

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΤΟΥ ΕΠΟΠΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ



ΑΘΗΝΑ 2000

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

**ΟΔΗΓΟΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΤΟΥ ΕΠΟΠΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ**

Β Ι Ο Λ Ο Γ Ι Α Σ

Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΑΘΗΝΑ 2000

Ομάδα εργασίας

Γκούθρα Μαριάννα, βιολόγος, εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Καμπούρη Αναστασία, βιολόγος, εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Καστορίνης Αντώνης, βιολόγος, εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Καψάλης Αθανάσιος, βιολόγος, εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Μαρκάκη Λουκία, φυσιογνώστρια, εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Επιστημονική επιμέλεια και εποπτεία στο πλαίσιο του Π.Ι.

Περάκη Βασιλική, Δρ Βιολογίας, μόνιμος πάρεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Γλωσσική επιμέλεια

Κλειδωνάρη Μαιρίτα, φιλόλογος, εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Καλλιτεχνική επιμέλεια

Παπασπύρου Σπυρίδων

Εισαγωγικό σημείωμα

Η δημιουργία του εποπτικού υλικού έρχεται ως απάντηση σε μια πρόκληση - φιλοδοξία να αποτελέσει μια σύγχρονη διδακτική πρόταση η οποία θα υποστηρίξει τη διδασκαλία/ εκπαιδευτική διαδικασία αξιοποιώντας τη δύναμη και τη γοητεία της εικόνας.

Στους στόχους της είναι να συμβάλει στην επίλυση πρακτικών προβλημάτων, όπως:

- η έλλειψη χρόνου
- το μειωμένο ενδιαφέρον από την πλευρά ορισμένων μαθητών
- οι ελλείψεις στον εξοπλισμό ορισμένων σχολείων
- ο «δασκαλοκεντρικός» χαρακτήρας της εκπαίδευσης κ.ά.

Για τη δημιουργία αυτού του υλικού λάβαμε υπόψη σύγχρονες παιδαγωγικές αντιλήψεις, που ελπίζουμε ότι θα εξυπηρετήσουν:

- τη συστημική προσέγγιση των εννοιών, όπου αυτό είναι δυνατό,
- την πολύπλευρη ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος των μαθητών για κάθε διδακτική ενότητα με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων ερεθισμάτων,
- τη διερεύνηση εναλλακτικών δρόμων προσπέλασης και κινητοποίησης των μηχανισμών μάθησης,
- την καλλιέργεια κλίματος διαλόγου στην τάξη,
- την ευχερέστερη ανίχνευση των εναλλακτικών απόψεων (προαντιλήψεων) των μαθητών,
- την ανάδειξη του επικοινωνιακού χαρακτήρα της διδασκαλίας,
- τη συστηματοποίηση της παρεχόμενης γνώσης,
- την ανάδειξη της θεματολογίας που παρουσιάζεται στο βιβλίο του μαθητή,
- την καλύτερη κατανόηση των εννοιών που παρουσιάζονται,
- την ενίσχυση της προσπάθειας για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών (παρατήρησης, καταγραφής, ταξινόμησης, αξιολόγησης κτλ.)
- τη διευκόλυνση της κριτικής και συγκριτικής προσέγγισης των διάφορων θεμάτων από τους μαθητές, ώστε να αποφεύγεται η στείρα απομνημόνευση και να προωθείται η ενεργητική μάθηση,
- την ανάδειξη και προώθηση του σύγχρονου πνεύματος που πιστεύουμε ότι διέπει τα νέα Π.Σ. και τα αντίστοιχα σχολικά βιβλία.

Το εποπτικό αυτό υλικό δεν αποτελεί ένα απλό δομικό συστατικό του διδακτικού υλικού, που δημιουργήθηκε επειδή έτσι προβλέπεται από τα νέα Προγράμματα Σπουδών (Π.Σ.). Η ανάγκη που επέβαλε τη δημιουργία του είναι η αγωνία και ο μακροχρόνιος αγώνας όλων όσοι συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία και επιδιώκουν να γίνει αυτή περισσότερο λειτουργική και αποτελεσματική.

Οι εκπαιδευτικοί που συνέλαβαν την ιδέα δημιουργίας του εποπτικού υλικού, καθώς και εκείνοι που εργάστηκαν για την υλοποίησή του, προσδοκούν να αποτελέσει μια πολυδιάστατη ζωντανή διδακτική πρόταση. Αυτό σημαίνει πως η επιτυχία του θα κριθεί και από το κατά πόσο είναι δυνατό να προσαρμόζεται στην πραγματικότητα της σχολικής τάξης και να εξυπηρετεί, στην πράξη, μια ευρεία κλίμακα διδακτικών προσεγγίσεων. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να το ακολουθήσει πιστά ή να το τροποποιήσει ανάλογα με την προσωπική του άποψη και το επίπεδο της τάξης του. Μπορεί να εμπλουτίσει αυτό το υλικό με δικές του διαφάνειες και διδακτικές ενέργειες και γενικά να το θεωρήσει ως αφετηρία και πηγή έμπνευσης ιδεών, ενώ σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να το εκλάβει ως τροχοπέδη. Μπορεί ακόμη να αξιοποιήσει ιδέες και προτάσεις των μαθητών του, καθώς και διαφάνειες που ενδεχομένως να τους προτείνει να κατασκευάσουν και να παρουσιάσουν ως συνοδευτικό υλικό συνθετικών εργασιών.

Προχωρώντας ένα βήμα παραπέρα, οι εκπαιδευτικοί που θα αξιοποιήσουν αυτό το εποπτικό υλικό καλούνται να καταθέσουν τις δικές τους προτάσεις καθώς και τις προτάσεις, των μαθητών τους, στο γραφείο του Π.Ι. το υπεύθυνο για τη Βιολογία. Οι προτάσεις αυτές θα καταγραφούν, θα αξιολογηθούν και θα ληφθούν υπόψη για μια επόμενη έκδοσή του. Με αυτό τον τρόπο το εποπτικό υλικό θα μπορέσει να αποτελέσει μια εξελισσόμενη «οντότητα», που θα ανανεώνεται όποτε και σε όποιο ποσοστό κρίνεται αυτό απαραίτητο, παίζοντας ταυτόχρονα το ρόλο συνδετικού κρίκου για την κοινωνία ανάμεσα στα μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας.

Κατηγορίες διαφανειών και ενδεικτικός τρόπος χρήσης τους

Οι διαφάνειες που περιλαμβάνονται στο εποπτικό υλικό δεν «εικονογραφούν» απλώς τη διδασκαλία των διδακτικών ενοτήτων. Στοχεύουν στο να βοηθήσουν τον εκπαιδευτικό να οργανώσει τη διδασκαλία, συνδέονται οργανικά μαζί της και «παρακολουθούν» τη ροή της. Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή, ώστε τόσο το περιεχόμενο των διαφανειών όσο και το συνοδευτικό κείμενο να συμβαδίζουν με την ηλικία και το αντίστοιχο μέσο επίπεδο των μαθητών της Α΄ τάξης του Γυμνασίου. Υπάρχει επίσης δυνατότητα για ορισμένες από αυτές να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες ενότητες, εκτός από αυτές που προτείνονται, με στόχο την επανάληψη ή την ανάκληση γνώσεων, σύμφωνα πάντα με την κρίση του εκπαιδευτικού. Ορισμένες διαφάνειες, τέλος, είναι επάλληλες (οπότε σημειώνονται με τον ίδιο αριθμό και το διακριτικό «α» ή «β»), ενώ άλλες συμπληρώνονται από τον εκπαιδευτικό κατά τη διάρκεια του μαθήματος, κάνοντας μ' αυτό τον τρόπο περισσότερο συμμετοχική τη διδασκαλία.

Οι διαφάνειες διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Διαφάνειες ροής του μαθήματος: Οι διαφάνειες αυτές ομαδοποιούνται ως εξής:

α. Διαφάνειες αφόρμησης: Οι διαφάνειες αυτές περιέχουν φωτογραφίες, σκίτσα, πίνακες ή ερωτήματα. Σκοπός τους είναι να κινητοποιήσουν το ενδιαφέρον του μαθητή για τη διδασκόμενη ενότητα, να τη συνδέσουν με μια προηγούμενη ή να υπενθυμίσουν μια ήδη αποκτημένη γνώση. Πολλές από αυτές είναι δυνατό να αξιοποιηθούν ως αφετηρία για συζήτηση στην τάξη και να δώσουν την ευκαιρία στον εκπαιδευτικό να ανιχνεύσει τυχόν εναλλακτικές απόψεις (προαντιλήψεις) των μαθητών πάνω σε θέματα Βιολογίας.

β. Διαφάνειες επεξεργασίας διάφορων θεμάτων: Οι διαφάνειες αυτές περιέχουν λογικά σχήματα, διαγράμματα και πίνακες. Με αυτές γίνεται προσπάθεια να δοθεί η δυνατότητα στο μαθητή να συστηματοποιήσει πληροφορίες σχετικές με το περιεχόμενο της ενότητας που διδάσκεται.

γ. Διαφάνειες συσχέτισης των διδασκόμενων εννοιών με τις εφαρμογές τους στην καθημερινή ζωή: Οι διαφάνειες αυτές στηρίζονται στην ίδια λογική με αυτήν των παραθεμάτων ή των ένθετων τα οποία υπάρχουν στο βιβλίο του μαθητή, στα καινούρια πακέτα διδακτικού υλικού για τη Βιολογία.

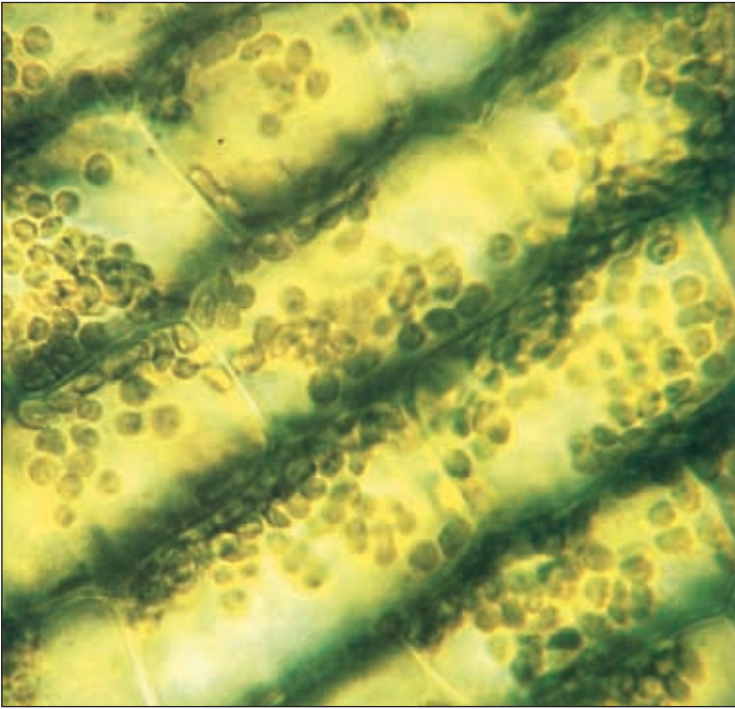
2. Διαφάνειες ελέγχου της πορείας της διδασκαλίας - Φύλλα Εργασίας: Οι διαφάνειες αυτές (φύλλα ενδιάμεσης αξιολόγησης της πορείας της διδασκαλίας) περιέχουν ερωτήματα, διαγράμματα ή πίνακες ή εικόνες με κενά κ.ά., στα οποία οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν, να τα συμπληρώσουν, να τα βάλουν στη σωστή σειρά κτλ. Σκοπός αυτών των διαφανειών - Φύλλων Εργασίας είναι η ανατροφοδότηση του μαθητή από τον έλεγχο του βαθμού κατανόησης από τους μαθητές των εννοιών που διδάχτηκαν και από ετέρου με τη διερεύνηση της ανάπτυξης της ικανότητάς τους να εφαρμόζουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που απέκτησαν για την ερμηνεία φαινομένων ή διαδικασιών και για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να προσαρμόσει ανάλογα την παραπέρα πορεία της διδασκαλίας του ή, αν το κρίνει απαραίτητο, να επανέλθει σε έννοιες που δεν έγιναν αντιληπτές.

Το υλικό αυτό (Φύλλα Εργασίας) είτε προβάλλεται ως διαφάνεια με ανακλαστικό προβολέα κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και τα ερωτήματα που περιέχονται σ' αυτήν απαντώνται από το σύνολο των μαθητών (στην περίπτωση αυτή ο καθηγητής συμπληρώνει τις απαντήσεις επάνω στη διαφάνεια) είτε αναπαράγεται και δίνεται ένα αντίγραφο σε κάθε μαθητή με σκοπό να απαντήσει μόνος του στις ερωτήσεις. Στη δεύτερη περίπτωση δίνονται στο τέλος οι σωστές απαντήσεις. Προσφέρεται έτσι η δυνατότητα στο μαθητή να ελέγξει την ορθότητα των απαντήσεών του.

3. Διαφάνειες εικονογράφησης: Οι διαφάνειες αυτές εικονογραφούν τη διδασκαλία παρουσιάζοντας εκτός από εικόνες του βιβλίου του μαθητή και εικόνες από άλλες πηγές.

Το υλικό είναι στη διάθεση του εκπαιδευτικού: α) με τη μορφή «μητρών» σε χαρτό-νι δύο όψεων, από το οποίο είναι δυνατό να παραχθούν διαφάνειες για ανακλαστικό προβολέα ή Φύλλα Εργασίας για τους μαθητές, και β) σε ηλεκτρονική μορφή (CD) για την περίπτωση που η σχολική μονάδα διαθέτει το κατάλληλο σύστημα Ηλεκτρονικού Υπολογιστή, ώστε να εκτυπώνει το υλικό κατευθείαν σε διαφάνειες.

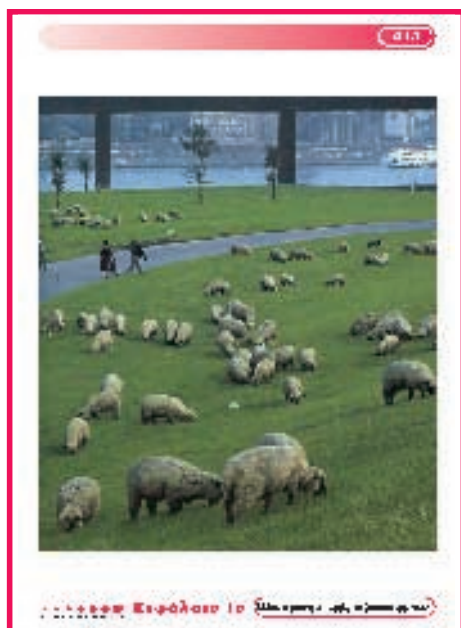
**Οι συντελεστές
δημιουργίας του υλικού**



Στο τέλος της διδασκαλίας αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές θα είναι ικανοί:

- Να διακρίνουν τους οργανισμούς από τα άβια αντικείμενα.
- Να κατονομάζουν τα χαρακτηριστικά της ζωής.
- Να αναγνωρίζουν ότι οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ενέργεια και υλικά, για να διατηρήσουν τη δομή και τη λειτουργικότητά τους.
- Να αναγνωρίζουν το κύτταρο ως δομικό λίθο και των πιο σύνθετων οργανισμών.
- Να διακρίνουν τις βασικές διαφορές ζωικών και φυτικών κυττάρων.
- Να συσχετίζουν τη μορφολογία των κυττάρων με τη λειτουργία που αυτά επιτελούν σε έναν οργανισμό.
- Να κατατάσσουν σε επίπεδα οργάνωσης τις διάφορες δομές φυτικών και ζωικών οργανισμών.

Από το κύτταρο στον οργανισμό



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν το αντικείμενο της Βιολογίας.
- ☞ Να προβληματιστούν σχετικά με τον ορισμό της ζωής.
- ☞ Να διακρίνουν τους ζωντανούς οργανισμούς από τα άβια αντικείμενα που υπάρχουν στο περιβάλλον.
- ☞ Να διακρίνουν τα χαρακτηριστικά της ζωής στους οργανισμούς.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση


Ζητάμε από τους μαθητές να ξεφυλλίσουν το βιβλίο τους, τον εργαστηριακό οδηγό και το τετράδιο εργαστηριακών ασκήσεων. Τους παροτρύνουμε να περιγράψουν τις εντυπώσεις τους από τα κείμενα, τις εικόνες, τις ερωτήσεις κτλ., καθώς και τις προσδοκίες τους από το μάθημα. Καταγράφουμε τις απόψεις και τα τυχόν ερωτήματά τους.

Στη συνέχεια τους ζητάμε, αφού ανακαλέσουν στη μνήμη τους σχετικές γνώσεις που έχουν από το Δημοτικό, να αναφέρουν ποιο, κατά τη γνώμη τους, είναι το αντικείμενο της Βιολογίας. Για το σκοπό αυτό τους προτρέπουμε να αναζητήσουν την ετυμολογία του όρου.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, γράφουμε στον πίνακα τη λέξη “Βιολογία” και την ανάλυσή της: “βίος + λόγος”. Ζητάμε από τους μαθητές να βρουν συνώνυμα της λέξης “βίος” (ζωή) και τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι η Βιολογία είναι η επιστήμη που ασχολείται γενικά με τη μελέτη της ζωής.

Τονίζουμε ότι (όπως συμβαίνει με όλες τις φυσικές επιστήμες) η Βιολογία έχει ερευνητικό χαρακτήρα και στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στην παρατήρηση και στο πείραμα. Προτρέπουμε τους μαθητές να υποθέσουν ότι είναι βιολόγοι - ερευνητές και ως τέτοιοι να προσεγγίσουν τις έννοιες και τις δραστηριότητες του μαθήματος (παρατηρήσεις, πειραματικές ασκήσεις, εργασίες κτλ.) με “επιστημονικό” τρόπο.

Κατόπιν ρωτάμε τους μαθητές πώς θα εργάζονταν προκειμένου να ορίσουν την έννοια της ζωής. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους βοηθάμε να προσεγγίσουν την



έννοια μέσα από τις εκδηλώσεις της, δηλαδή μέσα από τα χαρακτηριστικά των οργανισμών, τη δομή και τις λειτουργίες τους. Για το σκοπό αυτό τους ζητάμε να παρατηρήσουν το εσωτερικό της τάξης τους (ή και το τοπίο έξω από το παράθυρο) και να αναφέρουν τους ζωντανούς οργανισμούς και τα άβια αντικείμενα που βλέπουν. Τους προτείνουμε να θέσουν για το καθένα ερωτήματα - κριτήρια όπως:

- Μπορεί να κινηθεί από μόνο του;
- Χρειάζεται τροφή, οξυγόνο κτλ.;
- Αναπτύσσεται;
- Μπορεί να κάνει παιδιά;
- Αισθάνεται πόνο;

Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους σε δύο στήλες (ζωντανοί οργανισμοί, άβια αντικείμενα). Αν αναφερθούν σε αντικείμενα που προέρχονται από νεκρούς οργανισμούς, επισημαίνουμε απλώς τη δυσκολία κατάταξής τους και τα τοποθετούμε σε μια τρίτη στήλη. Προβάλλουμε τη Δ1.1 και ζητάμε από τους μαθητές να επαναλάβουν το ίδιο για το περιβάλλον που απεικονίζεται. Τους ρωτάμε ποια είναι τα χαρακτηριστικά που παρατήρησαν σ' αυτή την περίπτωση και τα οποία τους βοήθησαν να διακρίνουν τους ζωντανούς οργανισμούς από τα άβια αντικείμενα. Καταγράφουμε και σχολιάζουμε τις απαντήσεις τους.

Παρατηρήσεις

Δ 1.2



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:


- ☞ Να διακρίνουν τους ζωντανούς από τους νεκρούς οργανισμούς.
- ☞ Να κατονομάσουν τα χαρακτηριστικά της ζωής.
- ☞ Να προβληματιστούν σχετικά με τη δυσκολία που παρουσιάζει ο ορισμός της έννοιας “ζωή”.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ1.2 και ζητάμε από τους μαθητές να χαρακτηρίσουν τους οργανισμούς που παρατηρούν. Τους ρωτάμε αν το κομμένο δέντρο θα βγάλει και πάλι φύλλα την επόμενη άνοιξη, αν τα πεσμένα φύλλα είναι πια δυνατό να φωτοσυνθέσουν κτλ. Τους βοηθάμε να διακρίνουν τους οργανισμούς σε ζωντανούς ή νεκρούς και να χαρακτηρίσουν ως νεκρά τα αντικείμενα που τοποθέτησαν προηγουμένως στην τρίτη στήλη. Τους ζητάμε να προσδιορίσουν τα χαρακτηριστικά (βασικές λειτουργίες) των ζωντανών οργανισμών με βάση τα οποία κατέληξαν στα συμπεράσματά τους. Συζητάμε τις απαντήσεις τους και τις καταγράφουμε. Συμπληρώνουμε στον κατάλογο (αν δεν υπάρχουν) τις λέξεις: κίνηση, αναπαραγωγή, ανάπτυξη, αναπνοή, πρόσληψη τροφής, απέκκριση, ερεθιστικότητα. Μπορούμε να προσθέσουμε απλώς τους όρους “ομοίωση” και “κυτταρική οργάνωση”, χωρίς να αναφερθούμε διεξοδικά σ’ αυτούς προς το παρόν. Σχολιάζουμε τις ομοιότητες και τις διαφορές των νεκρών αντικειμένων με τα άβια και με τους ζωντανούς οργανισμούς.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές να συμπεριλάβουν στον κατάλογο και αντικείμενα όπως μια ντοματοσαλάτα. Προκαλούμε συζήτηση γύρω από το θέμα και τους καθοδηγούμε να επισημάνουν ότι η ντομάτα παρ’ όλο που δε φαίνεται να εμφανίζει τα χαρακτηριστικά της ζωής που αναφέρθηκαν προηγουμένως, περιέχει σπόρους από τους οποίους είναι δυνατό να προκύψουν ζωντανοί οργανισμοί, ντοματιές.

Αξιοποιούμε τον προβληματισμό των μαθητών και τους βοηθάμε να αντιληφθούν ότι η έννοια της ζωής



είναι δύσκολο να προσδιοριστεί με ακρίβεια. Αν υπάρχει δυνατότητα, συζητάμε μαζί τους σχετικά με το ότι πολλές έννοιες, φαινόμενα κτλ. παρουσιάζουν δυσκολίες ορισμού - και επομένως κατανόησης- και γι' αυτό υπάρχουν συχνά αντιρρήσεις, διαφορετικές προσεγγίσεις αλλά και προσπάθειες συνεργασίας ανάμεσα στους επιστήμονες. Τους βοηθάμε να αντιληφθούν, με κατάλληλα παραδείγματα από την ιστορία των επιστημών, ότι αυτή η διαρκής αναζήτηση της αλήθειας έχει ως αποτέλεσμα την εξέλιξη της επιστημονικής σκέψης και την πρόοδο τόσο στο γνωστικό όσο και στον τεχνολογικό τομέα.

Παρατηρήσεις

Δ 1.3



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν την κίνηση ως ένα από τα χαρακτηριστικά της ζωής.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι η κίνηση μόνο δεν αρκεί, για να οριστεί η ζωή.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Υπογραμμίζουμε στον κατάλογο με τις βασικές λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών, ο οποίος έχει δημιουργηθεί από την προηγούμενη διαφάνεια, τη λέξη “κίνηση”. Προβάλλουμε τη Δ1.3 και συζητάμε με τους μαθητές τους λόγους για τους οποίους κινούνται οι ζωντανοί οργανισμοί (αναζήτηση τροφής, αποφυγή εχθρών, ζευγάρωμα, αναζήτηση ευνοϊκότερων συνθηκών διαβίωσης - μετανάστευση κτλ.). Τους ζητάμε να αναφέρουν: άβια αντικείμενα που κινούνται (π.χ. αυτοκίνητο, αεροπλάνο κτλ.), ζωντανούς οργανισμούς που δεν κινούνται (π.χ. φυτά).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τα φυτά και να απαντήσουν στην ερώτηση: “Πώς τα φυτά καταφέρνουν να επιβιώσουν χωρίς να χρειάζεται να μετακινηθούν”. Τους βοηθάμε να επισημάνουν ότι, για παράδειγμα, τα φυτά συνθέτουν μόνα τους την τροφή τους, αμύνονται με τα αγκάθια τους, με άσχημη μυρωδιά ή με δηλητηριώδεις ουσίες, γονιμοποιούνται με τη βοήθεια των εντόμων ή του ανέμου κτλ.

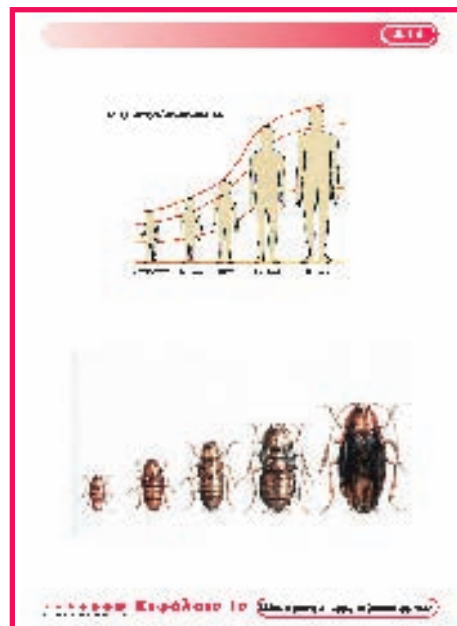
Καταλήγουμε με τη διαπίστωση ότι η κίνηση από μόνη της δεν μπορεί να χαρακτηρίσει τη ζωή.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν την ανάπτυξη ως ένα από τα χαρακτηριστικά της ζωής.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι η ανάπτυξη μόνο δεν αρκεί, για να οριστεί η ζωή.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ1.4 και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τις δύο εικόνες, να προσδιορίσουν τη λειτουργία που απεικονίζεται και να τη συσχετίσουν με τη ζωή (οι ζωντανοί οργανισμοί γεννιούνται, αναπτύσσονται, ωριμάζουν, γερνούν και πεθαίνουν). Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και υπογραμμίζουμε στον κατάλογο με τις βασικές λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών τη λέξη “ανάπτυξη”.

Ρωτάμε τους μαθητές αν η ανάπτυξη των ποικίλων οργανισμών παρουσιάζει διαφορές ως προς τη χρονική διάρκεια, τα στάδια που ακολουθεί, τις ενδιαμέσες μορφές κτλ. Τους βοηθάμε να διακρίνουν τις διαφορές στην ανάπτυξη των ζώων, των φυτών, των μονοκύτταρων οργανισμών (π.χ. βακτήριο, αμοιβάδα κτλ.), καθώς και τις διαφορές από είδος σε είδος (π.χ. άνθρωπος, έντομο, βάτραχος κτλ.).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, συζητάμε μαζί τους για τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στον τρόπο ανάπτυξης και τις ιδιαίτερες ανάγκες των οργανισμών, το περιβάλλον στο οποίο ζουν, το είδος της τροφής τους, τη διάρκεια της ζωής τους κτλ.

Στη συνέχεια ρωτάμε τους μαθητές αν γνωρίζουν άβια αντικείμενα που αναπτύσσονται (π.χ. μία οικοδομή στην οποία προστίθενται όροφοι).

Καταλήγουμε με τη διαπίστωση ότι η ανάπτυξη από μόνη της δεν μπορεί να χαρακτηρίσει τη ζωή.

Δ 1.5



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να αναγνωρίσουν την αναπαραγωγή ως ένα από τα χαρακτηριστικά της ζωής.
- Να διαπιστώσουν ότι η αναπαραγωγή μόνο δεν αρκεί, για να οριστεί η ζωή.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ1.5 και ρωτάμε τους μαθητές σε ποια λειτουργία των ζωντανών οργανισμών αναφέρεται. Υπογραμμίζουμε στον κατάλογο με τις βασικές λειτουργίες τη λέξη “αναπαραγωγή” και τους θέτουμε τα παρακάτω ερωτήματα:

- Ποιες ανάγκες των ζωντανών οργανισμών εξυπηρετούνται με την αναπαραγωγή;
- Είναι δυνατό ένας οργανισμός να μην αναπαραχθεί;
- Ποια είναι η σημασία της αναπαραγωγής για κάθε άτομο χωριστά (π.χ. για έναν άνθρωπο) και ποια για το είδος στο οποίο ανήκει;
- Υπάρχει περίπτωση να αναπαράγεται ένα άβιο αντικείμενο; (φωτοτυπία)

Καταγράφουμε και συζητάμε τις απαντήσεις τους. Καταλήγουμε με τη διαπίστωση ότι η αναπαραγωγή από μόνη της δεν μπορεί να χαρακτηρίσει τη ζωή και ότι εξυπηρετεί τη διατήρηση κάθε είδους και όχι ατομικά κάθε οργανισμό.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν την έννοια της ομοιόστασης.
- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι οι οργανισμοί έχουν ανάγκη από ενέργεια και υλικά, για να διατηρούν τη δομή και τη λειτουργικότητά τους.
- ☞ Να εκτιμήσουν τη σημασία που έχει η πρόσληψη τροφής και η αναπνοή για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των οργανισμών.
- ☞ Να διακρίνουν διαφορές στον τρόπο εξασφάλισης της ενέργειας από τους ποικίλους οργανισμούς.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη λειτουργία της απέκκρισης ως ένα από τα χαρακτηριστικά της ζωής.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να επαναλάβουν τις λειτουργίες που έχουν αναφερθεί μέχρι τώρα και, μέσα από συζήτηση, τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι, για να επιτελεστούν αυτές, χρειάζεται ενέργεια.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε ότι οι οργανισμοί καταναλώνουν ενέργεια, ακόμα κι όταν φαίνεται ότι δεν κάνουν κάποια συγκεκριμένη λειτουργία (δεν κινούνται, δεν αναπαράγονται κτλ.). Εξηγούμε ότι στη φύση υπάρχει μια τάση αποδιοργάνωσης των δομών (αποσάθρωση των πετρωμάτων, κατάρρευση εγκαταλειμμένων κτιρίων κτλ.).

Μπορούμε να αξιοποιήσουμε την εμπειρία των μαθητών από την καθημερινή τους ζωή σχετικά με την άβια ύλη και να τους ρωτήσουμε τι νομίζουν ότι θα συμβεί, αν, για παράδειγμα, δεν καταναλωθεί ενέργεια προκειμένου να τακτοποιηθεί το δωμάτιό τους, να καθαριστεί το σπίτι τους, να βαφτούν οι τοίχοι και τα κάγκελα, να επιδιορθωθούν διάφορες βλάβες κτλ.

Τους προτρέπουμε να αναφέρουν ανάλογα παραδείγματα τάσης για αποδιοργάνωση τα οποία σχετίζονται με τους ζωντανούς οργανισμούς (τραυματισμοί, επίδραση μεταβολών της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, ασθένειες κτλ.).

Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι οι οργανισμοί, αντίθετα με την άβια ύλη, διαθέτουν μηχανισμούς με τους οποίους διατηρούν σταθερή τη δομή τους ανεξάρτητα από τις μεταβολές του περιβάλλοντος. Παρουσιάζουμε την έννοια της ομοιόστασης, προσθέτουμε τη λέξη αυτή στον κατάλογο με τις βασικές λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών και την υπογραμμίζουμε.



Καθοδηγούμε τους μαθητές να επισημάνουν ότι οι ζωντανοί οργανισμοί δαπανούν ενέργεια προκειμένου να διατηρήσουν την ομοιόστασή τους.

Ρωτάμε τους μαθητές με ποιο τρόπο, κατά τη γνώμη τους, βρίσκουν οι διάφοροι οργανισμοί την ενέργεια που χρειάζονται προκειμένου να διατηρήσουν τη δομή τους και να επιτελέσουν τις λειτουργίες τους. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Προβάλλουμε τη Δ1.6 και βοηθάμε τους μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι η τροφή εξασφαλίζει στα ζώα τα απαραίτητα υλικά και την ενέργεια που χρειάζονται, ώστε να διατηρήσουν τη δομή τους και να πραγματοποιήσουν τις διάφορες λειτουργίες τους. Υπογραμμίζουμε τον όρο “πρόσληψη τροφής” στον κατάλογο με τις βασικές λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν προσεκτικά την εικόνα με τις ρίζες των φυτών και να διακρίνουν διαφορές στον τρόπο εξασφάλισης της τροφής ανάμεσα στα φυτά και τα ζώα (γνωρίζουν από το Δημοτικό τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης). Αναφερόμαστε στο ρόλο που παίζει το οξυγόνο και η λειτουργία της αναπνοής κατά τη διαδικασία αξιοποίησης των θρεπτικών ουσιών για την παραγωγή ενέργειας στα κύτταρα των οργανισμών. Υπογραμμίζουμε τη λέξη “αναπνοή” στον κατάλογο.

Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τι συμβαίνει, όταν βουλώνει κάποια αποχέτευση στο σπίτι τους ή όταν απεργούν οι υπάλληλοι της καθαριότητας του Δήμου. Στη συνέχεια τους ρωτάμε πώς απομακρύνει ο οργανισμός (π.χ. ο άνθρωπος) τα “σκουπίδια” του (άχρηστες και τοξικές ουσίες) και τι θα συμβεί, αν για κάποιο λόγο αυτή η διαδικασία ανασταλεί (δηλητηρίαση). Παρουσιάζουμε την έννοια της απέκκρισης και την υπογραμμίζουμε στον κατάλογο με τις βασικές λειτουργίες.

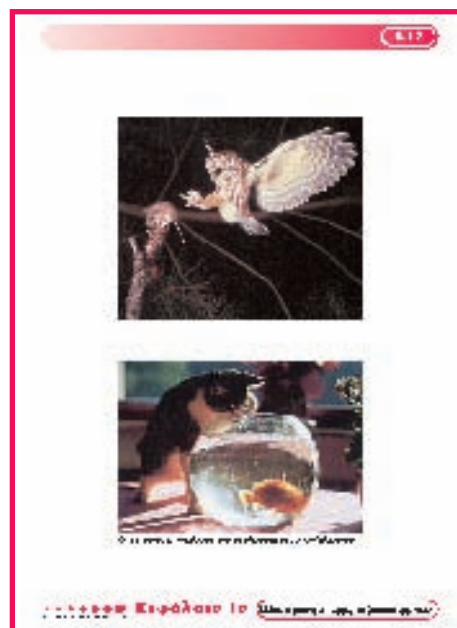
Τέλος, μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα άβιων αντικειμένων που χρησιμοποιούν ενέργεια προκειμένου να λειτουργήσουν και να αποβάλουν ουσίες (αυτοκίνητο: τροφοδοσία με καύσιμο, κίνηση, εκπομπή καυσαερίων).

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίζουν περιπτώσεις αντίδρασης των οργανισμών στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.
- ☞ Να διακρίνουν διαφορετικούς τρόπους αντίδρασης των οργανισμών στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.
- ☞ Να αναγνωρίζουν την ερεθιστικότητα ως ένα από τα χαρακτηριστικά της ζωής.
- ☞ Να συσχετίσουν την ερεθιστικότητα με την επιβίωση των οργανισμών.

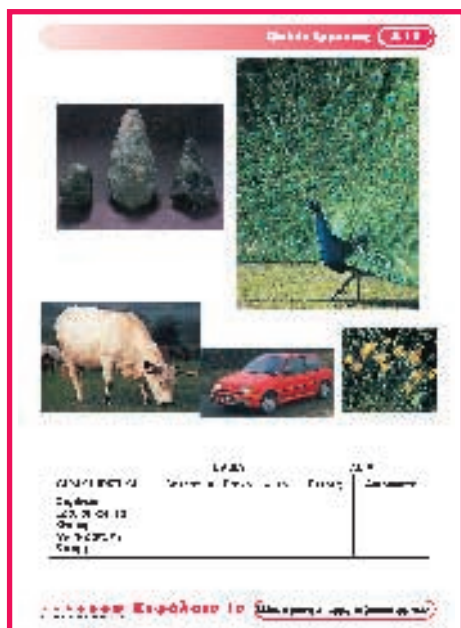


Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές τι θα έκαναν οι ίδιοι, αν έβλεπαν μια μπάλα να έρχεται καταπάνω τους, και τους παροτρύνουμε να δώσουν όσο γίνεται περισσότερες και διαφορετικές μεταξύ τους απαντήσεις (απόκρουση με το πόδι, με το χέρι ή με το κεφάλι, αποφυγή της μπάλας κτλ.). Παρουσιάζουμε την έννοια της ερεθιστικότητας.

Προβάλλουμε τη Δ1.7 και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν λόγους για τους οποίους τα ζώα της εικόνας αντιδρούν με το συγκεκριμένο τρόπο στην παρουσία (θέα, ήχος, οσμή κτλ.) της λείας τους. Τους ρωτάμε πώς αντιδρούν οργανισμοί όπως τα χελιδόνια, τα πλατάνια, οι σαύρες και οι άνθρωποι στις αλλαγές των εποχών. Τους ζητάμε να αναφέρουν και άλλα παραδείγματα και τους ρωτάμε αν όλοι οι οργανισμοί αντιδρούν στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος με τον ίδιο τρόπο. Καταλήγουμε με τη διαπίστωση ότι οι οργανισμοί αντιδρούν με διαφορετικούς τρόπους στα διάφορα ερεθίσματα του περιβάλλοντος όσον αφορά την επιβίωσή τους.

Στη συνέχεια μπορούμε να ρωτήσουμε τους μαθητές αν υπάρχουν περιπτώσεις άβιων αντικειμένων που εμφανίζουν “ερεθιστικότητα” (συστήματα συναγερμού, θερμοστάτης ψυγείου, πόρτες που ανοίγουν αυτόματα κτλ.). Καταγράφουμε και συζητάμε τις απαντήσεις τους.



Στόχοι

Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών:

- ☞ Να διακρίνουν τους ζωντανούς οργανισμούς από τα άβια αντικείμενα.
- ☞ Να ταξινομούν τους οργανισμούς.
- ☞ Να διακρίνουν ποια από τα χαρακτηριστικά της ζωής αποδίδονται σε συγκεκριμένα έμβια όντα και ποια σε άβια αντικείμενα.

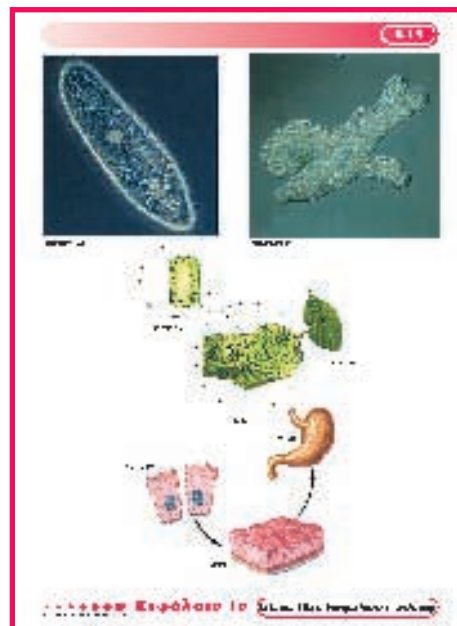
Προβάλλουμε τη Δ1.8 επιτρέποντας να φαίνονται μόνο οι εικόνες και ζητάμε από τους μαθητές να διακρίνουν τους οργανισμούς από τα άβια αντικείμενα. Στη συνέχεια αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και ζητάμε από τους μαθητές να σημειώσουν ένα “+” στη στήλη στην οποία αντιστοιχεί το κάθε χαρακτηριστικό.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τους οργανισμούς σε μονοκύτταρους και σε πολυκύτταρους.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι ένα κύτταρο εμφανίζει τις λειτουργίες της ζωής.
- ☞ Να αναγνωρίσουν το κύτταρο ως τη θεμελιώδη μονάδα της ζωής και ως το δομικό λίθο και των πιο σύνθετων οργανισμών.
- ☞ Να γνωρίσουν την κυτταρική θεωρία.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές τι σημαίνει ο όρος “κύτταρο” και τους ζητάμε να σχεδιάσουν ένα κύτταρο στο τετράδιό τους.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, συζητάμε μαζί τους σχετικά με τα κύτταρα υποβάλλοντάς τους ερωτήσεις όπως:

- Πόσα κύτταρα υπάρχουν σε έναν οργανισμό;
- Είναι ζωντανά, νεκρά ή άβια;
- Είναι όλα ίδια μεταξύ τους ή παρουσιάζουν διαφορές;
- Κάνουν όλα την ίδια λειτουργία;
- Πού βρίσκουν την ενέργεια, για να κάνουν τις λειτουργίες τους;

Καταγράφουμε τις απόψεις τους.

Προβάλλουμε τη Δ1.9 και βοηθάμε τους μαθητές να διακρίνουν τους οργανισμούς σε μονοκύτταρους και πολυκύτταρους.

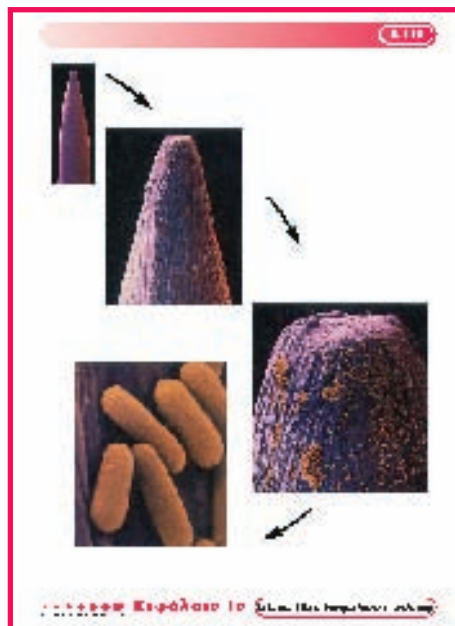
Εστιάζουμε την προσοχή τους στο παραμήκιο και στην αμοιβάδα, τους καθοδηγούμε να την εντάξουν στα έμβια όντα και τους ρωτάμε ποιες λειτουργίες νομίζουν ότι μπορεί να κάνει (χαρακτηριστικά της ζωής). Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι το μοναδικό κύτταρο από το οποίο αποτελείται η αμοιβάδα μπορεί να φέρει σε πέρας αυτές τις λειτουργίες.

Στη συνέχεια εστιάζουμε την προσοχή τους στα κύτταρα του φύλλου και του στομαχιού που εικονίζονται στη διαφάνεια και τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να εκτιμήσουν το μέγεθος των μικροοργανισμών.
- ☞ Να επισημάνουν το μικρό μέγεθος των κυττάρων και να το συσχετίσουν με συγκεκριμένες λειτουργικές απαιτήσεις.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

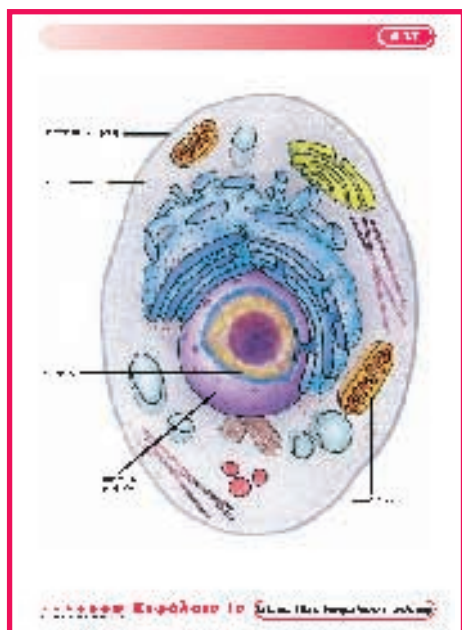
Προβάλλουμε τη Δ1.10 και βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν το πόσο μικρό είναι το μέγεθος των κυττάρων και κατ' επέκταση των μικροοργανισμών. (Εξηγούμε ότι άλλα κύτταρα, όπως π.χ. των πολυκύτταρων οργανισμών, είναι μεγαλύτερα από αυτά που εικονίζονται.)

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με το μικρό μέγεθος των κυττάρων και τους ρωτάμε αν αυτό μπορεί να θεωρηθεί πλεονέκτημα (π.χ. εξασφάλιση ταχύτερης μεταφοράς ουσιών στο εσωτερικό του κυττάρου). Εξηγούμε ότι πολλά μικρά κύτταρα έχουν συνολικά μεγαλύτερη επιφάνεια από ένα μεγάλο και τους βοηθάμε να συσχετίσουν αυτό το γεγονός με τη διευκόλυνση της επικοινωνίας ανάμεσα στα κύτταρα και το περιβάλλον τους.

Αναφερόμαστε στις εξαιρέσεις που υπάρχουν (ωάριο, αβγά πτηνών κτλ.).

Παρατηρήσεις

Δ 1.11



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τα βασικά δομικά χαρακτηριστικά του ευκαρυωτικού κυττάρου.
- ☞ Να κατονομάσουν τα κύρια μέρη του ευκαρυωτικού κυττάρου και να τα συσχετίσουν με βασικές του λειτουργίες.
- ☞ Να αναγνωρίσουν το γενετικό υλικό του κυττάρου ως το κέντρο ελέγχου της δομής και της λειτουργίας του.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

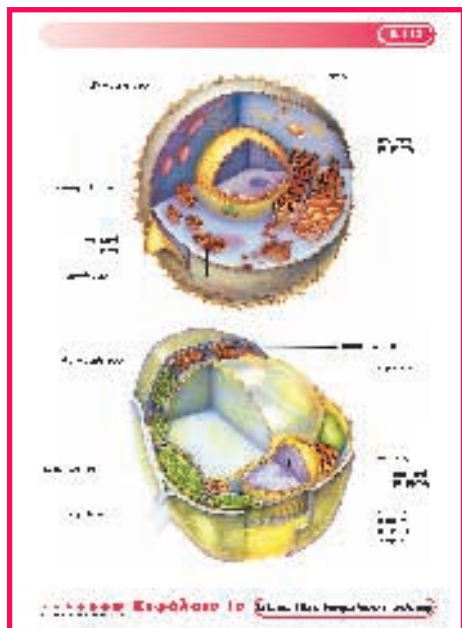
Προβάλλουμε τη Δ1.11 και βοηθάμε τους μαθητές να παρατηρήσουν το πλήθος και την ποικιλία των δομών που βρίσκονται στο εσωτερικό του ευκαρυωτικού κυττάρου. Στη συνέχεια τους ζητάμε να διακρίνουν τα τρία βασικά μέρη του (κυτταρική μεμβράνη, πυρήνας, κυτταρόπλασμα).

Προτρέπουμε τους μαθητές να αναφέρουν κάποιες προϋποθέσεις που πρέπει να τηρεί ένα κύτταρο προκειμένου να διατηρηθεί ζωντανό και να λειτουργήσει. Τους κατευθύνουμε να συμπεριλάβουν στις απαντήσεις τους την οριοθέτηση, την προστασία του εσωτερικού του από περιβαλλοντικούς παράγοντες, την επικοινωνία με το περιβάλλον, την εξασφάλιση τροφής, την παραγωγή ενέργειας, την αποκατάσταση των ζημιών, την αναπαραγωγή, τον έλεγχο και το συντονισμό των λειτουργιών κτλ. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι οι ανάγκες αυτές καλύπτονται από τα κυτταρικά οργανίδια.

Αναφερόμαστε σε συγκεκριμένες λειτουργίες, όπως είναι η οριοθέτηση, η προστασία, ο έλεγχος εισόδου και εξόδου ουσιών, η επικοινωνία με το περιβάλλον, και ζητάμε από τους μαθητές να υποδείξουν το μέρος του κυττάρου που τις εξασφαλίζει (κυτταρική ή πλασματική μεμβράνη).

