έχουν είτε να εμποδίσουν την ένωση ωαρίου και σπερματοζωαρίου, είτε να αναστείλουν την ωρίμανση του ωαρίου, είτε να εμποδίσουν τη διαδικασία της εμφύτευσης.

Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται διάφορες μέθοδοι αντισύλληψης. Να χωριστείτε σε πέντε ομάδες. Να επιλέξετε από μία μέθοδο αντισύλληψης και να συλλέξετε πληροφορίες. Να ανατρέξετε σε σχετική βιβλιογραφία ή να πάρετε συνεντεύξεις από συγγενείς σας, γνωστούς σας ή οικογενειακούς φίλους που έχουν σχετικές σπουδές (γιατρούς, νοσηλευτές κ.ά.). Να γράψετε μια εργασία για τη μέθοδο που επιλέξατε και να τη διαβάσετε στους συμμαθητές σας.



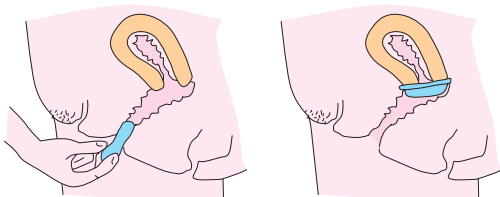
Σπείραμα



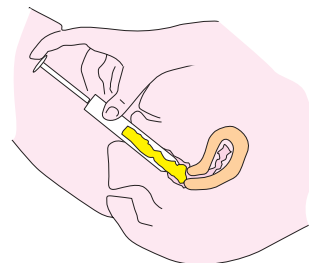
Προφυλακτικό



Αντισυλληπτικό
χάπι

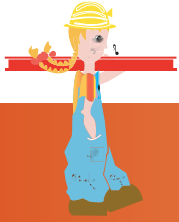


Διάφραγμα



Σπερματοκτόνες ουσίες





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

7.1

Ένα τοπίο όλο... νεύρα

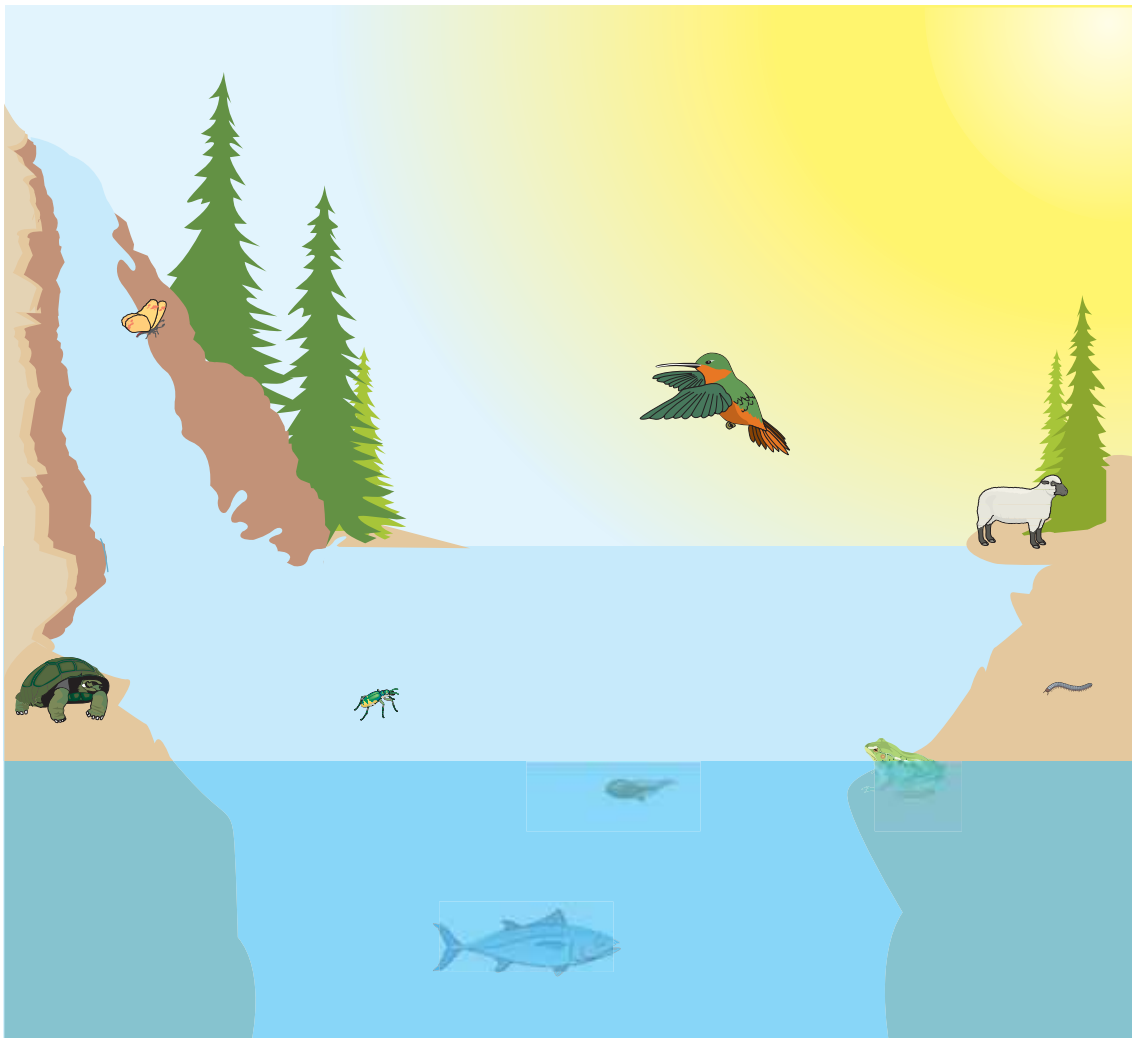
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