Κατόπιν γράφουμε στον πίνακα τον όρο “γενετικό υλικό” και προτρέπουμε τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά μ’ αυτόν. Τους ζητάμε να αναφέρουν απλώς όρους που σχετίζονται με το γενετικό υλικό (αναπαραγωγή,

Δ 1.12



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν το φυτικό και το ζωικό κύτταρο.
- ☞ Να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ των φυτικών και ζωικών κυττάρων.
- ☞ Να συσχετίσουν τις ομοιότητες και τις διαφορές που παρατηρούν μεταξύ των φυτικών και των ζωικών κυττάρων με τις κοινές και τις διαφορετικές ανάγκες των φυτών και των ζώων.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ1.12 και πληροφορούμε τους μαθητές ότι οι ζωικοί οργανισμοί αποτελούνται από ζωικά κύτταρα, ενώ οι φυτικοί οργανισμοί από φυτικά κύτταρα.

Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν ομοιότητες και διαφορές ανάμεσα στα δύο είδη κυττάρων.

Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους σε έναν πίνακα με δύο στήλες (ομοιότητες και διαφορές) και τους βοηθάμε να συσχετίσουν τις ιδιαίτερες ανάγκες των ζωικών και των φυτικών οργανισμών με τις διαφορές ανάμεσα στο φυτικό και στο ζωικό κύτταρο.

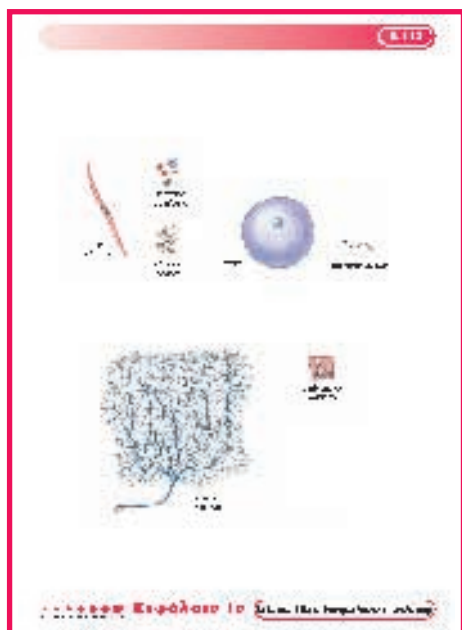
Ρωτάμε τους μαθητές αν τα φυτά διαθέτουν σκελετό που να τα στηρίζει (όχι) και πώς εξασφαλίζουν τη στήριξη που τους είναι απαραίτητη (κυτταρικό τοίχωμα που περιβάλλει τη μεμβράνη).

Τους ρωτάμε επίσης πώς εξασφαλίζουν την τροφή τους τα ζώα (μετακινούνται και τρέφονται με άλλους οργανισμούς: φυτά, άλλα ζώα) και πώς τα φυτά (δε μετακινούνται, συνθέτουν την τροφή μόνα τους από απλές ανόργανες ουσίες του περιβάλλοντος με τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης και τη βοήθεια της χλωροφύλλης και των χλωροπλαστών που υπάρχουν στα κύτταρα των φύλλων και του βλαστού - πράσινα μέρη του φυτού).

Στη συνέχεια αναφερόμαστε στα χυμοτόπια των φυτικών κυττάρων και επισημαίνουμε τον αποθηκευτικό ρόλο τους.

Τέλος, αναφερόμαστε στην παραγωγή ενέργειας και εξηγούμε ότι η ενέργεια που περιέχεται στην τροφή απελευθερώνεται χάρη στη δράση των μιτοχονδρίων. Ρωτάμε

Δ 1.13



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι υπάρχουν διαφορετικά είδη κυττάρων σε έναν πολυκύτταρο οργανισμό.
- ☞ Να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ των ζωικών κυττάρων.
- ☞ Να συσχετίσουν τη μορφολογία των κυττάρων με τη λειτουργία που αυτά επιτελούν.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Εξηγούμε στους μαθητές ότι διαφορές δεν υπάρχουν μόνο ανάμεσα στα φυτικά και στα ζωικά κύτταρα αλλά και ανάμεσα σε κύτταρα του ίδιου οργανισμού. Τους πληροφορούμε ότι στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν πάνω από 100 διαφορετικά είδη κυττάρων.

Προβάλλουμε τη Δ1.13 και βοηθάμε τους μαθητές, αφού παρατηρήσουν τα ιδιαίτερα μορφολογικά χαρακτηριστικά των κυττάρων που απεικονίζονται να συμπεράνουν ότι οι διαφορές τους εντοπίζονται στο σχήμα και στο μέγεθος. Τους ρωτάμε τι κατά τη γνώμη τους θα μπορούσαν να εξυπηρετούν αυτές οι διαφορές και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε σε διάφορα αντικείμενα της καθημερινής ζωής και προτρέπουμε τους μαθητές να προβληματιστούν σχετικά με το αν, για παράδειγμα, υπάρχει κάποιος λόγος που μια καρέκλα (ή ένα πληκτρολόγιο, ένα κατσαβίδι, μια μπάλα) έχει συγκεκριμένο χαρακτηριστικό σχήμα. Στη συνέχεια τους ρωτάμε αν θα μπορούσε μια καρέκλα να χρησιμοποιηθεί για το σκοπό για τον οποίο φτιάχτηκε, εάν είχε το σχήμα μιας μπάλας.

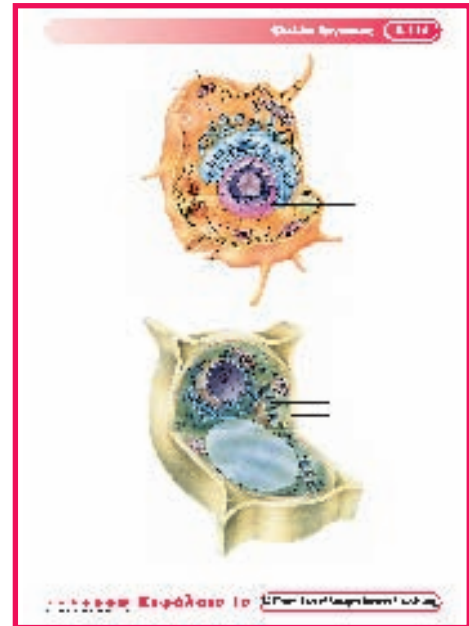
Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα πως, όπως το σχήμα κάθε αντικειμένου ανταποκρίνεται στο σκοπό για τον οποίο φτιάχτηκε, έτσι και το σχήμα και το μέγεθος των κυττάρων ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες ανάγκες του οργανισμού. Δίνουμε στους μαθητές διάφορα παραδείγματα κυττάρων και εξηγούμε το ρόλο που παίζουν τα κύτταρα αυτά στον οργανισμό μας.

Αναφέρουμε ότι κύτταρα που ανήκουν σε διαφορετικούς οργανισμούς, αν επιτελούν την ίδια λειτουργία, έχουν συνήθως το ίδιο σχήμα.

Στόχοι

Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών:

- ☞ Να διακρίνουν το φυτικό από το ζωικό κύτταρο.
- ☞ Να αναγνωρίζουν και να κατονομαζουν διάφορες κυτταρικές δομές.
- ☞ Να περιγράφουν τις διαφορές μεταξύ φυτικών και ζωικών κυττάρων.

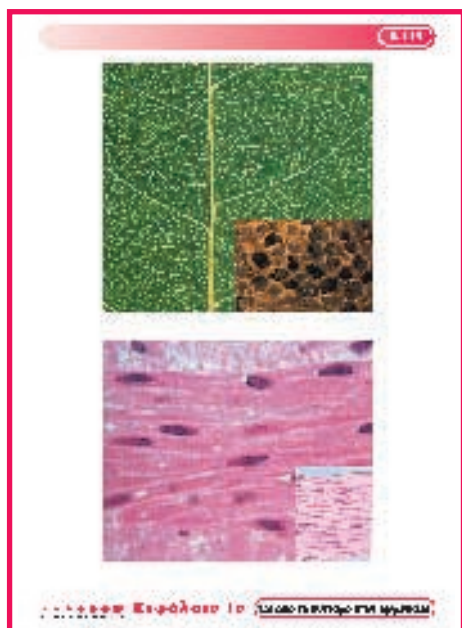


Προβάλλουμε τη Δ1.14 και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν ποιο κύτταρο είναι φυτικό και ποιο ζωικό και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους.

Κατόπιν τους ζητάμε να συμπληρώσουν τα ονόματα των δομών στα δύο κύτταρα και να αναφέρουν τις ομοιότητες και τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσά τους.

Παρατηρήσεις

Δ 1.15



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι για την εξυπηρέτηση των βιολογικών λειτουργιών απαιτείται η ύπαρξη κατάλληλων δομών.
- ☞ Να γνωρίσουν ότι στα όργανα των πολυκύτταρων οργανισμών μετέχουν διάφορα είδη κυττάρων.
- ☞ Να εκτιμήσουν την αναγκαιότητα οργάνωσης της ζωής.
- ☞ Να διακρίνουν την ύπαρξη επιπέδων οργάνωσης σε έναν πολυκύτταρο οργανισμό.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι τα κύτταρα που κάνουν την ίδια λειτουργία και έχουν την ίδια μορφή συγκροτούν ιστούς.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να συγκρίνουν το μεμονωμένο κύτταρο ενός μονοκύτταρου οργανισμού με τα εξειδικευμένα κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

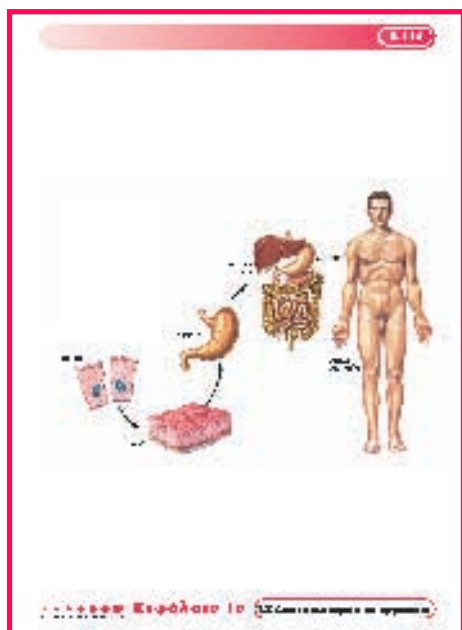
Συζητάμε με τους μαθητές για τις διάφορες λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού και τους ζητάμε να αναφέρουν όργανα που βοηθούν στη διεξαγωγή τους. Τους ρωτάμε, για παράδειγμα, ποια όργανα εξυπηρετούν την αναπνοή (πνεύμονες), την κυκλοφορία (καρδιά), την πέψη (στομάχι), τη στήριξη (οστά) κτλ. Στη συνέχεια τους ρωτάμε αν είναι δυνατό να αναπνεύσουμε με τα οστά μας ή να διασπάσουμε την τροφή με την καρδιά μας κτλ. Τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι τα όργανα που παίρνουν μέρος στην πραγματοποίηση μιας συγκεκριμένης λειτουργίας είναι κατάλληλα γι' αυτήν.

Παρουσιάζουμε την έννοια της εξειδίκευσης επισημαίνοντας ότι σε όλο τον έμβιο κόσμο κάθε δομή είναι έτσι “προγραμματισμένη”, ώστε να εξυπηρετεί μια συγκεκριμένη λειτουργία.

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν σε ποια βασική λειτουργία του οργανισμού συμμετέχει το στομάχι (πέψη). Συζητάμε μαζί τους για τις διάφορες επιμέρους λειτουργίες που επιτελεί το όργανο αυτό (συσπάσεις των τοιχωμάτων, έκκριση ουσιών που βοηθούν την πέψη, αλλά και αυτοπροστασία από τις βλάβες που μπορεί να προκαλέσουν αυτές οι εκκρίσεις) και τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι για τις λειτουργίες αυτές απαιτούνται διαφορετικά κύτταρα (μυϊκά, εκκριτικά και επιθηλιακά αντίστοιχα).

Προβάλλουμε τη Δ1.15, παρουσιάζουμε την έννοια του ιστού και τονίζουμε ότι η

Δ 1.16



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν ότι οι ιστοί αλληλεπιδρούν, ώστε να επιτυγχάνεται η συνολική λειτουργία των οργάνων.
- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι κάθε όργανο επιτυγχάνει κάτι περισσότερο από το άθροισμα των λειτουργιών των ιστών του.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι τα όργανα στους πολυκύτταρους οργανισμούς, ανάλογα με την εξειδίκευσή τους, συνιστούν ευρύτερα λειτουργικά και ανατομικά συστήματα οργάνων.
- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι κάθε σύστημα επιτυγχάνει κάτι περισσότερο από το άθροισμα των λειτουργιών των οργάνων του.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι ο οργανισμός αποτελεί λειτουργικό σύνολο των συστημάτων του.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να ανασυνθέτουν την ιεραρχία της ζωής από τα κύτταρα στον ολοκληρωμένο πολυκύτταρο ζωικό οργανισμό.
- ☞ Να διακρίνουν τη σημασία των όρων: ιστός, όργανο, σύστημα οργάνων, οργανισμός.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ1.16 και εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στα διαφορετικά είδη ιστών που εικονίζονται (λείος μυϊκός και επιθηλιακός ιστός). Τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους προηγούμενες γνώσεις και συζητάμε μαζί τους τον τρόπο με τον οποίο οι ιστοί αυτοί αλληλεπιδρούν. Ο μυϊκός ιστός συσπάται, γιατί “παίρνει διαταγές” από το νευρικό ιστό, ενώ ο επιθηλιακός καλύπτει τα τοιχώματα του στομαχιού και προστατεύει το μυϊκό ιστό. (Τα εκκριτικά κύτταρα, που αναφέρθηκαν προηγουμένως, “παίρνουν διαταγές” από το νευρικό ιστό και εκκρίνουν τις απαραίτητες ουσίες για τη διάσπαση των τροφών.)

Στη συνέχεια εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στην επόμενη εικόνα (στομάχι) και τους ζητάμε να επαναλάβουν την εργασία που κάνει κάθε ιστός και να τη συγκρίνουν με την εργασία που κάνει το όργανο αυτό. Στη συζήτηση που θα διεξαχθεί τους βοηθάμε να αντιληφθούν ότι το όργανο αυτό (στομάχι) επιτελεί μια λειτουργία η οποία είναι κάτι περισσότερο από το άθροισμα των λειτουργιών των ιστών από τους οποίους αποτελείται.

Ρωτάμε τους μαθητές αν νομίζουν ότι η πέψη ολοκληρώνεται στο στομάχι και καταγράφουμε τις απόψεις τους. Τους βοηθάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν και να αναφέρουν τη συμβολή και άλλων οργάνων (στοματική κοιλότητα,

οισοφάγος, έντερο κτλ.) στη λειτουργία αυτή.

Εστιάζουμε την προσοχή τους στην επόμενη εικόνα (πεπτικό σύστημα). Τους ζητάμε να παρατηρήσουν τη θέση των διάφορων οργάνων στο χώρο, καθώς και την ανατομική σύνδεσή τους, και να συμπεράνουν τη συνεργασία, τις αλληλεπιδράσεις και την ανάγκη συντονισμού των επιμέρους λειτουργιών που αυτά επιτελούν. Παρουσιάζουμε την έννοια του συστήματος οργάνων και εξηγούμε ότι αυτό επιτελεί συνολικά μια λειτουργία η οποία είναι κάτι περισσότερο από το άθροισμα των λειτουργιών των οργάνων από τα οποία αποτελείται.

Ρωτάμε τους μαθητές αν αρκεί μόνο η πέψη, για να ζήσει ένας οργανισμός (π.χ. ο άνθρωπος), ή αν χρειάζεται να κάνει και άλλες λειτουργίες. Τους βοηθάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τα χαρακτηριστικά της ζωής (αναπνοή, κίνηση κτλ.) και τους ζητάμε να αναφέρουν συστήματα οργάνων που σχετίζονται σ' αυτά (αναπνευστικό, μυϊκό, ερειστικό κτλ.).

Παρουσιάζουμε την έννοια του οργανισμού και βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι πρόκειται για ένα σύνολο οργανικών συστημάτων που αλληλεπιδρούν και συνεργάζονται αρμονικά, για να εξυπηρετούν τις ανάγκες του.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές να αναλογιστούν τι συμβαίνει σε περιπτώσεις ασθενειών στις οποίες η δυσλειτουργία ενός μόνο οργάνου προκαλεί προβλήματα σε ολόκληρο τον οργανισμό. Μπορούμε ακόμη να αναφέρουμε το παράδειγμα μιας ορχήστρας κλασικής μουσικής και να ρωτήσουμε τους μαθητές αν το να παίζει σωστά τις νότες κάθε μουσικός αρκεί, για να εκτελεστεί σωστά το μουσικό έργο.

Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η ζωή είναι κάτι περισσότερο από το άθροισμα των λειτουργιών των διάφορων οργανικών συστημάτων.

Γράφουμε, τέλος, στον πίνακα τους όρους: ιστός, κύτταρο, σύστημα οργάνων, οργανισμός, όργανο και ζητάμε από τους μαθητές να τους ιεραρχήσουν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να ανασυνθέσουν τα διαδοχικά επίπεδα οργάνωσης ενός πολυκύτταρου οργανισμού.

Παρατηρήσεις



Στο τέλος της διδασκαλίας αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές θα είναι ικανοί:

- Να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στην κίνηση και στη μετακίνηση των οργανισμών.
- Να ερμηνεύουν τους λόγους για τους οποίους οι ζωικοί οργανισμοί χρειάζεται να μετακινούνται.
- Να αναγνωρίζουν την επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων στην κινητικότητα των ζωικών οργανισμών.
- Να αναγνωρίζουν την κίνηση ως αποτέλεσμα της συνεργασίας του σκελετικού και του μυϊκού συστήματος
- Να γνωρίζουν τα βασικά δομικά συστατικά του οστού.
- Να συγκρίνουν το σκελετό του ανθρώπου με σκελετούς άλλων σπονδυλόζων.
- Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τα βασικά μέρη του σκελετού του ανθρώπου.
- Να συσχετίζουν τη μορφή των οστών και των επιμέρους τμημάτων του σκελετού με τη λειτουργικότητα του οργανισμού.
- Να συνδέουν τον τρόπο άρθρωσης των οστών με την κινητικότητα που μπορούν αυτά να εμφανίζουν.
- Να προσδιορίζουν τη σωστή στάση του σώματος σε διάφορες περιπτώσεις.
- Να συσχετίζουν τη σωστή στάση του σώματος με την υγεία και τη σωστή λειτουργία του σκελετικού συστήματος.

Μηχανισμοί στήριξης - κίνηση

Δ 2.1



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στην κίνηση και τη μετακίνηση.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

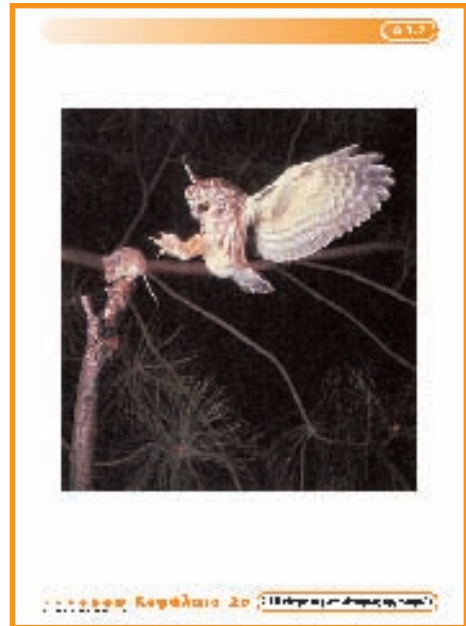
Διερευνούμε τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με την κινητικότητα των οργανισμών, με τους λόγους για τους οποίους αυτή εμφανίζεται και με τους παράγοντες που την επηρεάζουν.

Προβάλλουμε τη Δ2.1 και ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν τις διαφορές στη δραστηριότητα των ζώων ανάμεσα στην πρώτη και τη δεύτερη εικόνα. Επισημαίνουμε τη διαφορά ανάμεσα στην κίνηση και τη μετακίνηση και τονίζουμε ότι για τη δεύτερη απαιτείται συνδυασμός κινήσεων.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει: να αναγνωρίσουν και να εξηγήσουν τους λόγους για τους οποίους οι οργανισμοί χρειάζεται να μετακινούνται.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.2 και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν λόγους για τους οποίους ένας οργανισμός κινείται. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους (μετακίνηση για εξασφάλιση τροφής, για αναζήτηση ερωτικού συντρόφου, για αποφυγή εχθρού κτλ.).

Παρατηρήσεις

Δ 2.3



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να αιτιολογήσουν την επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων στην επιθυμία για μετακίνηση των οργανισμών.

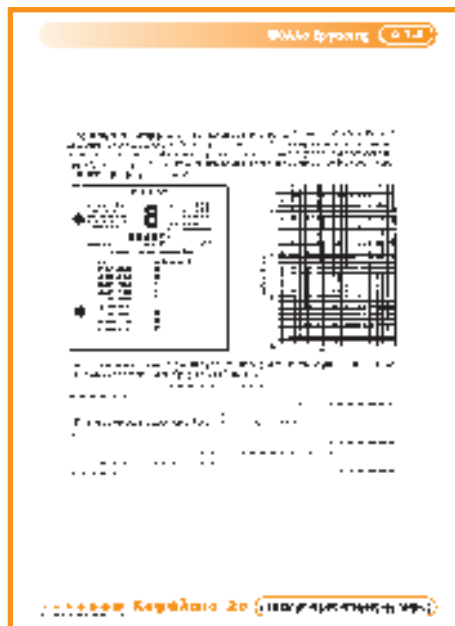
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.3 και ρωτάμε τους μαθητές αν έχουν παρατηρήσει ποτέ σαλιγκάρια στους κήπους να μετακινούνται στη διάρκεια της ημέρας (το σωστό είναι ότι μετακινούνται μόνο τη νύχτα, όταν η υγρασία είναι υψηλότερη και η θερμοκρασία πιο χαμηλή), κουκουβάγιες ή νυχτερίδες να πετούν το μεσημέρι, χελιδόνια πάνω σε σύρματα της ΔΕΗ τον Ιούλιο. Συμπεραίνουμε ότι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες (θερμοκρασία, υγρασία, φως) παίζουν καθοριστικό ρόλο στην κινητικότητα των οργανισμών κατά τη διάρκεια του 24ώρου. Τέλος συμπεραίνουμε ότι η κινητικότητα των οργανισμών στη διάρκεια της ημέρας καθορίζεται από το πόσο ασφαλείς μπορεί να είναι οι μετακινήσεις τους και από τις ώρες στις οποίες μπορούν να βρουν το θήραμά τους.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

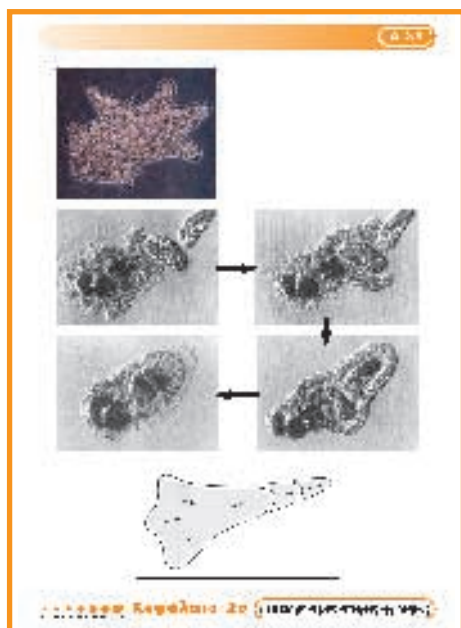
Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών να συσχετίζουν δεδομένα για την εξαγωγή συμπερασμάτων.



Μοιράζουμε στους μαθητές το Φύλλο Εργασίας Δ2.4 και τους παροτρύνουμε να εργαστούν επάνω σ' αυτό. Σχολιάζουμε τις απαντήσεις και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν. Επισημαίνουμε την αξία τέτοιων μεθοδολογικών εργαλείων για τους επιστήμονες που μελετούν τον τρόπο ζωής και τη συμπεριφορά των διάφορων οργανισμών. Στο τέλος γίνεται συζήτηση για την πολύ κακή συνήθεια ορισμένων να εκμεταλλεύονται περιστασιακές αδυναμίες των ζώων και να τα σκοτώνουν ή να τα αιχμαλωτίζουν (π.χ. “υπνωτίζοντας” το λαγό ή την αλεπού με τα φώτα του αυτοκινήτου ή διάφορα πτηνά με το φακό, κυνηγώντας τα αποδημητικά πτηνά σε περιοχές όπου ξαποσταίνουν, πριν ξεκινήσουν πάλι το ταξίδι τους, κυνηγώντας τα άγρια ζώα, όταν έχει χιόνι κτλ.).

Παρατηρήσεις

Δ 2.5



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν το μηχανισμό της αμοιβαδοειδούς κίνησης.
- ☞ Να ερμηνεύσουν τον τρόπο με τον οποίο αξιοποιείται αυτός από την αμοιβάδα.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Οι μαθητές δεν έχουν εμπειρίες από τους μικροοργανισμούς παρά μόνο από τα αποτελέσματα της δράσης τους (ασθένειες, αλλοίωση τροφίμων κ.ά.). Για το λόγο αυτό δεν είναι εύκολο να κατανοήσουν την κίνησή τους με απλή περιγραφή.

Προβάλλουμε τη Δ2.5 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η πρώτη εικόνα της αμοιβάδας και υπενθυμίζουμε στους μαθητές ότι η αμοιβάδα ζει σε υγρό περιβάλλον και ότι το σχήμα της μπορεί να μεταβάλλεται.

Τους ρωτάμε αν διακρίνουν στην επιφάνειά της κάποιο ιδιαίτερο σχηματισμό που ενδεχομένως τη βοηθά στη μετακίνηση. Σε πιθανή αρνητική απάντηση τονίζουμε πως η αμοιβάδα μπορεί ωστόσο να μετακινείται και να συλλαμβάνει την τροφή της.

Αποκαλύπτουμε τις εικόνες που δείχνουν τη φαγοκυττάρωση και καθοδηγούμε τους μαθητές να εντοπίσουν την εγκόλπωση που σχηματίζεται από τις προεκβολές του κυτταροπλάσματος - τα ψευδοπόδια. Τους ζητάμε να αναρωτηθούν τι σχέση μπορεί να έχουν οι προεκβολές αυτές με τη μετακίνηση.

Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και εξηγούμε στους μαθητές τον τρόπο δημιουργίας των ψευδοποδίων (ροή κυτταροπλάσματος). Τους πληροφορούμε ότι η αμοιβαδοειδής κίνηση δεν παρατηρείται μόνο στην αμοιβάδα αλλά και σε μερικά λευκά αιμοσφαίρια με σκοπό την άμυνα του οργανισμού.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίσουν και άλλους χαρακτηριστικούς μηχανισμούς μετακίνησης μικροοργανισμών.



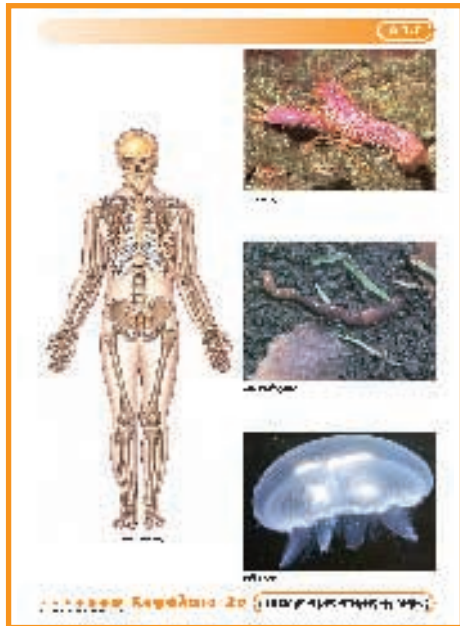
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.6 αποκαλύπτοντας την εικόνα με το paramecium. Εξηγούμε ότι η κυτταρική επιφάνειά του δεν είναι εύκαμπτη και τους παρουσιάζουμε τις βλεφαρίδες. Κατευθύνουμε τους μαθητές να παρατηρήσουν ότι το paramecium διατηρεί σταθερό το σχήμα του και να κατανοήσουν έτσι το λόγο για τον οποίο δε θα μπορούσε να μετακινείται όπως η αμοιβάδα. Τους ζητάμε να παρατηρήσουν και να υποδείξουν τις δομές του paramecium οι οποίες θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν στη μετακίνησή του. Εξηγούμε τον τρόπο μετακίνησης με βλεφαρίδες.

Αποκαλύπτουμε την εικόνα με την Euglena και ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν το μαστίγιο και να υποθέσουν τη χρησιμότητά του. Εξηγούμε τον τρόπο μετακίνησης των μικροοργανισμών με τη βοήθεια του μαστιγίου.

Παρατηρήσεις

Δ 2.7



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα ενός μηχανισμού στήριξης των οργανισμών, ο οποίος τους βοηθά να αντιμετωπίζουν την επίδραση της βαρύτητας.
- Να αναγνωρίσουν την ύπαρξη ενδοσκελετού και εξωσκελετού.
- Να διακρίνουν τα σπονδυλωτά από τα ασπόνδυλα.
- Να διαπιστώσουν ότι ο ενδοσκελετός δεν είναι υποχρεωτικά οστέινος.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Δείχνουμε ένα πλαστικό γάντι κουζίνας και ρωτάμε τους μαθητές γιατί αυτό δεν έχει τη μορφή του χεριού και γιατί δεν κινείται όπως το χέρι. Από τις απαντήσεις τους θα πρέπει να βγαίνει το συμπέρασμα ότι χρειάζεται ένας μηχανισμός στήριξης και ένας μηχανισμός κίνησης. Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με το ποιος μηχανισμός στηρίζει το χέρι και ποιος το κινεί.


Δίνουμε στους μαθητές 5 αρθρωτά καλαμάκια, χαρτόνι, συνδετήρες, ένα ποτήρι νερό και μια λεκάνη. Τους ρωτάμε πώς θα μπορούσαν, αξιοποιώντας τα υλικά αυτά, να δώσουν στο γάντι τη χαρακτηριστική τρισδιάστατη μορφή του χεριού. Με την καθοδήγησή μας καταλήγουν στο ότι αυτό μπορεί να επιτευχθεί με:

- παραγέμισμα του γαντιού με νερό, άμμο κτλ. ή με αέρα,
- τοποθέτηση εσωτερικά “σκληρών” υλικών, όπως τα καλαμάκια,
- τοποθέτηση εξωτερικά “σκληρών” υλικών, όπως το χαρτόνι που συγκρατεί το γάντι με συνδετήρες.

Επιδεικνύουμε κάθε φορά τον τρόπο στήριξης.

Βοηθάμε τους μαθητές να συμπεράνουν πως σε κάθε περίπτωση χρειάζεται κάποιες μορφής στήριξη.

Γράφουμε στον πίνακα δυο οργανισμούς με εσωτερικό σκελετό (π.χ. κότα, πρόβατο) και δύο με εξωτερικό (π.χ. μύδι, γαρίδα). Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν ποιος είναι ο μηχανισμός στήριξης και ποιος ο μηχανισμός κίνησης καθενός απ' αυτούς. Από



τη συζήτηση που ακολουθεί καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν δύο διαφορετικά είδη σκελετών, ο εσωτερικός και ο εξωτερικός.

Μπορούμε να παρομοιάσουμε τον εσωτερικό σκελετό με τα καλάμια που, αν τοποθετηθούν εσωτερικά, στηρίζουν το γάντι της κουζίνας και τον εξωτερικό σκελετό με ένα χαρτόνι στο σχήμα του χεριού που στηρίζει εξωτερικά (με τη βοήθεια συνδετήρων) το γάντι.

Προβάλλουμε τη Δ2.7 και εξηγούμε στους μαθητές ότι τα σώματα των πολυκύτταρων οργανισμών αποτελούνται από μαλακούς ιστούς. Υπάρχει επομένως η ανάγκη ενός σκελετού που να τους στηρίζει (όπως συμβαίνει με το γάντι), ώστε να μην καταρρέουν από την επίδραση της βαρύτητας.

Καθοδηγούμε τους μαθητές να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στο σκελετό του ανθρώπου και σ' αυτόν του αστακού και παρουσιάζουμε τις έννοιες του ενδοσκελετού και του εξωσκελετού. Επισημαίνουμε ότι ο ενδοσκελετός μπορεί να είναι οστέινος (οπότε παρουσιάζουμε την έννοια της σπονδυλικής στήλης και των σπονδυλόζων, σε αντιδιαστολή με την έννοια των ασπόνδυλων).

Επιστρέφουμε στο γάντι και ρωτάμε τους μαθητές αν αυτό μπορεί να πάρει με διαφορετικό τρόπο το σχήμα του χεριού (αν το γεμίσουμε με νερό). Τους εξηγούμε ότι με αυτό τον τρόπο δρα ένας άλλος τύπος σκελετού, ο υδροστατικός. Τους παροτρύνουμε να σκεφτούν οργανισμούς ή τμήματά τους που διαθέτουν υδροστατικό σκελετό και τους κατευθύνουμε να αναφέρουν τους γεωσκώληκες, τις μέδουσες (τσούχτρες) και την προβοσκίδα του ελέφαντα (παραλλαγή υδροστατικού σκελετού).

Ζητάμε από τους μαθητές να θυμηθούν με ποιους τρόπους στηρίχτηκε το γάντι (καλάμια, χαρτόνι, νερό) και να τους αντιστοιχίσουν με τα είδη των σκελετών (ενδοσκελετός, εξωσκελετός, υδροστατικός σκελετός). Τους ζητάμε επιπλέον να προτείνουν τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε το γάντι να έχει τη δυνατότητα κίνησης.

Παρατηρήσεις

Δ 2.8



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν ότι ο σκελετός, εκτός από τη στήριξη, συμβάλλει και στην κίνηση των οργανισμών.
- ☞ Να αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα συνεργασίας των μυών τόσο για τη στήριξη όσο και για την κίνηση.
- ☞ Να διαπιστώσουν τη συμβολή του εξωσκελετού στην προστασία του οργανισμού και στην παροχή επιφανειών για την πρόσφυση μυών.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.8 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η εικόνα του ανθρώπου. Βοηθάμε τους μαθητές να διακρίνουν το ερειστικό και το μυϊκό σύστημα και εξηγούμε την αναγκαιότητα για τη συνεργασία τους στην κίνηση.

Αποκαλύπτουμε την εικόνα του αστακού και εξηγούμε ότι ο εξωσκελετός εκτός από τη χρησιμότητά του στην προστασία του οργανισμού, παρέχει επιφάνειες για την πρόσφυση μυών που κινούν τα μέλη του.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε την ιδιομορφία που εμφανίζει ο σκελετός του αχινού (ασπόνδυλο), ο οποίος επειδή περικλείεται μέσα στο δερματώδες περίβλημα του ζώου, χαρακτηρίζεται ως ενδοσκελετός.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τα βασικά χαρακτηριστικά του φύλου των μαλακίων.
- ☞ Να διακρίνουν τους οργανισμούς που ανήκουν στο φύλο των μαλακίων.

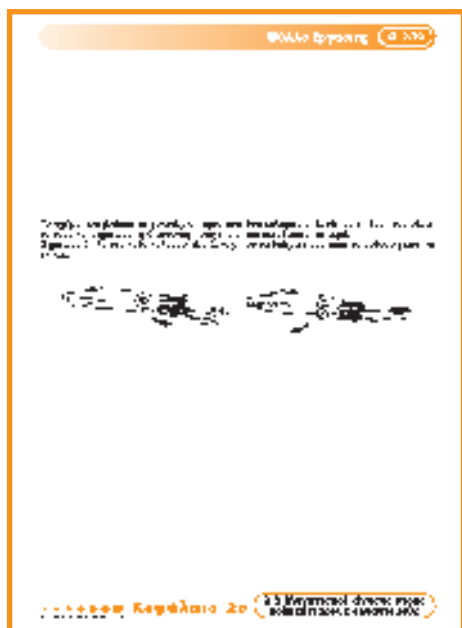


Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.9 και παρουσιάζουμε το φύλο των μαλακίων, πληροφορώντας τους μαθητές ότι η ονομασία τους οφείλεται στο μαλακό σώμα τους. Τους εξηγούμε ακόμη ότι αρκετά από αυτά έχουν εξωτερικό κέλυφος, άλλα, όπως η σουπιά και το καλαμάρι, έχουν εσωτερικό κέλυφος, ενώ το χταπόδι δεν έχει καθόλου κέλυφος.

Παρατηρήσεις

Δ 2.10 Φύλλο Εργασίας



Στόχοι

Να διερευνηθεί η ικανότητα των μαθητών:

- ☞ Να διακρίνουν την καθολικότητα των νόμων της Φυσικής και την αξιοποίησή τους από τους οργανισμούς για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών.
- ☞ Να εξάγουν συμπεράσματα μετά από παρατήρηση και αξιολόγηση δεδομένων.

Μοιράζουμε το Φύλλο Εργασίας Δ2.10 και ζητάμε από τους μαθητές να εργαστούν σ' αυτό. Τους παροτρύνουμε να συσχετίσουν την κίνηση του καλαμαριού, που γίνεται με προώθηση νερού, με την κίνηση που έκανε προηγουμένως το μπαλόκι. Τους ρωτάμε πώς αλλιώς μπορεί να κινηθεί το χταπόδι; (όταν βρίσκεται στον πυθμένα της θάλασσας, με τη βοήθεια μυζητήρων).

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τα βασικά χαρακτηριστικά του φύλου των αρθρόποδων και να διακρίνουν οργανισμούς που ανήκουν σ' αυτό.
- ☞ Να διακρίνουν τα επαναλαμβανόμενα ανόμοια τμήματα από τα οποία αποτελούνται τα αρθρόποδα.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι τα τμήματα αυτά συνδέονται μεταξύ τους με αρθρώσεις και συντελούν στην κίνηση του οργανισμού.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη σημασία του εξωσκελετού για την πρόσφυση μυών και για την προστασία από την αφυδάτωση των αρθρόποδων.
- ☞ Να εκτιμήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της ύπαρξης του εξωσκελετού.
- ☞ Να γνωρίσουν τον τρόπο κίνησης του αστακού.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.11 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο ο ιππότης και συζητάμε με τους μαθητές για τη χρησιμότητα της σιδερένιας πανοπλίας στους ιππότες και για το πώς αυτή τους επέτρεπε να κινούνται. Στη συνέχεια αποκαλύπτουμε την εικόνα του αστακού και ζητάμε από τους μαθητές να βρουν ομοιότητες ανάμεσα στον εξωτερικό σκελετό του αστακού και την πανοπλία των ιπποτών (σκληρό προστατευτικό κάλυμμα, αρθρωτές περιοχές για την πραγματοποίηση κινήσεων). Περιγράφουμε τον τρόπο κίνησης του αστακού και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν και άλλους οργανισμούς που διαθέτουν εξωτερικό σκελετό (πεταλούδες, ακρίδες κ.ά.).

Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη Δ2.11 και παρουσιάζουμε το φύλο των αρθρόποδων στο οποίο κατατάσσονται οργανισμοί που αποτελούνται από επαναλαμβανόμενα ανόμοια τμήματα (μεταμερή).

Αξιοποιώντας τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με τους τρόπους κίνησης και μετακίνησης αρθροπόδων που γνωρίζουν, τους καθοδηγούμε να διακρίνουν τη δυνατότητα κίνησης των μεταμερών, τη σύνδεσή τους με αρθρώσεις, την αναγκαιότητα ύπαρξης μυών που προσφύονται στον εξωσκελετό των αρθρόποδων και παρέχουν σε συνεργασία με αυτόν δυνατότητα κίνησης και μετακίνησης (βάδιση, κολύμβηση, άλματα, σύλληψη τροφής κτλ.), τη δυνατότητα πτήσης που παρέχουν οι πτέρυγες (υμενώδεις προεξοχές του εξωσκελετού) στα έντομα, την προστασία από την αφυδάτωση που παρέχει ο εξωσκελετός στα χερσαία αρθρόποδα κτλ.

Δ 2.12



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να αιτιολογήσουν την αναγκαιότητα της έκδυσης για τα ασπόνδυλα.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.12 και ζητάμε από τους μαθητές να σκεφτούν τα προβλήματα που πιθανώς θα αντιμετώπιζε ένα παιδάκι, αν, όπως τα έντομα για παράδειγμα, φορούσε μόνιμα κάτι το οποίο δε θα είχε τη δυνατότητα να αυξάνεται σε μέγεθος. Στις απαντήσεις περιλαμβάνεται συνήθως και το ότι θα περιοριζόταν η δυνατότητα του παιδιού να μεγαλώνει σωματικά. Ίσως κάποιοι αναφέρουν ότι παρόμοιο πρόβλημα αντιμετωπίζουν και οι ίδιοι με τα παπούτσια τους που τους “στενεύουν”, καθώς αναπτύσσονται τα πόδια τους και αναγκάζονται να αγοράσουν μεγαλύτερα.

Εξηγούμε ότι με τον ίδιο τρόπο εμποδίζει την ανάπτυξη των ασπόνδυλων και ο εξωσκελετός τους και γι’ αυτό περιοδικά αποβάλλεται και σχηματίζεται καινούριος (έκδυση).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ρωτάμε τους μαθητές σε ποια άλλα ζώα παρατηρείται το φαινόμενο της έκδυσης (ψίδια) και τους εξηγούμε ότι σ’ αυτή την περίπτωση δεν πρόκειται για αποβολή εξωσκελετού αλλά δέρματος, αφού τα ψίδια είναι σπονδυλόζωα και συνεπώς διαθέτουν ενδοσκελετό.

Παρατηρήσεις

Δ 2.14



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τα βασικά χαρακτηριστικά του σκελετού των σπονδυλόζων.
- ☞ Να διακρίνουν τα βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά της σπονδυλικής στήλης και των σπονδύλων.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.14 με τους σκελετούς διάφορων σπονδυλόζων και ζητάμε από τους μαθητές να διακρίνουν τα κοινά χαρακτηριστικά τους (αρθρωτός ενδοσκελετός, κρανίο και σπονδυλική στήλη). Εστιάζουμε την προσοχή τους στη σπονδυλική στήλη και εξηγούμε ότι από αυτήν πήραν το όνομά τους (σπονδυλόζωα).

Ζητάμε από τους μαθητές να προσπαθήσουν να πιάσουν το μολύβι τους χωρίς να λυγίσουν τα δάχτυλά τους. τους ρωτάμε αν θα μπορούσαν να περπατήσουν φορώντας ένα μεταλλικό παπούτσι. Συζητάμε τις απαντήσεις τους και τους βοηθάμε να κατανοήσουν ότι η ευκινησία των σπονδυλόζων έχει σχέση με το ότι ο σκελετός τους είναι αρθρωτός.

Βοηθάμε τους μαθητές να περιγράψουν τη δομή και τα μέρη του ενδοσκελετού και να επισημάνουν την ύπαρξη άκρων (πτερύγια, πόδια, πτέρυγες) που συνδέονται με τη σπονδυλική στήλη (υπάρχουν και εξαιρέσεις, π.χ. φίδια). Συζητάμε μαζί τους σχετικά με τη λειτουργία του σκελετού, τονίζοντας τη δυνατότητα προστασίας μαλακών και ευπαθών οργάνων μέσα σε κοιλότητες που σχηματίζονται από αυτόν.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές να αναλογιστούν και να απαντήσουν, με βάση την εμπειρία τους, αν τα μέρη του ενδοσκελετού αυξάνονται μαζί με τον υπόλοιπο οργανισμό του ζώου.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να διακρίνουν τη διαφορά σε ό,τι αφορά τον τρόπο πρόσφυσης των μυών στην περίπτωση του ενδοσκελετού και του εξωσκελετού.



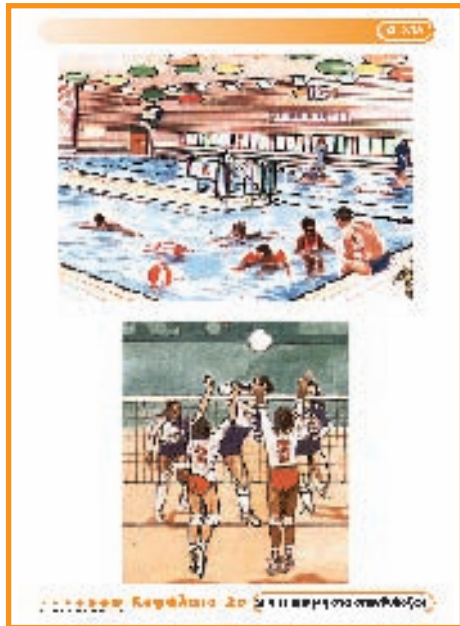
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Οι μαθητές γνωρίζουν ήδη ότι οι κινήσεις είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας σκελετικού και μυϊκού συστήματος. Αυτό που πρέπει να διακρίνουν σ' αυτή τη φάση είναι ότι, ενώ στον εξωσκελετό οι μύες προσφύονται εσωτερικά, στον ενδοσκελετό προσφύονται εξωτερικά. Προβάλλουμε τη Δ2.15 και βοηθάμε τους μαθητές να διακρίνουν τη διαφορά.

Σχολιάζουμε τις διαφορές στο σχήμα και στην κατασκευή του σώματος των σπονδυλόζων σε συνάρτηση με το περιβάλλον και τον τρόπο ζωής τους.

Παρατηρήσεις

Δ 2.16



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να προβληματιστούν σχετικά με τη δυσκολία κίνησής τους στο νερό.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.16 και ρωτάμε τους μαθητές πού είναι γι' αυτούς πιο εύκολο να παίξουν μπάλα, στην ξηρά ή μέσα στο νερό. Τους ζητάμε να αναρωτηθούν τι είναι αυτό που δυσκολεύει την κίνησή τους μέσα στο νερό (η αντίσταση του νερού).

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να αναγνωρίσουν και να αιτιολογήσουν τα προβλήματα κίνησης των οργανισμών στο νερό, στην ξηρά και στον αέρα.

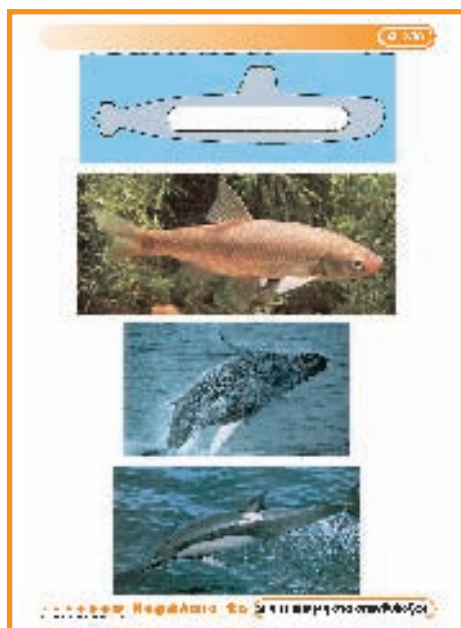


Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.17 και συζητάμε με τους μαθητές για τα προβλήματα κίνησης που αντιμετωπίζουν τα σπονδυλόζωα στο περιβάλλον τους (νερό, ξηρά, αέρας), λαμβάνοντας υπόψη και την προσωπική τους εμπειρία (κολύμβηση, τρέξιμο, πτώση κτλ.). Τους καθοδηγούμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι τα προβλήματα αυτά αφορούν την αντίσταση του νερού, την αντίσταση του αέρα και τη βαρύτητα. Συμπληρώνουμε με βάση τα συμπεράσματα αυτά τη δεύτερη στήλη του πίνακα της διαφάνειας. Ζητάμε από τους μαθητές να διακρίνουν και να κατονομάσουν τις προσαρμογές που βοηθούν τα σπονδυλόζωα να αντιμετωπίζουν τα προβλήματα κίνησης που θέτει το περιβάλλον τους. Συμπληρώνουμε την τρίτη στήλη του πίνακα.

Παρατηρήσεις

Δ 2.18



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν το υδροδυναμικό σχήμα των ψαριών ως την αναγκαία προϋπόθεση για γρήγορη μετακίνηση στο νερό.
- ☞ Να διακρίνουν και να αιτιολογήσουν τις προσαρμογές που ανέπτυξαν τα υδρόβια σπονδυλόζωα προκειμένου να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που δημιουργεί η υδρόβια διαβίωση.

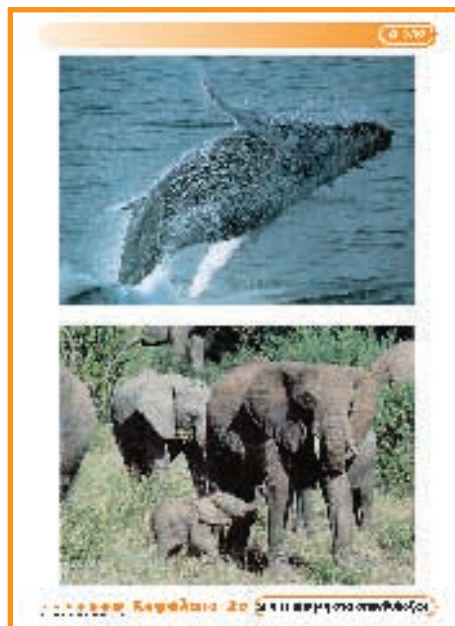
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν στο τετράδιό τους το περίγραμμα μιας βάρκας, όπως αυτή φαίνεται, αν την κοιτάξει κανείς από πάνω, και να εντοπίσουν ομοιότητες του σχήματος αυτού με το σχήμα των ψαριών. Τους ρωτάμε αν εξυπηρετεί κάποια ανάγκη το σχήμα αυτό. Προβάλλουμε τη Δ2.18 και ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν ομοιότητες στα περιγράμματα του υποβρυχίου και των ψαριών. Παρουσιάζουμε την έννοια του υδροδυναμικού σχήματος και καθοδηγούμε τους μαθητές να το συνδέσουν με τη μειωμένη αντίσταση κατά τη μετακίνηση μέσα στο νερό.

Τους ζητάμε να παρατηρήσουν την εικόνα του οστεϊχθούς και συζητάμε μαζί τους και για άλλες προσαρμογές των ψαριών που διευκολύνουν τη μετακίνησή τους, όπως είναι τα λέπια, τα διάφορα είδη πτερυγίων, η νηκτική κύστη. Τους προτρέπουμε να εντοπίσουν τις ομοιότητες που υπάρχουν στο σώμα των ψαριών, της φάλαινας και του δελφινιού. Εξηγούμε πως παρά το γεγονός ότι η φάλαινα και το δελφίνι ανήκουν σε διαφορετική ομάδα ζώων (είναι θηλαστικά) εμφανίζουν παρόμοιες με τα ψάρια προσαρμογές, για να διαβιώνουν στο υδάτινο περιβάλλον (ατρακτοειδές σχήμα, άνω άκρα διαμορφωμένα σε πτερύγια, ουρά όμοια με αυτήν των ιχθύων).

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να αναγνωρίσουν και να αιτιολογήσουν την ανάγκη για περιορισμό του σωματικού βάρους των χερσαίων σπονδυλόζων, ως προσαρμογή για την αντιμετώπιση της βαρύτητας στην ξηρά.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

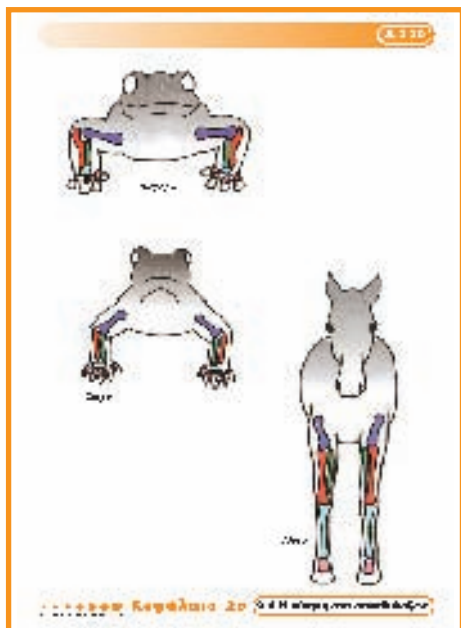
Ρωτάμε τους μαθητές ποιο είναι το μεγαλύτερο ζώο του πλανήτη. Προβάλλουμε τη Δ2.19 και τους ρωτάμε γιατί το μεγαλύτερο ζώο του πλανήτη (φάλαινα) είναι υδρόβιο και όχι χερσαίο.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, χρησιμοποιώντας το παράδειγμα ενός δύτε με σκάφανδρο που προσπαθεί να μετακινηθεί στην ξηρά και στη θάλασσα, ζητάμε από τους μαθητές να εκτιμήσουν την επίδραση της βαρύτητας και της άνωσης στο χερσαίο και στο υδάτινο περιβάλλον. Μέσα από παραδείγματα τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι τα χερσαία σπονδυλόζωα έχουν περιορισμένο βάρος σε σχέση με ορισμένα θαλάσσια.

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τρόπους με τους οποίους μετακινούνται διάφοροι οργανισμοί της ξηράς. Μπορούμε να καταχωρίσουμε τις απαντήσεις τους σε έναν πίνακα (βλ. βιβλίο καθηγητή). Στη μία στήλη καταγράφουμε τους οργανισμούς (π.χ. φίδι, χελώνα, βάτραχος, γάτα, άλογο, άνθρωπος κ.ά.) και στην άλλη τον τρόπο μετακίνησής τους (π.χ. ερπυσμός, άλμα, βάδισμα, καλπασμός κτλ.).

Παρατηρήσεις

Δ 2.20



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να συγκρίνουν τα άκρα διάφορων χερσαίων σπονδυλόζων και να τα συσχετίσουν με τους διάφορους τύπους μετακίνησης των ζώων που ζουν στην ξηρά.
- Να αιτιολογήσουν τις προσαρμογές που ανέπτυξαν τα χερσαία σπονδυλόζωα προκειμένου να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα μετακίνησής τους στο χερσαίο περιβάλλον.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

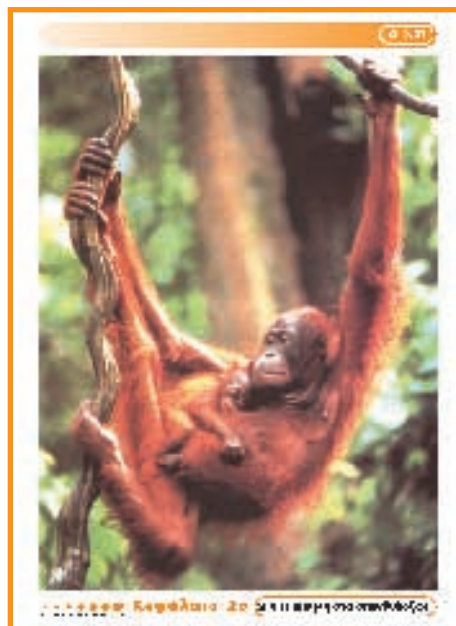
Προβάλλουμε τη Δ2.20 και ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν τα άκρα της σαύρας, του βατράχου και του αλόγου και να εντοπίσουν ομοιότητες και διαφορές. Τους βοηθάμε να καταγράψουν τον αριθμό των βασικών οστών των άκρων και να διαπιστώσουν ότι είναι ο ίδιος. Παράλληλα τους καθοδηγούμε να παρατηρήσουν ότι τα άκρα του αλόγου είναι κατακόρυφα, η κατάληξη των άκρων ανάμεσα στο άλογο και στο βάτραχο είναι διαφορετική (μεμβράνες ανάμεσα στα δάχτυλα του βατράχου, οπλές στο άλογο) η απομάκρυνση του σώματος από το έδαφος είναι μεγαλύτερη στο άλογο από ό,τι στο βάτραχο.

Ζητάμε από τους μαθητές να υποδείξουν τους τρόπους μετακίνησης αυτών των χερσαίων σπονδυλόζων αξιοποιώντας τις παραπάνω διαπιστώσεις. Τους καθοδηγούμε να ονομάσουν τους τρόπους μετακίνησης: ερπυσμός (το βάρος του σώματος της σαύρας είναι σχετικά μεγάλο), άλμα (τα πίσω πόδια του βατράχου είναι μεγαλύτερα από τα μπροστινά), κολύμβηση (ο βάτραχος είναι αμφίβιο), καλπασμός (άλογο).

Ταυτόχρονα τους ζητάμε να συγκρίνουν τους τρόπους μετακίνησης ως προς την ταχύτητα που αναπτύσσουν τα ζώα και ως προς τη δυνατότητα πραγματοποίησής τους σε διάφορους τύπους εδαφών. Σχολιάζουμε με τους μαθητές το πώς η διαμόρφωση των κάτω άκρων εξυπηρετεί ή και επιβάλλει τους συγκεκριμένους τύπους μετακίνησης.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίσουν τον τρόπο μετακίνησης των πιθήκων που ζουν στα δέντρα και να τον συσχετίσουν με τις ανάγκες που τους δημιουργούν οι συνθήκες του περιβάλλοντος.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

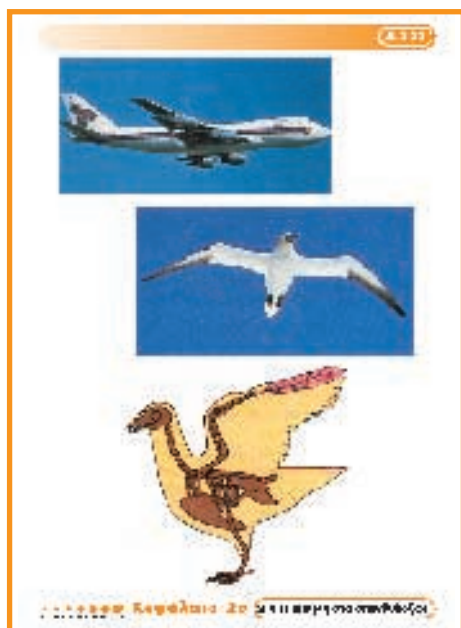
Ολοκληρώνουμε την παρουσίαση της μετακίνησης στην ξηρά ρωτώντας τους μαθητές ποιες προσαρμογές αναμένονται σε ζώα που ζουν στα δέντρα και μετακινούνται από κλαδί σε κλαδί. Προβάλλουμε τη Δ2.21 και παρουσιάζουμε την έννοια του αντιτακτού μεγάλου δακτύλου (κατάλληλου για λαβές) που συναντάται σε ζώα όπως οι πίθηκοι.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, επισημαίνουμε και σχολιάζουμε το γεγονός ότι ο άνθρωπος διαθέτει αντιτακτό αντίχειρα (εδαφόβια διαβίωση), ενώ οι πίθηκοι διαθέτουν αντιτακτό μεγάλο δάκτυλο και στα τέσσερα άκρα (δενδρόβια διαβίωση).

Εξηγούμε, τέλος, ότι η ουρά των πιθήκων χρησιμεύει ως όργανο ισορροπίας-όπως συμβαίνει και σε άλλα δενδρόβια ζώα-και ότι ορισμένα είδη πιθήκων μπορούν να πιαστούν από τα κλαδιά με την ουρά τους.

Παρατηρήσεις

Δ 2.22



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να διακρίνουν τις προσαρμογές που έδωσαν στα πτηνά τη δυνατότητα να πετούν.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

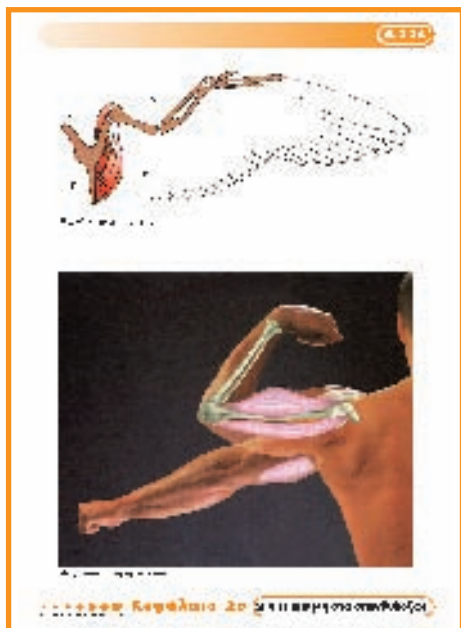
Ζητάμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν στο τετράδιό τους το περίγραμμα ενός αεροπλάνου και το περίγραμμα ενός πουλιού. Τους καθοδηγούμε να διαπιστώσουν τις ομοιότητες ανάμεσα στα δύο περιγράμματα σε ό,τι αφορά το σχήμα και την ύπαρξη πτερύγων. Προβάλλουμε τη Δ.2.22 αποκαλύπτοντας μόνο την εικόνα του αεροπλάνου και παρουσιάζουμε την έννοια του αεροδυναμικού σχήματος. Αποκαλύπτουμε στη συνέχεια την εικόνα του πουλιού και σχολιάζουμε το σχήμα του σώματος και τα χαρακτηριστικά του σκελετού του (μικρό βάρος, κοίλα “κούφια”- οστά, διαμόρφωση προσθίων άκρων σε πτέρυγες με μεγάλο άνοιγμα), τα οποία σε συνδυασμό με άλλα χαρακτηριστικά του (αεροφόροι σάκοι κτλ.) διευκολύνουν την πτήση.

Τονίζουμε ότι το στέρνο των πτηνών (σε σχήμα Υ) είναι το μόνο συμπαγές οστό και σ' αυτό προσφύονται οι μύες που κινούν τις πτέρυγες.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζωγραφίζουμε στον πίνακα την πτέρυγα ενός αεροπλάνου και τονίζουμε ότι ο αέρας στο κάτω τμήμα της πτέρυγας κινείται με μεγαλύτερη ταχύτητα από ό,τι στο άνω. Έτσι εξηγείται η δυναμική άνωση, χάρη στην οποία είναι δυνατή η πτήση.

Παρατηρήσεις

Δ 2.24



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν το ρόλο των μυών στην κίνηση.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι οι μύες δε “σπρώχνουν” αλλά “τραβούν”.
- ☞ Να αιτιολογήσουν την ανάγκη ύπαρξης και λειτουργίας των μυών σε ζεύγη.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να δείξουν -κινώντας τα χέρια τους- τον τρόπο με τον οποίο τα πουλιά κινούν τις πτέρυγές τους κατά την πτήση. Προβάλλουμε τη Δ2.24 αποκαλύπτοντας μόνο την εικόνα της πτέρυγας ενός πτηνού. Καθοδηγούμε τους μαθητές να διαπιστώσουν ότι: η πτέρυγα αρθρώνεται στο στέρνο (οστό Γ) με το οστό Δ (βραχιόνιο). Όταν το πτηνό κατεβάζει τις πτέρυγες, το βραχιόνιο πλησιάζει το στέρνο, όταν το πτηνό ανεβάζει τις πτέρυγες, το βραχιόνιο απομακρύνεται από το στέρνο. Η εκτέλεση αυτών των κινήσεων είναι δυνατή χάρη στη συνεργασία των μυών Α και Β.

Παρουσιάζουμε τους μυς ως όργανα μεταβλητού μήκους, που προσφύονται σε δύο τουλάχιστον οστά και λειτουργούν συστέλλομενοι. Ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν ποιος μυς και με ποια δράση είναι υπεύθυνος για το κατέβασμα της πτέρυγας (ο Α συστέλλεται και το βραχιόνιο πλησιάζει το στέρνο) και ποιος είναι υπεύθυνος για την ανύψωσή της (ο Β συστέλλεται και το βραχιόνιο απομακρύνεται από το στέρνο).

Τους καθοδηγούμε να παρατηρήσουν ότι οι μύες υπάρχουν και δρουν σε ζεύγη και πως, όταν ο ένας συστέλλεται, ο άλλος χαλαρώνει.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τη συστολή του δικέφαλου βραχιονίου (“ποντίκι”) κατά την κάμψη του πήχης τους.

Αποκαλύπτουμε την υπόλοιπη διαφάνεια και παροτρύνουμε τους μαθητές να συγκρίνουν τις δύο εικόνες. Σχολιάζουμε τις διαπιστώσεις τους. Συνοψίζοντας, σχολιάζουμε την ποικιλία μορφών που εμφανίζουν τα χερσαία σπονδυλόζωα εξαιτίας των πολλών και ποικίλων προσαρμογών που επιβάλλει η χερσαία διαβίωση.

Στόχοι

Να διερευνηθεί η ικανότητα των μαθητών να εφαρμόζουν τις γνώσεις που απέκτησαν σχετικά με τη λειτουργία του μυϊκού συστήματος, για να αξιολογούν δεδομένα σχετικά με την κίνηση ορισμένων οργανισμών και να εξάγουν συμπεράσματα.



Μοιράζουμε το Φύλλο Εργασίας Δ2.25 στους μαθητές. Τους ζητάμε να εργαστούν επάνω σ' αυτό και να αιτιολογήσουν τα συμπεράσματα στα οποία θα καταλήξουν.

Παρατηρήσεις

Δ 2.26



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να διαπιστώσουν την ανάγκη συνεργασίας του μυϊκού και του ερειστικού συστήματος, καθώς και άλλων συστημάτων και παραγόντων, για την εκτέλεση των διάφορων κινήσεων.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.26 και ρωτάμε τους μαθητές ποια συστήματα και με ποιο τρόπο συμμετέχουν, κατά τη γνώμη τους στην κίνηση της αθλήτριας. Οι μαθητές γνωρίζουν ήδη από τα προηγούμενα μαθήματα ότι η κίνηση είναι αποτέλεσμα της συνεργασίας του μυϊκού και ερειστικού συστήματος.

Τους ρωτάμε τι άλλο μπορεί να συμμετέχει και να βοηθά την αθλήτρια στην επιτυχία της τόσο έντονης προσπάθειάς της. Τους καθοδηγούμε να εντοπίσουν τη συνεργασία και άλλων συστημάτων (νευρικού, αναπνευστικού, κυκλοφορικού), καθώς και παραγόντων όπως: ενέργεια, οξυγόνο, θρεπτικές ουσίες, οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα, συναισθηματική κατάσταση κτλ.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν ότι ο άνθρωπος, όπως και όλα τα σπονδυλόζωα, διαθέτει αρθρωτό ενδοσκελετό.
- ☞ Να συγκρίνουν τους δύο σκελετούς, να διαπιστώσουν ομοιότητες και διαφορές και να τις συσχετίσουν με τον τρόπο που οι οργανισμοί αυτοί κινούνται.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.27 και ζητάμε από τους μαθητές, αφού παρατηρήσουν προσεκτικά την εικόνα, να σημειώσουν μια σημαντική ομοιότητα του σκελετού του ανθρώπου με αυτόν των άλλων σπονδυλόζωων (είναι αρθρωτός).

Στη συνέχεια τους ζητάμε να διακρίνουν διαφορές και ομοιότητες ανάμεσα στο σκελετό του ανθρώπου και στο σκελετό της γάτας, τονίζοντας πως και οι δύο οργανισμοί είναι χερσαία σπονδυλόζωα και θηλαστικά. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους σε δύο στήλες (διαθέτουν αρθρωτό ενδοσκελετό, ο άνθρωπος βαδίζει με τα κάτω άκρα, έχει μεγάλη κρανιακή κοιλότητα κτλ.) και τις σχολιάζουμε.

Παρατηρήσεις

Δ 2.28 Φύλλο Εργασίας



Στόχοι

Να διερευνηθεί η ικανότητα των μαθητών να παρατηρούν, να συγκρίνουν δεδομένα και να συμπεραίνουν.

Μοιράζουμε το Φύλλο Εργασίας Δ2.28 στους μαθητές και τους ζητούμε να εργαστούν επάνω σ' αυτό. Συζητάμε τις παρατηρήσεις τους και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν τη δομή ενός μακρού οστού.
- ☞ Να καταγράψουν τη σύσταση του οστίτη οστού και τη διάταξη των επιμέρους συστατικών του.



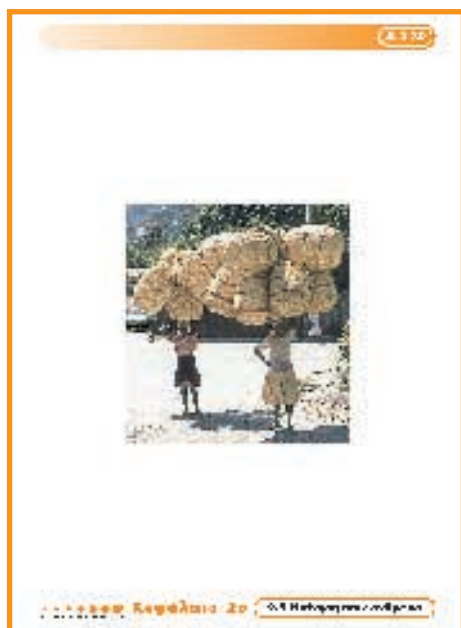
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.29 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η δομή του μακρού οστού και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν το οστό της εικόνας. Περιμένουμε να διακρίνουν το περίοστεο, το συμπαγή και το σπογγώδη οστίτη ιστό και τα αγγεία. Εστιάζουμε την προσοχή τους στη θέση του ερυθρού και του ωχρού μυελού και εξηγούμε το ρόλο τους.

Αποκαλύπτουμε τη δεύτερη εικόνα της διαφάνειας και βοηθάμε τους μαθητές να διακρίνουν τα κύτταρα του οστίτη ιστού και να παρατηρήσουν τη μορφή και τη διάταξή τους. Εξηγούμε ότι τα αγγεία που εισχωρούν στο οστό καλύπτουν τις ανάγκες των κυττάρων του σε θρεπτικές ουσίες και οξυγόνο, αλλά και ότι διαμέσου αυτών γίνεται η αποβολή των άχρηστων ουσιών. Είναι σημαντικό να το τονίσουμε αυτό, γιατί το οστό, λόγω της υφής του, συχνά συγκαταλέγεται από τους μαθητές στους νεκρούς σχηματισμούς.

Παρατηρήσεις

Δ 2.30



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να διαπιστώσουν τη συμβολή του σκελετού στη στήριξη και στη διατήρηση του σχήματος του σώματός μας.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.30 και ζητάμε από τους μαθητές να φανταστούν τι θα συνέβαινε στα άτομα της εικόνας, αν κάποιος αφαιρούσε με μαγικό τρόπο όλα τα οστά του σκελετού τους. Σχολιάζουμε τις απαντήσεις τους και συμπεραίνουμε ότι ο σκελετός αφ' ενός στηρίζει και δίνει σχήμα στο σώμα μας και αφ' ετέρου προστατεύει τα ευαίσθητα όργανα και παρέχει θέσεις για την πρόσφυση μυών.

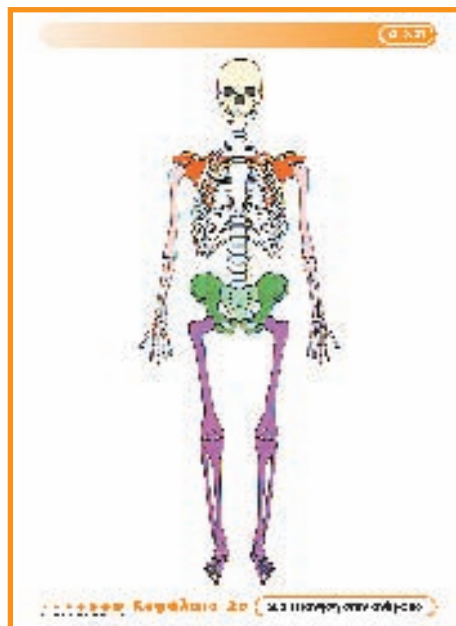
Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ρωτάμε τους μαθητές αν έχουν ακούσει τον όρο “μεταμόσχευση μυελού των οστών” και παρουσιάζουμε την έννοια της αιμοποίησης ως λειτουργίας των οστών.

Σημειώνουμε το γεγονός ότι κατά την εγκυμοσύνη ορισμένες γυναίκες παρουσιάζουν προβλήματα στα οστά και στα δόντια και χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στη διατροφή τους. Ζητάμε από τους μαθητές να υποθέσουν τους λόγους για τους οποίους γίνεται αυτό (το έμβryo έχει αυξημένες ανάγκες σε άλατα). Τους προτρέπουμε να συσχετίσουν την ανάγκη για σωστή διατροφή και τα πιθανά προβλήματα υγείας της εγκύου με το γεγονός ότι ο σκελετός αποτελεί αποθήκη αλάτων. Τους ρωτάμε πώς εξηγούν τις αυξημένες ανάγκες του εμβρύου σε άλατα και τους κατευθύνουμε στο συμπέρασμα πώς ο σκελετός του (ενδοσκελετός) αναπτύσσεται παρακολουθώντας την αύξηση ολόκληρου του οργανισμού, σε αντίθεση με τον εξωσκελετό των σπονδυλόζων.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τα μέρη του σκελετού και να αναγνωρίσουν το ρόλο καθενός από αυτά.
- ☞ Να καταγράψουν τις λειτουργίες του ερειστικού συστήματος.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.31 και ζητάμε από τους μαθητές να εκτιμήσουν από πόσα περίπου οστά αποτελείται ο σκελετός του ανθρώπου. Σχολιάζουμε τις απαντήσεις τους, τους πληροφορούμε πως είναι περισσότερα από 200 και τους ζητάμε να προσπαθήσουν να τα ομαδοποιήσουν με βάση τη θέση τους (οστά κρανίου, θώρακα, σπονδυλικής στήλης, άκρων). Στην προσπάθειά τους αυτή μπορούν να διευκολυνθούν από τα χρώματα της διαφάνειας (καλό είναι να τους εξηγήσουμε ότι τα χρώματα αυτά είναι ενδεικτικά).

Τους καθοδηγούμε να συσχετίσουν τον αριθμό των οστών κάθε ομάδας με τις λειτουργίες του μέλους του σώματος στο οποίο αντιστοιχεί.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε στο παράδειγμα των πολλών οστών του άνω άκρου και το συσχετίζουμε με την υψηλή λειτουργικότητα του ανθρώπινου χεριού.

Ζητάμε από τους μαθητές να υποδείξουν τα τμήματα όπου εντοπίζονται πλατιά οστά και να συνδέσουν τη μορφή των οστών με την ανάγκη που εξυπηρετούν (τοιχώματα κοιλότητων κρανίου, θώρακα -οι πλευρές είναι πλατιά επιμήκη οστά- λεκάνης κτλ., όπου φυλάσσονται πολύτιμα, ευπαθή και μαλακά όργανα).

Εστιάζουμε την προσοχή τους στη σπονδυλική στήλη, στη μορφή και στο μέγεθος των σπονδύλων (κοντά οστά με μέγεθος αυξανόμενο προς τα κάτω) και τους παροτρύνουμε να τα συνδέσουν με την όρθια στάση και τη στήριξη.

Δ 2.32



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τα διάφορα είδη των οστών.
- ☞ Να αναφέρουν κοιλότητες που σχηματίζουν τα οστά.
- ☞ Να συσχετίσουν τη μορφολογία των οστών με το ρόλο τους.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.32α και ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν το σκελετό του κρανίου και να αναφέρουν το κοινό μορφολογικό χαρακτηριστικό των οστών που το αποτελούν (τα περισσότερα είναι πλατιά οστά). Τους ζητάμε επίσης να εντοπίσουν κοιλότητες που σχηματίζονται από τα οστά του κρανίου και στη συνέχεια να αναφέρουν και να καταγράψουν σε πίνακα όργανα που φυλάσσονται μέσα σ' αυτές.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε ότι ορισμένα οστά του πρόσθιου τμήματος του κρανίου είναι αεροφόρα, γεγονός που συντελεί στη μείωση του βάρους της κεφαλής.

Προβάλλουμε τη Δ2.32β και παρουσιάζουμε στους μαθητές τη σπονδυλική στήλη. Σχολιάζουμε το μεταβαλλόμενο μέγεθος των σπονδύλων και σε τι εξυπηρετεί αυτό τη λειτουργικότητα της σπονδυλικής στήλης. Εξηγούμε τη σημασία του μεσοσπονδύλιου δίσκου για τη σύνδεση των σπονδύλων. Αναφερόμαστε επίσης στη σημασία του σπονδυλικού τμήματος (σχηματισμός σπονδυλικού σωλήνα και προστασία νωτιαίου μυελού) και στη μορφή της σπονδυλικής στήλης συνολικά, δίνοντας έμφαση στα κυρτώματα και τη σημασία τους (όρθια στάση, στήριξη βάρους σώματος, ευλυγισία). Επισημαίνουμε τη σύνδεση όλων των υπόλοιπων ομάδων οστών με τη σπονδυλική στήλη (χαρακτηριστικό των σπονδυλόζων).

Στη συνέχεια προβάλλουμε τη Δ2.32γ, παρουσιάζουμε το σκελετό του θώρακα και ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν τη μορφή του (μοιάζει σαν οστείνο κλουβί), να ονομάσουν τα όργανα που προστατεύει (καρδιά, πνεύμονες) και να εντοπίσουν το στέρνο και τις πλευρές. Τέλος, τους προτρέπουμε να παρατηρήσουν τις κινήσεις του θώρακά τους, καθώς αναπνέουν, και να τις συσχετίσουν με τον τρόπο που συνδέονται οι πλευρές με το στέρνο.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν τη συμβολή της σπονδυλικής στήλης στην ευκινησία του ανθρώπινου οργανισμού.
- ☞ Να συσχετίσουν την ευκινησία αυτή με τη δομή της σπονδυλικής στήλης.

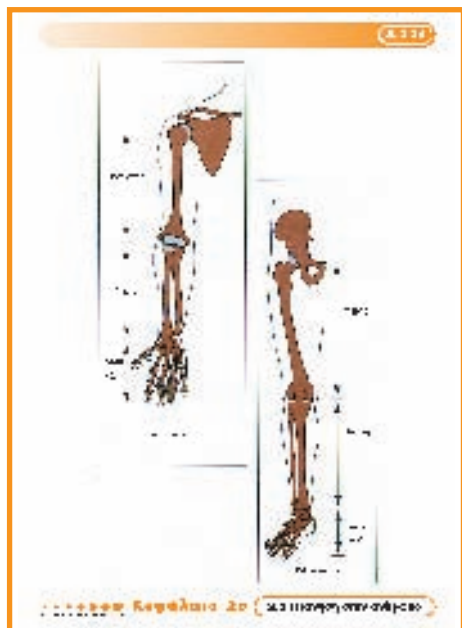


Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν προσεκτικά την εικόνα της Δ2.33 και να σημειώσουν ό,τι τους κάνει εντύπωση σ' αυτή. Σχολιάζουμε τις απαντήσεις τους και τους βοηθάμε να συσχετίσουν τη δυνατότητα για ιδιαίτερα μεγάλη ευκινησία του ανθρώπινου σώματος με την κατασκευή της σπονδυλικής στήλης.

Παρατηρήσεις

Δ 2.34



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να συσχετίσουν την εξαιρετική ικανότητα για την πραγματοποίηση ποικίλων και λεπτών κινήσεων από το άκρο χέρι με τη θέση των δακτύλων και τα πολλά και μικρά οστά που το σχηματίζουν.
- ☞ Να συσχετίσουν τις διαφορές στη δομή και στη μορφολογία του άνω και του κάτω άκρου με τις διαφορές στο ρόλο τους στη γενικότερη λειτουργικότητα του οργανισμού.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές, αφού παρατηρήσουν το άκρο χέρι τους και τη θέση των δακτύλων, να αξιολογήσουν τη δυνατότητα πραγματοποίησης πολλών και ποικίλων κινήσεων. Ανατρέχουμε στην έννοια του αντιτακτού αντίχειρα (υπενθυμίζουμε το αντιτακτό μεγάλο δάκτυλο των πιθήκων).

Προβάλλουμε τη Δ2.34 και ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν το άνω και το κάτω άκρο και να συσχετίσουν τις διαφορές στη μορφολογία τους με τις διαφορές στο ρόλο τους (τα οστά του κάτω άκρου δέχονται το βάρος του σώματος και συμβάλλουν στην όρθια στάση και τη βάδιση).

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Να διερευνηθεί η ικανότητα των μαθητών να αξιοποιούν γνώσεις που απέκτησαν, για να αξιολογούν δεδομένα και να εξάγουν συμπεράσματα.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Μοιράζουμε το Φύλλο Εργασίας Δ2.35 και ζητάμε από τους μαθητές να εργαστούν επάνω σ' αυτό. Σχολιάζουμε τις απαντήσεις τους και επιλέγουμε τις σωστές.

Παρατηρήσεις

Δ 2.36



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν την άρθρωση ως την περιοχή σύνδεσης των οστών.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι δεν επιτρέπεται από όλα τα είδη αρθρώσεων η κινητικότητα ανάμεσα στα οστά που αρθρώνονται.
- ☞ Να συσχετίσουν τα είδη των αρθρώσεων με την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών του οργανισμού.
- ☞ Να διακρίνουν τα βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά κάθε είδους άρθρωσης.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Υπενθυμίζουμε στους μαθητές ότι και ο σκελετός του ανθρώπου είναι αρθρωτός (γεγονός που, όπως ήδη έχουν μάθει, σχετίζεται με τη δυνατότητα πραγματοποίησης κινήσεων) και παρουσιάζουμε την έννοια της άρθρωσης ως περιοχής σύνδεσης των οστών. Τους προτρέπουμε να αναρωτηθούν αν η ύπαρξη μιας άρθρωσης συνεπάγεται πάντα κινητικότητα των συνδεδεμένων οστών. Παρουσιάζουμε τις έννοιες της συνάρθρωσης και της διάρθρωσης.

Προβάλλουμε τη Δ2.36 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η εικόνα του κρανίου. Παρουσιάζουμε, ενδεικτικά, μερικά οστά του κρανίου και ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τον τρόπο σύνδεσής τους (δεν επιτρέπουν καθόλου κινήσεις) και να σχολιάσουν τι υποθέτουν ότι εξυπηρετεί αυτός ο τρόπος σύνδεσης (ραφές) σε συνδυασμό με το σχήμα των οστών (πλατιά). Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα πως αυτή η κατασκευή εξυπηρετεί την προστασία των οργάνων που βρίσκονται στο εσωτερικό της. Τους προτρέπουμε να παρατηρήσουν τη σύνδεση της κάτω γνάθου με τα κροταφικά οστά (διάρθρωση) και να συνδέσουν τη δυνατότητα κίνησης που παρέχει αυτή η άρθρωση με τη μάσηση και την ομιλία.

Αποσύρουμε προσωρινά τη Δ2.36 και προβάλλουμε τη Δ2.33. Σχολιάζουμε την ευλυγισία της σπονδυλικής στήλης της αθλήτριας.

Προβάλλουμε και πάλι τη Δ2.36 αποκαλύπτοντας την εικόνα της σπονδυλικής στήλης. Ρωτάμε τους μαθητές πώς υποθέτουν ότι συνδέονται οι σπόνδυλοι μεταξύ τους και αν θεωρούν πιθανό να συνδυάζεται η δυνατότητα τόσο μεγάλης κινητικότητας με την

Δ 2.37



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τα είδη του μυϊκού ιστού.
- ☞ Να συσχετίσουν τα χαρακτηριστικά καθενός από τα είδη του μυϊκού ιστού με τη λειτουργία που αυτός επιτελεί στον οργανισμό.
- ☞ Να διακρίνουν τις εκούσιες από τις ακούσιες κινήσεις και να συσχετίσουν κάθε κατηγορία με το είδος του μυϊκού ιστού που την εξυπηρετεί.
- ☞ Να διακρίνουν τα είδη του μυϊκού ιστού που συμμετέχουν σε διάφορα όργανα και να αιτιολογήσουν τη θέση καθενός από αυτά με βάση τη λειτουργία που επιτελεί.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

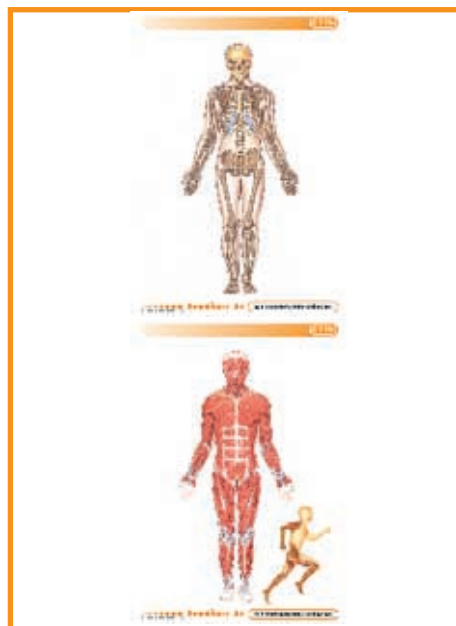
Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα κινήσεων του σώματός τους. Τους καθοδηγούμε να συμπεριλάβουν και κινήσεις όπως συστολές της καρδιάς, ανοιγοκλείσιμο βλεφάρων, κινήσεις στομαχιού, ανόρθωση τριχών, συστολή της κόρης κ.ά. Τους ζητάμε να προσδιορίσουν ποιες από τις κινήσεις που ανέφεραν γίνονται με τη θέλησή τους και ποιες είναι ανεξάρτητες από αυτή. Ζητάμε από τους μαθητές να θυμηθούν και να αναφέρουν τα όργανα που εξυπηρετούν τις κινήσεις του σώματος (τους μυς). Προβάλλουμε τη Δ2.37 και παρουσιάζουμε τα τρία είδη μυϊκού ιστού (γραμμωτός, λείος, καρδιακός). Παροτρύνουμε τους μαθητές να διακρίνουν ομοιότητες και διαφορές στη μορφή τους (σχήμα, γραμμώσεις, πλήθος πυρήνων) και σχολιάζουμε τις διαφορές στον τρόπο λειτουργίας τους. Ρωτάμε τους μαθητές σε ποια, κατά τη γνώμη τους, όργανα είναι δυνατόν να συναντήσουμε κάθε είδος μυϊκού ιστού. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν την πρόσφυση των σκελετικών μυών στα οστά.
- ☞ Να διαπιστώσουν τη συνεργασία του ερειστικού και του μυϊκού συστήματος για την εκτέλεση των κινήσεων.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.38α και ζητάμε από τους μαθητές να θυμηθούν τη συμβολή του σκελετού στην κίνηση. Καλύπτουμε τη Δ2.38α με τη Δ2.38β και προτρέπουμε τους μαθητές να θυμηθούν τη συνεργασία του μυϊκού και του ερειστικού συστήματος στην κίνηση. Τους ζητάμε επίσης να θυμηθούν ότι οι μύες προσφύονται στα οστά.

Παρατηρήσεις

Δ 2.41



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να διακρίνουν τη σωστή από τη λανθασμένη στάση του σώματος σε διάφορες περιπτώσεις.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ2.41 και ζητάμε από τους μαθητές να διακρίνουν και να αιτιολογήσουν σε ποια περίπτωση τα παιδιά έχουν σωστή στάση και σε ποια όχι. Συζητάμε για τη σημασία της σωστής στάσης όταν είμαστε όρθιοι, όταν καθόμαστε και όταν προσπαθούμε να σηκώσουμε ένα αντικείμενο. Αναφερόμαστε στις παθήσεις της σπονδυλικής στήλης (σκολίωση, κύφωση, λόρδωση) και τις περιγράφουμε.

Αναφερόμαστε στις κατώσεις του ερειστικού συστήματος (κάταγμα, εξάρθρωση, διάστρεμμα) και σε ορισμένα προβλήματα του μυϊκού συστήματος όπως η κράμπα.

Συζητάμε για τη σημασία της ισορροπημένης διατροφής στην καλή κατάσταση του ερειστικού και του μυϊκού συστήματος. Τέλος, επισημαίνουμε τη σχέση της οδικής συμπεριφοράς μας (κράνος, ζώνη ασφαλείας κ.ά.) με την πρόληψη των ατυχημάτων .

Παρατηρήσεις

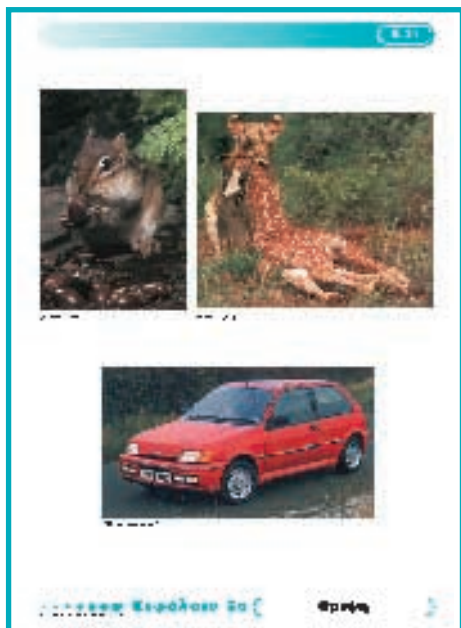


Στο τέλος της διδασκαλίας αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές θα είναι ικανοί:

- Να γνωρίζουν τους τρόπους με τους οποίους οι οργανισμοί εξασφαλίζουν ενέργεια και πρώτες ύλες από την τροφή τους.
- Να αναγνωρίζουν τη σημασία του μεταβολισμού.
- Να συγκρίνουν τους τρόπους με τους οποίους εξασφαλίζουν ενέργεια τα φυτά και τα ζώα.
- Να κατατάσσουν τους οργανισμούς σε αυτότροφους και ετερότροφους και να διακρίνουν τους ετερότροφους οργανισμούς σε φυτοφάγους, σαρκοφάγους και αποικοδομητές.
- Να ερμηνεύουν τη σημασία των τροφικών αλυσίδων και των τροφικών πλεγμάτων.
- Να αναγνωρίζουν το ρόλο της φωτοσύνθεσης για τους αυτότροφους και τους ετερότροφους οργανισμούς, αλλά και για το οικοσύστημα γενικότερα.
- Να αναγνωρίζουν το ρόλο της πέψης.
- Να συσχετίζουν την πρόσληψη τροφής με την πέψη και την απέκκριση.
- Να γνωρίζουν τον τρόπο πρόσληψης και διάσπασης της τροφής στους μονοκύτταρους και στους πολυκύτταρους οργανισμούς.
- Να περιγράφουν το πεπτικό σύστημα και την πορεία της τροφής στον άνθρωπο, καθώς και σε χαρακτηριστικά ασπόνδυλα και σπονδυλόζωα.
- Να συσχετίζουν δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των οργανισμών με το είδος της τροφής τους.
- Να αναγνωρίζουν προβλήματα σχετικά με την υγιεινή των δοντιών και να προσδιορίζουν τους τρόπους πρόληψής τους.
- Να γνωρίζουν τις προδιαγραφές της ισορροπημένης διατροφής.

Θρέψη

Δ 3.1



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν από πού εξασφαλίζουν ενέργεια και “πρώτες ύλες” οι οργανισμοί, ώστε να καλύψουν τις ανάγκες τους.
- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι οι οργανισμοί χρειάζονται ανόργανες και οργανικές ουσίες, για να επιτελέσουν τις λειτουργίες τους.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι οι θρεπτικές ουσίες των τροφών αξιοποιούνται από τα κύτταρα των οργανισμών.
- ☞ Να επισημάνουν ορισμένες διαφορές ανάμεσα στους οργανισμούς και τα άβια αντικείμενα.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Βοηθάμε τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τα χαρακτηριστικά (λειτουργίες) της ζωής και συζητάμε μαζί τους για τις ανάγκες των οργανισμών που καλύπτονται με την πρόσληψη τροφής.

Προβάλλουμε τη Δ3.3 (στην οποία θα επανέλθουμε αργότερα) και ρωτάμε τους μαθητές τι συμβαίνει, κατά τη γνώμη τους, στις τροφές που περιλαμβάνονται στα γεύματά μας. Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι οι τροφές διασπώνται μέσα στο πεπτικό μας σύστημα (συχνά οι μαθητές το ταυτίζουν με το στομάχι) σε μικρότερα “κομμάτια”. Εξηγούμε ότι η σταδιακή διάσπαση των τροφών ονομάζεται πέψη και ότι η πορεία της θα μας απασχολήσει σ’ αυτή την ενότητα.

Ονομάζουμε τα χρήσιμα προϊόντα της πέψης θρεπτικές ουσίες και ρωτάμε τους μαθητές πού, κατά τη γνώμη τους, καταλήγουν αυτές. Τους βοηθάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τη γνώση ότι τα κύτταρα αποτελούν το δομικό λίθο των οργανισμών και να συμπεράνουν ότι οι θρεπτικές ουσίες φτάνουν στο μεσοκυττάριο χώρο και εισέρχονται στα κύτταρα.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ρωτάμε τους μαθητές πώς, κατά τη γνώμη τους, φτάνουν εκεί και τους καθοδηγούμε να συμπεράνουν ότι οι θρεπτικές ουσίες απορροφώνται από το έντερο, περνούν στο αίμα και μέσω της κυκλοφορίας καταλήγουν στους ιστούς.

Στη συνέχεια υποβάλλουμε το ερώτημα πώς αξιοποιούν τα κύτταρα τις ουσίες αυτές. Προβάλλουμε τη Δ3.1 και καθοδηγούμε τους μαθητές να απαντήσουν ότι οι οργανισμοί

χρειάζονται ανόργανες και οργανικές ουσίες τις οποίες προσλαμβάνουν από τις τροφές και ότι οι θρεπτικές ουσίες των τροφών αξιοποιούνται από τα κύτταρα:

- για εξασφάλιση ενέργειας, προκειμένου να επιτελέσουν τις διάφορες λειτουργίες τους,
- σαν πρώτες ύλες, για να επιδιορθώσουν τυχόν φθορές, να διατηρήσουν τη δομή τους, να αναπτυχθούν κτλ.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, συζητάμε μαζί τους σχετικά με:

- το ρόλο του οξυγόνου (αναπνοή) στη διάσπαση των θρεπτικών ουσιών και στην εξασφάλιση ενέργειας,
- την απομάκρυνση των άχρηστων και τοξικών ουσιών που παράγονται κατά τη διάσπαση της τροφής (απέκκριση).

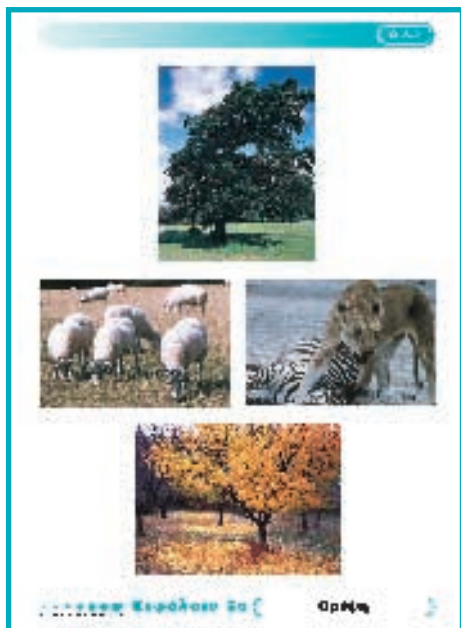
Μπορούμε να συνοψίσουμε και να βοηθήσουμε τους μαθητές να αντιληφθούν τη συνεργασία της πέψης, της αναπνοής και της κυκλοφορίας στη θρέψη.

Ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν τις απαιτήσεις του αυτοκινήτου και των ζωντανών οργανισμών της εικόνας. Καταγράφουμε τις απόψεις τους και τους βοηθάμε να επισημάνουν ότι:

- και τα δύο χρειάζονται ενέργεια (από τη διάσπαση - καύση της βενζίνης και των θρεπτικών ουσιών της τροφής αντίστοιχα),
- οι ζωντανοί οργανισμοί μπορούν να επιδιορθώνουν βλάβες που παθαίνουν, να αναπτύσσονται κτλ. αξιοποιώντας τις θρεπτικές ουσίες της τροφής τους.