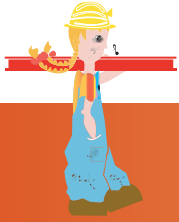
ΤΑΞΗ - ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Στην παρακάτω εικόνα μπορείτε να παρατηρήσετε πολλά ασπόνδυλα και σπονδυλωτά. Άλλα ζουν στο νερό, άλλα στην ξηρά και άλλα πετάνε στον αέρα.

Να επιλέξετε ένα ασπόνδυλο και ένα σπονδυλωτό και να περιγράψετε στην επόμενη σελίδα το νευρικό του σύστημα.





ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

7.2

Οι αδένες και οι ορμόνες τους

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΤΑΞΗ – ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Να μελετήσετε τον παρακάτω πίνακα και στη συνέχεια να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

Οι σημαντικότεροι ενδοκρινείς αδένες και οι ορμόνες που εκκρίνουν

ΑΔΕΝΑΣ	ΟΡΜΟΝΗ	ΔΡΑΣΗ
Επινεφρίδια	Αδρεναλίνη	Αυξάνει την καρδιακή λειτουργία.
Πάγκρεας	Ινσουλίνη	Ρυθμίζει τη συγκέντρωση γλυκόζης στο αίμα.
Θυρεοειδής	Θυροξίνη	Ρυθμίζει τον μεταβολισμό.
Υπόφυση	Αυξητική	Ελέγχει την ανάπτυξη.
Όρχεις	Τεστοστερόνη	Ελέγχει την ανάπτυξη ορισμένων ανδρικών χαρακτηριστικών.
Ωθήκες	Οιστρογόνα Προγεστερόνη	Ελέγχουν την ανάπτυξη ορισμένων γυναικείων χαρακτηριστικών.

1. Από ποιον αδένα παράγεται η ινσουλίνη; Ποια είναι η δράση της;

.....
.....

2. Ποια ορμόνη προκαλεί την παραγωγή σπερματοζωαρίων;

.....

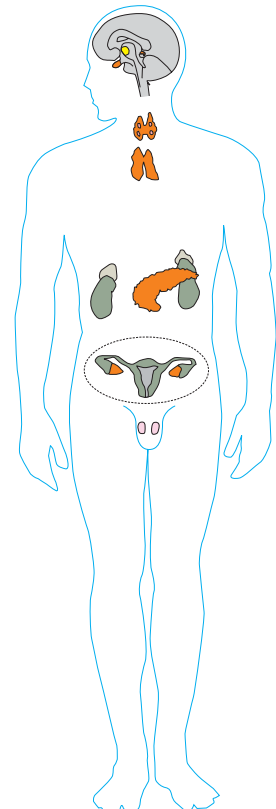
3. Πού βρίσκεται ο αδένας που παράγει θυροξίνη;

.....