Παρατηρήσεις

Δ 3.2



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους εξασφαλίζουν την τροφή τους τα φυτά και τα ζώα.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τους όρους “αυτότροφοι” και “ετερότροφοι οργανισμοί”, “παραγωγοί”, “καταναλωτές” και “αποικοδομητές” και να αποδίδουν στον καθένα από αυτούς τη σημασία του.
- ☞ Να ταξινομήσουν τους οργανισμούς σε αυτότροφους και ετερότροφους.
- ☞ Να κατατάξουν τους ετερότροφους οργανισμούς σε καταναλωτές (φυτοφάγους και σαρκοφάγους) και σε αποικοδομητές.
- ☞ Να αιτιολογήσουν την κατάταξη συγκεκριμένων οργανισμών στις παραπάνω κατηγορίες.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη σημασία των αποικοδομητών στο οικοσύστημα.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν με ποιο τρόπο εξασφαλίζουν την τροφή τους οι διάφοροι οργανισμοί και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Προβάλλουμε τη Δ3.2 και βοηθάμε τους μαθητές να επισημάνουν ότι τα ζώα (σαρκοφάγα και φυτοφάγα) τρέφονται με άλλους οργανισμούς (ζώα και φυτά αντίστοιχα). Τους καθοδηγούμε στη διαπίστωση ότι τα ζώα βρίσκουν την τροφή που καταναλώνουν έτοιμη και δεν την παράγουν μόνα τους.

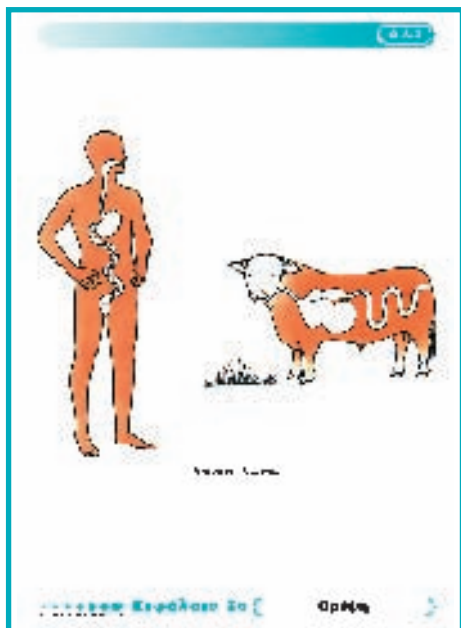
Στη συνέχεια τους ρωτάμε πώς εξασφαλίζουν τα φυτά την τροφή τους. Τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν (από το Δημοτικό) για τη φωτοσύνθεση (την οποία γνωρίζουν από το Δημοτικό). *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, παρεμβάλλουμε τη Δ1.12 παροτρύνουμε τους μαθητές να εντοπίσουν τους χλωροπλάστες και να αναφερθούν απλώς στο ρόλο τους.*

Τους βοηθάμε να διακρίνουν ότι τα φυτά -σε αντίθεση με τα ζώα- παράγουν μόνα τους την τροφή τους αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια και απλές ανόργανες ουσίες τους περιβάλλοντος. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, παρεμβάλλουμε για το σκοπό αυτό τη Δ3.7.*

Ακολούθως κατευθύνουμε τους μαθητές στο συμπέρασμα ότι τα φυτά διασπούν την τροφή που έχουν παραγάγει, εξασφαλίζοντας έτσι ενέργεια και πρώτες ύλες.

Παρουσιάζουμε τους όρους “αυτότροφοι οργανισμοί” και “παραγωγοί”, παροτρύνοντας τους μαθητές να τους εξηγήσουν. Τους ζητάμε να χαρακτηρίσουν ανάλογα τα ζώα. Καταγράφουμε τις απόψεις τους, Παρουσιάζουμε τους όρους “ετερότροφοι οργανι-

Δ 3.3



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι με τη διαδικασία της πέψης οι οργανισμοί εξασφαλίζουν ενέργεια και θρεπτικές ουσίες.
- ☞ Να γνωρίσουν τον τρόπο με τον οποίο ο οργανισμός αξιοποιεί τις θρεπτικές ουσίες που προσλαμβάνει από τις τροφές.
- ☞ Να προσδιορίσουν τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στην πέψη, στην απορρόφηση, στην αναπνοή, στην κυκλοφορία και στην απέκκριση.
- ☞ Να γνωρίσουν την έννοια του μεταβολισμού και να εκτιμήσουν τη σημασία του για τη ζωή.
- ☞ Να συσχετίσουν τα ένζυμα με τις μεταβολικές αντιδράσεις.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ3.3 και ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους γνώσεις που έχουν για την πέψη, την απορρόφηση των θρεπτικών ουσιών, την κυκλοφορία, την αναπνοή και την απέκκριση. Καταγράφουμε και συμπληρώνουμε τις απαντήσεις τους.

Παρουσιάζουμε στους μαθητές το κύτταρο -και κατ' επέκταση τον οργανισμό- ως ένα βιοχημικό εργαστήριο στο οποίο διεξάγονται αδιάκοπα χημικές αντιδράσεις σύνθεσης, διάσπασης κτλ.

Τους ρωτάμε πώς αντιλαμβάνονται τους όρους “μεταβολισμός” και “ένζυμα”, τους οποίους πιθανότατα γνωρίζουν από την καθημερινή εμπειρία τους. Καταγράφουμε και σχολιάζουμε τις απαντήσεις τους. Αναφέρουμε ότι η αδιάκοπη διάσπαση και η σύνθεση των ουσιών (μεταβολισμός) στον οργανισμό διεξάγονται με τη βοήθεια των ενζύμων. Βοηθάμε τους μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι ο μεταβολισμός αποτελεί μία από τις σημαντικότερες εκδηλώσεις της ζωής.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τον τρόπο με τον οποίο η ενέργεια και οι θρεπτικές ουσίες μεταφέρονται από τον ένα οργανισμό στον άλλο.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν μια απλή τροφική αλυσίδα.
- ☞ Να ανακαλύψουν τους ρυθμιστικούς μηχανισμούς που επαναφέρουν την ισορροπία στη φύση.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι οι ρυθμιστικοί μηχανισμοί προκύπτουν μέσα από τις τροφικές σχέσεις των οργανισμών.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Γράφουμε στον πίνακα τις λέξεις “λαγός”, “λάχανο”, “αλεπού” και ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλύψουν τις τροφικές σχέσεις που συνδέουν αυτούς τους τρεις οργανισμούς. Καταγράφουμε και σχολιάζουμε τις απαντήσεις τους. Τους ρωτάμε πού βρίσκουν η αλεπού, ο λαγός και το λάχανο την ενέργεια και τα υλικά τα οποία είναι απαραίτητα για την επιβίωσή τους (στην τροφή τους). Τους βοηθάμε να καταλήξουν στην τροφική σχέση:

λάχανο → λαγός → αλεπού.

Τους ρωτάμε επίσης ποιοι από τους οργανισμούς του παραδείγματος είναι παραγωγοί και ποιοι καταναλωτές και τους ζητάμε να αιτιολογήσουν την άποψή τους. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και συμπληρώνουμε τους κύκλους της ύλης με το ρόλο των αποικοδομητών.

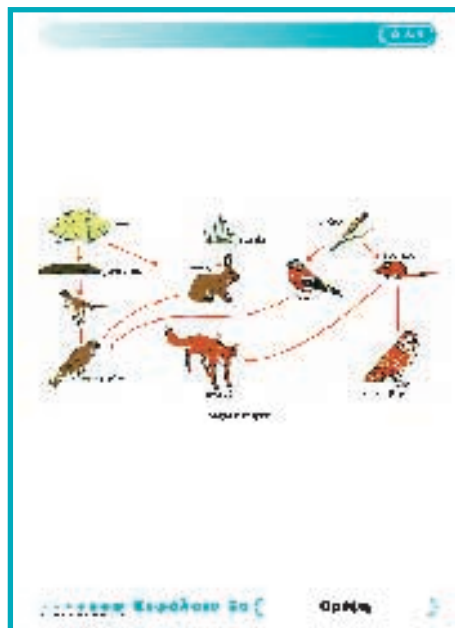
Προβάλλουμε τη Δ3.4, και αναφέρουμε ότι παρόμοια τροφική σχέση συνδέει και τους οργανισμούς που απεικονίζονται σ’ αυτήν. Βοηθάμε τους μαθητές να επισημάνουν ότι οι οργανισμοί που συνδέονται με τροφικές σχέσεις θυμίζουν τους κρίκους μιας αλυσίδας και Παρουσιάζουμε τον όρο “τροφική αλυσίδα”. Εστιάζουμε την προσοχή τους στη φορά των βελών (ξεκινούν από τον οργανισμό που τρώγεται και καταλήγουν στον οργανισμό που τρώει).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ρωτάμε τους μαθητές τι θα συμβεί, αν για κάποιο λόγο ένας πληθυσμός της αλυσίδας, για παράδειγμα τα ψίδια, αυξηθεί υπερβολικά. (Αρχικά θα οδηγήσει σε μείωση της τροφής

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να προσδιορίσουν την πολυπλοκότητα και τη διαπλοκή των τροφικών σχέσεων που συνδέουν τους οργανισμούς μέσα σε ένα οικοσύστημα.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι οι πολύπλοκες τροφικές σχέσεις απεικονίζονται με τα τροφικά πλέγματα.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να εντοπίζουν μεμονωμένες τροφικές αλυσίδες μέσα σε ένα τροφικό πλέγμα.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι ένας οργανισμός είναι δυνατόν να συμμετέχει σε περισσότερες από μία τροφικές αλυσίδες.
- ☞ Να συμπεράνουν ότι όλοι οι οργανισμοί είναι αναντικατάστατοι και ότι η εξαφάνισή τους προκαλεί σημαντική διαταραχή στο οικοσύστημα.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ3.5 και ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν την εικόνα και να τη συγκρίνουν με την προηγούμενη (τροφική αλυσίδα). Τους βοηθάμε να επισημάνουν τη συνύπαρξη πολλών τροφικών αλυσίδων και τους ζητάμε να υποδείξουν κάποιες, π.χ.:

λάχανο → λαγός → αλεπού,

σιτάρι → ποντικός → κουκουβάγια κτλ.

Τους βοηθάμε επίσης να παρατηρήσουν ότι ορισμένοι οργανισμοί συμμετέχουν σε περισσότερες από μία τροφικές αλυσίδες και τους ζητάμε να υποδείξουν κάποιους, π.χ.:

σιτάρι → ποντικός → αλεπού,

χορτάρι → λαγός → αλεπού κτλ.

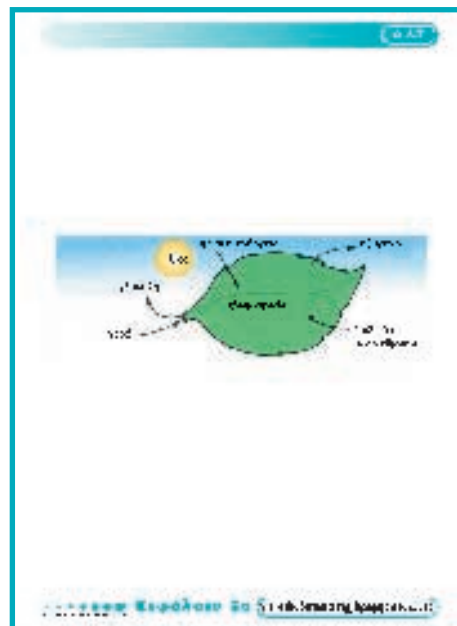
Παρουσιάζουμε τον όρο “τροφικό πλέγμα”. Εξηγούμε ότι στη φύση οι τροφικές σχέσεις που συνδέουν τους οργανισμούς δεν είναι τόσο απλές, όσο αυτές που περιγράφει μία απλή τροφική αλυσίδα. Βοηθάμε τους μαθητές να παρατηρήσουν τις πολύπλοκες τροφικές σχέσεις που παρουσιάζονται στην εικόνα και τον τρόπο με τον οποίο αυτές συνδέονται και δημιουργούν τροφικά πλέγματα.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε και πάλι σε περιπτώσεις απόκλισης (υπεραύξηση ή εξαφάνιση ενός πληθυσμού). Βοηθάμε τους μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι (όπως καταδεικνύεται μέσα από τα τροφικά πλέγματα) κάτι τέτοιο θα είχε ως αποτέλεσμα μια γενικευμένη -και πιθανόν μη αντιστρεπτή- διαταραχή της ισορροπίας ολόκληρου του οικοσυστήματος.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν ότι τα φυτά χρειάζονται ηλιακή ενέργεια, για να συνθέσουν την τροφή τους και για να επιτελέσουν τις λειτουργίες τους.
- ☞ Να κατονομάσουν τι χρησιμοποιείται και τι παράγεται κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.
- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι το οξυγόνο της ατμόσφαιρας είναι προϊόν της φωτοσύνθεσης.
- ☞ Να αντιληφθούν τη σημασία της φωτοσύνθεσης για τη ζωή στον πλανήτη μας.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με το γεγονός ότι τα φυτά είναι αυτότροφοι οργανισμοί και συνθέτουν την τροφή τους με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

Προβάλλουμε τη Δ3.7 και ρωτάμε τους μαθητές ποιες πρώτες ύλες χρησιμοποιούν τα φυτά κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους στον πίνακα σε μία στήλη με επικεφαλίδα: ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗ ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ.

Ρωτάμε τους μαθητές πού βρίσκουν τα φυτά τις πρώτες ύλες και την ενέργεια που απαιτούνται για τη φωτοσύνθεση. Καταγράφουμε και συζητάμε τις απαντήσεις τους. Κατόπιν τους ρωτάμε τι συνθέτει το φυτό με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους στον πίνακα σε μία στήλη με επικεφαλίδα: ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ. Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τα κυτταρικά οργανίδια και να αναφέρουν ότι η φωτοσύνθεση διεξάγεται στους χλωροπλάστες με τη βοήθεια της χλωροφύλλης.

Εξηγούμε ότι η γλυκόζη αποταμιεύεται στο άμυλο και χρησιμεύει ως πηγή ενέργειας αλλά και ως πρώτη ύλη για τη σύνθεση άλλων οργανικών ενώσεων.

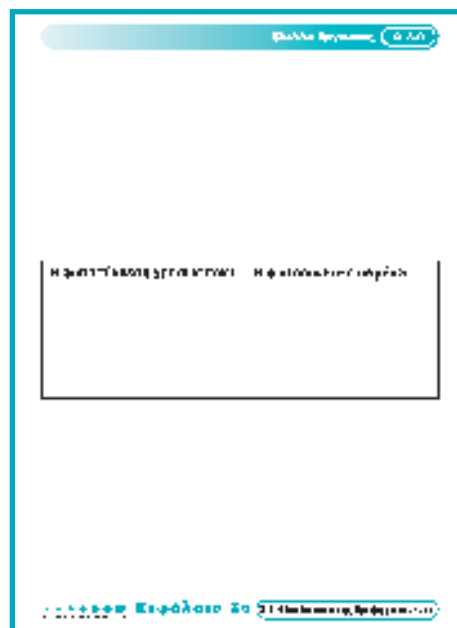
Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές:

- Να αναφέρουν τροφές που περιέχουν άμυλο (πατάτες, σπέρματα φασολιών κτλ.).
- Να ονομάσουν το κυτταρικό οργανίδιο στο οποίο παράγεται ενέργεια (μιτοχόνδριο).

Στόχοι

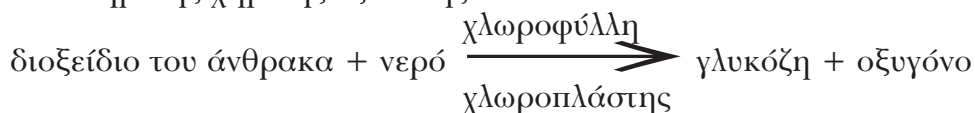
Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών:

- ☞ Να αναφέρουν τι χρησιμοποιείται και τι παράγεται κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.
- ☞ Να περιγράψουν την απλοποιημένη αντίδραση της φωτοσύνθεσης.



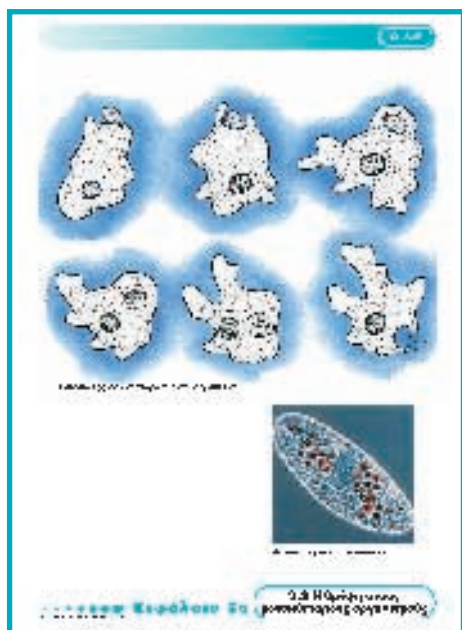
Προβάλλουμε τη Δ3.8 και ζητάμε από τους μαθητές να συμπληρώσουν τον πίνακα σημειώνοντας στην αριστερή στήλη τι χρησιμοποιείται και στη δεξιά στήλη τι παράγεται κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

Στη συνέχεια τους καθοδηγούμε να αποδώσουν τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης με τη μορφή της απλοποιημένης χημικής εξίσωσης:



Παρατηρήσεις

Δ 3.9



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν τη σημασία της ενδοκυτταρικής πέψης για τη θρέψη των μονοκύτταρων οργανισμών.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι ο σχηματισμός ψευδοποδίων εξυπηρετεί τόσο τη μετακίνηση της αμοιβάδας όσο και την πρόσληψη της τροφής της.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράψουν τα διαδοχικά στάδια της φαγοκυττάρωσης.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για την κίνηση της αμοιβάδας και να αναφέρουν πώς ονομάζονται οι κυτταροπλασματικές προεκβολές που σχηματίζει (ψευδοπόδια) και τι εξυπηρετούν (μετακίνηση). *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, παρεμβάλλουμε τη Δ2.4.*

Προβάλλουμε τη Δ3.9 και ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να περιγράψουν (με τη βοήθειά μας) τον τρόπο με τον οποίο η αμοιβάδα χρησιμοποιεί αυτές τις παροδικές προεκβολές και για την πρόσληψη της τροφής της.

Παρουσιάζουμε τον όρο “ενδοκυτταρική πέψη” και βοηθάμε τους μαθητές να τον αναλύσουν και να αξιολογήσουν τη σημασία του για τη θρέψη των μονοκύτταρων οργανισμών. Εξηγούμε τις λεπτομέρειες στα διάφορα στάδια της διαδικασίας πρόσληψης τροφής, πέψης και απέκκρισης στην αμοιβάδα.

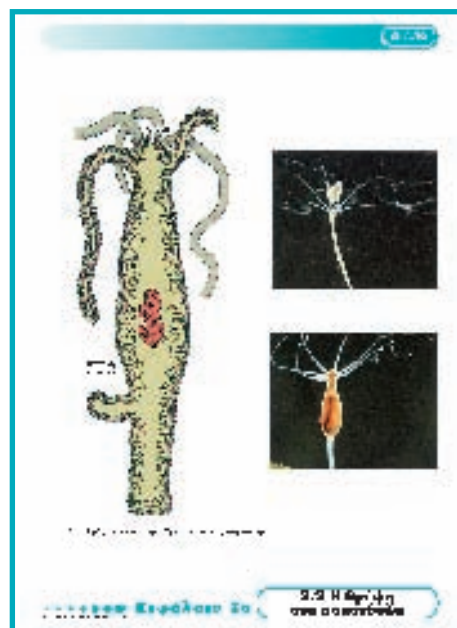
Αν το κρίνουμε σκόπιμο, προβάλλουμε τη Δ1.13 και βοηθάμε τους μαθητές να αντιληφθούν ότι η διαδικασία της φαγοκυττάρωσης παρατηρείται και σε ορισμένα κύτταρα πολυκύτταρων οργανισμών (π.χ. στα λευκά αιμοσφαίρια) και εξυπηρετεί διάφορες λειτουργίες (π.χ. την άμυνα κατά των παθογόνων μικροβίων).

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν ότι στους πολυκύτταρους οργανισμούς η πρόσληψη της τροφής και η πέψη γίνονται από εξειδικευμένα όργανα.
- ☞ Να διακρίνουν διαφορές ανάμεσα στην ενδοκυτταρική και την εξωκυτταρική πέψη.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η πρόσληψη τροφής, η πέψη, η απορρόφηση και η απέκκριση στην ύδρα.
- ☞ Να γνωρίσουν τους ρόλους της πεπτικής κοιλότητας της ύδρας.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές πώς, κατά τη γνώμη τους, προσλαμβάνει και διασπά την τροφή του ένας πολυκύτταρος οργανισμός. Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι θα πρέπει να διαθέτει ειδικά όργανα ή συστήματα για το σκοπό αυτό. Παρουσιάζουμε τους όρους “πεπτικός σωλήνας” και “πεπτική κοιλότητα”. Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε ότι πρόκειται για κοίλους χώρους που βρίσκονται στο εσωτερικό των οργανισμών και ότι τα τοιχώματά τους επενδύονται από κύτταρα.

Προβάλλουμε τη Δ3.10 και αναφερόμαστε στα νημάτια που βρίσκονται γύρω από το στόμα της ύδρας και παγιδεύουν την τροφή με τις κινήσεις τους. Εξηγούμε στους μαθητές ότι στην πεπτική κοιλότητα της ύδρας γίνεται μερική διάσπαση της τροφής (εξωκυτταρική πέψη), η οποία στη συνέχεια ολοκληρώνεται στα κύτταρα (ενδοκυτταρική πέψη). Αναφέρουμε και τους άλλους ρόλους της πεπτικής κοιλότητας της ύδρας (βοηθά στην απέκκριση και λειτουργεί ως υδροστατικός σκελετός).

Παρατηρήσεις

Δ 3.11



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τα όργανα του πεπτικού σωλήνα του γεωσκώληκα.
- ☞ Να συγκρίνουν την πεπτική κοιλότητα της ύδρας με τον πεπτικό σωλήνα άλλων ασπόνδυλων.
- ☞ Να συγκρίνουν τον πεπτικό σωλήνα του γεωσκώληκα και του σαλιγκαριού.
- ☞ Να γνωρίσουν τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η πρόσληψη της τροφής στα μύδια.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ3.11 και βοηθάμε τους μαθητές να διακρίνουν και να κατονομάσουν τα όργανα του πεπτικού σωλήνα στο γεωσκώληκα και στο σαλιγκάρι. Τους ζητάμε να συγκρίνουν τον πεπτικό σωλήνα των παραπάνω ασπονδύλων με την πεπτική κοιλότητα της ύδρας. Στη συνέχεια τους ζητάμε να συγκρίνουν τον πεπτικό σωλήνα των δύο οργανισμών και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους στον πίνακα σε δύο στήλες.

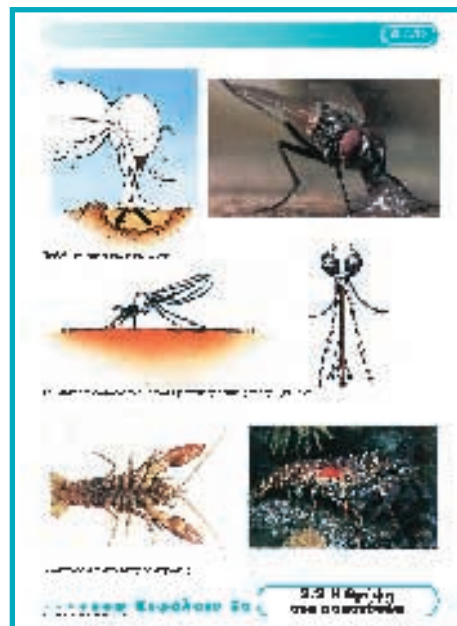
Αναφερόμαστε στα μύδια και εξηγούμε γιατί ονομάζονται δίθυρα. Ρωτάμε τους μαθητές με τι τρέφονται τα μύδια και εξηγούμε ότι το πλαγκτόν εισέρχεται στο σώμα τους με το νερό και συγκρατείται με τη βοήθεια των βραγχίων, για να καταλήξει στον πεπτικό σωλήνα όπου γίνεται η πέψη.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η πρόσληψη της τροφής στα αρθρόποδα.
- ☞ Να συσχετίσουν τη διαμόρφωση των οργάνων εντοπισμού και πρόσληψης της τροφής διάφορων αρθρόποδων με το είδος της τροφής τους.



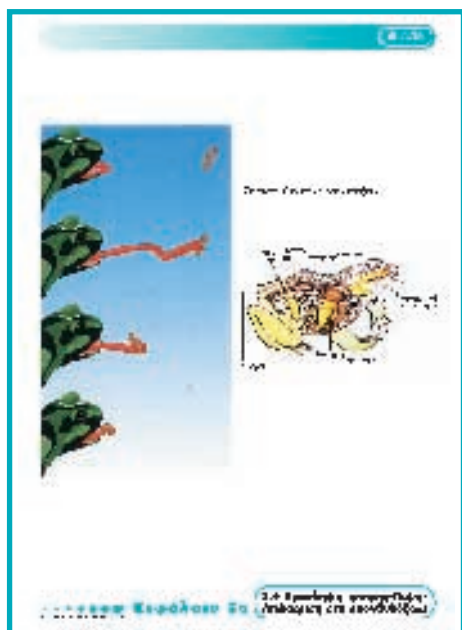
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν διάφορα αρθρόποδα που γνωρίζουν και τους ρωτάμε με ποιο τρόπο τα αρθρόποδα αυτά προσλαμβάνουν την τροφή τους. Προβάλλουμε τη Δ3.12 και βοηθάμε τους μαθητές να συσχετίσουν τις προβοσκίδες των εντόμων και τις ισχυρές δαγκάνες του αστακού με την πρόσληψη της τροφής.

Τους ρωτάμε πώς, κατά τη γνώμη τους, εντοπίζουν τα διάφορα αρθρόποδα την τροφή τους (διαθέτουν ευαίσθητα όργανα, όπως κεραίες και μάτια).

Παρατηρήσεις

Δ 3.13



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν τα όργανα του πεπτικού σωλήνα του βατράχου.
- ☞ Να γνωρίσουν τη λειτουργία της θρέψης του βατράχου.
- ☞ Να διακρίνουν διαφορές ανάμεσα στον πεπτικό σωλήνα του γυρίνου και του ενήλικου βατράχου.
- ☞ Να συσχετίσουν το μήκος του πεπτικού σωλήνα ενός οργανισμού με το είδος της τροφής του.
- ☞ Να αναγνωρίσουν την αμάρα ως κοινό όργανο τριών συστημάτων.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν πώς γίνεται, κατά τη γνώμη τους, η πρόσληψη της τροφής, η πέψη και η απέκκριση στα σπονδυλόζωα. Τους παροτρύνουμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τα όργανα του πεπτικού σωλήνα των ασπόνδυλων (γεωσκώληκας) αλλά και σχετικά με τον οργανισμό του ανθρώπου και τους βοηθάμε να περιγράψουν τον πεπτικό σωλήνα των σπονδυλόζωων.

Στη συνέχεια τους ζητάμε να αναφέρουν ό,τι εμπειρικά γνωρίζουν, σχετικά με το ρόλο των σιελογόνων αδένων, του συκωτιού και του παγκρέατος. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και εξηγούμε ότι αυτά τα όργανα (αδένες) επικοινωνούν με τον πεπτικό σωλήνα και συμμετέχουν στην πέψη με ουσίες που παράγουν, εκκρίνουν και διοχετεύουν μέσα σ' αυτόν.

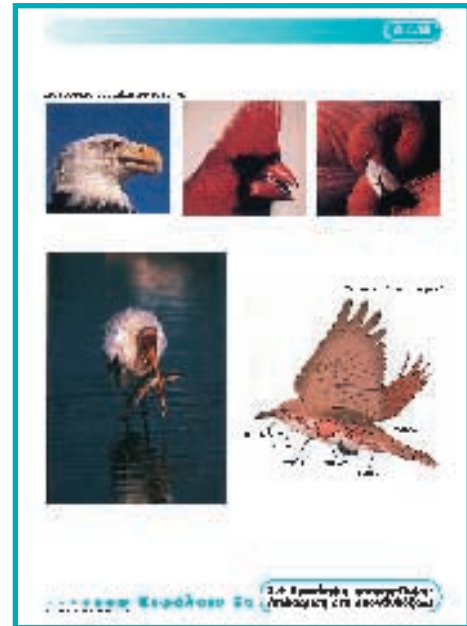
Προβάλλουμε τη Δ3.13 και παροτρύνουμε τους μαθητές να παρατηρήσουν το είδος της τροφής και την οργάνωση του πεπτικού συστήματος του βατράχου. Παρουσιάζουμε τον όρο “αμάρα” και αναφέρουμε ότι το όργανο αυτό αποτελεί κοινή έξοδο τριών οργανικών συστημάτων (πεπτικού, ουροποιητικού, αναπαραγωγικού). Εξηγούμε ότι ο γυρίνος έχει σχετικά μακρύτερο πεπτικό σωλήνα από το βάτραχο, επειδή είναι φυτοφάγος, ενώ ο ενήλικος βάτραχος είναι σαρκοφάγος.

Τέλος, ρωτάμε τους μαθητές ποια νομίζουν ότι είναι η συμμετοχή των αισθήσεων (της όρασης, της ακοής, της όσφρησης, της αφής) στον εντοπισμό της τροφής των σπονδυλόζωων.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν τα όργανα σύλληψης και διάσπασης της τροφής διάφορων πτηνών.
- ☞ Να συσχετίσουν τη διαμόρφωση του ράμφους διάφορων πτηνών με το είδος της τροφής τους.
- ☞ Να διακρίνουν τη σχέση ανάμεσα στα χαρακτηριστικά των οργανισμών και το είδος της τροφής τους.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν διάφορα είδη πτηνών που γνωρίζουν (κότα, χελιδόνι, κουκουβάγια κτλ.) και να προσδιορίσουν το είδος της τροφής τους (καρποί, έντομα, μικρά ζώα κτλ.).

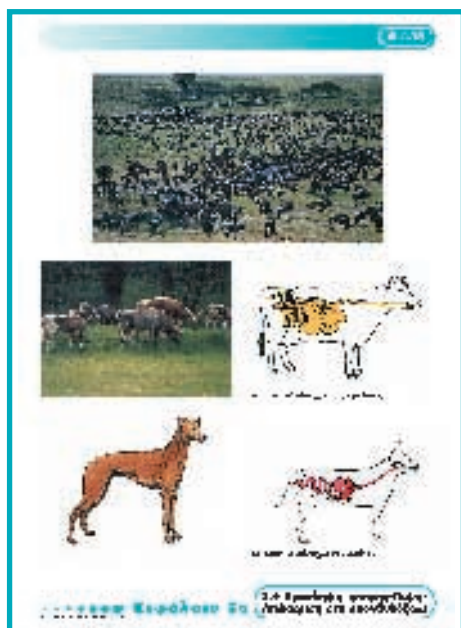
Προβάλλουμε τη Δ3.14 και περιγράφουμε τον τρόπο με τον οποίο τα πτηνά προσλαμβάνουν την τροφή τους, καθώς και τις ιδιαιτερότητες του πεπτικού τους συστήματος (επιπλέον στομάχι κτλ.), τις οποίες αιτιολογούμε. Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στη διαμόρφωση του ράμφους των πτηνών της εικόνας και τους καθοδηγούμε να τη συσχετίσουν με το είδος της τροφής τους.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν από προηγούμενες ενότητες για:

- τη σχέση της μετανάστευσης των αποδημητικών πτηνών με την αναζήτηση της τροφής,
- τη σχέση των τόπων διαμονής των ενδημικών πτηνών με το είδος της τροφής,
- τη συμβολή των αισθήσεων στον εντοπισμό της τροφής.

Στη συζήτηση που ακολουθεί βοηθάμε τους μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι διάφορα χαρακτηριστικά των οργανισμών (μορφολογικά, ανατομικά, λειτουργικά), καθώς και ο τρόπος ζωής τους σχετίζονται με το είδος της τροφής τους.

Δ 3.15



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράψουν τους τρόπους με τους οποίους τα διάφορα θηλαστικά προσλαμβάνουν θρεπτικές ουσίες από το περιβάλλον.
- ☞ Να ταξινομήσουν τα θηλαστικά ανάλογα με το είδος της τροφής τους.
- ☞ Να συσχετίσουν το μήκος του πεπτικού σωλήνα των θηλαστικών με το είδος της τροφής τους.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα φυτοφάγων και σαρκοφάγων θηλαστικών. Καταγράφουμε και συζητάμε τις απαντήσεις τους. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε ότι συχνά ο διαχωρισμός αυτός δεν είναι απόλυτος και ότι το είδος της τροφής ορισμένων οργανισμών εξαρτάται από την εποχή του έτους, τις τροφικές τους προτιμήσεις, τη διαθέσιμη τροφή κτλ.*

Προβάλλουμε τη Δ3.15 και ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν το πεπτικό σύστημα ενός φυτοφάγου (αγελάδας) και ενός σαρκοφάγου (σκύλου) ζώου. Συζητάμε μαζί τους για τον τρόπο σύλληψης και πρόσληψης της τροφής των οργανισμών που εικονίζονται και για τη σχέση της διαμόρφωσης των αντίστοιχων οργάνων τους με το είδος της τροφής τους.

Ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν το μήκος του πεπτικού σωλήνα στο φυτοφάγο και στο σαρκοφάγο ζώο και να αιτιολογήσουν γιατί είναι μακρύτερος στο φυτοφάγο. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε στην κυτταρίνη, παρεμβάλλουμε τη Δ1.12 και εξηγούμε ότι η ουσία αυτή είναι το κύριο δομικό συστατικό του κυτταρικού τοιχώματος των φυτικών κυττάρων. Καθοδηγούμε τους μαθητές να συμπεράνουν ότι η κυτταρίνη είναι η πιο διαδεδομένη οργανική ουσία στη φύση.*

Τους ρωτάμε γιατί η κυτταρίνη χαρακτηρίζεται ως “δύσπεπτη” και εξηγούμε ότι αυτό συμβαίνει, επειδή δεν παράγονται στον πεπτικό σωλήνα των ζώων ουσίες (ένζυμα) που να τη διασπούν. Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τους αποικοδομητές και τους

Δ 3.16 Φύλλο Εργασίας



Στόχοι

Να διερευνηθεί η ικανότητα των μαθητών:

- Να κατατάσσουν τους οργανισμούς ανάλογα με το είδος της τροφής τους.
- Να συσχετίζουν το μήκος του πεπτικού σωλήνα των ετερότροφων οργανισμών με το είδος της τροφής τους.

Προβάλλουμε τη Δ3.16 και ζητάμε από τους μαθητές:

- Να αναφέρουν ποιοι οργανισμοί είναι αυτότροφοι και ποιοι ετερότροφοι.
- Να διακρίνουν ποιοι από τους ετερότροφους οργανισμούς είναι φυτοφάγοι και ποιοι σαρκοφάγοι.
- Να προβλέψουν ποιοι οργανισμοί διαθέτουν σχετικά μακρύτερο πεπτικό σωλήνα.

Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους ζητάμε να τις αιτιολογήσουν.

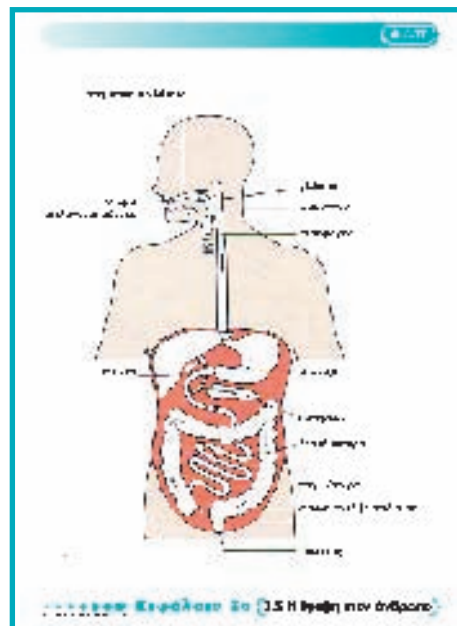
Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν τη θέση των ματιών στα σαρκοφάγα (π.χ. κουκουβάγια) και στα φυτοφάγα ζώα (π.χ. πρόβατο) και να προσπαθήσουν να την αιτιολογήσουν. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και εξηγούμε ότι η θέση των ματιών συνδέεται με τη δυνατότητα υπολογισμού της απόστασης των αντικειμένων, το βάθος και το εύρος του οπτικού πεδίου κτλ. και κατά συνέπεια με τη δυνατότητα εντοπισμού της τροφής, των εχθρών κτλ. μέσω της αίσθησης της όρασης.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν τα όργανα του πεπτικού συστήματος του ανθρώπου.
- ☞ Να συγκρίνουν τον πεπτικό σωλήνα του ανθρώπου με αυτόν των φυτοφάγων και των σαρκοφάγων θηλαστικών.
- ☞ Να διακρίνουν τις διαφορές ανάμεσα στα όργανα του γαστρεντερικού σωλήνα και τους προσαρτημένους αδένες.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη σημασία της λειτουργίας της θρέψης για τον άνθρωπο.



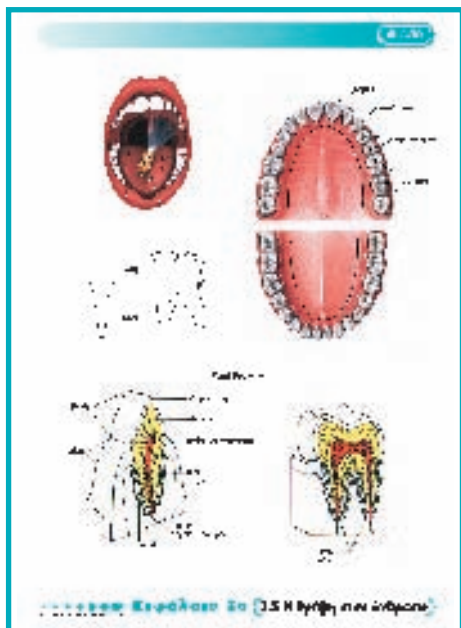
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ3.17 και συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες του πρωτόγονου και του σύγχρονου ανθρώπου. Τους ζητάμε να παρατηρήσουν το μήκος του πεπτικού σωλήνα του ανθρώπου, να το συγκρίνουν με το μήκος του πεπτικού σωλήνα των φυτοφάγων και των σαρκοφάγων ζώων και να αιτιολογήσουν τα συμπεράσματά τους.

Παρουσιάζουμε τον όρο “γαστρεντερικός σωλήνας”. Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους γνώσεις που έχουν για τους προσαρτημένους αδένες και να τους κατονομάσουν. Στη συνέχεια τους προτρέπουμε να εντοπίσουν τα διάφορα όργανα του πεπτικού συστήματος (όργανα του γαστρεντερικού σωλήνα και αδένες) που εικονίζονται. Τους βοηθάμε να εξηγήσουν συνοπτικά τη λειτουργία κάθε οργάνου.

Παρατηρήσεις

Δ 3.18



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να διακρίνουν τους διάφορους τύπους των δοντιών του ανθρώπου.
- Να εντοπίσουν δομικές και λειτουργικές διαφορές ανάμεσα στους διάφορους τύπους δοντιών.
- Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή των δοντιών και να αναφέρουν τις λειτουργίες τους.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές σε ποιο όργανο του γαστρεντερικού σωλήνα ξεκινάει η πέψη. Τους ζητάμε να αναφέρουν τα όργανα που περιλαμβάνονται στη στοματική κοιλότητα και τους βοηθάμε να προσδιορίσουν το ρόλο της γλώσσας, του σάλιου και των δοντιών. Επισημαίνουμε ότι η πέψη του αμύλου ξεκινάει στη στοματική κοιλότητα με τη βοήθεια ενζύμων που υπάρχουν στο σάλιο. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε και στην αντιμικροβιακή δράση του σάλιου.*

Στη συνέχεια συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα στα νεογιλά και τα μόνιμα δόντια.

Προβάλλουμε τη Δ3.18 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η πρώτη εικόνα και ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τη μορφολογία των δοντιών και να περιγράψουν την ιδιαίτερη εργασία που εκτελεί κάθε τύπος δοντιού. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους. Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και βοηθάμε τους μαθητές να περιγράψουν:

- τον τρόπο δράσης των διάφορων τύπων δοντιών,
- τη δομή τους.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τις αιτίες των προβλημάτων που σχετίζονται με τη στοματική υγεία.
- ☞ Να εκτιμήσουν τη σημασία της πρόληψης στη στοματική υγεία.
- ☞ Να διαμορφώσουν στάσεις που θα τους βοηθήσουν στην προστασία των δοντιών από διάφορες παθήσεις.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν προβλήματα που παρουσιάζονται στα δόντια, καθώς και πιθανές αιτίες που τα προκαλούν.

Προβάλλουμε τη Δ3.19 επιτρέποντας να φαίνονται οι δύο πρώτες εικόνες και συζητάμε με τους μαθητές την πιθανή αιτία εμφάνισης της τερηδόνας (βακτήρια, οξέα κτλ.). Αναφερόμαστε στους τρόπους πρόληψης της τερηδόνας, της ουλίτιδας κτλ.

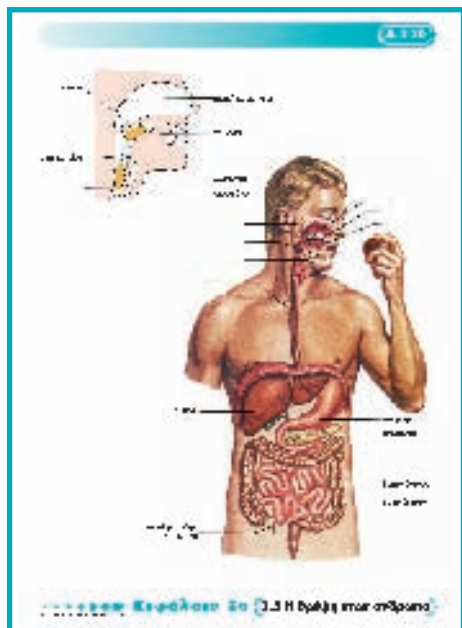
Συζητάμε μαζί τους σχετικά με το ρόλο της ισορροπημένης διατροφής στην υγιεινή του στόματος. Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και εξηγούμε στους μαθητές το σωστό τρόπο βουρτσίσματος των δοντιών και τους σωστούς τρόπους καθαρισμού που συμπληρώνουν το βούρτσισμα.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε σε προβλήματα ορθοδοντικής φύσεως και βοηθάμε τους μαθητές, με βάση τις γνώσεις τους για τη μορφή των δοντιών, να συμπεράνουν τη σημασία της σωστής θέσης τους τόσο για την καλή κατάσταση των ίδιων των δοντιών όσο και για τη σωστή λειτουργία τους.

Μπορούμε επίσης να ρωτήσουμε τους μαθητές αν μασούν “καλά” την τροφή τους ή αν βιάζονται να την καταπιούν. Τους βοηθάμε να αντιληφθούν τη σημασία της σωστής μάσησης των τροφών για την πέψη.

Παρατηρήσεις

Δ 3.20



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν την πορεία της τροφής στον πεπτικό σωλήνα.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή και το ρόλο του στομαχιού, καθώς και τη δομή και το ρόλο του λεπτού εντέρου.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να κατονομάζουν τους προσαρτημένους (στο πεπτικό σύστημα) αδένες και να αναφέρουν τη λειτουργία τους.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ3.20 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η πρώτη εικόνα και ρωτάμε τους μαθητές σε ποιο όργανο περνάει η τροφή μετά τη στοματική κοιλότητα (στο φάρυγγα, με τη διαδικασία της κατάποσης). Επισημαίνουμε ότι από το φάρυγγα ξεκινά μία οδός η οποία, διαμέσου του οισοφάγου, καταλήγει στο στομάχι, ενώ μία άλλη, διαμέσου του λάρυγγα, καταλήγει στους πνεύμονες. Προτρέπουμε τους μαθητές να αγγίξουν την περιοχή του λάρυγγα και να καταπιούν. Εξηγούμε ότι κατά την κατάποση ο λάρυγγας μετακινείται προς τα επάνω και με αυτό τον τρόπο η επιγλωττίδα εμποδίζει την τροφή να μπει στο λάρυγγα.

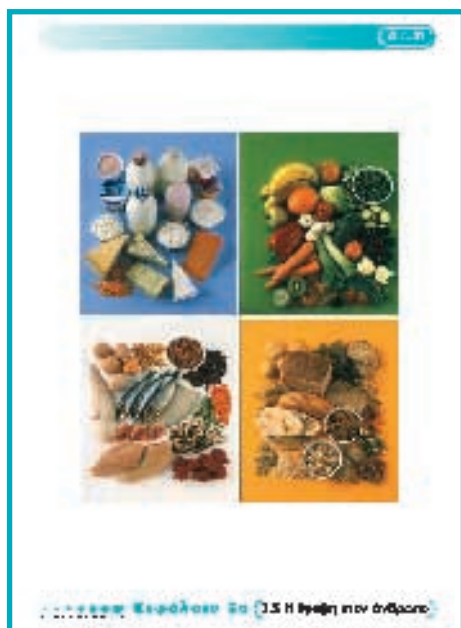
Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και αναφερόμαστε στο ρόλο του στομαχιού και του γαστρικού υγρού (προσωρινή αποθήκευση της τροφής, διάσπαση των πρωτεϊνών και καταστροφή των μικροοργανισμών).

Στη συνέχεια ρωτάμε τους μαθητές αν παρατηρούνται κινήσεις στο στομάχι και τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με το γεγονός ότι στα τοιχώματα του στομαχιού και του εντέρου υπάρχουν λείοι μύες, η δράση των οποίων βοηθά στην πέψη και στην προώθηση της τροφής.

Ρωτάμε τους μαθητές σε ποιο τμήμα του πεπτικού σωλήνα πηγαίνει η τροφή μετά το στομάχι. Τους καθοδηγούμε να εντοπίσουν το δωδεκαδάκτυλο και τα υπόλοιπα μέρη του λεπτού εντέρου.

Στη συνέχεια τους ρωτάμε ποια όργανα είναι συνδεδεμένα με το δωδεκαδάκτυλο. Τους

Δ 3.21



Στόχοι

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να προσδιορίσουν τις θρεπτικές ουσίες που είναι απαραίτητες για τις λειτουργίες του οργανισμού.
- ☞ Να διαπιστώσουν ποιες από τις τροφές είναι πλούσιες σε καθένα από τις θρεπτικές ουσίες.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν ουσίες που περιέχονται στις τροφές και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Προβάλλουμε τη Δ3.21 και εξηγούμε με ποιο σκεπτικό οι επιστήμονες κατέταξαν τις τροφές σε ομάδες (γαλακτοκομικά, φρούτα - λαχανικά, κρέας - ψάρι - όσπρια, δημητριακά - πατάτες). Αναφέρουμε τις θρεπτικές ουσίες που πρέπει να προσλαμβάνει ο άνθρωπος και συζητάμε με τους μαθητές για τις ομάδες των τροφών που είναι πλούσιες σε κάποια από αυτές.

Αναφερόμαστε στη σχέση της διατροφής με την ηλικία, τον τρόπο ζωής, την κατάσταση της υγείας, το κλίμα κτλ.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν πότε η διατροφή του ανθρώπου είναι ισορροπημένη.
- ☞ Να διαμορφώσουν θετική στάση απέναντι στην ισορροπημένη διατροφή.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ3.22 και εξηγούμε με ποιο τρόπο είναι κατασκευασμένη η πυραμίδα των τροφών. Ρωτάμε τους μαθητές για ποιο λόγο τα λίπη βρίσκονται στην κορυφή της πυραμίδας, ενώ τα λαχανικά και τα φρούτα στη βάση της. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και καταλήγουμε με προτάσεις για μια ισορροπημένη διατροφή. Τονίζουμε το ρόλο του νερού σ' αυτήν.

Παρατηρήσεις

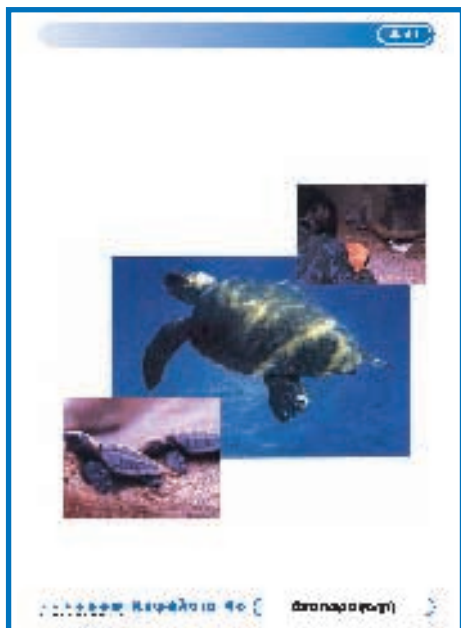


Στο τέλος της διδασκαλίας αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές θα είναι ικανοί:

- Να αναγνωρίζουν τη σημασία της αναπαραγωγής για τη διαίωνηση των ειδών.
- Να ερμηνεύουν την επίδραση των παραγόντων του περιβάλλοντος στη διαδικασία της αναπαραγωγής.
- Να περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά της μονογονικής και της αμφιγονικής αναπαραγωγής.
- Να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ μονογονικής και αμφιγονικής αναπαραγωγής.
- Να αναγνωρίζουν τον καθοριστικό ρόλο των περιβαλλοντικών παραγόντων στη διαμόρφωση της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς των σπονδυλόζων.
- Να αξιολογούν τις συνέπειες που έχουν οι παρεμβάσεις του ανθρώπου στη διαδικασία αναπαραγωγής χαρακτηριστικών σπονδυλόζων.
- Να αναφέρουν τα κυριότερα επιμέρους όργανα του ανδρικού και του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος και να περιγράφουν τη δομή τους.
- Να ερμηνεύουν τις αλλαγές που συμβαίνουν στο σώμα τους, κατά τη διάρκεια της εφηβείας.

Αναπαραγωγή

Δ 4.1



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να καταγράφουν τα αίτια που οδηγούν στην εξαφάνιση ζωικών ειδών.
- ☞ Να προσδιορίσουν τη σχέση των αιτιών αυτών με διαδικασίες που αφορούν την αναπαραγωγή.
- ☞ Να διευκρινίσουν ότι η αναπαραγωγή εξυπηρετεί τη διαίωξη του είδους και όχι διατήρηση του ίδιου του οργανισμού.

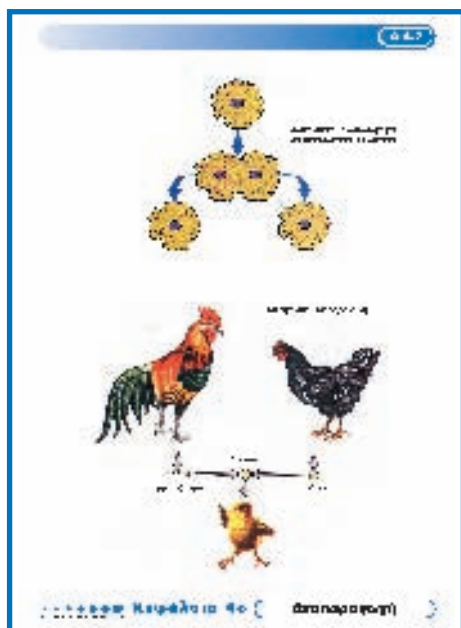
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τα ζώα που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν και τους ενθαρρύνουμε να αναφέρουν μερικά παραδείγματα (θαλάσσια χελώνα, μεσογειακή φώκια, λύκος, αρκούδα, κρι-κρι, είδη γλάρων κ.τ.λ.). Στη συνέχεια τους ζητάμε να αναφέρουν λόγους που νομίζουν ότι οδηγούν αυτά τα ζώα σε εξαφάνιση (ρύπανση, μείωση τροφής κ.τ.λ.).

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.1 και ζητάμε από τους μαθητές να αναγνωρίσουν το συγκεκριμένο οργανισμό (θαλάσσια χελώνα *Caretta-caretta*) και να προτείνουν λόγους για τους οποίους ο οργανισμός αυτός τείνει να εξαφανιστεί. Καταγράφουμε τις απόψεις τους και ζητάμε από τους μαθητές να επισημάνουν ποιοι από αυτούς τους λόγους σχετίζονται με την αναπαραγωγική διαδικασία (δε βρίσκει ήσυχα και σκοτεινά μέρη για να γεννήσει τα αβγά της, άλλοι οργανισμοί - όπως ο άνθρωπος - καταστρέφουν τη φωλιά της, οι παραλίες όπου γεννά εμφανίζουν ρύπανση, οι γλάροι τρώνε τα χελωνάκια κ.τ.λ.). Ζητάμε από τους μαθητές να εκτιμήσουν αν αυτοί οι λόγοι επηρεάζουν την ίδια τη χελώνα ως άτομο. Τους βοηθάμε να ανακαλέσουν τις γνώσεις τους από το πρώτο κεφάλαιο σχετικά με την αναπαραγωγή και να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι η αναπαραγωγή δεν εξυπηρετεί την επιβίωση του ίδιου του οργανισμού αλλά τη διατήρηση και τη διαίωση του είδους στο οποίο ανήκει.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τους παράγοντες που οδηγούν και άλλα είδη σε εξαφάνιση και αναζητάμε μαζί τους τη σχέση αυτών των παραγόντων με την αναπαραγωγική

Δ 4.2



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

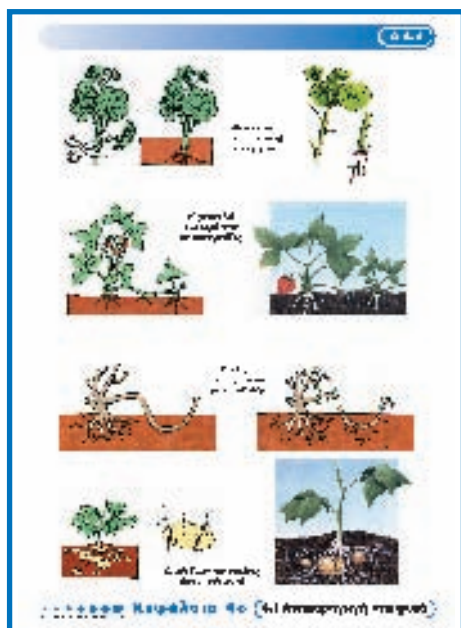
- ☞ Να γνωρίσουν τα βασικά χαρακτηριστικά της μονογονικής και της αμφιγονικής αναπαραγωγής.
- ☞ Να εντοπίσουν τις διαφορές μεταξύ μονογονικής και αμφιγονικής αναπαραγωγής.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Δίνουμε στους μαθητές παραδείγματα ορισμένων οργανισμών (κόττες, γάτες, ψάρια, έντομα, τριανταφυλλίες, μικρόβια κ.τ.λ.) και τους ζητάμε να αναφέρουν τρόπους με τους οποίους επιτυγχάνεται η αναπαραγωγή τους, καθώς και γεγονότα που σχετίζονται με αυτήν (ζευγάρωμα, ερωτικό κάλεσμα, αναγνώριση συντρόφου, ανάπτυξη εμβρύου, φροντίδα μικρών κ.τ.λ. στα ζώα, χρώματα και αρώματα λουλουδιών, δημιουργία σπερμάτων, πολλαπλασιασμός με παραφυάδες, βολβούς καταβολάδες κ.τ.λ. στα φυτά). Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους ζητάμε να επισημάνουν πόσα άτομα (1 ή 2) απαιτούνται για να επιτευχθεί η αναπαραγωγή σε κάθε περίπτωση. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τις ομαδοποιούμε ανάλογα με το αν χρειάζονται ένα ή δύο άτομα. Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.2, εισάγουμε τις έννοιες: μονογονική και αμφιγονική αναπαραγωγή, γαμέτες, ωάριο, σπερματοζωάριο, γονιμοποίηση, ζυγωτό και εξηγούμε το ρόλο τους.

Παρατηρήσεις

Δ 4.4



Στόχοι

Στόχοι: Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν και να περιγράφουν τρόπους μονογονικής αναπαραγωγής στα φυτά.
- ☞ Να αιτιολογήσουν τα πλεονεκτήματα της μονογονικής αναπαραγωγής των φυτών τόσο για τα ίδια όσο και για τον άνθρωπο.
- ☞ Να επισημάνουν την ομοιότητα των απογόνων με το γονέα στην περίπτωση της μονογονικής αναπαραγωγής.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές πώς δημιουργείται ένα νέο φυτό και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους. Αν σε αυτές περιλαμβάνεται μόνο ο πολλαπλασιασμός με σπέρματα, τους ρωτάμε αν είναι δυνατόν να παράγουμε νέα φυτά χωρίς να φυτέψουμε σπέρματα. Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.4 και προτρέπουμε τους μαθητές να περιγράψουν τους μονογονικούς τρόπους αναπαραγωγής που εικονίζονται. Τους ζητάμε να αναφέρουν φυτά που μπορούν να αναπαραχθούν με αυτόν τον τρόπο. Συζητάμε μαζί τους τα πλεονεκτήματα αυτού του τρόπου αναπαραγωγής και τους καθοδηγούμε να επισημάνουν την ομοιότητα των απογόνων με το αρχικό φυτό.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Στόχοι: Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να ενημερωθούν για τις μεθόδους της Βιοτεχνολογίας σχετικά με την παραγωγή γενετικά τροποποιημένων φυτών και την αναπαραγωγή τους.
- ☞ Να προβληματιστούν για τις θετικές ή τις αρνητικές επιπτώσεις από την εφαρμογή των μεθόδων της Βιοτεχνολογίας.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Αν το κρίνουμε σκόπιμο συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με την παραγωγή των φυτών που είναι γνωστά ως «μεταλλαγμένα» και τους ρωτάμε σε τι νομίζουν ότι διαφέρουν αυτά από τα συνηθισμένα φυτά, και πώς δημιουργούνται.

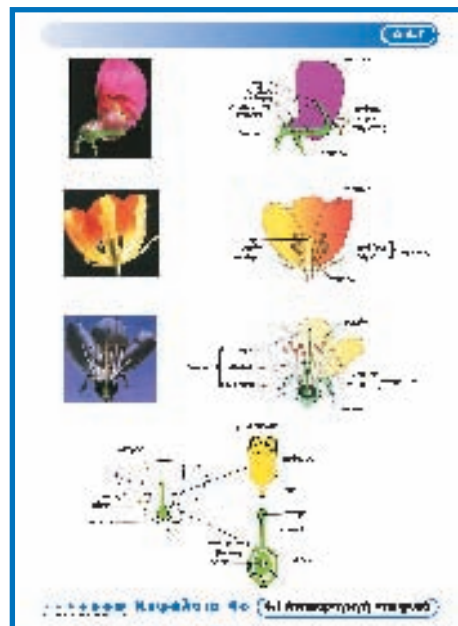
Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.5 και εξηγούμε στους μαθητές ότι αυτά τα φυτά, που έχουν παραχθεί στο εργαστήριο, διαθέτουν ιδιότητες που, τις περισσότερες φορές, δε συναντώνται στις συνηθισμένες ποικιλίες που υπάρχουν στη φύση (αυξημένη αντοχή σε έντομα, στον παγετό, σε ασθένειες, παραγωγή μεγαλύτερων και περισσότερων καρπών κ.τ.λ.). Τους καθοδηγούμε να αντιληφθούν ότι η δημιουργία των φυτών αυτών γίνεται στο εργαστήριο και αξιοποιεί τη μονογονική αναπαραγωγή. Τους εξηγούμε ότι η προσθήκη των ξεχωριστών ιδιοτήτων που εμφανίζουν γίνεται με τις μεθόδους της Βιοτεχνολογίας. Συζητάμε τα οφέλη από την αξιοποίηση αυτής της τεχνολογίας αλλά και τους πιθανούς κινδύνους για τον άνθρωπο και για το περιβάλλον.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Στόχοι: Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τα μέρη του άνθους.
- ☞ Να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο συμβάλλει το άνθος στην αμφιγονική αναπαραγωγή.
- ☞ Να αντιπαραβάλλουν τους παράγοντες της αμφιγονικής αναπαραγωγής των φυτών με τους αντίστοιχους παράγοντες που αφορούν τα ζώα.

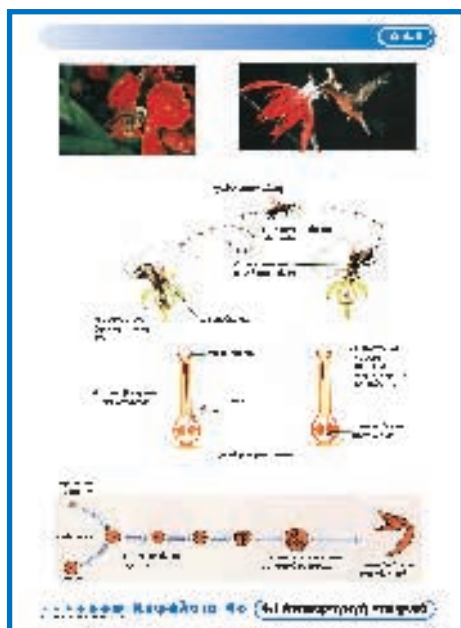


Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τη μεγάλη ποικιλία και την έντονη εξάπλωση των φυτικών ειδών σχεδόν σε κάθε περιβάλλον παρά το γεγονός ότι δεν έχουν τη δυνατότητα μετακίνησης. Καθοδηγούμε τους μαθητές να συσχετίσουν το γεγονός αυτό με μηχανισμούς που αφορούν κυρίως την αναπαραγωγή των φυτών. Ρωτάμε τους μαθητές ποια όργανα των φυτών (φύλλα, βλαστός, άνθη, ρίζες κ.τ.λ.) σχετίζονται με την αναπαραγωγή τους (μονογονική και αμφιγονική). Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι το άνθος είναι το όργανο της αμφιγονικής αναπαραγωγής των φυτών. Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.7 και, αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους μοιράζουμε τέλεια άνθη διάφορων φυτών. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν προσεκτικά τα μέρη του άνθους. Αναφερόμαστε ονομαστικά σε αυτά και, επαναφέροντας τη διαφάνεια Δ4.2 (διάγραμμα αμφιγονικής αναπαραγωγής), ζητάμε από τους μαθητές να αντιστοιχίσουν τους παράγοντες αυτής της διαδικασίας με ό,τι παρατήρησαν στο άνθος (κόκκο γύρης-σπερματοζώαριο και το ωοκύτταρο-ωάριο).

Παρατηρήσεις

Δ 4.8



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να εκτιμήσουν τη συμβολή ορισμένων ζώων (εντόμων, πτηνών κ.τ.λ.) στη διαδικασία αναπαραγωγής των φυτών.
- ☞ Να περιγράψουν την πορεία της επικονίασης.
- ☞ Να διακρίνουν τους τρόπους επικονίασης και να τους συσχετίσουν με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του άνθους.
- ☞ Να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ επικονίασης και γονιμοποίησης.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.8 και προτρέπουμε τους μαθητές να συσχετίσουν τον τρόπο επικονίασης με μορφολογικά χαρακτηριστικά του άνθους. Τους ρωτάμε γιατί νομίζουν ότι τα άνθη έχουν έντονα χρώματα και άρωμα και τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι αυτό γίνεται για να προσελκύουν τα έντομα που βοηθούν στην επικονίαση. Μπορούμε επίσης να προσθέσουμε ότι για τον ίδιο λόγο συνήθως τα λευκά άνθη (π.χ. το γιασεμί) έχουν έντονο άρωμα, που γίνεται ακόμη εντονότερο μετά τη δύση του Ήλιου. Στη συνέχεια τους ρωτάμε γιατί νομίζουν ότι το σιτάρι και το καλαμπόκι έχουν άνθη άχρωμα και χωρίς άρωμα και τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι αυτό συμβαίνει γιατί η επικονίαση γίνεται με τον αέρα. Εξηγούμε ότι στην περίπτωση αυτή το φυτό δε χρειάζεται να δαπανήσει ενέργεια για την παραγωγή χρωστικών και αρωματικών ουσιών. Στη συνέχεια βοηθάμε τους μαθητές να διακρίνουν την πορεία που ακολουθεί ο γυρεόκοκκος από τη στιγμή που θα φτάσει στο στίγμα του υπέρου έως την ένωσή του με το ωοκύτταρο για τη δημιουργία του ζυγωτού που θα δώσει το φυτικό έμβρυο. Τέλος τους εστιάζουμε την προσοχή στο γεγονός ότι η επικονίαση προηγείται της γονιμοποίησης.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

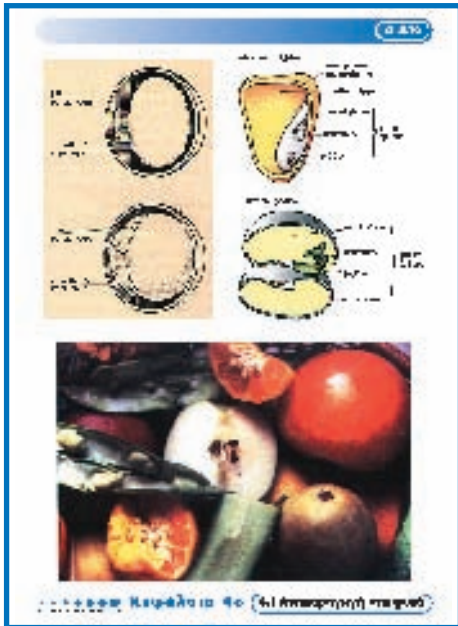
Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών να συσχετίζουν τον τρόπο επικονίασης με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του άνθους.



Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.9 και ζητάμε από τους μαθητές να συσχετίσουν τον τρόπο επικονίασης με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του άνθους. Τους ζητάμε να καταγράψουν τις απαντήσεις τους και, αν χρειαστεί εξηγούμε ότι στο σιτάρι και στο καλαμπόκι (άνθη άχρωμα και χωρίς άρωμα) η επικονίαση γίνεται με τον αέρα, στα αγριολούλουδα (άνθη με έντονο χρώμα ή και άρωμα) η επικονίαση γίνεται με τα έντομα.

Παρατηρήσεις

Δ 4.10



Στόχοι

Στόχοι: Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν και να κατονομάζουν τα μέρη του σπέρματος.
- ☞ Να συσχετίσουν τη μορφολογία των σπερμάτων με την ανάγκη για προσαρμογή, επιβίωση και εξάπλωση των φυτών.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν σπέρματα φυτών που χρησιμοποιούμε για τροφή. Στη συνέχεια τους ρωτάμε ποια είναι η βασική ουσία που περιέχουν οι καρποί και για ποιο λόγο το φυτό την αποθηκεύει εκεί. Κατευθύνουμε τις απαντήσεις τους στο άμυλο και στην ανάγκη θρέψης του φυτικού εμβρύου στα αρχικά στάδια αντίστοιχα.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.10 και βοηθάμε τους μαθητές να αντιληφθούν το ρόλο των κοτυληδόνων έως ότου το νεαρό φυτό αρχίσει να φωτοσυνθέτει. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν προσεκτικά τα σπέρματα και να αναφέρουν τις μορφολογικές διαφορές που παρατηρούν. Εισάγουμε τους όρους μονοκοτυλήδονο και δικοτυλήδονο φυτό.

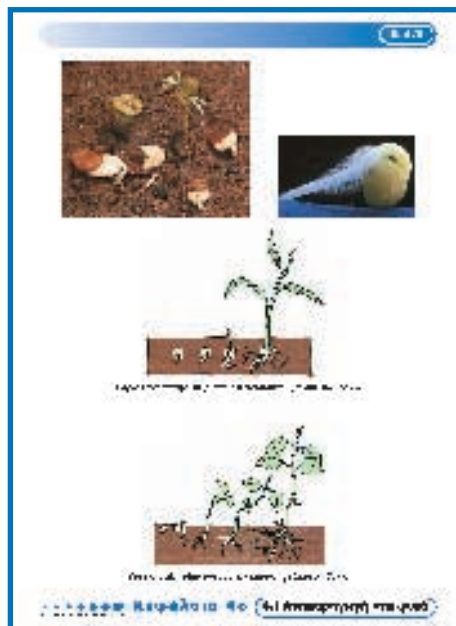
Στη συνέχεια εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στους καρπούς που εικονίζονται στη διαφάνεια και εξηγούμε ότι η ωθήκη είναι μέρος του άνθους που μετατρέπεται σε καρπό. Τους βοηθάμε να αντιστοιχίσουν τον αριθμό και τη θέση των ωαρίων στην ωθήκη του άνθους με εκείνα των σπερμάτων μέσα στον καρπό.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Στόχοι: Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να συγκρίνουν τη μορφολογία των σπερμάτων, τον τρόπο ανάπτυξης και τα γενικά χαρακτηριστικά των μονοκοτυλήδων και των δικοτυλήδων φυτών.
- ☞ Να αναγνωρίσουν το ρόλο των κοτυληδόνων.



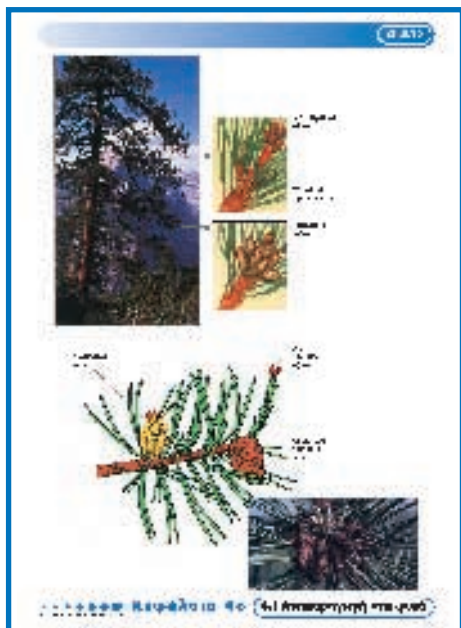
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές τι χρειάζεται ένα φυτικό έμβρυο για να αναπτυχθεί (έτοιμες θρεπτικές ουσίες -άμυλο- έως ότου βλαστήσει και αρχίσει να φωτοσυνθέτει.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.11 και ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν τα χαρακτηριστικά των μονοκοτυλήδων και των δικοτυλήδων φυτών.

Παρατηρήσεις

Δ 4.12



Στόχοι

Στόχοι: Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τους θηλυκούς από τους αρσενικούς κώνους του πεύκου.
- ☞ Να αιτιολογήσουν τη μεγάλη ποσότητα γύρης που παράγεται κατά την αναπαραγωγική περίοδο.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

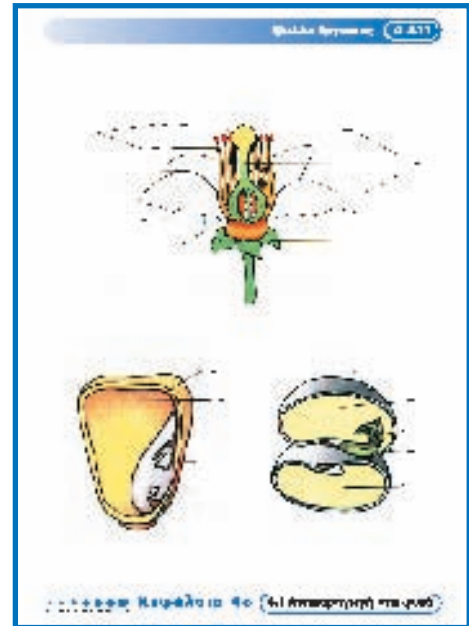
Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.12 και ζητάμε από τους μαθητές να αναγνωρίσουν και να ονομάσουν το κωνοφόρο φυτό που παρατηρούν (πέυκο). Τους ζητάμε να αναφέρουν άλλα είδη κωνοφόρων (κυπαρίσσι, έλατο) καθώς και περιοχές της χώρας μας όπου έχουν παρατηρήσει τα κωνοφόρα αυτά. Τους βοηθάμε να καταλήξουν ότι τα κωνοφόρα φύονται σε διαφορετικό υψόμετρο (εκεί που σταματάει το πεύκο φύτεται το έλατο). Ρωτάμε τους μαθητές αν τα κωνοφόρα φέρουν άνθη και τους παροτρύνουμε να τα υποδείξουν επάνω στη διαφάνεια.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο τους ρωτάμε αν γνωρίζουν άτομα που εμφανίζουν αλλεργία στη γύρη των κωνοφόρων (π.χ. του πεύκου) και ποια εποχή εκδηλώνουν εντονότερα το φαινόμενο αυτό.

Βοηθάμε τους μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι οι κώνοι είναι τα άνθη (ταξιανθίες) των κωνοφόρων, να τους διακρίνουν -με τη βοήθεια της διαφάνειας- σε θηλυκούς και αρσενικούς και να καταγράψουν τις διαφορές ανάμεσά τους. Στη συνέχεια τους ρωτάμε πώς νομίζουν ότι γίνεται η επικονίαση, λαμβάνοντας υπόψη ότι τα κωνοφόρα συναντώνται και σε περιοχές με μεγάλο υψόμετρο και σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες (συνθήκες δυσμενείς για τα έντομα). Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι η επικονίαση γίνεται με τον άνεμο και να συνδέσουν τη μεγάλη ποσότητα της γύρης που παράγεται από τα κωνοφόρα, την άνοιξη, με το γεγονός ότι η επικονίαση με τον άνεμο είναι τυχαία. Τέλος, αν υπάρχει δυνατότητα, τους δίνουμε κώνους που έχουν ανοίξει καθώς και κουκουναρόσπορους (σπέρματα) επισημαίνοντας ότι στα κωνοφόρα δε σχηματίζεται καρπός γύρω από το σπέρμα.

Στόχοι

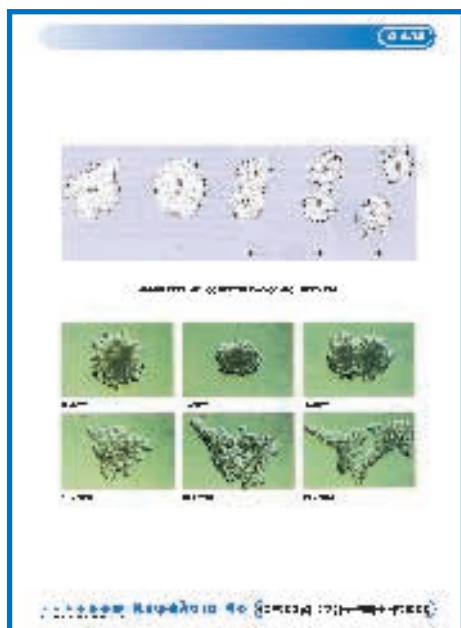
Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών να περιγράφουν τη δομή των ανθέων και των σπερμάτων



Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.13 και ζητάμε από τους μαθητές να συμπληρώσουν τα ονόματα των διάφορων τμημάτων των ανθέων και των σπερμάτων.

Παρατηρήσεις

Δ 4.14



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει να γνωρίσουν τον τρόπο μονογονικής αναπαραγωγής στην αμοιβάδα

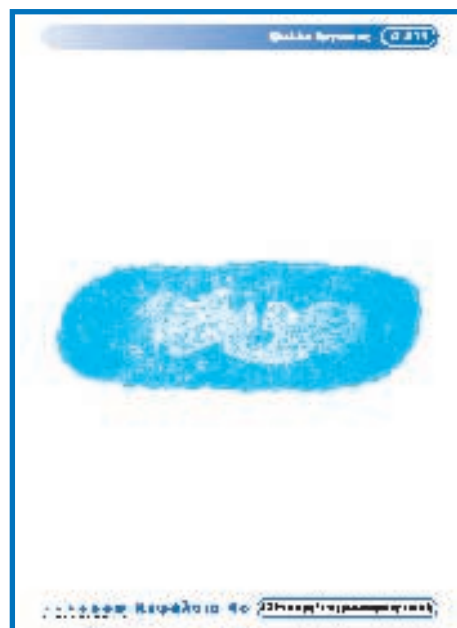
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.14 και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τα διαδοχικά στάδια του μονογονικού τρόπου αναπαραγωγής στην αμοιβάδα. Τους βοηθάμε να επισημάνουν ότι το αποτέλεσμα της μονογονικής αναπαραγωγής είναι η δημιουργία ατόμων που είναι πανομοιότυπα μεταξύ τους αλλά και με το μητρικό από το οποίο προήλθαν. Συζητάμε με τους μαθητές τις ομοιότητες, που υπάρχουν ανάμεσα στο μονογονικό τρόπο αναπαραγωγής, σε αυτό το μονοκύτταρο οργανισμό και στο μονογονικό τρόπο αναπαραγωγής στα φυτά.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών να περιγράφουν το μονογονικό τρόπο αναπαραγωγής των μονοκύτταρων οργανισμών



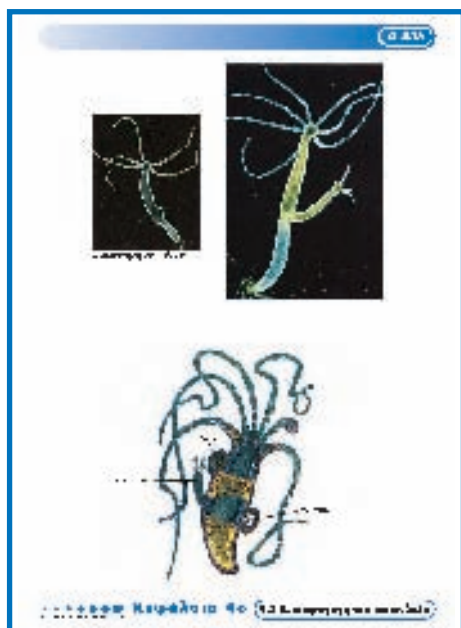
Αναφέρουμε στους μαθητές ότι τα βακτήρια είναι μικροοργανισμοί που αναπαράγονται με πολύ γρήγορο ρυθμό (κάθε 20 λεπτά περίπου). Περιγράφουμε σύντομα τον τρόπο αναπαραγωγής ενός βακτηρίου.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.15 και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν πώς από το βακτήριο που απεικονίζεται θα προκύψουν τέσσερα καινούρια (αρκεί να επισημάνουν ότι θα πρέπει να συμβούν δύο διαδοχικές διχοτομήσεις). Τους ζητάμε επίσης να υπολογίσουν πόσα βακτήρια θα προκύψουν από το βακτήριο που απεικονίζεται στη διαφάνεια, μέσα σε 6 ώρες.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους βοηθάμε να συνδέσουν τον ταχύτατο ρυθμό αναπαραγωγής των βακτηρίων με την εξάπλωσή τους μέσα στον οργανισμό σε περίπτωση μόλυνσης.

Παρατηρήσεις

Δ 4.16



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τον τρόπο αναπαραγωγής χαρακτηριστικών ασπόνδυλων
- ☞ Να κατανοήσουν το μονογονικό τρόπο αναπαραγωγής με εκβλάστηση
- ☞ Να παρατηρήσουν μορφολογικά χαρακτηριστικά της ύδρας που σχετίζονται με την αμφιγονική αναπαραγωγή
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη δυνατότητα περιστασιακής αμφιγονικής αναπαραγωγής στην ύδρα ως ένα ενδιάμεσο μεταβατικό στάδιο από τον μονογονικό στον αμφιγονικό τρόπο αναπαραγωγής.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.16, επιτρέποντας να φαίνονται μόνο οι δύο πρώτες εικόνες και περιγράφουμε στους μαθητές το μονογονικό τρόπο αναπαραγωγής με εκβλάστηση. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν το βλάστημα και τους καθοδηγούμε να προβλέψουν ότι αυτό θα αναπτυχθεί σε νέο άτομο, όμοιο με το μητρικό.

Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια, τους ζητάμε να παρατηρήσουν προσεκτικά την τελευταία εικόνα και τους βοηθάμε να ανακαλέσουν τις γνώσεις τους σχετικά με τα φυτά και να συνδέσουν τα όργανα που απεικονίζονται (όρχης, ωοθήκη) με την δυνατότητα αμφιγονικής αναπαραγωγής.

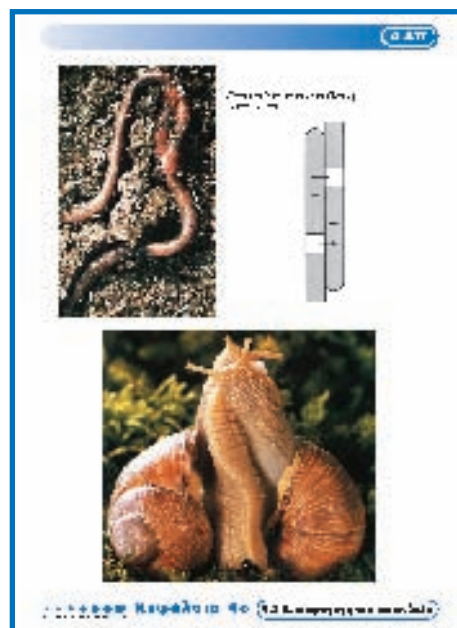
Σημειώνουμε ότι κάποια είδη ύδρας εμφανίζουν περιστασιακά αρσενικά και θηλυκά αναπαραγωγικά όργανα που επιτρέπουν την αμφιγονική αναπαραγωγή (ενδιάμεσο εξελικτικό στάδιο).

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τον τρόπο αναπαραγωγής ερμαφρόδιτων οργανισμών
- ☞ Να περιγράψουν τον τρόπο αναπαραγωγής ορισμένων χαρακτηριστικών ασπονδύλων



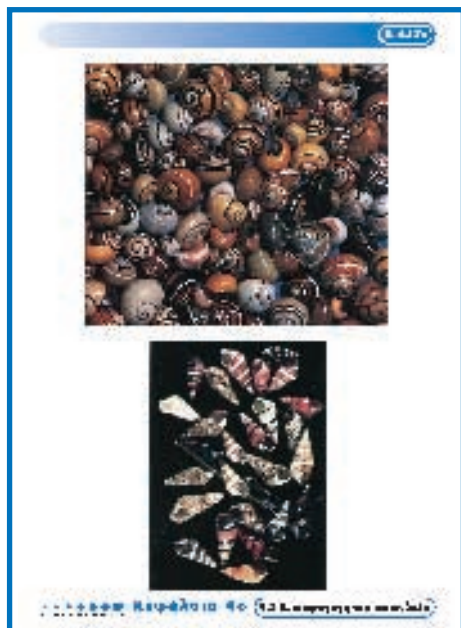
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.17 και εισάγουμε την έννοια του ερμαφρόδιτου οργανισμού. Βοηθάμε τους μαθητές να ανακαλέσουν τις γνώσεις τους σχετικά με τα μόνονικα φυτά (τέλεια άνθη, αρσενικοί και θηλυκοί κώνοι κ.τ.λ.) και να επισημάνουν τη δυνατότητα αυτών των οργανισμών να αυτογονιμοποιούνται.

Εστιάζουμε την προσοχή στο γεγονός ότι αυτοί οι οργανισμοί ζευγαρώνουν και, κατά το ζευγάρισμα, ο ένας οργανισμός γονιμοποιεί τον άλλον. Ζητάμε από τους μαθητές να αιτιολογήσουν γιατί, αν και ερμαφρόδιτοι (όπως αντίστοιχα και τα μόνονικα φυτά), οι οργανισμοί αυτοί αποφεύγουν την αυτογονιμοποίηση.

Παρατηρήσεις

Δ 4.17α



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να εκτιμήσουν ορισμένα πλεονεκτήματα της αμφιγονικής αναπαραγωγής.
- ☞ Να αναγνωρίσουν με ποιο τρόπο η αμφιγονική αναπαραγωγή συμβάλλει στη μεγάλη ποικιλία μορφολογικών χαρακτηριστικών.
- ☞ Να αντιληφθούν την έννοια «γονοχωριστικό είδος».
- ☞ Να γνωρίσουν τρόπους γονιμοποίησης χαρακτηριστικών ασπονδύλων.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

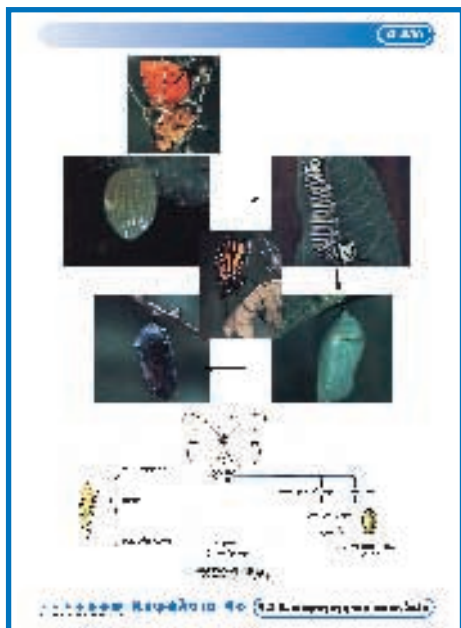
Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν γνώσεις τους σχετικά με τη μονογονία και να επισημάνουν το γεγονός ότι αυτός ο «εύκολος» και γρήγορος τρόπος αναπαραγωγής οδηγεί στη δημιουργία απογόνων που είναι απολύτως όμοιοι με το μητρικό άτομο.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.17α και τους καθοδηγούμε να παρατηρήσουν τη μεγάλη ποικιλία μορφολογικών χαρακτηριστικών σε άτομα του ίδιου είδους. Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα οργανισμών που εμφανίζουν μεγάλη ποικιλομορφία (σαλιγκάρια, γεωσκώληκες, μήλα, γατάκια κ.τ.λ.). Τους ρωτάμε με ποιο τρόπο αναπαράγονται οι οργανισμοί που ανέφεραν (αμφιγονικά) και τους παροτρύνουμε να συσχετίσουν τη συμμετοχή δύο ατόμων, κατά την αμφιγονική αναπαραγωγή, με την παρατηρούμενη ποικιλομορφία στη φύση. Τους βοηθάμε να εκτιμήσουν αυτό το γεγονός ζητώντας τους να αναλογιστούν τις μορφολογικές ομοιότητες και διαφορές τους με τα μέλη της οικογένειάς τους (αδέλφια, γονείς, παππούδες, θείους κ.τ.λ.).

Αν κρίνουμε σκόπιμο, συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τα πλεονεκτήματα της ύπαρξης ποικιλομορφίας (μεγαλύτερη πιθανότητα επιβίωσης ορισμένων ατόμων στις ποικίλες περιβαλλοντικές συνθήκες, μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε ασθένειες κ.τ.λ.).

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.2 και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τις κυριότερες διαφορές ανάμεσα στους δύο τρόπους αναπαραγωγής που εικονίζονται

Δ 4.18



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τα στάδια του φαινομένου της μεταμόρφωσης.
- ☞ Να κατανοήσουν τις αλληλεξαρτήσεις σε ορισμένους οργανισμούς.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα ζώων τα «μικρά» των οποίων παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές από τους γονείς τους (ενήλικα άτομα) σε βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά. Τους κατευθύνουμε να καταλήξουν σε οργανισμούς όπως ο βάτραχος, ο μεταξοσκώληκας κ.τ.λ. Στη συνέχεια τους καθοδηγούμε να αντιληφθούν ότι τα «σκουλήκια» που πιθανόν έχουν παρατηρήσει σε διάφορα φρούτα (κεράσια, σύκα κ.τ.λ.) είναι τα μικρά των εντόμων.

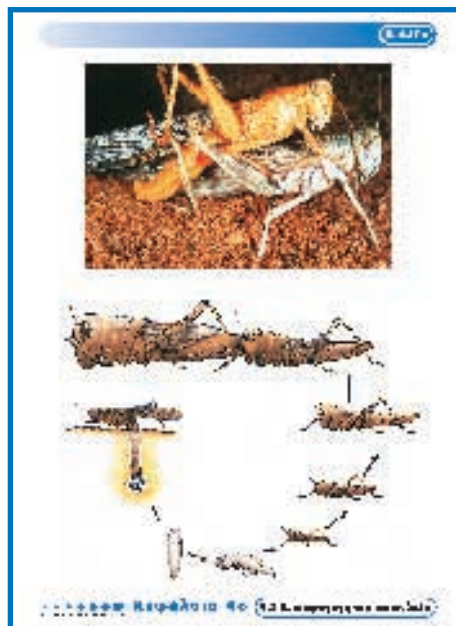
Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.18 και ρωτάμε τους μαθητές αν και στην πεταλούδα (έντομο) οι απόγονοι εμφανίζουν από την αρχή τα ίδια βασικά χαρακτηριστικά με τους γονείς τους. Αναφερόμαστε στο φαινόμενο της μεταμόρφωσης και βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν τη σχέση εξάρτησης του οργανισμού, στα διάφορα στάδια της μεταμόρφωσης, από το τμήμα του φυτού που τον φιλοξενεί (φαγωμένα φύλλα, καρποί με σκουλήκια κ.τ.λ).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τους ψεκασμούς των καλλιεργούμενων φυτών με εντομοκτόνα φυτοφάρμακα. Τους βοηθάμε να συσχετίσουν την εποχή των ψεκασμών με τα στάδια μεταμόρφωσης του εντόμου - παρασίτου. Τέλος επισημαίνουμε ότι η πεταλούδα είναι γονοχωριστικό είδος και το ώριμο άτομο που αναφέρεται στη σχηματική παράσταση μπορεί να είναι είτε αρσενικό (παράγει σπερματοζώαρια) είτε θηλυκό (παράγει ωάρια).

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τρόπους αναπαραγωγής χαρακτηριστικών ασπονδύλων (εντόμων).
- ☞ Να αιτιολογήσουν τις συνέπειες για το φυσικό περιβάλλον και τους οργανισμούς από ενέργειες του ανθρώπου, που γίνονται με στόχο τη βελτίωση της γεωργικής παραγωγής, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των οργανισμών στα οικοσυστήματα



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.18α και ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να περιγράψουν τα διάφορα στάδια στην αναπαραγωγή της ακρίδας. Αναφερόμαστε στη σχέση εξάρτησης του εντόμου από τα φυτά και διαπιστώνουμε το συγχρονισμό των διαδικασιών της αναπαραγωγής του εντόμου με τις διαδικασίες εμφάνισης φύλλων, καρπών κ.τ.λ. στα φυτά. Συζητάμε με τους μαθητές τη σχέση που πρέπει να έχουν οι ψεκασμοί με τις περιόδους των διαφόρων σταδίων της αναπαραγωγικής διαδικασίας των εντόμων.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους ζητάμε να ανακαλέσουν τις γνώσεις τους σχετικά με την εξάρτηση και των φυτών από τα έντομα (π.χ. επικονίαση) και συζητάμε για τις πιθανές επιπτώσεις στο περιβάλλον από την ευρεία και συχνά επιπόλαιη χρήση φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της φυτικής παραγωγής.

Παρατηρήσεις

Δ 4.19



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν την μορφολογία της μέλισσας.
- ☞ Να καταγράψουν τις εκδηλώσεις κοινωνικής συμπεριφοράς αυτών των εντόμων.
- ☞ Να συσχετίσουν τη μορφολογία των μελισσών με την αναπαραγωγική διαδικασία και την κατανομή ρόλων σε αυτές τις κοινωνίες.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τις ειδικότητες των ανθρώπων που συνεργάζονται στο σχολείο τους για την αποτελεσματικότερη λειτουργία του. Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.18 και αναφέρουμε το ρόλο της εργάτριας, του κηφήνα και της βασίλισσας στην κυψέλη συσχετίζοντας τη μορφολογία τους με τη λειτουργία τους ως μελών της ομάδας. Ρωτάμε τους μαθητές να αιτιολογήσουν γιατί η μέλισσα χαρακτηρίζεται ως κοινωνικό έντομο και τονίζουμε ότι η μέλισσα δε μπορεί να ζήσει παρά μόνο ως μέλος της κοινότητας - κυψέλης. Αναφερόμαστε αναλυτικά στον τρόπο αναπαραγωγής της μέλισσας και εισάγουμε την έννοια της παρθενογένεσης. Εξηγούμε στους μαθητές τη σχέση μορφολογίας και δυνατοτήτων με την αναπαραγωγική διαδικασία και με παράγοντες του περιβάλλοντος (είδος διατροφής μετά την εκκόλαψη, ουσίες που εκκρίνονται από την βασίλισσα στο περιβάλλον-φερομόνες κτλ.).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους ζητάμε να ανακαλέσουν τις γνώσεις τους σχετικά με την επικοινωνία των φυτών, επισημαίνουμε ότι η μέλισσα είναι σημαντικός επικοινωνιστής και τονίζουμε τις σχέσεις αλληλεξάρτησης των διαφόρων οργανισμών στο περιβάλλον.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν ότι η γονιμοποίηση στα ψάρια γίνεται συνήθως εξωτερικά
- ☞ Να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής γονιμοποίησης
- ☞ Να καταγράφουν τις προϋποθέσεις για την εξωτερική γονιμοποίηση



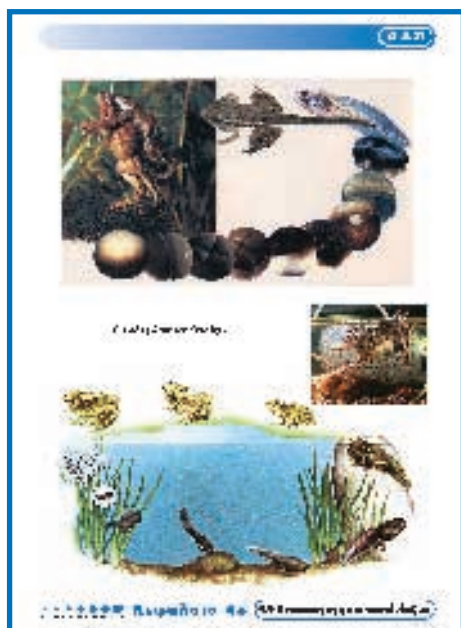
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.20 και ζητάμε από τους μαθητές να την παρατηρήσουν προσεκτικά και να αναφέρουν αν η γονιμοποίηση αυτή είναι εξωτερική ή εσωτερική. Βοηθάμε τους μαθητές να αποσαφηνίσουν τις έννοιες εξωτερική και εσωτερική γονιμοποίηση. Συζητάμε με τους μαθητές τους λόγους για τους οποίους αυτός ο τρόπος της γονιμοποίησης γίνεται συνήθως στο νερό και προϋποθέτει τεράστιο αριθμό ωαρίων και σπερματοζωαρίων, αυξάνοντας έτσι τις πιθανότητες επιτυχίας.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ρωτάμε τους μαθητές αν έχουν παρατηρήσει αβγά ψαριού (π.χ. χαβιάρι) και σημειώνουμε ότι αυτά διαθέτουν ζελατινώδες και όχι σκληρό περίβλημα. Εισάγουμε τον όρο «επάωση». Αναφέρουμε ότι η επάωση των αβγών των ψαριών γίνεται σε υδάτινο περιβάλλον και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν ευνοϊκούς για τη διαδικασία αυτή παράγοντες (ήρεμα, ζεστά νερά).