4. Ποια ορμόνη βοηθάει στην ανάπτυξη;

.....

Να επιλέξετε μία από τις ορμόνες που αναφέρονται στον πίνακα και να αναζητήσετε περισσότερα στοιχεία σε ειδικά βιβλία ή στο διαδίκτυο. Στη συνέχεια, να διαβάσετε την εργασία σας στην τάξη.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J. Raff, M., Roberts, K. & Watson, J.D. (1994³). *Molecular Biology of the Cell*. New York: Garland Publishing.
- Arman, F., Chalard, D., Colomb, B. & Le Tirant, N. (1997). *Sciences de la vie et de la Terre 5e*. Paris: Belin.
- Chabrol, S. & Escalier, J. (1997). *Science de la Vie et de la Terre*. Paris: Hachette.
- Mackean, D.G. (1995²). *GCSE Biology*. London: John Murray.
- Mader, S. (1997). *Inquiry into Life*. Dubuque, IA: Times Mirror Higher Education, Inc.
- Mannino, J.A. (1995). *Human Biology*. St. Louis, MO: Mosby.
- Miller, S. & Harley, P. (2004). *Zoology – The Animal Kingdom*. Dubuque, IA: Times Mirror Higher Education, Inc.
- Perilleux, E. (1999). *Biologie 3e*. Paris: Nathan.
- Roberts, M.B.V. & Mawby, P.J. (1991). *Biology*. London: Longman.
- Roberts, M.B.V. (1986). *Biology for Life*. London: Thomas Nelson & Sons Ltd.
- Williams, G. (1996). *Biology for You*. Stanley Thornes.
- Αποστολοπούλου, Μ. (επιμ.) (2002). *Ολοκληρωμένες αρχές Ζωολογίας*. Α' τόμος. Αθήνα: Ίων.
- Γκούβρα, Μ., Κυρίδης, Α. & Μαυρικάκη, Ε. (2001). *Αγωγή Υγείας και Σχολείο*. Αθήνα: τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδανός.
- Μανώλης, Σ. (1999). *Βιολογική Ανθρωπολογία*. Αθήνα: Συμμετρία.
- Μαυρικάκη Ε. (2001). *Εργαστηριακές Ασκήσεις και Δραστηριότητες Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης*. Αθήνα: τυπωθήτω – Γιώργος Δαρδανός.
- Μαυρικάκη, Ε. (μτφρ.) (2004). *Το Βιβλίο της εξέλιξης*. Αθήνα: Πατάκης.
- Μπένης, Ι.Δ. (1992). *Μαθήματα Φυσιολογίας Ζώων Ι και ΙΙ*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Χριστοδουλάκης, Ν. (1994). *Σύγχρονη Βιολογία. Εισαγωγή στη μελέτη των οργανισμών*. Αθήνα: Πατάκης.

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

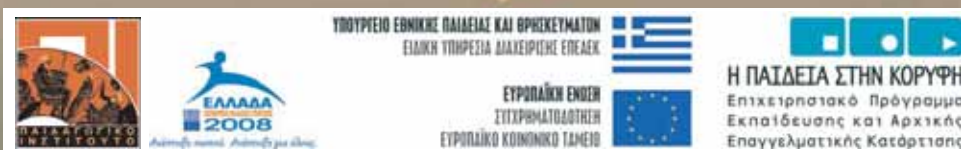
- Μανδραγού Ηλέκτρα-Χριστίνα: «Βιολογίτσα», σκίτσα επικεφαλίδων.
- Δριγκόπουλος Κωνσταντίνος: φωτογραφία σελ. 20.
- Θεοφυλακτόπουλος Μπάμπης: φωτογραφία σελ. 34.
- Γκούβρα Μαριάννα: φωτογραφίες σελ. 47, 53.
- Αγερίδη-Καρά Χρυσούλα: φωτογραφία σελ. 73.

Με απόφαση της Ελληνικής Κυβέρνησης τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου και του Λυκείου τυπώνονται από τον Οργανισμό Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν βιβλιόσημο προς απόδειξη της γνησιότητάς τους. Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δε φέρει βιβλιόσημο 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').



ΒΙΒΛΙΟΣΗΜΟ

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 Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.



ΕΡΓΟ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ 75% ΑΠΟ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΚΑΙ 25% ΑΠΟ ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ



ISBN 960-06-2025-3