Παρατηρήσεις

Δ 4.21



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν ότι η γονιμοποίηση στο βάτραχο γίνεται συνήθως εξωτερικά
- ☞ Να παρατηρήσουν τα διάφορα στάδια της διαδικασίας μεταμόρφωσης του βατράχου

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τα αμφίβια και τους καθοδηγούμε να επισημάνουν ότι τα σπονδυλόζωα αυτά διαθέτουν ποικιλία προσαρμογών που σχετίζονται με τη διαβίωσή τους τόσο στην ξηρά όσο και στο νερό.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.21 και ζητάμε από τους μαθητές να την παρατηρήσουν προσεκτικά και να αναφερθούν στο είδος της γονιμοποίησης του βατράχου (εξωτερική), στο περιβάλλον επώασης των αβγών του (υδατικό), στο περίβλημά τους (ζελατινώδες) κτλ. όπως συμβαίνει και στα ψάρια. Τους καθοδηγούμε να περιγράψουν τα στάδια της διαδικασίας της μεταμόρφωσης ώσπου ο βάτραχος να πάρει την τελική του μορφή.

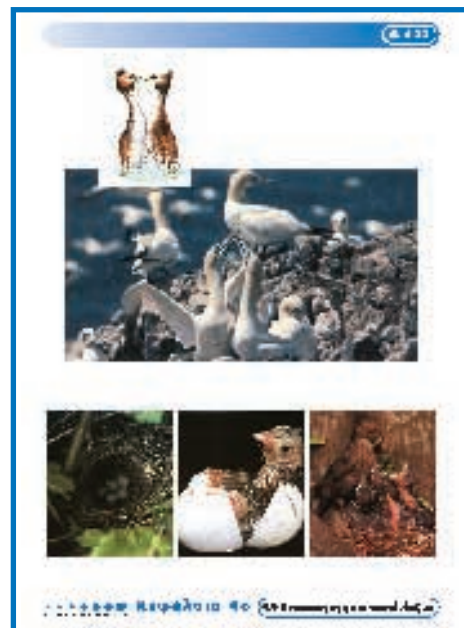
Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε (ως παράδειγμα προσαρμογής του βατράχου) την παρουσία βραγχίων στο γυρίνο και την ανάπτυξη πνευμόνων στον ενήλικο βάτραχο.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν ότι στα πτηνά η γονιμοποίηση γίνεται απαραίτητα εσωτερικά
- ☞ Να προσδιορίσουν τους λόγους που υπαγορεύουν την εσωτερική γονιμοποίηση
- ☞ Να διακρίνουν διαφορές ανάμεσα στα αυγά των πτηνών και εκείνα των ψαριών (ή των αμφιβίων).



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές πού ζουν τα πτηνά (στην ξηρά), πού αποθέτουν τα αυγά τους (σε φωλιές) και αν έχουν παρατηρήσει φωλιά πτηνών με «μικρά». Εισάγουμε τον όρο «νεοσσός». Συζητάμε σχετικά με τη φροντίδα που οι γονείς παρέχουν στους νεοσσούς τους.

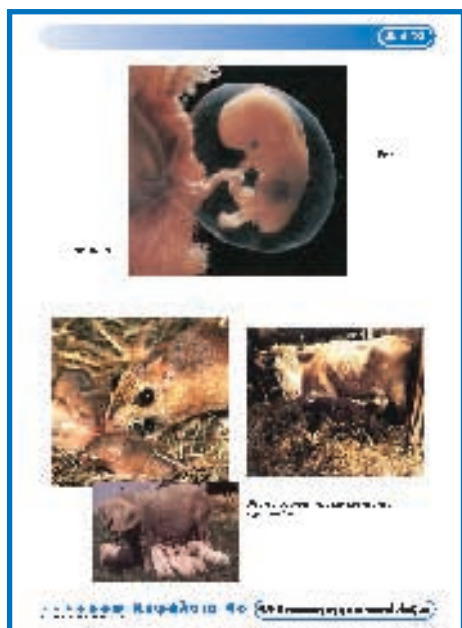
Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.22 και ρωτάμε τους μαθητές με ποιο τρόπο γίνεται η γονιμοποίηση στα πτηνά (απαραιτήτως εσωτερικά). Τους βοηθάμε να ανακαλέσουν τον όρο επώαση και τους ρωτάμε πώς επωάζονται τα αυγά των πτηνών (με τη βοήθεια της θερμότητας του σώματός τους γιατί τα πτηνά είναι ομοιόθερμα ζώα (έχουν σταθερή θερμοκρασία). Εισάγουμε τον όρο «εκκόλαψη».

Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν στη διαφάνεια το αυγό του πτηνού και να το συγκρίνουν με τα αυγά των ψαριών και των αμφιβίων που ήδη γνωρίζουν. Τους προτρέπουμε να διακρίνουν το σκληρό περίβλημα (τσόφλι) και να το συσχετίσουν με τη ζωή στην ξηρά (μείωση απώλειας νερού).

Τους ζητάμε να περιγράψουν το εσωτερικό ενός αυγού κότας (αν υπάρχει δυνατότητα σπάμε ένα αυγό μέσα σε ένα ποτήρι ζέσεως(και εξηγούμε ότι το έμβρυο που αναπτύσσεται μέσα σ' αυτό περιβάλλεται από τον αμνιακό σάκο, που περιέχει το αμνιακό υγρό. Ρωτάμε τους μαθητές ποιες ανάγκες του εμβρύου μπορεί να καλύπτει ο αμνιακός σάκος και το αμνιακό υγρό. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και εστιάζουμε την προσοχή τους στις θρεπτικές ουσίες και στην προστασία από τις επιδράσεις του περιβάλλοντος.

Τέλος, αν το κρίνουμε σκόπιμο, προβάλλουμε πάλι τη διαφάνεια Δ4.1 και αναφερόμαστε στα αυγά των ερπετών και τη σημασία των περιβαλλοντικών παραγόντων για την αναπαραγωγή όλων των οργανισμών.

Δ 4.23



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τη διαδικασία αναπαραγωγής στα θηλαστικά.
- ☞ Να διαπιστώσουν τα πλεονεκτήματα που έχουν τα θηλαστικά σε ότι αφορά την επιβίωση των απογόνων τους.
- ☞ Να προσδιορίσουν τις διαφορές ανάμεσα στα νεογνά των σαρκοφάγων και των φυτοφάγων θηλαστικών.
- ☞ Να συσχετίσουν τις διαφορές αυτές με τις διαφορετικές απαιτήσεις που αφορούν την επιβίωσή τους (αναζήτηση τροφής, αποφυγή εχθρών κτλ.).

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.23 και αποσαφηνίζουμε τους όρους κύηση, τοκετός, νεογνό. Ρωτάμε τους μαθητές πώς τρέφονται, πώς αναπνέουν κτλ. τα έμβρυα των θηλαστικών. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και εξηγούμε το ρόλο του πλακούντα και του ομφάλιου λώρου. Τους βοηθάμε να επισημάνουν και στα έμβρυα των θηλαστικών την ύπαρξη αμνιακού σάκου και αμνιακού υγρού. Αναφερόμαστε στο θηλασμό και τους καθοδηγούμε να τον συσχετίσουν με την ονομασία αυτής της ομάδας (ομοταξίας) σπονδυλόζων (θηλαστικά).

Βοηθάμε τους μαθητές να προσδιορίσουν τις διαφορές ανάμεσα στα φυτοφάγα και σαρκοφάγα θηλαστικά σε ότι αφορά:

- το μέγεθός τους
- τον αριθμό των τοκετών ανά έτος
- τον αριθμό των νεογνών ανά γέννα
- τη διάρκεια της κύησης
- τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των νεογνών
- το βαθμό και το χρόνο εξάρτησης των νεογνών από τους γονείς τους. (Σ' αυτό το σημείο επισημαίνουμε τη σημασία της εκδήλωσης στοργής εκ μέρους των γονέων σ' αυτή την περίοδο) κτλ.

Εξηγούμε ότι τα νεογνά των φυτοφάγων θηλαστικών γεννιούνται σε προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης και με τρίχωμα (για να αντιμετωπίσουν πιθανούς κινδύνους με φυγή).

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τον τρόπο σχηματισμού του ζυγωτού και δημιουργίας του εμβρύου
- ☞ Να συσχετίσουν τη λειτουργία της αναπαραγωγής με τη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας από τους γονείς στους απογόνους



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν λόγους για τους οποίους, κατά τη γνώμη τους, ορισμένα χαρακτηριστικά τους μοιάζουν με αυτά του πατέρα τους ή της μητέρας τους. Χρησιμοποιούμε παραδείγματα όπως: χρώμα και σχήμα ματιών και μαλλιών, σχήμα μύτης και χειλιών, γραμμή τριχοφυΐας (με ή χωρίς κορυφή), λοβοί αυτιών (προσκολλημένοι ή ελεύθεροι) κτλ. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι καθένας από εμάς παίρνει χαρακτηριστικά και από τους δύο γονείς του.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.25 και εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στην ένωση του ωαρίου και του σπερματοζωαρίου για τη δημιουργία του ζυγωτού, το οποίο εξελίσσεται σε έμβryo. Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι κάθε γαμέτης μεταφέρει πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του οργανισμού από τον οποίο προέρχεται.

Τους βοηθάμε να ανακαλέσουν τις γνώσεις τους και να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι ο άνθρωπος ως θηλαστικό σπονδυλόζωο είναι γονοχωριστικό είδος και ότι η γονιμοποίησή του είναι εσωτερική.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, εξηγούμε στους μαθητές ότι στον άνθρωπο δεν υπάρχει συγκεκριμένη περίοδος ζευγαρώματος.

Παρατηρήσεις

Δ 4.26



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τη δομή και τα κυριότερα επιμέρους όργανα του ανδρικού αναπαραγωγικού συστήματος.
- ☞ Να γνωρίσουν το ρόλο και τη λειτουργία του ανδρικού αναπαραγωγικού συστήματος.
- ☞ Να πληροφορηθούν σχετικά με ορισμένα προβλήματα που αφορούν τη δομή του ανδρικού αναπαραγωγικού συστήματος και είναι πιθανό να εμφανιστούν στην εφηβική ηλικία

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν ομοιότητες και διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα σε έναν άνδρα και μία γυναίκα. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους βοηθάμε να ξεχωρίσουν τις διαφορές που έχουν σχέση με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του φύλου.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.26 και παρουσιάζουμε το αναπαραγωγικό σύστημα του άνδρα. Εξηγούμε στους μαθητές το ρόλο των οργάνων και κάνουμε απλή αναφορά στη συμβολή των ορμονών που παράγονται. Αναφερόμαστε στο ρόλο του υγρού, που μαζί με τα σπερματοζωάρια αποτελεί το σπέρμα.

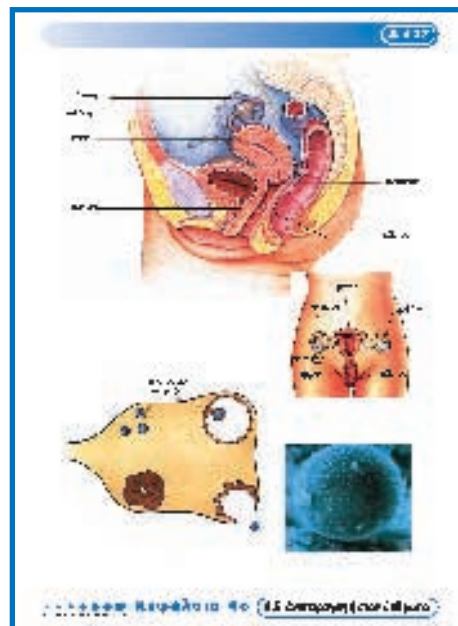
Τέλος, ενθαρρύνουμε τους μαθητές να συζητήσουν τις απορίες τους σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία του ανδρικού αναπαραγωγικού συστήματος και αναφερόμαστε σε θέματα όπως η φίμωση, η κρυπορχία, η ονείρωξη κτλ.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τη δομή και τα κυριότερα επιμέρους όργανα του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος.
- ☞ Να γνωρίσουν το ρόλο και τη λειτουργία του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος.



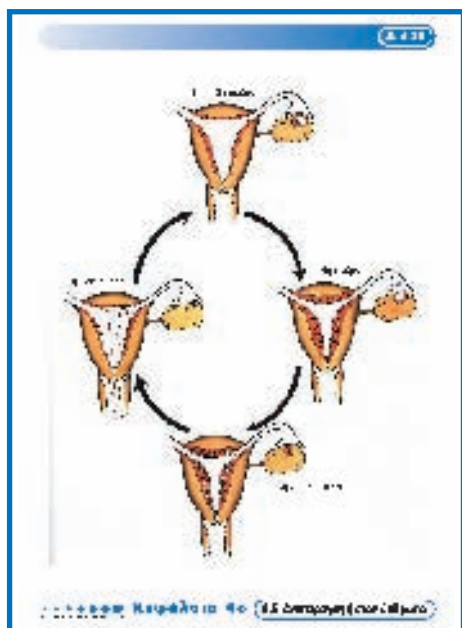
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.27 και παρουσιάζουμε το αναπαραγωγικό σύστημα της γυναίκας. Εξηγούμε στους μαθητές το ρόλο των οργάνων που εικονίζονται, καθώς και των ορμονών που παράγονται από τις ωθήκες.

Περιγράφουμε την πορεία σχηματισμού και ωρίμανσης του ωαρίου. Αναφερόμαστε στη διαφορά που υπάρχει στην παραγωγή ωαρίων και σπερματοζωαρίων (τα ωάρια υπάρχουν με τη γέννηση του θηλυκού ατόμου, ενώ η παραγωγή σπερματοζωαρίων αρχίζει με την εφηβεία).

Παρατηρήσεις

Δ 4.28



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν και να αιτιολογήσουν ορισμένες από τις αλλαγές που συμβαίνουν στο γυναικείο σώμα κατά τη διάρκεια της εφηβείας
- ☞ Να παρακολουθήσουν και να καταγράψουν την πορεία των γεγονότων που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του έμμηνου κύκλου

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές τι είναι ο έμμηνος κύκλος και τι, κατά τη γνώμη τους, εξυπηρετεί αυτός. Καταγράφουμε και συζητάμε τις απόψεις τους. Τονίζουμε ότι παρ' όλο που εμφανίζεται μόνο στα θηλυκά άτομα, αφορά και τα δύο φύλα αφού σχετίζεται με την αναπαραγωγή και συνεπώς με τη διαίωνιση του ανθρώπινου είδους.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.28 και βοηθάμε τους μαθητές να περιγράψουν τα φαινόμενα που συνοδεύουν τον έμμηνο κύκλο σαν μία περιοδική διαδικασία.

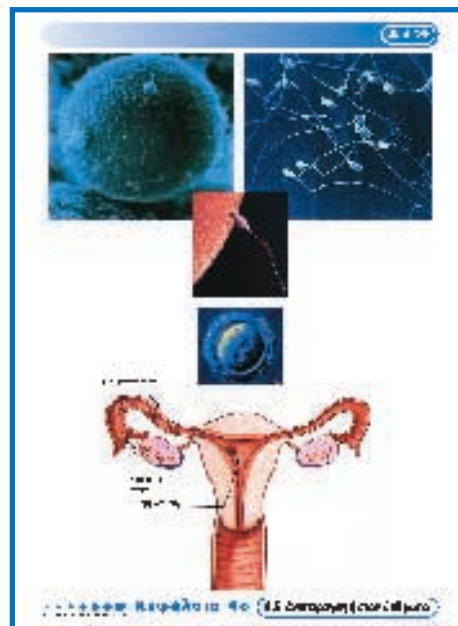
Τους βοηθάμε να παρατηρήσουν και να καταγράψουν μορφολογικές μεταβολές που εμφανίζονται στα τοιχώματα της μήτρας, στα διάφορα στάδια του κύκλου. Συσχετίζουμε αυτές τις μεταβολές με τις διαδικασίες προετοιμασίας της μήτρας και χρονικά και λειτουργικά, για να υποδεχτεί το έμβρυο που θα σχηματισθεί αν γονιμοποιηθεί το ωάριο. Τονίζουμε ότι η εμφάνιση της περιόδου (η οποία ως σαφής, ορατή εκδήλωση, σηματοδοτεί την πρώτη μέρα του έμμηνου κύκλου) σημαίνει επαναφορά των τοιχωμάτων στην προηγούμενη κατάσταση στην περίπτωση που το ωάριο δε γονιμοποιείται.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να παρατηρήσουν ότι η γονιμοποίηση γίνεται στις σάλπιγγες.
- ☞ Να καταγράψουν την πορεία σχηματισμού του ζυγωτού.
- ☞ Να καταγράψουν τη διαδικασία της εμφύτευσης του εμβρύου στη μήτρα.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές πού γίνεται, κατά τη γνώμη τους, η γονιμοποίηση και πού αναπτύσσεται το έμβρυο του ανθρώπου. Καταγράφουμε τις απόψεις τους.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.29 και τους βοηθάμε να περιγράψουν την πορεία από τη στιγμή της γονιμοποίησης μέχρι την εμφύτευση στα τοιχώματα της μήτρας. Εξηγούμε τον τρόπο με τον οποίο κινούνται τα σπερματοζώαρια μέχρι να συναντήσουν το ωάριο καθώς και τον τρόπο με τον οποίο κινείται και διαιρείται συνεχώς το ζυγωτό. Επισημαίνουμε ότι η γονιμοποίηση γίνεται στις σάλπιγγες.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τις συνθήκες κάτω από τις οποίες αναπτύσσεται το έμβρυο
- ☞ Να προσδιορίσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία του εμβρύου
- ☞ Να διακρίνουν τους παράγοντες αυτούς σε θετικούς και αρνητικούς
- ☞ Να συμπεριλάβουν την υγιεινή διατροφή στους θετικούς παράγοντες και το κάπνισμα στους αρνητικούς.

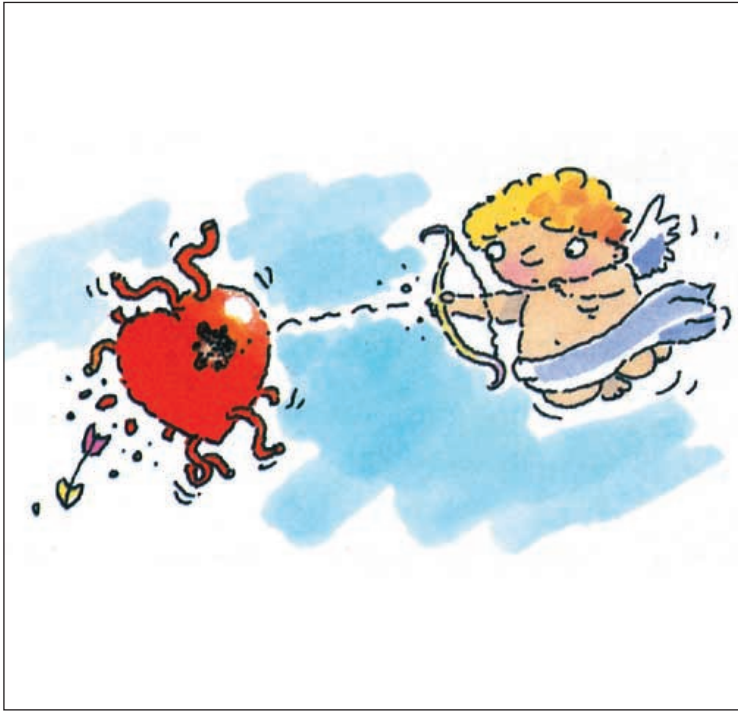


Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παράγοντες που επιδρούν (θετικά ή αρνητικά) στην ανάπτυξη του εμβρύου. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τις διαχωρίζουμε σε δύο στήλες: αρνητική και θετική επίδραση.

Προβάλλουμε τη διαφάνεια Δ4.30α και συζητάμε σχετικά με την επίδραση του περιβάλλοντος στην περίοδο της εγκυμοσύνης.

Παρατηρήσεις

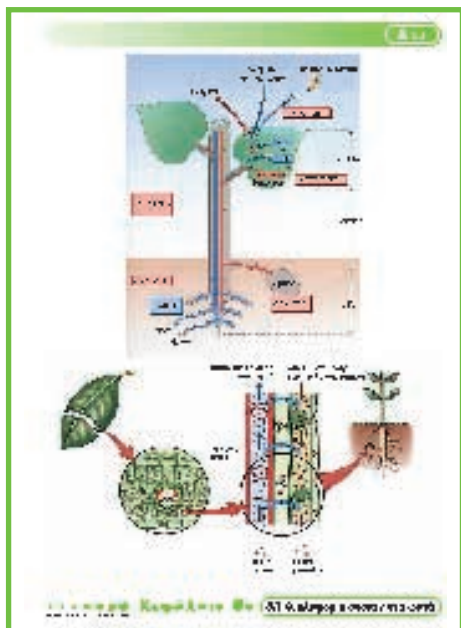


Στο τέλος της διδασκαλίας αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές θα είναι ικανοί:

- Να αντιλαμβάνονται ότι όλα τα μέρη ενός οργανισμού ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον.
- Να ερμηνεύουν την ανάγκη ύπαρξης ενός συστήματος μεταφοράς των διάφορων ουσιών στο εσωτερικό των πολυκύτταρων οργανισμών.
- Να περιγράφουν τον τρόπο με τον οποίο μεταφέρονται οι ουσίες στο εσωτερικό των φυτών.
- Να διακρίνουν ομοιότητες και διαφορές που αφορούν τη δομή και τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος διάφορων ζώων.
- Να αναγνωρίζουν το ρόλο κάθε κατηγορίας αιμοφόρων αγγείων.
- Να αναγνωρίζουν τη σημασία της γνώσης των ομάδων αίματος.
- Να ερμηνεύουν το ρόλο της καρδιάς (μονόχωρης, δίχωρης, τρίχωρης ή τετράχωρης) ως αντλίας του αίματος.
- Να συσχετίζουν τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος με τη λειτουργία άλλων συστημάτων του οργανισμού.
- Να περιγράφουν τη σύσταση του αίματος του ανθρώπου.
- Να περιγράφουν τη δομή και τη λειτουργία του λεμφικού συστήματος του ανθρώπου.
- Να συσχετίζουν τον τρόπο ζωής με την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και με την υγεία του ανθρώπου.

Κυκλοφορία - Μεταφορά - Αποβολή ουσιών

Δ 5.1



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να διαπιστώσουν την ανάγκη ύπαρξης ενός συστήματος μεταφοράς ουσιών στους πολυκύτταρους οργανισμούς.
- Να εντοπίσουν την παρουσία σωλήνων (αγγείων μεταφοράς ουσιών) σε διάφορα όργανα ενός φυτού.
- Να συσχετίσουν τα “νεύρα” των φύλλων με τον αγωγό ιστό.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με:

- τη θρέψη,
- την κυτταρική οργάνωση,
- το γεγονός ότι οι θρεπτικές ουσίες της τροφής αξιοποιούνται στο εσωτερικό των κυττάρων των οργανισμών.

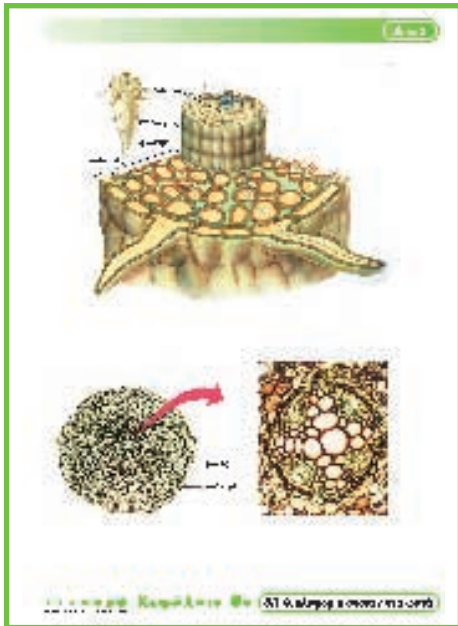
Τους βοηθάμε να επισημάνουν ότι οι μονοκύτταροι οργανισμοί μπορούν να ανταλλάξουν άμεσα ουσίες με το περιβάλλον τους και τους ρωτάμε πώς φτάνουν, κατά τη γνώμη τους, οι θρεπτικές ουσίες στα διάφορα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού. Τους καθοδηγούμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι οι χρήσιμες αυτές ουσίες -καθώς και οι άχρηστες, που πρέπει να απομακρυνθούν- μεταφέρονται - κυκλοφορούν στο εσωτερικό των οργανισμών, με τη βοήθεια (συχνά) ενός συστήματος σωλήνων (αγωγών ή αγγείων).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε σε παραδείγματα δικτύων κυκλοφορίας από την καθημερινή ζωή (δίκτυο ύδρευσης, αποχέτευσης κτλ.).

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν με ποιο τρόπο νομίζουν ότι κυκλοφορούν οι διάφορες ουσίες στο σώμα τους (αίμα, αιμοφόρα αγγεία). *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, προβάλλουμε, για υποβοήθησή τους, τη Δ5.20.*

Στη συνέχεια τους ρωτάμε πώς κυκλοφορούν, κατά τη γνώμη τους, οι διάφορες ουσίες

Δ 5.2



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να περιγράψουν το σύστημα μεταφοράς ουσιών στα φυτά.
- ☞ Να διακρίνουν τον αγωγό ιστό σε ξύλωμα και σε φλοίωμα.
- ☞ Να συγκρίνουν τη δομή και τη λειτουργία των διαφορετικών αγωγών μεταφοράς ουσιών στα φυτά.
- ☞ Να καταγράψουν τις διαφορές ανάμεσα στο ξύλωμα και στο φλοίωμα.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν λόγους για τους οποίους ένα φυτό διαθέτει αγωγό ιστό. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και προβάλλουμε τη Δ5.2. Αναφέρουμε στους μαθητές ότι ο αγωγός ιστός σχηματίζει ένα δίκτυο στο εσωτερικό του φυτού (ρίζα, βλαστός, φύλλα) και τους βοηθάμε να εντοπίσουν στην εικόνα τις δύο μορφές του (ξύλωμα, φλοίωμα). Εξηγούμε τις λειτουργίες που επιτελούν το ξύλωμα και το φλοίωμα. Κατευθύνουμε τους μαθητές να εντοπίσουν τις βασικές διαφορές ανάμεσα στο ξύλωμα και το φλοίωμα και καταγράφουμε στον πίνακα τις απαντήσεις τους.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, βοηθάμε τους μαθητές να επισημάνουν το γεγονός ότι τα τοιχώματα αυτών των αγωγών αποτελούνται από κύτταρα.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν ότι όλα τα μέρη του φυτού ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον.
- ☞ Να εντοπίσουν τη θέση, τη δομή και τη λειτουργία των στομάτων.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν και να αιτιολογούν τη διαδικασία της διαπνοής.
- ☞ Να συσχετίσουν τη διαπνοή με την παρουσία των στομάτων, την εξάτμιση και τη ροή του νερού στα φυτά.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη σημασία του νερού για τα φυτά.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν τους παράγοντες που επηρεάζουν τη ροή του νερού στα φυτά.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές:

- Γιατί πρέπει να ποτίζουμε τα φυτά που καλλιεργούμε σε γλάστρες ή στον κήπο μας.
- Πώς φτάνει το νερό από τις ρίζες σε όλα τα μέρη του φυτού (συχνά σε εξαιρετικά μεγάλο ύψος από την επιφάνεια του εδάφους), σε αντίθεση προς το νόμο της βαρύτητας.

Σχολιάζουμε και καταγράφουμε τις απόψεις τους.

Πληροφορούμε τους μαθητές ότι τα φυτά της ξηράς (χερσαία) διαθέτουν προστατευτικό περίβλημα (επιδερμίδα), με τη βοήθεια του οποίου περιορίζουν τις απώλειες του νερού λόγω εξάτμισης. Τους ρωτάμε πώς, κατά τη γνώμη τους, κατορθώνουν τα χερσαία φυτά να ανταλλάσσουν, παρ' όλα αυτά, ουσίες με το περιβάλλον τους (π.χ. πρόσληψη CO_2 και αποβολή O_2 κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης). Καταγράφουμε τις απόψεις τους. Αναφέρουμε ότι ορισμένα κύτταρα του περιβλήματος των φυτών σχηματίζουν μικροσκοπικούς πόρους (στόματα) που ανοιγοκλείνουν και με τον τρόπο αυτό γίνεται η ανταλλαγή ουσιών. Βοηθάμε τους μαθητές να συμπεράνουν ότι:

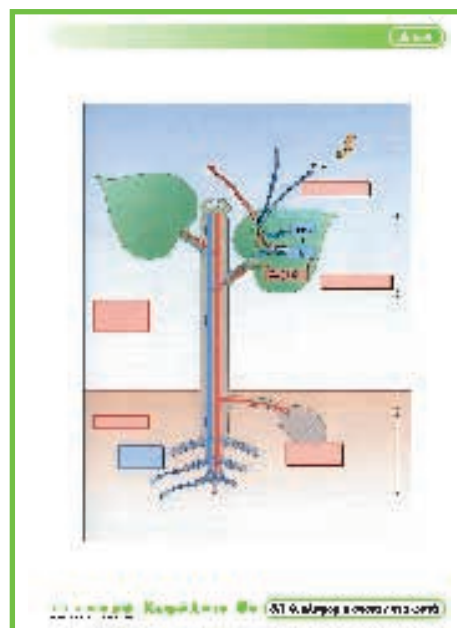
- Όταν αυτοί οι πόροι είναι ανοικτοί, εξατμίζεται νερό από το εσωτερικό του φυτού.
- Το νερό αυτό πρέπει να αναπληρώνεται (π.χ. πότισμα).

Παρουσιάζουμε την έννοια της διαπνοής και, αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε ότι αυτή αποτελεί το τμήμα (απώλεια νερού) που "πληρώνει" ένα χερσαίο φυτό προκειμένου να έχει τη δυνατότητα να ανταλλάσσει ουσίες με το περιβάλλον του.

Στόχοι

Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών:

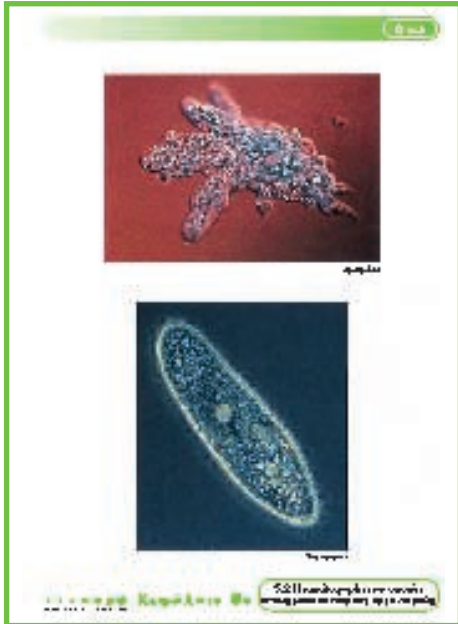
- ☞ Να συσχετίζουν την κυκλοφορία των ουσιών στο εσωτερικό των φυτών με την ύπαρξη του αγωγού ιστού.
- ☞ Να διακρίνουν τον αγωγό ιστό σε ξύλωμα και σε φλοΐωμα.
- ☞ Να εντοπίζουν τις διαφορές ανάμεσα στο ξύλωμα και στο φλοΐωμα.



Προβάλλουμε τη Δ5.4 και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τις ουσίες που κυκλοφορούν στο εσωτερικό των φυτών. Στη συνέχεια τους παρακινούμε να περιγράψουν τον τρόπο με τον οποίο κυκλοφορούν αυτές οι ουσίες. Τέλος, τους ζητάμε να αναφέρουν τα είδη του αγωγού ιστού και τις διαφορές τους.

Παρατηρήσεις

Δ 5.5



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν ότι όλα τα μέρη ενός μονοκύτταρου οργανισμού ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη διαδικασία της διάχυσης ουσιών στην αμοιβάδα.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ5.5, ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν από το κεφάλαιο της θρέψης και τους ρωτάμε πώς εισέρχονται και κυκλοφορούν οι διάφορες ουσίες στο εσωτερικό ενός μονοκύτταρου οργανισμού. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Εξηγούμε ότι η ανταλλαγή ουσιών και η κυκλοφορία τους γίνεται με διάφορους τρόπους, ανάλογα με το είδος και τη συγκέντρωση των ουσιών αυτών αλλά και με τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Παρουσιάζουμε την έννοια της “διάχυσης” και, *αν το κρίνουμε σκόπιμο, εκτελούμε ένα απλό πείραμα για τη διάχυση (π.χ. ρίχνουμε μια σταγόνα μελάνι μέσα σ’ ένα ποτήρι νερό)*. Εξηγούμε ότι στους υδρόβιους μονοκύτταρους οργανισμούς, όπως η αμοιβάδα και το παραμήκιο, η μεταφορά ουσιών γίνεται και με διάχυση. Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν πώς γίνεται η μεταφορά ουσιών με διάχυση στο εσωτερικό της αμοιβάδας (μετακίνηση ουσιών από περιοχές του κυτταροπλάσματος στις οποίες η συγκέντρωσή τους είναι υψηλή προς περιοχές με χαμηλότερη συγκέντρωση).

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται η κυκλοφορία - μεταφορά των ουσιών σε απλούς ζωικούς οργανισμούς που δε διαθέτουν κυκλοφορικό σύστημα.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη σημασία της πεπτικής κοιλότητας της ύδρας στην κυκλοφορία των ουσιών.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν την κυκλοφορία των ουσιών σε απλούς πολυκύτταρους οργανισμούς όπως η ύδρα.
- ☞ Να συσχετίσουν τη λειτουργία της πέψης με τη λειτουργία της κυκλοφορίας.



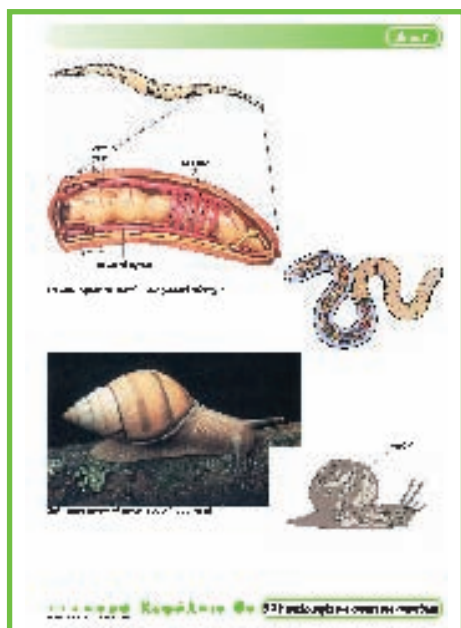
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν και να περιγράψουν τη διαδικασία της πέψης της τροφής στην ύδρα. Τους ρωτάμε ποια είναι, κατά τη γνώμη τους, η τύχη των ουσιών που παράγονται από τη διάσπαση της τροφής μέσα στην πεπτική κοιλότητα της ύδρας και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Προβάλλουμε τη Δ5.6 και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν, με τη βοήθεια της διαφάνειας, την κυκλοφορία των διάφορων ουσιών στην πεπτική κοιλότητα της ύδρας, καθώς και τη μεταφορά τους στα κύτταρα που την περιβάλλουν. Εξηγούμε ότι οι απλοί πολυκύτταροι οργανισμοί, όπως η ύδρα διαθέτουν μία κεντρική κοιλότητα μέσα στην οποία υπάρχει νερό, διαλυμένες σ' αυτό θρεπτικές ουσίες και οξυγόνο. Επιπλέον τονίζουμε ότι τα κύτταρα του σώματός της ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον διαμέσου της κοιλότητας αυτής. Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στο γεγονός ότι υπάρχουν δύο σειρές κυττάρων γύρω από την κεντρική κοιλότητα της ύδρας και τους πληροφορούμε ότι η μεταφορά ουσιών από και προς αυτά γίνεται συνήθως με τη διαδικασία της διάχυσης.

Παρατηρήσεις

Δ 5.7



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να εκτιμήσουν τη σημασία του κυκλοφορικού συστήματος για όλες τις λειτουργίες της ζωής.
- ☞ Να συσχετίσουν μεταξύ τους τις λειτουργίες της κυκλοφορίας, της αναπνοής και της απέκκρισης.
- ☞ Να εντοπίσουν τα βασικά δομικά συστατικά του κυκλοφορικού συστήματος των ασπόνδυλων.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν το ανοικτό και το κλειστό κυκλοφορικό σύστημα των ασπόνδυλων.
- ☞ Να διακρίνουν τις βασικές διαφορές ανάμεσα στο ανοικτό και στο κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τη δυνατότητα μεταφοράς ουσιών στο εσωτερικό των πολυκύτταρων οργανισμών και τη σημασία της για όλες τις λειτουργίες της ζωής. Τους ρωτάμε ποιες είναι, κατά τη γνώμη τους, οι ουσίες που κυκλοφορούν στο εσωτερικό των οργανισμών (θρεπτικές ουσίες, οξυγόνο, άχρηστες και τοξικές ουσίες που πρέπει να απομακρυνθούν, ουσίες με τις οποίες τα διάφορα κύτταρα του οργανισμού “επικοινωνούν” μεταξύ τους κτλ.).

Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι, όταν οι αποστάσεις ανάμεσα στα κύτταρα ενός οργανισμού είναι μεγάλες, η μεταφορά ουσιών πραγματοποιείται με τη βοήθεια ενός εξειδικευμένου συστήματος, του κυκλοφορικού (και όχι κυκλοφοριακού). Παρουσιάζουμε τις έννοιες του “κλειστού” και του “ανοικτού” κυκλοφορικού συστήματος.

Προβάλλουμε τη Δ5.7 και ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν και να καταγράψουν τα βασικά στοιχεία του κυκλοφορικού συστήματος των δύο οργανισμών:

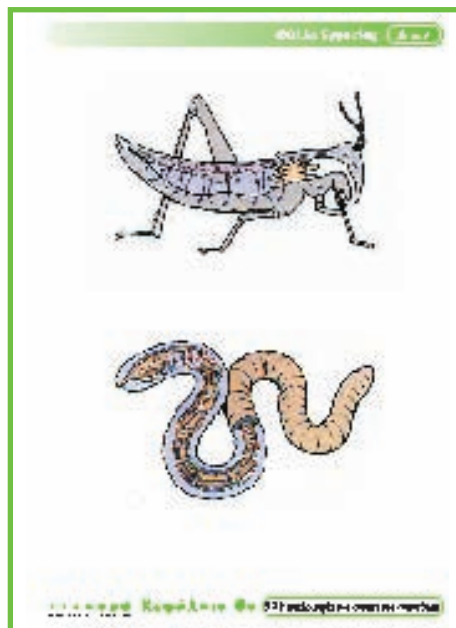
- αγωγούς (αγγεία),
- υγρό μεταφοράς (αίμα),
- αντλία (καρδιά).

Αναφέρουμε ότι τα περισσότερα ασπόνδυλα, όπως το σαλιγκάρι, διαθέτουν μονόχωρη καρδιά και ανοικτό κυκλοφορικό σύστημα (το αίμα εγκαταλείπει τα αγγεία και κυκλοφορεί ελεύθερα στους ιστούς). Εξηγούμε ότι σε μερικά ασπόνδυλα, όπως στο γεωσκώ-

Στόχοι

Να διερευνηθεί η ικανότητα των μαθητών:

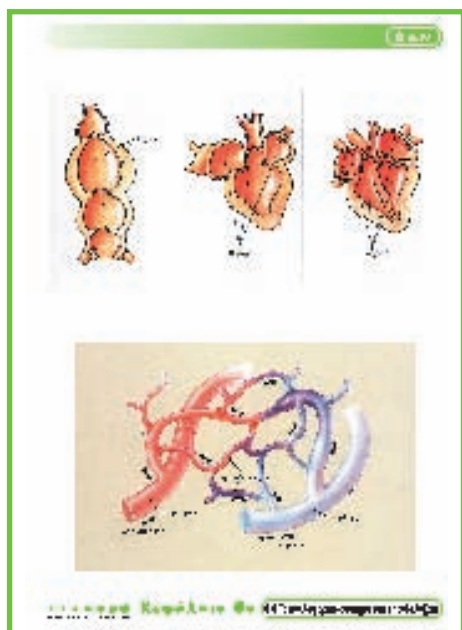
- ☞ Να περιγράψουν το κυκλοφορικό σύστημα των ασπόνδυλων (ανοικτό και κλειστό).
- ☞ Να συγκρίνουν το κυκλοφορικό σύστημα των ασπόνδυλων (ανοικτό και κλειστό).



Προβάλλουμε τη Δ5.9 και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τα βασικά στοιχεία του κυκλοφορικού συστήματος στην (α) και στη (β) εικόνα. Τους ζητάμε να εντοπίσουν και να καταγράψουν σε δύο στήλες τις διαφορές ανάμεσα στα κυκλοφορικά συστήματα των δύο οργανισμών.

Παρατηρήσεις

Δ 5.10



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι τα σπονδυλόζωα διαθέτουν κλειστό κυκλοφορικό σύστημα και ότι η καρδιά τους μπορεί να είναι δίχωρη, τρίχωρη ή τετράχωρη.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν τις τρεις κατηγορίες αιμοφόρων αγγείων.
- ☞ Να επισημάνουν το ρόλο της κάθε κατηγορίας αιμοφόρων αγγείων.
- ☞ Να συσχετίζουν το ρόλο των αγγείων με την κατεύθυνση της ροής του αίματος στο εσωτερικό τους.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν τα είδη των αγγείων που παρουσιάζονται σε μια εικόνα από το χρώμα με το οποίο αποδίδονται.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με το κλειστό κυκλοφορικό σύστημα. Σχολιάζουμε το γεγονός ότι αυτό θεωρείται πιο εξελιγμένο από το ανοικτό και καταλληλότερο για μεγάλα και δραστήρια ζώα. Βοηθάμε τους μαθητές να συμπεράνουν ότι τα σπονδυλόζωα διαθέτουν αποκλειστικά κλειστό κυκλοφορικό σύστημα.

Τους ζητάμε να επαναλάβουν τα βασικά δομικά στοιχεία του κυκλοφορικού συστήματος (αγγεία, καρδιά, αίμα). Προβάλλουμε τη Δ5.10 επιτρέποντας να φαίνονται μόνο οι εικόνες (α), (β) και (γ) και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τη σύνθετη καρδιά των διάφορων ομάδων των σπονδυλόζωων. Αναφέρουμε από ένα παράδειγμα δίχωρης (ψάρια), τρίχωρης (βάτραχος) και τετράχωρης (πιηνά, θηλαστικά) καρδιάς. Εξηγούμε ότι η μονόδρομη κυκλοφορία του αίματος εξασφαλίζεται από βαλβίδες.

Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να ονομάσουν τις κατηγορίες των αγγείων που γνωρίζουν (φλέβες, αρτηρίες, τριχοειδή) και να αναφέρουν το ρόλο καθενός από αυτά. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

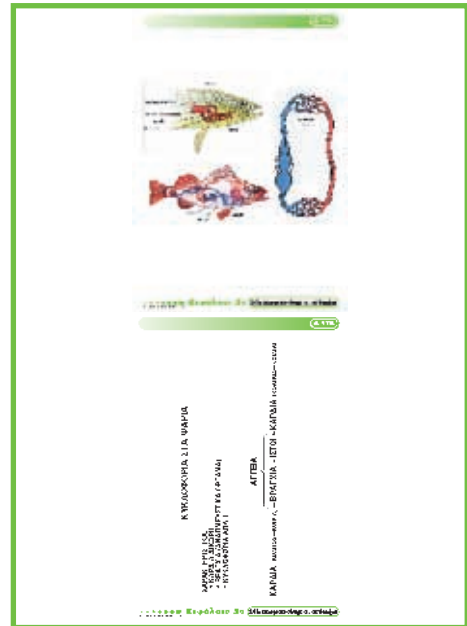
Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και βοηθάμε τους μαθητές να επισημάνουν στην εικόνα τις τρεις κατηγορίες των αγγείων. Εστιάζουμε την προσοχή τους στα βέλη που δηλώνουν την κατεύθυνση της ροής του αίματος. Συζητάμε με τους μαθητές το ρόλο κάθε κατηγορίας αγγείων και βοηθάμε να τον συσχετίσουν με την κατεύθυνση της ροής του αίματος στο εσωτερικό τους (π.χ. τα αγγεία που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά είναι οι αρτηρίες, ενώ τα αγγεία που μεταφέρουν το αίμα προς την καρδιά είναι οι φλέβες).

Επισημαίνουμε ότι οι αρτηρίες αποδίδονται στις εικόνες με κόκκινο χρώμα, οι φλέβες με γαλάζιο και τα τριχοειδή αγγεία με κόκκινο ή γαλάζιο, ανάλογα με το εάν είναι διακλαδώσεις αρτηριών ή φλεβών.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κλειστού κυκλοφορικού συστήματος με δίχωρη καρδιά.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να ονομαζουν τα μέρη της δίχωρης καρδιάς.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν την κυκλοφορία του αίματος στα ψάρια.
- ☞ Να ερμηνεύσουν το γεγονός ότι η δίχωρη καρδιά περιέχει μη οξυγονωμένο αίμα.
- ☞ Να συσχετίσουν την κυκλοφορία με την αναπνοή.
- ☞ Να αιτιολογήσουν την παρεμβολή των αναπνευστικών οργάνων (βράγχια, πνεύμονες) στην κυκλοφορία του αίματος.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

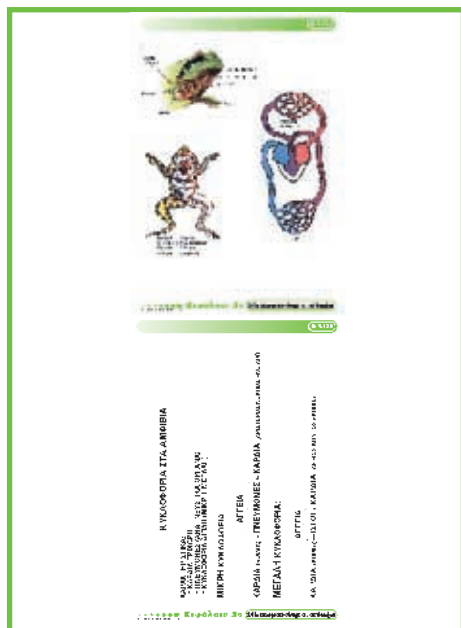
Προβάλλουμε τη Δ5.11α και βοηθάμε τους μαθητές να διακρίνουν τη δομή της δίχωρης καρδιάς (ένας κόλπος και μία κοιλία). Επισημαίνουμε το γεγονός ότι αυτή γεμίζει με μη οξυγονωμένο αίμα και ζητάμε από τους μαθητές να το ερμηνεύσουν. Για το σκοπό αυτό τους βοηθάμε να περιγράψουν την κυκλοφορία του αίματος στα ψάρια.

Παρεμβάλλουμε τη Δ5.11β και αναφέρουμε ότι το αίμα από τον κόλπο διοχετεύεται στην κοιλία και από εκεί, μέσω των αγγείων, στα βράγχια, όπου και οξυγονώνεται. Στη συνέχεια διανέμεται σε όλα τα όργανα, ανταλλάσσει το οξυγόνο με το διοξείδιο του άνθρακα και επιστρέφει, πάντα με τη βοήθεια των αγγείων, στην καρδιά.

Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στον κύκλο που διαγράφει το αίμα, με αρχή και τέλος την καρδιά (απλή κυκλοφορία). Σχολιάζουμε το χαρακτηριστικό αυτής της κυκλοφορίας: η πίεση του αίματος είναι μικρή και ασυνεχής, επειδή το αίμα διέρχεται διαδοχικά από δύο συστήματα τριχοειδών αγγείων (των βραγχίων και των άλλων οργάνων).

Παρατηρήσεις

Δ 5.12α,β



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν το κλειστό κυκλοφορικό σύστημα με τριχώρη καρδιά.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν την τριχώρη καρδιά των αμφιβίων.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος στα αμφίβια και στα ερπετά.
- ☞ Να αναγνωρίσουν το είδος του αίματος (ανάμικτο, οξυγονωμένο ή μη) που περιέχεται σε κάθε τμήμα της τριχώρης καρδιάς.
- ☞ Να ερμηνεύουν τους λόγους για τους οποίους κάθε τμήμα της τριχώρης καρδιάς περιέχει το συγκεκριμένο είδος αίματος.
- ☞ Να συγκρίνουν το κυκλοφορικό σύστημα των ψαριών και των αμφιβίων.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ5.12α και βοηθάμε τους μαθητές να περιγράψουν τη δομή της καρδιάς και την κυκλοφορία του αίματος του βατράχου. Τους καθοδηγούμε να διακρίνουν τους δύο ξεχωριστούς κόλπους, τη μοναδική κοιλία και τις δύο ξεχωριστές κυκλοφορίες.

Εστιάζουμε την προσοχή τους στο γεγονός ότι το αίμα οξυγονώνεται στους πνεύμονες, φτάνει στην καρδιά και στη συνέχεια (μεγάλη κυκλοφορία), μέσω των αγγείων, τροφοδοτεί όλους τους ιστούς του σώματος, όπου αφήνει το οξυγόνο και παραλαμβάνει το διοξείδιο του άνθρακα. Από τους ιστούς το μη οξυγονωμένο αίμα καταλήγει, πάντα με τη βοήθεια των αγγείων, στην καρδιά και στη συνέχεια προωθείται στους πνεύμονες (μικρή κυκλοφορία).

Παρεμβάλλουμε τη Δ5.12β και ζητάμε από τους μαθητές να συνοψίσουν τις γνώσεις τους σχετικά με την πορεία του αίματος στο βάτραχο. Τους ρωτάμε ποιο είδος αίματος (οξυγονωμένο ή μη) περιέχεται σε κάθε χώρο της καρδιάς (αριστερός κόλπος: οξυγονωμένο, δεξιός κόλπος: μη οξυγονωμένο, κοιλία: ανάμικτο).

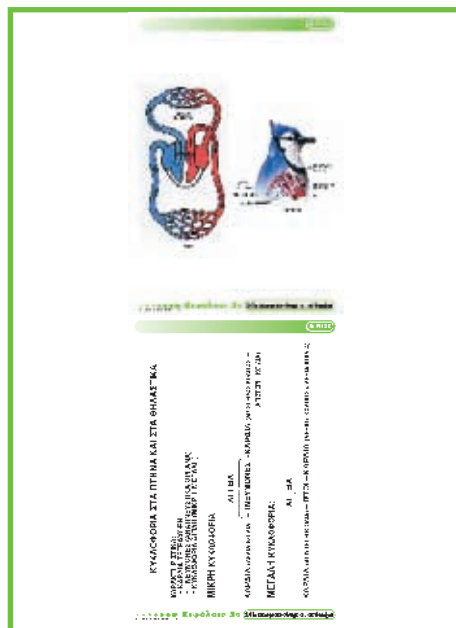
Ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν το κυκλοφορικό σύστημα και την πορεία του αίματος των αμφιβίων με τα αντίστοιχα των ψαριών. Καταλήγουμε αναφέροντας ότι ορισμένα ερπετά παρουσιάζουν μερικό διαχωρισμό της κοιλίας, ο οποίος εμποδίζει την πλήρη ανάμειξη του αίματος.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή της τετράχωρης καρδιάς των πτηνών και των θηλαστικών.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος των πτηνών και των θηλαστικών
- ☞ Να αναγνωρίσουν το ρόλο της καρδιάς των πτηνών και των θηλαστικών ως διπλής αντλίας του αίματος.
- ☞ Να συσχετίσουν τη δομή και τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος των πτηνών και των θηλαστικών με τις ιδιαίτερες ανάγκες που επιβάλλει ο τρόπος ζωής τους.
- ☞ Να συγκρίνουν το κυκλοφορικό σύστημα των πτηνών και των θηλαστικών.
- ☞ Να εντοπίσουν και να αιτιολογήσουν το είδος του αίματος (οξυγονωμένο ή μη) που περιέχεται σε κάθε τμήμα της τετράχωρης καρδιάς.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ5.13α, και βοηθάμε τους μαθητές να περιγράψουν τη δομή της τετράχωρης καρδιάς των πτηνών και των θηλαστικών και να εντοπίσουν τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος.

Παρεμβάλλουμε τη Δ5.13β και προτρέπουμε τους μαθητές να περιγράψουν την πορεία του αίματος κατά τη διπλή κυκλοφορία στα πτηνά και στα θηλαστικά. Τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τα αγγεία και να αναφέρουν τα είδη και το ρόλο τους (τα αγγεία που μεταφέρουν το αίμα από την καρδιά - κοιλίες- είναι οι αρτηρίες, ενώ τα αγγεία που μεταφέρουν το αίμα προς την καρδιά -κόλποι- είναι οι φλέβες). Εστιάζουμε την προσοχή τους στο γεγονός ότι η τετράχωρη καρδιά λειτουργεί ως διπλή αντλία. Τους βοηθάμε να διαπιστώσουν ότι:

- Ο αριστερός κόλπος και η αριστερή κοιλία αποτελούν την αριστερή αντλία.
- Ο δεξιός κόλπος και η δεξιά κοιλία αποτελούν τη δεξιά αντλία.

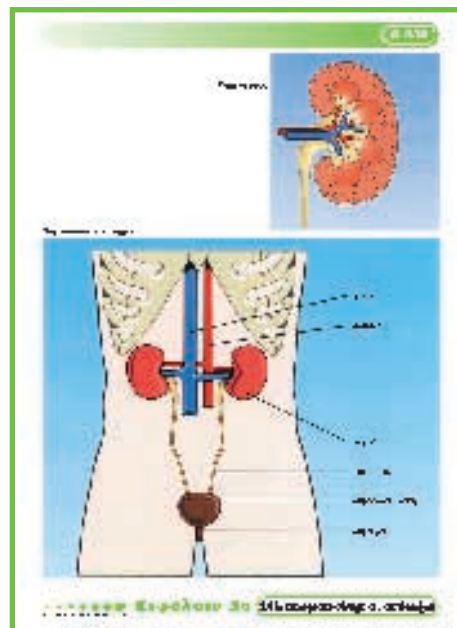
Ρωτάμε τους μαθητές ποιο είδος αίματος (οξυγονωμένο ή μη) περιέχεται σε κάθε αντλία (αριστερή: οξυγονωμένο, δεξιά: μη οξυγονωμένο). Επικεντρώνουμε την προσοχή τους στο οξυγονωμένο αίμα που διοχετεύεται από τον αριστερό κόλπο στην αριστερή κοιλία και από εκεί σε όλο το σώμα.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν τη συνεργασία του κυκλοφορικού συστήματος με άλλα συστήματα.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν λειτουργίες που σχετίζονται με την κυκλοφορία του αίματος.
- ☞ Να ερμηνεύσουν τους λόγους που επιβάλλουν τη συνεργασία του κυκλοφορικού με άλλα συστήματα.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν το ουροποιητικό σύστημα των θηλαστικών.



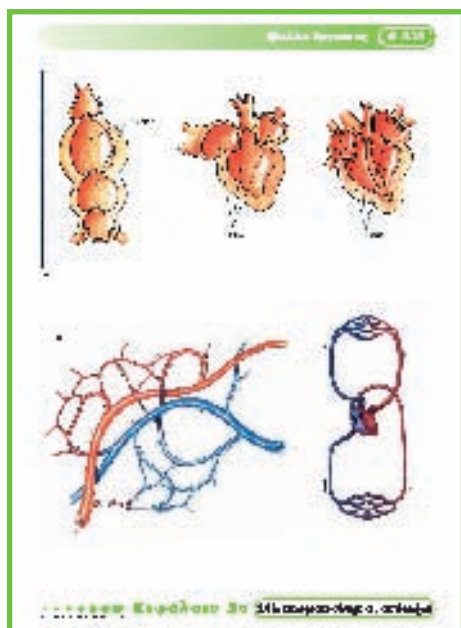
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν από προηγούμενα κεφάλαια και να αναφέρουν άλλα συστήματα με τα οποία, κατά τη γνώμη τους, συνεργάζεται το κυκλοφορικό. Μπορούμε, για να τους βοηθήσουμε, να τους ρωτήσουμε ποια όργανα παρεμβάλλονται στην κυκλοφορία του αίματος (πνεύμονες, βράγχια) και να τους κατευθύνουμε να καταλήξουν στο αναπνευστικό σύστημα.

Με παρόμοιο τρόπο τους καθοδηγούμε στο συμπέρασμα ότι το κυκλοφορικό σύστημα συνεργάζεται με το πεπτικό (μεταφορά στους ιστούς των προϊόντων της πέψης), το ουροποιητικό (απομάκρυνση από τον οργανισμό των άχρηστων και βλαβερών ουσιών που μεταφέρει το αίμα) κτλ.

Προβάλλουμε τη Δ5.14, περιγράφουμε το ουροποιητικό σύστημα των θηλαστικών και επισημαίνουμε το ρόλο των νεφρών (κατακράτηση νερού και βλαβερών ουσιών). Υπογραμμίζουμε την ανάγκη διατήρησης σταθερής ποσότητας νερού και αλάτων στο εσωτερικό των οργανισμών. Στη συνέχεια αναφερόμαστε στη μεταφορά, με την κυκλοφορία του αίματος, βλαβερών ουσιών στο συκώτι, όπου αυτές διασπώνται.

Τέλος διευκρινίζουμε ότι το κυκλοφορικό σύστημα συμβάλλει στην κατανομή της θερμότητας στο σώμα των ζώων. Δίνουμε παραδείγματα ζώων που έχουν μεταβλλόμενη θερμοκρασία σώματος (ποικιλόθερμα, π.χ. ψάρια, αμφίβια) και ζώων που έχουν σταθερή θερμοκρασία (ομοιόθερμα, π.χ. πιτηνά, θηλαστικά).



Στόχοι

Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών:

- ☞ Να συσχετίζουν τα διάφορα είδη καρδιάς με αντίστοιχους οργανισμούς.
- ☞ Να διακρίνουν τα διάφορα είδη αγγείων.
- ☞ Να περιγράφουν τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία στα πτηνά και στα θηλαστικά.

Προβάλλουμε τη Δ5.15 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο τη (α) εικόνα και ζητάμε από τους μαθητές να ονομάσουν τα είδη της καρδιάς που παρατηρούν αναφέροντας ταυτόχρονα παραδείγματα ζώων που αντιστοιχούν σε καθένα από αυτά. Στη συνέχεια τους ζητάμε να αναφέρουν το είδος του αίματος που κυκλοφορεί σε κάθε τμήμα κάθε είδους καρδιάς.

Αποκαλύπτουμε τη (β) εικόνα και ρωτάμε τους μαθητές ποια είδη αγγείων εικονίζονται και πώς ονομάζεται το καθένα.

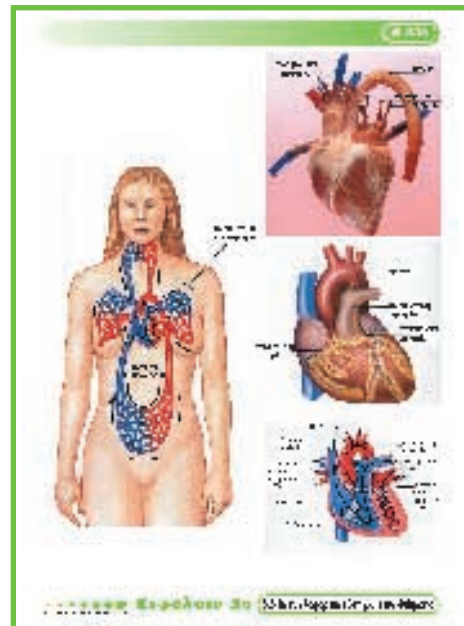
Τέλος, αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα οργανισμών που διαθέτουν αυτό το είδος κυκλοφορικού συστήματος και να περιγράψουν τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να προσδιορίσουν τη θέση της καρδιάς στο ανθρώπινο σώμα.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή της ανθρώπινης καρδιάς ως διπλής αντλίας.
- ☞ Να ονομάζουν τους διάφορους χώρους της ανθρώπινης καρδιάς και να περιγράφουν την κίνηση του αίματος στο εσωτερικό της.
- ☞ Να διακρίνουν τις βαλβίδες της καρδιάς και να προσδιορίσουν το ρόλο τους.
- ☞ Να συσχετίσουν τον καρδιακό παλμό με τη συστολή και τη διαστολή της καρδιάς κατά την κίνηση του αίματος στο εσωτερικό της.
- ☞ Να διαπιστώσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν τη συχνότητα του καρδιακού παλμού.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να προσδιορίσουν και να αναφέρουν σε ποιο σημείο του σώματός τους βρίσκεται η καρδιά τους. Καταγράφουμε και σχολιάζουμε τις απαντήσεις τους. Προβάλλουμε τη Δ5.16, ώστε να φαίνεται μόνο η αριστερή εικόνα, και βοηθάμε τους μαθητές να επισημάνουν ότι η ανθρώπινη καρδιά βρίσκεται στη θωρακική κοιλότητα, ανάμεσα στους πνεύμονες.

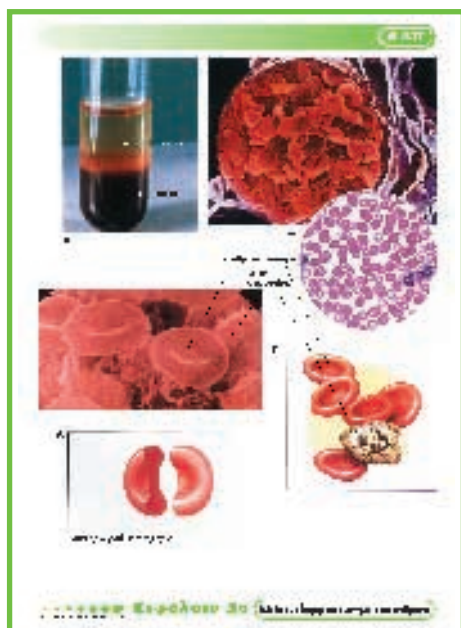
Τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν ήδη από προηγούμενες ενότητες και να περιγράψουν την ανθρώπινη καρδιά (τετράχωρη, διπλή αντλία, με δύο κόλπους και δύο κοιλίες). Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και τους ζητάμε να υποδείξουν στην εικόνα τους διάφορους χώρους της καρδιάς.

Τους παροτρύνουμε να αναφέρουν περιπτώσεις στις οποίες η καρδιά τους “χτυπούσε” εντονότερα. Τους ρωτάμε τι είναι ο καρδιακός παλμός, από τι εξαρτάται και με ποιο τρόπο γίνεται αντιληπτός από τον άνθρωπο. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους ζητάμε να περιγράψουν, με τη βοήθεια της εικόνας, και να αιτιολογήσουν την κίνηση του αίματος στο εσωτερικό της καρδιάς. Επισημαίνουμε την ύπαρξη βαλβίδων και συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με το ρόλο τους. Τους βοηθάμε να συσχετίσουν τον καρδιακό παλμό με τη συστολή και τη διαστολή της καρδιάς κατά την κίνηση του αίματος στο εσωτερικό της.

Αναφερόμαστε στις διαφοροποιήσεις της συχνότητας του καρδιακού παλμού και στους παράγοντες που την επηρεάζουν.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε στη στεφανιαία κυκλοφορία και στο ρόλο της.

Δ 5.17



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ⊗ Να αναγνωρίσουν τη διαδικασία της φυγοκέντρισης ως μέθοδο διαχωρισμού του αίματος στα συστατικά του.
- ⊗ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη σύσταση του ανθρώπινου αίματος και να ονομάζουν τα συστατικά του.
- ⊗ Να διακρίνουν μεταξύ τους τα έμμορφα συστατικά του αίματος.
- ⊗ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν το ρόλο των έμμορφων συστατικών του αίματος.
- ⊗ Να επισημάνουν τις ιδιαιτερότητες της δομής και της μορφής των ερυθρών αιμοσφαιρίων.
- ⊗ Να συσχετίσουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια με την αιμοσφαιρίνη.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τη σύσταση του αίματος. Τους ρωτάμε ποια είναι η υφή του, πού οφείλεται το χρώμα του, τι ουσίες περιέχει, αν περιέχει κύτταρα κτλ. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και, αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους και να αναφέρουν τι αναγράφεται συνήθως στα έντυπα μιας γενικής εξέτασης αίματος.

Προβάλλουμε τη Δ5.17 αφήνοντας να φαίνεται μόνο η εικόνα (α), αναφερόμαστε συνοπτικά στη διαδικασία της φυγοκέντρισης και εξηγούμε ότι με τη φυγοκέντρωση διαχωρίζονται τα συστατικά του αίματος (άμορφα: πλάσμα, έμμορφα: κύτταρα).

Αποκαλύπτουμε τις (β) και (γ) της διαφάνειας και ζητάμε από τους μαθητές, αφού παρατηρήσουν τη μορφή των ερυθρών και των λευκών αιμοσφαιρίων, να τα συγκρίνουν μεταξύ τους. Αναφερόμαστε στα αιμοπετάλια και στο πλάσμα και συζητάμε μαζί τους σχετικά με το ρόλο όλων των συστατικών του αίματος.

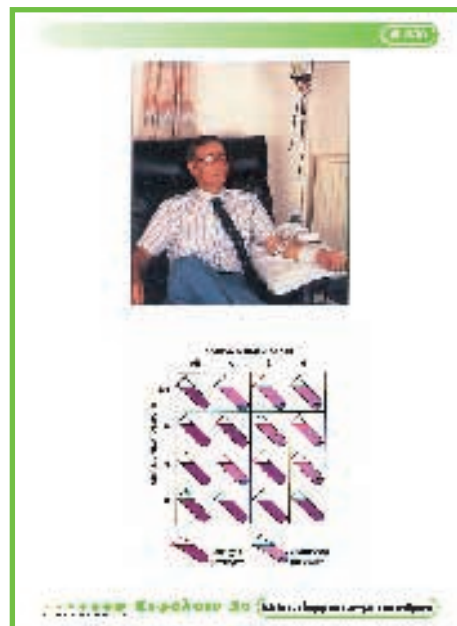
Τέλος, αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και επισημαίνουμε τις ιδιαιτερότητες της δομής και της μορφής των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Σχολιάζουμε τι υποδηλώνει η ονομασία τους (“ερυθρά αιμοσφαίρια”) και συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τη φύση, τις ιδιότητες και το ρόλο της αιμοσφαιρίνης.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τις ομάδες αίματος.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη σημασία των ομάδων αίματος.
- ☞ Να συσχετίσουν τη γνώση της ομάδας αίματος κάθε ατόμου με τις μεταγγίσεις και την αιμοδοσία.
- ☞ Να εκτιμήσουν την κοινωνική σημασία της αιμοδοσίας.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ5.18 και συζητάμε με τους μαθητές για τις περιπτώσεις ατόμων στις οποίες απαιτείται να γίνει μετάγγιση αίματος. Τους ρωτάμε αν οι μεταγγίσεις αίματος είναι πάντα επιτυχείς και τους ζητάμε να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους τις οποίες καταγράφουμε.

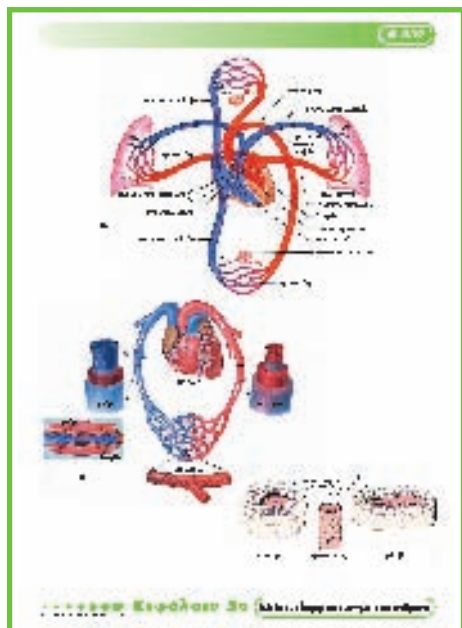
Στη συνέχεια τους ρωτάμε:

- Τι σημαίνει, κατά τη γνώμη τους, ο όρος “ομάδα αίματος”.
- Αν γνωρίζουν τη δική τους ομάδα αίματος.
- Σε ποιες περιπτώσεις είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε την ομάδα αίματος ενός ατόμου.
- Πώς σχετίζεται η ομάδα αίματος με την αιμοδοσία και τις μεταγγίσεις.

Καταγράφουμε τις απόψεις τους και αναφερόμαστε στις ομάδες αίματος και στον παράγοντα ρέζους. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε και στον αιμολυτικό ίκτερο και στη σημασία της γνώσης της ομάδας αίματος της εγκύου.*

Σχολιάζουμε τη συμβατότητα των ομάδων αίματος δότη και δέκτη και, με βάση αυτό, ζητάμε από τους μαθητές να αιτιολογήσουν τη σημασία της εθελοντικής αιμοδοσίας. Συζητάμε μαζί τους σχετικά με τις ανάγκες για αίμα στην Ελλάδα, καθώς και σχετικά με την κοινωνική αναγκαιότητα της αιμοδοσίας, και αναφερόμαστε στις προϋποθέσεις που απαιτούνται προκειμένου να είναι κάποιος εθελοντής αιμοδότης.

Δ 5.19



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τις διαφορές των τριών κατηγοριών των αιμοφόρων αγγείων.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή και τη λειτουργία των αιμοφόρων αγγείων.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη σκοπιμότητα της μεταφοράς θρεπτικών ουσιών από τα αιμοφόρα αγγεία στο μεσοκυττάριο χώρο.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τις τρεις κατηγορίες αγγείων του κυκλοφορικού συστήματος (αρτηρίες, φλέβες, τριχοειδή) και να προσδιορίσουν τη ροή του αίματος σ' αυτά τα αγγεία σε σχέση με την καρδιά. Καταγράφουμε τις απόψεις τους και προβάλλουμε τη Δ5.19 επιτρέποντας να φαίνονται οι εικόνες (α) και (β).

Σχολιάζουμε τα σχήματα και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν και άλλες διαφορές μεταξύ των τριών κατηγοριών αγγείων (διαστάσεις, είδος αίματος που περιέχουν - οξυγονωμένο ή μη- πάχος και ελαστικότητα τοιχωμάτων κτλ.). Καταγράφουμε τις απόψεις τους και αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές να δημιουργήσουν πίνακα με τις τρεις κατηγορίες αιμοφόρων αγγείων, τα βασικά χαρακτηριστικά τους και τις λειτουργίες τους.

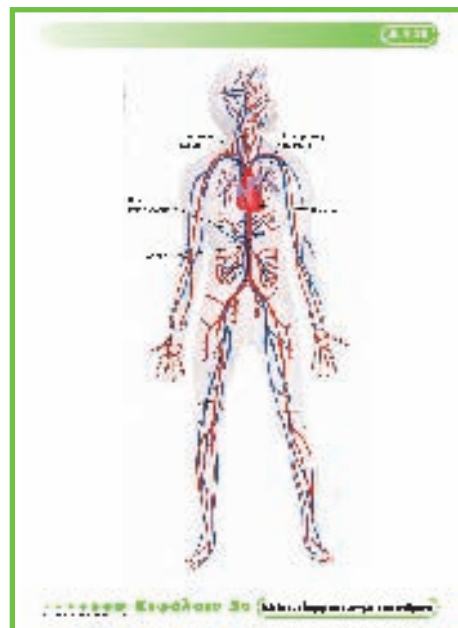
Βοηθάμε τους μαθητές να επισημάνουν την παρουσία βαλβίδων στις φλέβες και τους ρωτάμε σε ποιο άλλο όργανο απαντούν (καρδιά) και ποιος είναι ο ρόλος τους (εξασφάλιση μονόδρομης κυκλοφορίας του αίματος).

Εστιάζουμε την προσοχή τους στα κύτταρα που βρίσκονται στα τοιχώματα των αγγείων και επισημαίνουμε τη διάχυση του πλάσματος και τη μεταφορά των θρεπτικών ουσιών διαμέσου των κυττάρων των τοιχωμάτων των τριχοειδών αγγείων προς το μεσοκυττάριο χώρο. Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τη σκοπιμότητα της μεταφοράς θρεπτικών ουσιών στο μεσοκυττάριο χώρο.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος.
- ☞ Να εντοπίσουν τα μεγάλα αγγεία του κυκλοφορικού συστήματος και να αναφέρουν το ρόλο τους.
- ☞ Να εντοπίσουν τη στεφανιαία κυκλοφορία και να αναφέρουν το ρόλο της.
- ☞ Να αιτιολογήσουν τη μεγάλη σημασία της στεφανιαίας κυκλοφορίας για την καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ5.20 και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τη μικρή και τη μεγάλη κυκλοφορία. Τους καθοδηγούμε να εντοπίσουν τα μεγάλα αγγεία του κυκλοφορικού συστήματος .

Τους ρωτάμε τι θα συμβεί εάν τραυματιστεί ένα μεγάλο αιμοφόρο αγγείο και τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι ο άνθρωπος μπορεί να πεθάνει από αιμορραγία σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους καθοδηγούμε να εντοπίσουν το είδος του αίματος (οξυγονωμένο ή μη) που κυκλοφορεί στο εσωτερικό κάθε μεγάλου αγγείου και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους. Τονίζουμε ότι στην πνευμονική αρτηρία κυκλοφορεί μη οξυγονωμένο (“φλεβικό”) αίμα.

Στη συνέχεια εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στα δίκτυα τριχοειδών αγγείων που αναπτύσσονται στους διάφορους ιστούς, στους πνεύμονες, στο ήπαρ, στο έντερο κτλ. και τους ζητάμε να περιγράψουν τις λειτουργίες που εξυπηρετούνται σε κάθε περίπτωση.

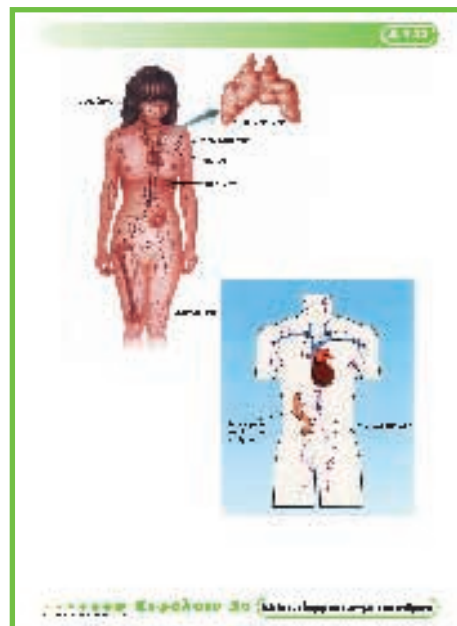
Επισημαίνουμε την ύπαρξη ειδικών αρτηριών για την τροφοδότηση της καρδιάς (στεφανιαίες αρτηρίες). Συζητάμε με τους μαθητές για τη σημασία της στεφανιαίας κυκλοφορίας για την καρδιά και το κυκλοφορικό σύστημα γενικότερα, καθώς και για τις ασθένειες που σχετίζονται με τη μη καλή λειτουργία της.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν συνοπτικά το λεμφικό σύστημα του ανθρώπου και να αναφέρουν το ρόλο του στη λειτουργία του οργανισμού.
- ☞ Να διαπιστώσουν τη σημασία της ομαλής λειτουργίας του λεμφικού συστήματος για τη συνολική λειτουργία του οργανισμού.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

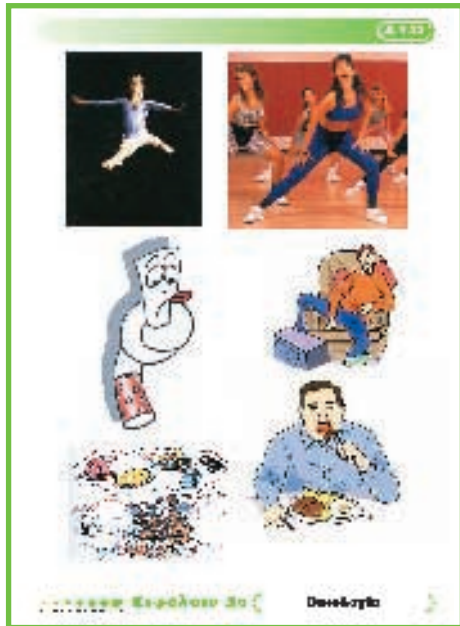
Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τη διαδικασία της διάχυσης του πλάσματος του αίματος από τα τριχοειδή αγγεία στο μεσοκυττάριο χώρο. Τους ρωτάμε τι νομίζουν ότι συμβαίνει στο χώρο αυτό και τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι το υγρό του μεσοκυττάριου χώρου (μεσοκυττάριο υγρό) ανταλλάσσει ουσίες με τα κύτταρα.

Στη συνέχεια τους ρωτάμε πώς επιστρέφει το πλάσμα μαζί με τις άχρηστες ουσίες κτλ. στο κυκλοφορικό σύστημα. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και προβάλλουμε τη Δ5.22. Εξηγούμε ότι το μεσοκυττάριο υγρό συλλέγεται σε ειδικά αγγεία, τα λεμφικά, που στο σύνολό τους δημιουργούν μαζί με τους λεμφαδένες και τη λέμφο ένα δευτερεύον κυκλοφορικό σύστημα, το λεμφικό.

Περιγράφουμε συνοπτικά τα βασικά στοιχεία του λεμφικού συστήματος και βοηθάμε τους μαθητές να εντοπίσουν στην εικόνα τους λεμφαδένες. Αναφερόμαστε στο ρόλο του λεμφικού συστήματος και συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τη σημασία του για την ομαλή λειτουργία του οργανισμού.

Παρατηρήσεις

Δ 5.23



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να συσχετίσουν τον τρόπο ζωής με την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και την υγεία του ανθρώπου.
- ☞ Να εντοπίσουν παράγοντες που επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος.
- ☞ Να διακρίνουν σοβαρές ασθένειες του κυκλοφορικού συστήματος.
- ☞ Να ενημερωθούν σχετικά με τους σύγχρονους τρόπους αντιμετώπισης των καρδιαγγειακών παθήσεων.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ5.23 και ζητάμε από τους μαθητές να εντοπίσουν διαφορές στον τρόπο ζωής των ανθρώπων στις δύο εικόνες. Συζητάμε μαζί τους σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος και την υγεία του ανθρώπου (έλλειψη άθλησης, διατροφή πλούσια σε χοληστερόλη, κάπνισμα). Τους ρωτάμε τι προβλήματα μπορεί να παρουσιάσει ένας άνθρωπος, όταν το κυκλοφορικό του σύστημα δε λειτουργεί σωστά και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν τις καρδιαγγειακές παθήσεις που γνωρίζουν και συζητάμε μαζί τους σχετικά με τους σύγχρονους τρόπους αντιμετώπισης τους. Εστιάζουμε την προσοχή τους στην εικόνα και τους προτρέπουμε να επισημάνουν τη σημασία της πρόληψης και της υιοθέτησης υγιών στάσεων σε θέματα υγείας.

Παρατηρήσεις

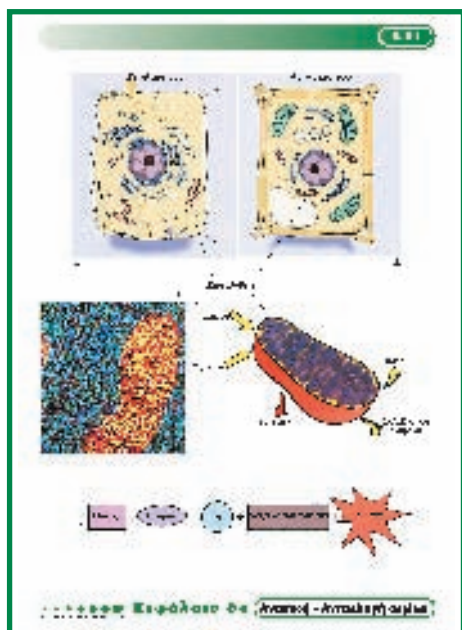


Στο τέλος της διδασκαλίας αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές θα είναι ικανοί:

- Να συσχετίζουν τη λειτουργία της αναπνοής με τις ενεργειακές ανάγκες όλων των οργανισμών.
- Να συγκρίνουν την κυτταρική αναπνοή με τη φωτοσύνθεση.
- Να διακρίνουν την κυτταρική αναπνοή σε αερόβια και αναερόβια.
- Να συσχετίζουν τη λειτουργία της αναπνοής με τις λειτουργίες της πέψης των τροφών και της κυκλοφορίας ουσιών.
- Να αναγνωρίζουν και να περιγράφουν τα διάφορα είδη αναπνοής - ανταλλαγής αναπνευστικών αερίων (επιδερμική, βραγχιακή, τραχειακή και πνευμονική).
- Να περιγράφουν τη δομή και τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου.
- Να έχουν μια ολοκληρωμένη αντίληψη για την ενιαία δομή και λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος, καθώς και για τη συμμετοχή οργάνων του μυϊκού και του ερειστικού συστήματος στη λειτουργία της αναπνοής.
- Να αναγνωρίζουν την βλαπτική επίδραση της ρύπανσης και του καπνίσματος στην καλή κατάσταση των πνευμόνων.
- Να αναγνωρίζουν τις πλέον διαδεδομένες ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος και τα αίτια που τις προκαλούν.

Αναπνοή - Ανταλλαγή Αερίων

Δ 6.1



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να διακρίνουν την κυτταρική αναπνοή από την ανταλλαγή αερίων (εισπνοή, εκπνοή).
- Να συσχετίσουν την αναπνοή με την παραγωγή ενέργειας.
- Να διαπιστώσουν ότι όλοι οι οργανισμοί χρειάζονται ενέργεια, για να διατηρηθούν στη ζωή.
- Να εκτιμήσουν τη σημασία της κυτταρικής αναπνοής για τους φυτικούς και τους ζωικούς οργανισμούς.
- Να αναφέρουν τα προϊόντα και τα αντιδρώντα της κυτταρικής αναπνοής και να περιγράφουν την αντίδρασή της.
- Να αναγνωρίσουν το ρόλο της γλυκόζης ως αποθήκης ενέργειας για τους οργανισμούς.
- Να εκτιμήσουν το ρόλο της φωτοσύνθεσης και των προϊόντων της (οξυγόνο, γλυκόζη) για τη ζωή στον πλανήτη.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με την αναπνοή, με άξονα τις παρακάτω ερωτήσεις:

- Τι ονομάζουμε αναπνοή;
- Είναι δυνατή η ύπαρξη ζωής χωρίς οξυγόνο;
- Αναπνέουν όλοι οι οργανισμοί;
- Ποια είναι η προέλευση του οξυγόνου;
- Ποιες ανάγκες καλύπτει ο οργανισμός με τη βοήθεια της αναπνοής;

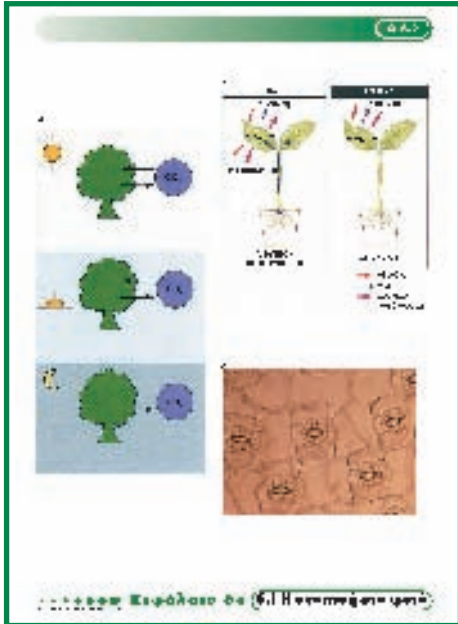
Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους βοηθάμε να επισημάνουν ότι:

- Με τον όρο “αναπνοή” εννοούμε δυο διαδικασίες, την ανταλλαγή αερίων (οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα) και την κυτταρική αναπνοή (διάσπαση μορίων και παραγωγή ενέργειας).
- Οι πρώτοι ζωντανοί οργανισμοί (όπως και ορισμένοι σύγχρονοι) ζούσαν χωρίς οξυγόνο (αναερόβιοι).

Προβάλλουμε τη Δ6.1 επιτρέποντας να φαίνονται οι εικόνες (α), (β) και (γ). Βοηθάμε τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με την προέλευση του οξυγόνου και να συμπεράνουν ότι αυτό παράγεται από τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς (και ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα) ως παραπροϊόν της φωτοσύνθεσης.

Εστιάζουμε την προσοχή τους στα μιτοχόνδρια, τονίζοντας ότι αυτά απαντούν τόσο σε φυτικά όσο και σε ζωικά κύτταρα, και τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις σχετικά με τη λειτουργία τους (παραγωγή ενέργειας για τις ανάγκες τους κυτ-

Δ 6.2



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τη σχέση φωτοσύνθεσης και αναπνοής.
- ☞ Να συσχετίσουν τη λειτουργία των στομάτων των φύλλων με την ανταλλαγή αερίων κατά τις διαδικασίες της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής.
- ☞ Να διαπιστώσουν ότι τα κύτταρα των φυτών διακρίνονται σε φωτοσυνθετικά και μη.
- ☞ Να αιτιολογήσουν το γεγονός ότι όλα τα κύτταρα ενός φυτού αναπνέουν.
- ☞ Να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους και να ερμηνεύσουν την επίδραση της παρουσίας του φωτός στους ρυθμούς κατανάλωσης και παραγωγής οξυγόνου από τα φυτά.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Βοηθάμε τους μαθητές να συμπεράνουν ότι τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης είναι αντιδρώντα της αναπνοής και το αντίστροφο. Σχολιάζουμε την τεράστια σημασία της φωτοσύνθεσης και των προϊόντων της για τη ζωή στον πλανήτη.

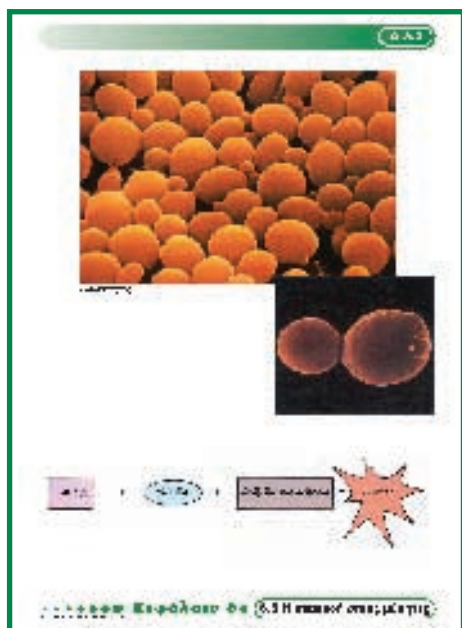
Προβάλλουμε τη Δ6.2 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η εικόνα (α) και σχολιάζουμε τις ανταλλαγές αερίων. Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν ήδη αποκτήσει και να προσδιορίσουν τα μέρη του φυτού από τα οποία εισέρχονται και εξέρχονται το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα κατά την αναπνοή και τη φωτοσύνθεση. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και αποκαλύπτουμε τη (β) εικόνα της διαφάνειας. Σχολιάζουμε τη σημασία των στομάτων.

Ρωτάμε τους μαθητές αν φωτοσυνθέτουν όλα τα κύτταρα των φυτών (μόνο τα φωτοσυνθετικά που βρίσκονται στα πράσινα μέρη του φυτού: φύλλα, βλαστός κτλ.). Στη συνέχεια τους ρωτάμε ποια κύτταρα των φυτών αναπνέουν (όλα, ακόμη και των ριζών, εφόσον όλα έχουν ενεργειακές ανάγκες, προκειμένου να διατηρήσουν τη δομή τους και να επιτελέσουν τις λειτουργίες τους).

Τους βοηθάμε να συνοψίσουν τις γνώσεις που έχουν ήδη αποκτήσει και να αντιληφθούν ότι τα φυτά, ως οργανισμοί, φωτοσυνθέτουν και αναπνέουν. Τους ρωτάμε αν οι ρυθμοί αυτών των λειτουργιών παραμένουν ίδιοι ή μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια.

Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και βοηθάμε τους μαθητές να συμπεράνουν ότι:

Δ 6.3



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να εκτιμήσουν τη σημασία της αναερόβιας κυτταρικής αναπνοής.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη δυνατότητα των ζυμομυκήτων να παράγουν ενέργεια και σε αναερόβιες συνθήκες.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν την αντίδραση της αναερόβιας κυτταρικής αναπνοής.
- ☞ Να συγκρίνουν την αερόβια και την αναερόβια κυτταρική αναπνοή
- ☞ Να συσχετίσουν την παραγωγή κρασιού και ψωμιού με τους ζυμομύκητες και την αλκοολική ζύμωση.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τη δυνατότητα να υπάρχει ζωή χωρίς οξυγόνο, δηλαδή σε αναερόβιες συνθήκες. Τους ρωτάμε πώς καλύπτουν τις ενεργειακές ανάγκες τους οι οργανισμοί που ζουν σε αναερόβιες συνθήκες και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

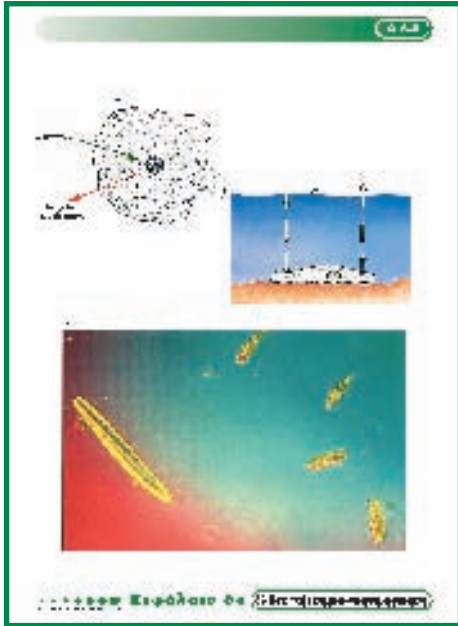
Τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι και σ' αυτή την περίπτωση η γλυκόζη (καύσιμο) διασπάται και απελευθερώνει ενέργεια (αναερόβια αναπνοή ή ζύμωση). Τους ζητάμε να αναφέρουν σχετικά παραδείγματα και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με την παραγωγή κρασιού. Τους βοηθάμε να επισημάνουν το γεγονός ότι το κρασί περιέχει αλκοόλη (οινόπνευμα), ενώ ο μούστος των σταφυλιών, από τον οποίο παράγεται, περιέχει γλυκόζη. Συζητάμε μαζί τους σχετικά με τη μετατροπή της γλυκόζης του μούστου σε αλκοόλη και την ανακάλυψη των ζυμομυκήτων (οργανισμών που είναι ικανοί να παράγουν ενέργεια σε αερόβιες και σε αναερόβιες συνθήκες). Προβάλλουμε τη Δ6.3 και ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν την αντίδραση της αναερόβιας κυτταρικής αναπνοής με αυτήν της αερόβιας, που ήδη γνωρίζουν. Τονίζουμε ότι η ενεργειακή απόδοση της αερόβιας αναπνοής είναι μεγαλύτερη.

Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τη διαδικασία παραγωγής κρασιού και τους εξηγούμε ότι, μόλις παραχθεί ο μούστος, αρχίζει η αλκοολική ζύμωση και η παραγωγή αλκοόλης και διοξειδίου του άνθρακα (το κρασί “βράζει”).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους ζητάμε να αναφέρουν και άλλο παράδειγμα εφαρμογής της αλκοολικής

Δ 6.4



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν ότι στην αμοιβάδα η ανταλλαγή αερίων γίνεται από όλη την επιφάνειά της (κυτταρική μεμβράνη) με διάχυση.
- ☞ Να ερμηνεύσουν τη μεγάλη ταχύτητα με την οποία γίνεται η είσοδος και η κυκλοφορία οξυγόνου στην αμοιβάδα ως αποτέλεσμα της διάχυσης.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

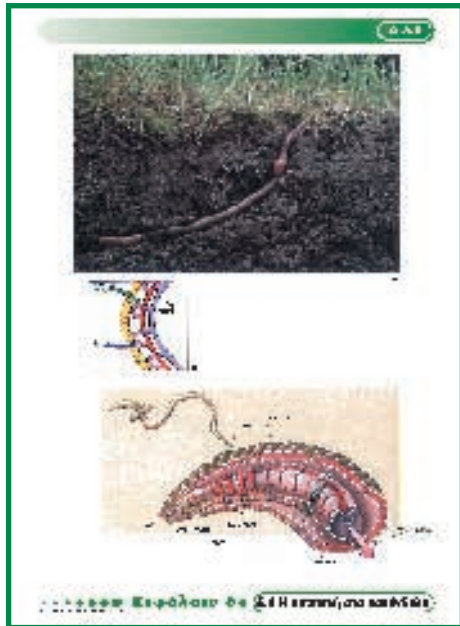
Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τη διαδικασία της μεταφοράς ουσιών με διάχυση. Προβάλλουμε τη Δ6.4 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η εικόνα (α) και εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στον τρόπο με τον οποίο η αμοιβάδα (και γενικά οι μονοκύτταροι οργανισμοί που ζουν σε υδατικό περιβάλλον) προσλαμβάνει το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο και αποβάλλει το διοξείδιο του άνθρακα (ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων) από την κυτταρική μεμβράνη της. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε ότι η συγκέντρωση του οξυγόνου που είναι διαλυμένο στο υδατικό περιβάλλον είναι πολύ μικρότερη από τη συγκέντρωση του οξυγόνου στον ατμοσφαιρικό αέρα.*

Αποκαλύπτουμε την εικόνα (β) και βοηθάμε τους μαθητές να αντιληφθούν ότι η είσοδος και η κυκλοφορία του οξυγόνου στην αμοιβάδα γίνεται με μεγάλη ταχύτητα. Συζητάμε μαζί τους σχετικά με το φαινόμενο της διάχυσης, κατά το οποίο παρατηρείται κίνηση μορίων από μία περιοχή όπου η συγκέντρωσή τους είναι μεγάλη σε άλλες περιοχές.

Συζητάμε επίσης με τους μαθητές τη δυνατότητα μετακίνησης μορίων οξυγόνου στο εσωτερικό του κυττάρου προκειμένου να επιτελεστεί η κυτταρική αναπνοή. Τους ρωτάμε πώς κυκλοφορούν στο σώμα της αμοιβάδας και πώς εξέρχονται από αυτό τα μόρια του διοξειδίου του άνθρακα που παράγονται κατά την κυτταρική αναπνοή (διάχυση).

Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στη μεγάλη συγκέντρωση των παραμήκιων (μονοκύτταρων οργανισμών που ζουν σε υδατικό περιβάλλον) γύρω από μια φυσαλίδα αέρα. Τους ζητάμε να αιτιολογήσουν το γεγονός αυτό (είναι αερόβιοι οργανισμοί).

Δ 6.6



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να επισημάνουν ότι η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων στο γεωσκώληκα γίνεται από την επιδερμίδα του (επιδερμική).
- ☞ Να συσχετίσουν τη λειτουργία της αναπνοής με τις λειτουργίες της πέψης και της κυκλοφορίας.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τη σύνδεση αναπνοής, πέψης και κυκλοφορίας. Τους ρωτάμε πώς φτάνουν στα κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών οι θρεπτικές ουσίες και το οξυγόνο (κατά κανόνα, με το κυκλοφορικό σύστημα).

Προβάλλουμε τη Δ6.6 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η εικόνα (α) και εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στο γεγονός ότι οι γεωσκώληκες ζουν στο χώμα και ότι η επιφάνεια του δέρματός τους διατηρείται υγρή. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ρωτάμε τους μαθητές για ποιο λόγο οι γαιοσκώληκες βγαίνουν έξω από το χώμα, όταν βρέχει. Εξηγούμε ότι αυτό συμβαίνει επειδή το νερό της βροχής “διώχνει” τον αέρα που υπήρχε στο χώμα και οι γαιοσκώληκες βγαίνουν στην επιφάνεια, για να αναπνεύσουν.*

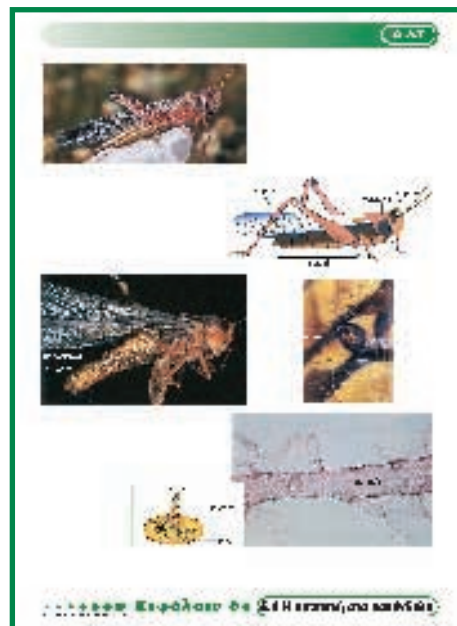
Στη συνέχεια τους ρωτάμε πώς, κατά τη γνώμη τους, γίνεται η ανταλλαγή αερίων στο γεωσκώληκα. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και αποκαλύπτουμε την εικόνα (β). Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στα επιδερμικά και βλεννογόνα κύτταρα, καθώς και στα τριχοειδή αγγεία. Περιγράφουμε το μηχανισμό ανταλλαγής των αναπνευστικών αερίων στο γαιοσκώληκα (επιδερμική αναπνοή).

Στη συνέχεια αποκαλύπτουμε την εικόνα (γ) και ζητάμε από τους μαθητές να επικεντρώσουν την προσοχή τους στη διάταξη των αγγείων. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους ζητάμε να σχολιάσουν το γεγονός ότι αυτά είναι έντονα διακλαδισμένα στην περιοχή της επιδερμίδας και του εντέρου.* Τους βοηθάμε να συσχετίσουν τις λειτουργίες της αναπνοής, της πέψης και της κυκλοφορίας.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν το τραχειακό σύστημα των εντόμων.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν την ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων με τις τραχείες.
- ☞ Να επισημάνουν ότι το τραχειακό σύστημα των εντόμων εξυπηρετεί τόσο την ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων όσο και τη μεταφορά τους προς και από τα κύτταρα.



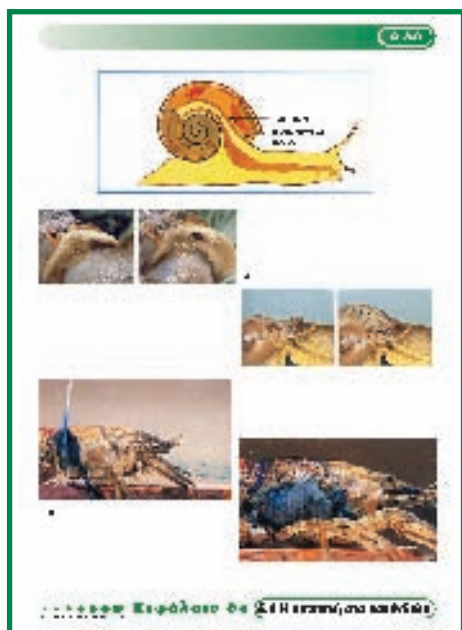
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές πώς γίνεται, κατά τη γνώμη τους, η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων στα έντομα και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Προβάλλουμε τη Δ6.7 και αναφερόμαστε στο τραχειακό σύστημα, εστιάζοντας την προσοχή των μαθητών στα στίγματα, στις τραχείες και στις διακλαδώσεις τους. Τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι στα έντομα ο αέρας εισέρχεται μέσα από τα στίγματα στις τραχείες και μέσα από τις διακλαδώσεις των τραχειών, φτάνει σε όλα τα κύτταρα του σώματος (και απομακρύνεται ακολουθώντας την αντίστροφη πορεία), χωρίς τη μεσολάβηση του κυκλοφορικού συστήματος.

Παρατηρήσεις

Δ 6.8



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να επισημάνουν τη διαδικασία ανταλλαγής αναπνευστικών αερίων και τις αναπνευστικές κινήσεις στο σαλιγκάρι.
- ☞ Να γνωρίσουν τη διαδικασία ανταλλαγής αναπνευστικών αερίων στον αστακό.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ6.8 επιτρέποντας να φαίνεται η εικόνα (α) και παρουσιάζουμε στους μαθητές τις αναπνευστικές κινήσεις και το μηχανισμό ανταλλαγής αναπνευστικών αερίων στο σαλιγκάρι, εξηγώντας ότι διαθέτει πνεύμονες.

Στη συνέχεια αποκαλύπτουμε την εικόνα (β) και παρουσιάζουμε το μηχανισμό ανταλλαγής αναπνευστικών αερίων στον αστακό, εξηγώντας ότι διαθέτει βράγχια.

Βοηθάμε τους μαθητές να συνοψίσουν τις γνώσεις τους και να συμπεράνουν ότι όλοι οι αερόβιοι οργανισμοί διαθέτουν μηχανισμούς και όργανα με τη βοήθεια των οποίων ανταλλάσσουν αναπνευστικά αέρια (οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα) με το περιβάλλον. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν ήδη αποκτήσει και να προσδιορίσουν αυτά τα όργανα αναφέροντας σχετικά παραδείγματα (π.χ.: φυτά - στόματα, αμοιβάδα- κυτταρική μεμβράνη, γεωσκώληκας - επιδερμίδα, ακρίδα - στίγματα, τραχείες κτλ.)*

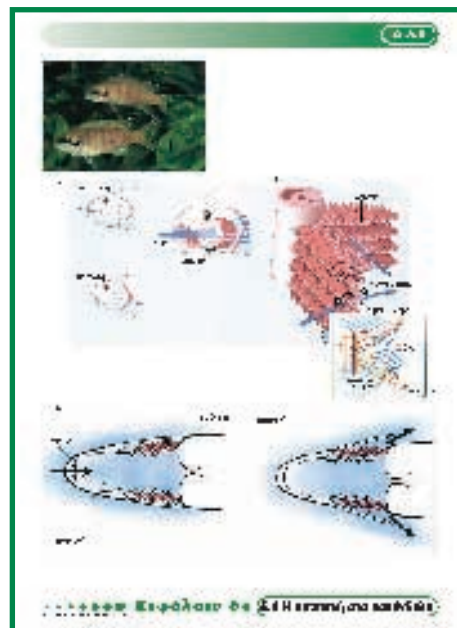
Εξηγούμε ότι τα αναπνευστικά όργανα των πολυκύτταρων οργανισμών παρέχουν μεγάλες αναπνευστικές επιφάνειες, στις οποίες γίνεται η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων με τη διαδικασία της διάχυσης.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να επισημάνουν ότι τα ψάρια αναπνέουν το οξυγόνο που είναι διαλυμένο στο υδάτινο περιβάλλον τους.
- ☞ Να εντοπίσουν τη θέση και τη δομή των βραγχίων.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τα βράγχια ως αναπνευστικά όργανα των ψαριών.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τις αναπνευστικές κινήσεις των ψαριών.
- ☞ Να συσχετίσουν την αναπνοή των ψαριών με την είσοδο και την έξοδο νερού, καθώς και με τη διαδικασία της διάχυσης.
- ☞ Να εντοπίσουν την παρουσία αιμοφόρων αγγείων στα βράγχια των ψαριών.
- ☞ Να ερμηνεύσουν το έντονο κόκκινο χρώμα των βραγχίων ως αποτέλεσμα της μεγάλης συγκέντρωσης αιμοφόρων αγγείων σ' αυτά.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν την ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων στα βράγχια.
- ☞ Να συσχετίσουν την ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων στα ψάρια με την κυκλοφορία του αίματος.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

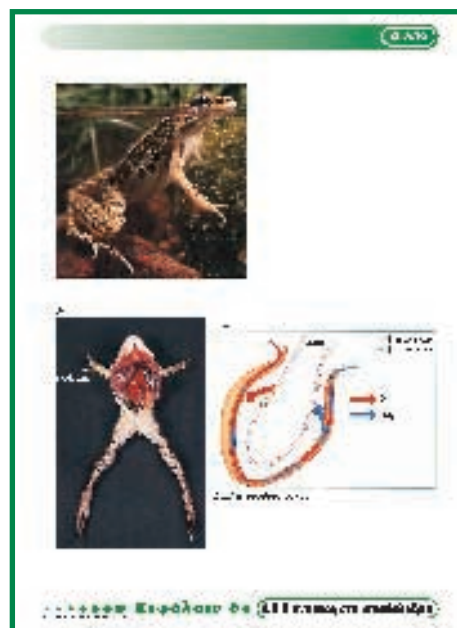
Ρωτάμε τους μαθητές πού ζουν, πώς κινούνται, πώς αναπνέουν κτλ. τα ψάρια και τους ζητάμε να αναφέρουν και να περιγράψουν μερικές προσαρμογές των ψαριών που είναι απαραίτητες για τη διαβίωσή τους στο υδάτινο περιβάλλον (πτερύγια, ουρά, βράγχια κτλ.). Τους βοηθάμε να επισημάνουν ότι τα ψάρια αναπνέουν το οξυγόνο που είναι διαλυμένο στο νερό και το οποίο έχει παραχθεί από τα φυτά με τη φωτοσύνθεση. Υπενθυμίζουμε ότι η συγκέντρωση του οξυγόνου στο νερό είναι πολύ μικρότερη από τη συγκέντρωσή του στον ατμοσφαιρικό αέρα και τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι το γεγονός αυτό δημιουργεί περιορισμούς στους υδρόβιους οργανισμούς γενικά. *Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν και άλλους υδρόβιους οργανισμούς που διαθέτουν βράγχια (αστακός, καβούρι κτλ.).*

Προβάλλουμε τη Δ6.9 επιτρέποντας να φαίνονται μόνο οι εικόνες (α) και (β). Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στη θέση των βραγχίων και τους βοηθάμε να περιγράψουν τις αναπνευστικές κινήσεις του ψαριού σε σχέση με την κίνηση του νερού (είσοδος νερού από το στόμα και έξοδος από τα βράγχια). Τους ζητάμε να αναφέρουν το χρώμα των

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν το γεγονός ότι τα αμφίβια διαθέτουν διαφορετικά είδη αναπνευστικών οργάνων ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης στο οποίο βρίσκονται.
- ☞ Να επισημάνουν την ύπαρξη πνευμόνων στον ενήλικο βάτραχο.
- ☞ Να αναγνωρίσουν ότι οι πνεύμονες του ενήλικου βατράχου είναι απλοί αεροφόροι σάκοι.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή ενός απλού αεροφόρου σάκου.
- ☞ Να εντοπίσουν την παρουσία αιμοφόρων αγγείων στα τοιχώματα του αεροφόρου σάκου.
- ☞ Να διακρίνουν την πορεία του αέρα μέσα στον αεροφόρο σάκο.
- ☞ Να συγκρίνουν τη δυνατότητα δέσμευσης οξυγόνου στους αεροφόρους σάκους του βατράχου με αυτή στα βράγχια των ψαριών.
- ☞ Να ερμηνεύσουν τη σημασία της επιδερμικής αναπνοής του ενήλικου βατράχου.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τα αμφίβια. Τους βοηθάμε να αναλύσουν τον όρο “αμφίβιο”, να εντοπίσουν και να αναφερθούν συνοπτικά σε μερικές μορφολογικές, ανατομικές και φυσιολογικές διαφορές που υπονοεί ο όρος αυτός (αναπαραγωγή, στάδια ανάπτυξης, τρόποι μετακίνησης κτλ.). Επικεντρώνουμε τη συζήτηση στην αναπνοή των αμφιβίων και ρωτάμε τους μαθητές πώς προμηθεύεται ο βάτραχος το οξυγόνο που του χρειάζεται για την παραγωγή ενέργειας (κυτταρική αναπνοή). Τους καθοδηγούμε να λάβουν υπόψη τους τα στάδια ανάπτυξης του βατράχου (γυρίνος κτλ.) και τις συνθήκες διαβίωσής του.

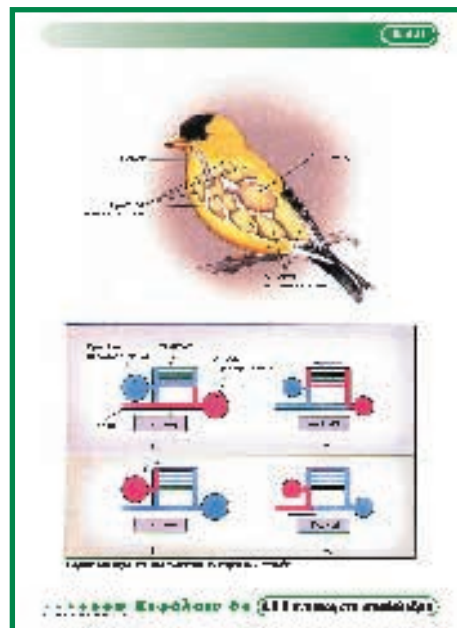
Προβάλλουμε τη Δ6.10 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η εικόνα (α) και βοηθάμε τους μαθητές να συμπεράνουν ότι ο ενήλικος βάτραχος αναπνέει με πνεύμονες, ενώ ο γυρίνος με βράγχια.

Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και εξηγούμε στους μαθητές ότι οι πνεύμονες των περισσότερων αμφιβίων είναι απλοί αεροφόροι σάκοι (σαν φουσκωμένα μπαλόνια). Τονίζουμε ότι, σε αντίθεση με τα βράγχια των οργανισμών που αναπνέουν το διαλυμένο στο νερό οξυγόνο, οι πνεύμονες είναι εσωτερικά αναπνευστικά όργανα με τα οποία

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν το αναπνευστικό σύστημα των πτηνών και την πορεία του αέρα μέσα σ' αυτό.
- ☞ Να συσχετίσουν τη δομή και τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος των πτηνών με τις ιδιαίτερες ανάγκες του τρόπου διαβίωσής τους (π.χ. πτήση).
- ☞ Να συγκρίνουν τη δομή και τη λειτουργικότητα των αεροφόρων σάκων και των πνευμόνων.
- ☞ Να επισημάνουν την παρουσία κυψελίδων στους πνεύμονες των πτηνών και των θηλαστικών.
- ☞ Να διαπιστώσουν την παρουσία αιμοφόρων αγγείων στα τοιχώματα των κυψελίδων.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν την πορεία του αέρα μέσα στις κυψελίδες.
- ☞ Να συσχετίζουν την παρουσία κυψελίδων στους πνεύμονες με την αύξηση της επιφάνειας ανταλλαγής των αναπνευστικών αερίων.
- ☞ Να συσχετίσουν την ανάπτυξη μεγάλων αναπνευστικών επιφανειών με τις υψηλές ενεργειακές ανάγκες των πτηνών και των θηλαστικών.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ6.11 και βοηθάμε τους μαθητές να παρακολουθήσουν την πορεία του αέρα στο αναπνευστικό σύστημα των πτηνών [είσοδος → οπίσθιοι αεροφόροι σάκοι → πνεύμονες (ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων) → πρόσθιοι αεροφόροι σάκοι → έξοδος].

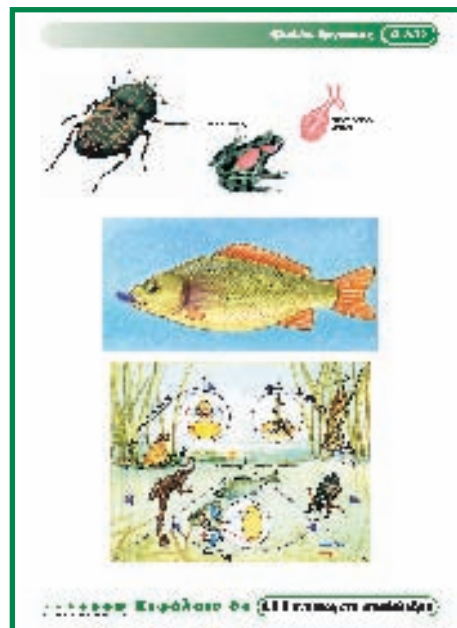
Τους καθοδηγούμε να συσχετίσουν την “ιδιομορφία” του αναπνευστικού συστήματος των πτηνών -παρουσία “τυπικών” πνευμόνων και απλών αεροφόρων σάκων- με τις ιδιαίτερες ανάγκες των οργανισμών αυτών -καλή οξυγόνωση κτλ.- κατά την πτήση.

Ρωτάμε τους μαθητές ποια είναι, κατά τη γνώμη τους, η διαφορά ανάμεσα στους “τυπικούς” πνεύμονες των πτηνών και στους απλούς αεροφόρους σάκους των βατράχων. Καταγράφουμε τις απόψεις τους και αναφέρουμε ότι οι πνεύμονες περιέχουν ένα πλήθος μικροσκοπικών “αεροφόρων σάκων”, τις κυψελίδες. Εστιάζουμε την προσοχή τους στην παρουσία αιμοφόρων αγγείων στα τοιχώματα των κυψελίδων και τους ζητάμε να

Στόχοι

Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών:

- ☞ Να ονομάζουν τα αναπνευστικά όργανα χαρακτηριστικών εντόμων, ψαριών και αμφιβίων.
- ☞ Να αναφέρουν τα σημαντικότερα δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των αναπνευστικών συστημάτων που εξυπηρετούν την τραχειακή, τη βραγχιακή και την πνευμονική αναπνοή.
- ☞ Να διακρίνουν και να αναφέρουν τις βασικές ομοιότητες και διαφορές των διάφορων αναπνευστικών συστημάτων.

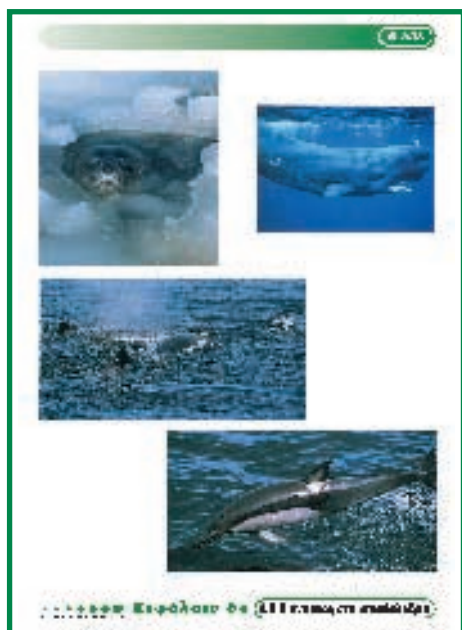


Προβάλλουμε τη Δ6.12 και ζητάμε από τους μαθητές να ονομάσουν τα αναπνευστικά όργανα των ζώων που εικονίζονται και να περιγράψουν τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων στο καθένα. Στη συνέχεια τους ρωτάμε ποιο αναπνευστικό σύστημα εξυπηρετεί παράλληλα και τη μεταφορά του αέρα στα κύτταρα (τραχειακό), ποιο εξυπηρετεί τη δέσμευση του οξυγόνου που είναι διαλυμένο στο νερό (βραγχιακό), ποιος οργανισμός φέρει βράγχια ή πνεύμονες ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης του (βάτραχος) και ποια αναπνευστικά όργανα παρουσιάζουν τις περισσότερες ομοιότητες με τα αντίστοιχα των θηλαστικών (αεροφόροι σάκοι / πνεύμονες των βατράχων).

Σχολιάζουμε γενικά τις ομοιότητες και τις διαφορές στη δομή και στη λειτουργία των διάφορων αναπνευστικών συστημάτων των οργανισμών που εικονίζονται και βοηθάμε τους μαθητές να συνοψίσουν τις γνώσεις τους σχετικά μ' αυτά.

Παρατηρήσεις

Δ 6.13



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να επισημάνουν την παρουσία πνευμόνων στους υδρόβιους οργανισμούς.
- ☞ Να αιτιολογήσουν το γεγονός ότι τα υδρόβια θηλαστικά κήτη διαθέτουν πνεύμονες

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν ήδη αποκτήσει και να αναφέρουν τα αναπνευστικά όργανα των υδρόβιων οργανισμών (πιθανή απάντηση: βράγχια). Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Προβάλλουμε τη Δ6.13 και ζητάμε από τους μαθητές να αναγνωρίσουν τους οργανισμούς που εικονίζονται, να εκτιμήσουν τις διαστάσεις τους και να τους κατατάξουν (θηλαστικά κήτη). Στη συνέχεια τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τη σχέση ανάμεσα στις ενεργειακές ανάγκες των θηλαστικών και την ύπαρξη πνευμόνων και να αναφέρουν τα αναπνευστικά όργανα των οργανισμών της εικόνας (πνεύμονες και όχι βράγχια).

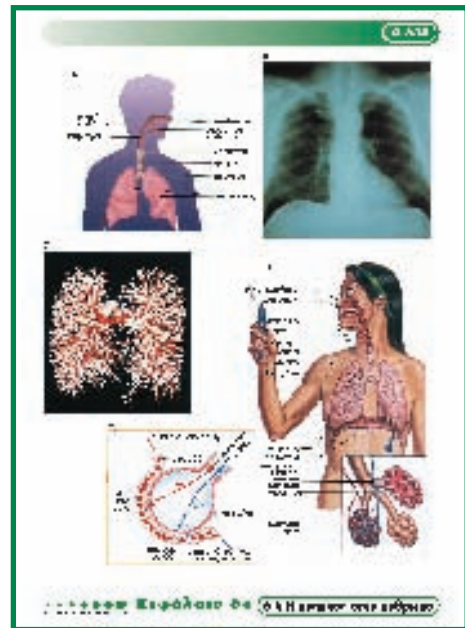
Αν το κρίνουμε σκόπιμο, σχολιάζουμε το γεγονός ότι οι μεγαλύτεροι σε διαστάσεις ζωντανοί οργανισμοί του πλανήτη είναι υδρόβιοι (το υδάτινο περιβάλλον τους παρέχει τεράστιες ποσότητες τροφής και φυσική στήριξη), έχουν υδροδυναμικό σχήμα (αντιμετώπιση της αντίστασης του νερού) και αναπνέουν με πνεύμονες (αξιοποίηση του οξυγόνου που βρίσκεται σε μεγάλη συγκέντρωση στον ατμοσφαιρικό αέρα).

Βοηθάμε τους μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι τα κήτη διαθέτουν προσαρμογές με τις οποίες αξιοποιούν τα πλεονεκτήματα του υδάτινου περιβάλλοντος και αντιμετωπίζουν τα προβλήματα που προκαλούν οι περιορισμοί του.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να προσδιορίσουν τη θέση των πνευμόνων -καθώς και της καρδιάς, των πλευρών και του διαφράγματος- στο ανθρώπινο σώμα.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν τα αναπνευστικά όργανα.
- ☞ Να παρακολουθήσουν την πορεία των αερίων της αναπνοής δια μέσου των αναπνευστικών οργάνων.
- ☞ Να αιτιολογήσουν την έκταση της αναπνευστικής επιφάνειας των πνευμόνων.
- ☞ Να συσχετίσουν τη μικρή ή πνευμονική κυκλοφορία του αίματος με την ανταλλαγή των αναπνευστικών αερίων.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές ποια είναι τα αναπνευστικά όργανα του ανθρώπου και τους ζητάμε να υποδείξουν σε ποια περιοχή του σώματός τους βρίσκονται αυτά.

Προβάλλουμε τη Δ6.14 και ζητάμε από τους μαθητές να προσδιορίσουν τη θέση των πνευμόνων (θωρακική κοιλότητα) και να επισημάνουν τη θέση της καρδιάς, των πλευρών και του διαφράγματος (εικόνα γ). Τους βοηθάμε να εντοπίσουν, να ονομάσουν και να περιγράψουν τα διάφορα όργανα του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου, παρακολουθώντας την πορεία του εισπνεόμενου και του εκπνεόμενου αέρα.

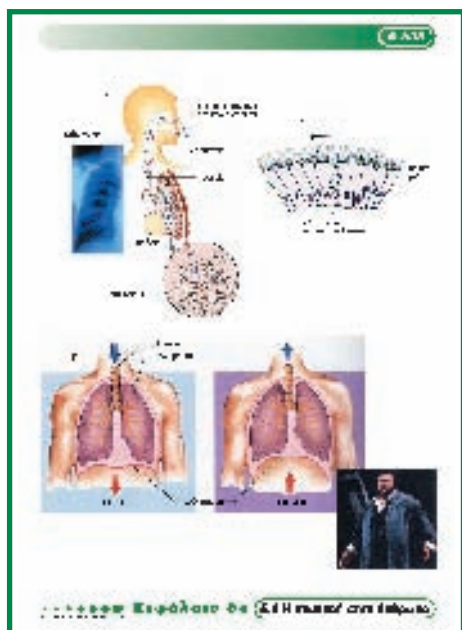
Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στο βρογχικό δέντρο και στις διακλαδώσεις του (εικόνα δ). Τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τη λειτουργία που επιτελείται στους πνεύμονες (ανταλλαγή αναπνευστικών αερίων). Τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι η αναπνευστική επιφάνεια των πνευμόνων του ανθρώπου είναι ιδιαίτερα εκτεταμένη (περίπου 70 m²), γεγονός που επιτυγχάνεται χάρη στην παρουσία των κυψελίδων (περίπου 700 εκατομμύρια).

Εστιάζουμε την προσοχή τους στα τριχοειδή αγγεία που περιβάλλουν τα τοιχώματα των κυψελίδων (εικόνα ε) και τους ζητάμε να προσδιορίσουν την “προέλευση” και τον “προορισμό” του αίματος που περιέχεται σ’ αυτά (καρδιά → πνευμονική αρτηρία → τριχοειδή αγγεία κυψελίδων → πνευμονική φλέβα → καρδιά - μικρή ή πνευμονική κυκλοφορία).

Συζητάμε με τους μαθητές για τη σχέση της ανταλλαγής αναπνευστικών αερίων, της κυκλοφορίας και της κυτταρικής αναπνοής. Τονίζουμε και πάλι την ενεργειακή διάσταση της αναπνοής.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε στο μυϊκό κάματο, αξιοποιώντας τις πληροφορίες που περιέχονται στο σχετικό παράθεμα.

Δ 6.15



Στόχοι

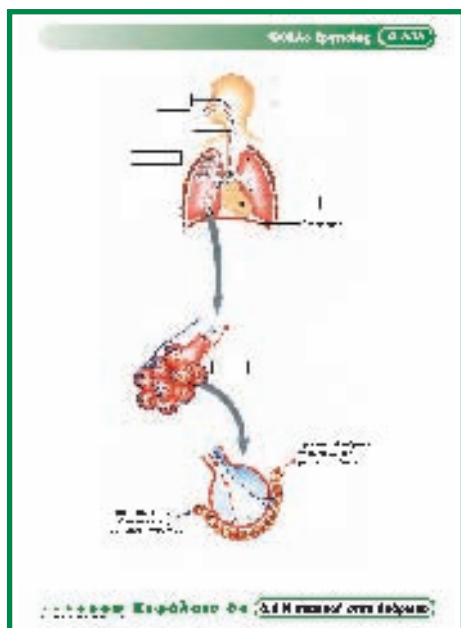
Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τα δομικά και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των κυττάρων που επενδύουν τη ρινική κοιλότητα.
- ☞ Να εκτιμήσουν τη σημασία αυτών των χαρακτηριστικών για τον ανθρώπινο οργανισμό.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τις φάσεις της αναπνοής (εισπνοή - εκπνοή).
- ☞ Να διαπιστώσουν τις διαφορές των φάσεων της αναπνοής.
- ☞ Να προσδιορίσουν τον τρόπο επίδρασης του διαφράγματος, των πλευρικών (μεσοπλευρίων) μυών και των πλευρών στις φάσεις της εισπνοής και της εκπνοής.
- ☞ Να διαμορφώσουν μια ολοκληρωμένη αντίληψη για την ενιαία δομή και λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος, καθώς και για τη συμμετοχή οργάνων του μυϊκού και του ερειστικού συστήματος στη λειτουργία της αναπνοής.
- ☞ Να εκτιμήσουν τη σημασία της σωματικής άσκησης στη δυνατότητα αύξησης των διαστάσεων της θωρακικής κοιλότητας.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος και προβάλλουμε τη Δ6.15 επιτρέποντας να φαίνονται μόνο οι εικόνες (α) και (β). Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στα επιθηλιακά κύτταρα που επενδύουν εσωτερικά τη ρινική κοιλότητα, στα τριχίδια και στη βλέννα (εικόνα α). Τους βοηθάμε να αντιληφθούν τη σημασία αυτών των κυττάρων για την ύγρανση, τη θέρμανση και τον καθαρισμό του εισπνεόμενου αέρα.

Ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν συνοπτικά, με τη βοήθεια της εικόνας (β), την πορεία που ακολουθεί ο εισπνεόμενος και ο εκπνεόμενος αέρας μέσα στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Τους παρακινούμε να παρατηρήσουν για λίγο τις φάσεις της αναπνοής τους (εισπνοή - εκπνοή), να περιγράψουν τις διαδοχικές αλλαγές που



Στόχοι

Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών:

- ☞ Να εντοπίζουν τα όργανα του αναπνευστικού συστήματος.
- ☞ Να επισημαίνουν την πορεία του εισπνεόμενου και του εκπνεόμενου αέρα μέσα στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου.
- ☞ Να ονομάζουν και να διακρίνουν μεταξύ τους τα αναπνευστικά αέρια.
- ☞ Να εντοπίζουν τις περιοχές ανταλλαγής των αναπνευστικών αερίων και να τις διακρίνουν μεταξύ τους.

Προβάλλουμε τη Δ6.16 και ζητάμε από τους μαθητές να τοποθετήσουν στη σωστή θέση (κενό) τους παρακάτω όρους: εισπνεόμενος αέρας, εκπνεόμενος αέρας, τραχεία, βρόγχος, φάρυγγας, οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα, πνεύμονας, καρδιά, κυψελίδα, διακλαδώσεις βρογχικού δέντρου, ρινική κοιλότητα. Διευκρινίζουμε ότι κάθε όρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μία φορά.

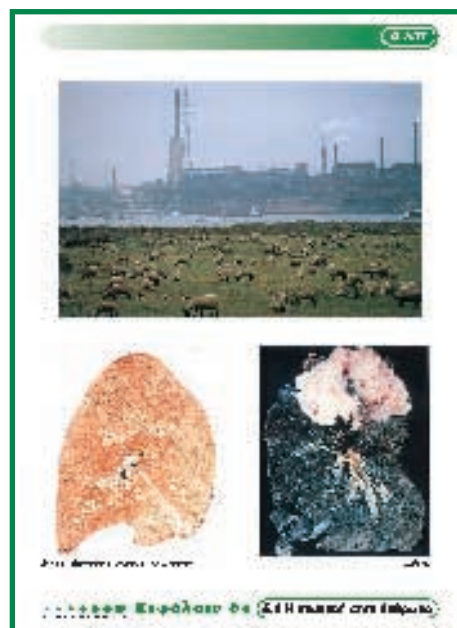
Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αξιοποιούμε τις εικόνες, για να βοηθήσουμε τους μαθητές να επαναλάβουν και να συνοψίσουν τις γνώσεις τους σχετικά με τη δομή, τη λειτουργία και τη σημασία του αναπνευστικού συστήματος του ανθρώπου.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να ενισχύσουν την αντίληψή τους για την ενιαία δομή και λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος, καθώς και για τη σημασία του για την καλή λειτουργία ολόκληρου του οργανισμού.
- ☞ Να ενημερωθούν για διαδεδομένες ασθένειες του αναπνευστικού συστήματος και για τα αίτια που τις προκαλούν.
- ☞ Να διαπιστώσουν τη βλαπτική επίδραση του καπνίσματος στην καλή κατάσταση των πνευμόνων.
- ☞ Να διαμορφώσουν υγιείς στάσεις ζωής (αποφυγή καπνίσματος, υγιεινές συνθήκες ζωής κτλ.).



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παράγοντες που επηρεάζουν την καλή κατάσταση και την ομαλή λειτουργία των πνευμόνων.

Προβάλλουμε τη Δ6.17 και ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν και να αναλύσουν τον τρόπο με τον οποίο η ατμοσφαιρική ρύπανση και το κάπνισμα επηρεάζουν το αναπνευστικό σύστημα. Τους ζητάμε να αναφέρουν συγκεκριμένα μέτρα που μπορούμε να πάρουμε, για να αντιμετωπιστεί η ρύπανση. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και συζητάμε τους τρόπους για την προστασία του περιβάλλοντος.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε στο κάπνισμα και εξηγούμε ότι ένας καπνιστής προσλαμβάνει κατά μέσο όρο λιγότερο οξυγόνο από ό,τι ένας μη καπνιστής. Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τις συνέπειες της ελλιπούς οξυγόνωσης των ιστών (δυσλειτουργίες οργάνων, συστημάτων και λειτουργιών κτλ.).

Μπορούμε να αξιοποιήσουμε την πληροφόρηση των μαθητών από τον Τύπο και από προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης ή Αγωγής Υγείας.

Τέλος, αναφερόμαστε:

- στις μικροβιακές ασθένειες που αφορούν το αναπνευστικό σύστημα και συζητάμε μαζί τους για την ανάγκη αερισμού των κοινόχρηστων χώρων κτλ.
- στη σημασία της άσκησης για την καλή κατάσταση και λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος.



Στο τέλος της διδασκαλίας αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές θα είναι ικανοί:

- Να αναγνωρίζουν τους τρόπους με τους οποίους οι οργανισμοί αντιδρούν στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος και να συσχετίζουν τις αντιδράσεις αυτές με την ανάγκη τους να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν.
- Να αναφέρουν διαφορές στον τρόπο αντίδρασης των ζώων και των φυτών στα περιβαλλοντικά ερεθίσματα.
- Να περιγράφουν τη δομή του νευρικού κυττάρου και του νεύρου.
- Να αναγνωρίζουν τη δομή και το ρόλο του νευρικού συστήματος σε διάφορες ομάδες ζώων.
- Να διακρίνουν τα αντανακλαστικά από τις εκούσιες κινήσεις.
- Να αναφέρουν τα μέρη του εγκεφάλου και τις επιμέρους λειτουργίες τους.
- Να περιγράφουν τη δομή και το ρόλο των αισθητηρίων οργάνων του ανθρώπου.
- Να αναγνωρίζουν τη συμμετοχή των αισθητηρίων οργάνων, των αντίστοιχων νεύρων και του εγκεφάλου στη λειτουργία των διάφορων αισθήσεων.

Έλεγχος και ρυθμίσεις των λειτουργιών- Αντίδραση στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος

Δ 7.1



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν παραδείγματα εσωτερικών και εξωτερικών ερεθισμάτων που δέχονται οι οργανισμοί.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τα ερεθίσματα ως αλλαγές του εξωτερικού ή του εσωτερικού περιβάλλοντος.
- ☞ Να παρομοιάσουν τις αλλαγές του περιβάλλοντος με μηνύματα που φθάνουν στους οργανισμούς και τις αντιδράσεις των οργανισμών με απαντήσεις στις αλλαγές του περιβάλλοντος.
- ☞ Να συσχετίσουν τις αντιδράσεις των έμβιων όντων στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος με την ανάγκη τους να επιβιώσουν και να αναπαραχθούν.
- ☞ Να ερμηνεύσουν την ερεθιστικότητα ως ιδιότητα των οργανισμών εξ αιτίας της οποίας μπορούν οι οργανισμοί να επικοινωνούν με το περιβάλλον τους.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Γράφουμε στον πίνακα τη σχέση: «ΕΡΕΘΙΣΜΑ → ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ» και ζητάμε από τους μαθητές να σχολιάσουν τις έννοιες και τη σχέση που τις συνδέει. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Προβάλλουμε τη Δ7.1 και ρωτάμε τους μαθητές ποιος είναι, κατά τη γνώμη τους, ο λόγος για τον οποίο:

- τα άνθη του ηλιοτροπιού στρέφονται προς τον ήλιο ακολουθώντας την τροχιά του,
- η μέλισσα πετά προς το λουλούδι,
- ο αετός πετά προς τη λεία του.

Τους ζητάμε να προσδιορίσουν ποια είναι τα ερεθίσματα σε κάθε περίπτωση και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους. Τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με τα χαρακτηριστικά της ζωής και παρουσιάζουμε την έννοια της ερεθιστικότητας.

Παροτρύνουμε τους μαθητές να αναφέρουν και άλλα παραδείγματα ερεθισμάτων και αναλόγων αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή. Συζητάμε μαζί τους για τον τρόπο με τον οποίο οι οργανισμοί αντιλαμβάνονται τα διάφορα ερεθίσματα του περιβάλλοντος και αντιδρούν σ' αυτά. Καταγράφουμε τις απαντήσεις των μαθητών και αξιοποιούμε τα παραδείγματα που αναφέρθηκαν, για να τους βοηθήσουμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι:

- κάθε ερέθισμα αποτελεί αλλαγή του εξωτερικού ή του εσωτερικού περιβάλλοντος (μεταβολή της θέσης του Ήλιου, θέα ή οσμή του άνθους, θέα, οσμή ή ήχος της τρο-

Δ 7.2



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν διαφορές στον τρόπο αντίδρασης των ζώων και των φυτών στα περιβαλλοντικά ερεθίσματα.
- ☞ Να συσχετίσουν τον τρόπο αντίδρασης των φυτών σε διάφορα περιβαλλοντικά ερεθίσματα με το γεγονός ότι δεν έχουν δυνατότητα μετακίνησης.
- ☞ Να ερμηνεύσουν τις αντιδράσεις (μικρές κινήσεις) των διάφορων τμημάτων των φυτών ως αποτέλεσμα χημικών μηχανισμών που γίνονται με τη συμμετοχή ορμονών.
- ☞ Να συνδέσουν τις διάφορες αντιδράσεις των φυτών με την ανάγκη τους να επιβιώσουν.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

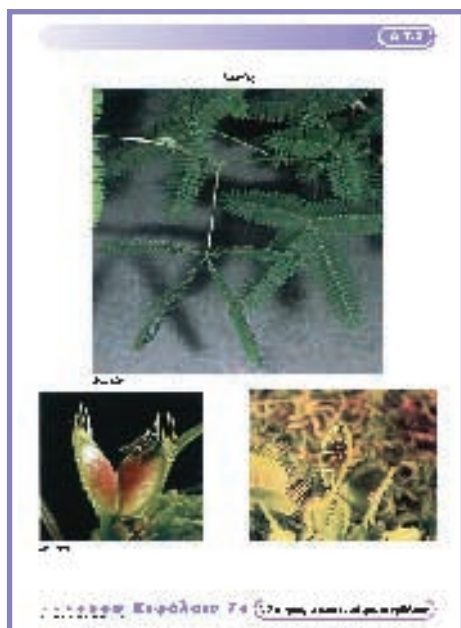
Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν διαφορές που, κατά τη γνώμη τους, υπάρχουν όσον αφορά τις αντιδράσεις των ζώων και των φυτών στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους καθοδηγούμε να συσχετίσουν τους τρόπους με τους οποίους αντιδρούν τα φυτά με το γεγονός ότι δεν έχουν τη δυνατότητα να μετακινούνται.

Προβάλλουμε τη Δ7.2 και βοηθάμε τους μαθητές να επισημάνουν ότι τα φυτά αντιδρούν σε αλλαγές του περιβάλλοντος που σχετίζονται με το φως, τη θερμοκρασία, την υγρασία, τη βαρύτητα κτλ. Τους παροτρύνουμε να εντοπίσουν τις σχετικές θέσεις του βλαστού, των φύλλων και της ρίζας των φυτών που εικονίζονται και τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι οι αντιδράσεις των φυτών εκδηλώνονται σαν μικρές κινήσεις διάφορων τμημάτων τους. Εξηγούμε ότι η ρύθμιση των αντιδράσεων (μικρών κινήσεων) των φυτών γίνεται μέσα από μηχανισμούς στους οποίους συνήθως συμμετέχουν χημικές ουσίες, οι ορμόνες (π.χ. αυξίνες).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με την τεχνητή προσθήκη ορμονών στα φυτά για την αύξηση και την προστασία της παραγωγής και συζητάμε μαζί τους για τους διάφορους φυσιολογικούς ρόλους των ορμονών (κυτταρική διαίρεση, δημιουργία σπερμάτων, ωρίμανση καρπών κτλ.).

Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στη θέση και στην «πορεία» του βλαστού, των φύλλων και της ρίζας (φωτοσύνθεση, πρόσληψη νερού και ουσιών αντίστοιχα) και τους

Δ 7.3



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν τις ναστίες ως έναν ιδιαίτερο τρόπο αντίδρασης ορισμένων φυτών σε συγκεκριμένα περιβαλλοντικά ερεθίσματα.
- ☞ Να διακρίνουν διαφορές και ομοιότητες ανάμεσα στους τροπισμούς και στις ναστίες.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

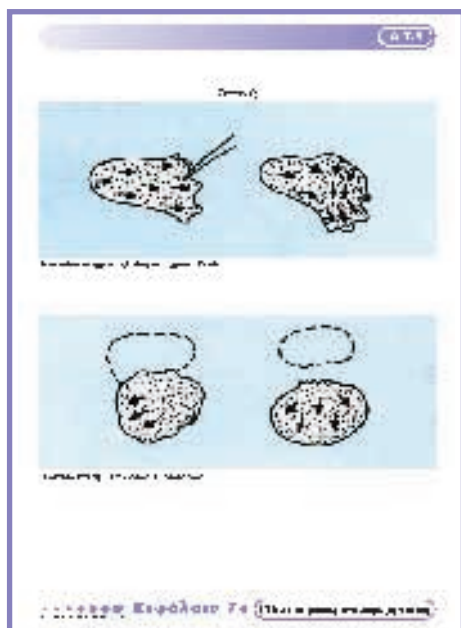
Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν πώς αντιδρούν διάφοροι οργανισμοί σε μηχανικά ερεθίσματα (απλή επαφή, πίεση, χτύπημα κτλ.). Τους ρωτάμε αν, κατά τη γνώμη τους, παρουσιάζουν και τα φυτά ανάλογες αντιδράσεις και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Προβάλλουμε τη Δ7.3 και ζητάμε από τους μαθητές να τη σχολιάσουν. Εξηγούμε ότι μερικά φυτά (όπως η μιμόζα και η διωναία της εικόνας) εμφανίζουν άμεσες αντιδράσεις στην επαφή, οι οποίες εκδηλώνονται σαν γρήγορες κινήσεις και οι οποίες έχουν επίσης σχέση με τις ορμόνες. Παρουσιάζουμε τον όρο «ναστίες». Τους βοηθάμε να διακρίνουν διαφορές και ομοιότητες ανάμεσα στον τροπισμό και στη ναστία.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε ότι εντομοφάγα φυτά, όπως αυτά που εικονίζονται, απαντούν συνήθως σε περιοχές όπου αφθονούν τα έντομα (π.χ. έλη).

Παρατηρήσεις

Δ 7.5



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διαπιστώσουν τους τρόπους με τους οποίους αντιδρούν οι μονοκύτταροι οργανισμοί στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν το φαινόμενο του τακτισμού.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ7.5 και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν την αντίδραση της αμοιβάδας σε κάθε περίπτωση (άγγιγμα βελόνας, αλατόνερο). Τους βοηθάμε να επισημάνουν ότι ολόκληρος ο οργανισμός αντιδρά στο ερέθισμα.

Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στα βελάκια που υποδηλώνουν την κυτταροπλασματική ροή και τους εξηγούμε ότι οι μονοκύτταροι οργανισμοί αντιδρούν στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος με προσανατολισμένες κινήσεις.

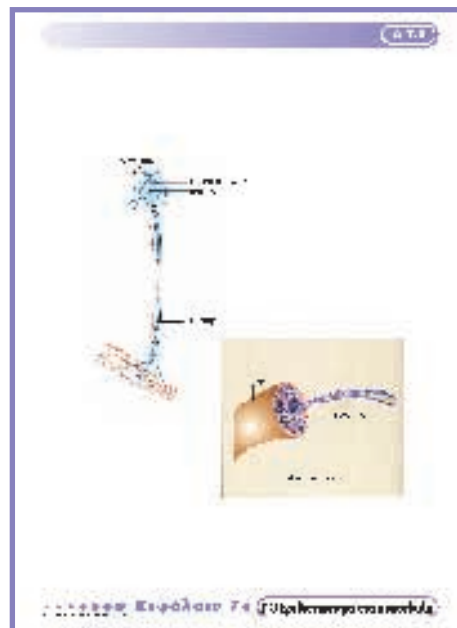
Παρουσιάζουμε τον όρο «τακτισμός» και βοηθάμε τους μαθητές να ερμηνεύσουν τις αντιδράσεις των μονοκύτταρων οργανισμών και των απλών ζώων σε συγκεκριμένα ερεθίσματα ως κινήσεις προσέγγισης ή απομάκρυνσης. Αναφέρουμε ότι τακτισμούς εκδηλώνουν και ορισμένοι πολύπλοκοι πολυκύτταροι οργανισμοί, όπως είναι οι πεταλούδες.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή του νευρικού κυττάρου και του νεύρου και να αναφέρουν το ρόλο του νευρικού κυττάρου.
- ☞ Να προσδιορίσουν το ρόλο του νευρικού συστήματος.
- ☞ Να επισημάνουν το ρόλο του εγκεφάλου.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

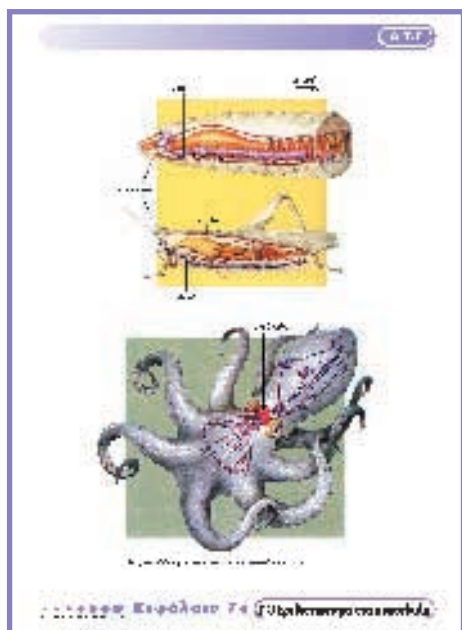
Ρωτάμε τους μαθητές πώς, κατά τη γνώμη τους, αντιδρούν οι πολυκύτταροι ζωικοί οργανισμοί στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος. Τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με την κυτταρική οργάνωση και τα είδη των ζωικών κυττάρων και τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι οι ζωικοί οργανισμοί διαθέτουν ειδικό σύστημα με το οποίο αντιδρούν (το νευρικό), τα όργανα του οποίου αποτελούνται από ειδικό ιστό (το νευρικό).

Προβάλλουμε τη Δ7.6 και παρουσιάζουμε τα μέρη του νευρικού κυττάρου και τη δομή του νεύρου. Αν το κρίνουμε σκόπιμο, εξηγούμε ότι ακόμη και οι απλούστεροι ζωικοί οργανισμοί (π.χ. ύδρα) διαθέτουν -έστω και υποτυπώδες- νευρικό πλέγμα (δίκτυο νευρικών κυττάρων). Επισημαίνουμε ότι σε ειδικά νευρικά κύτταρα των ανώτερων ζώων φτάνουν νευρικά μηνύματα (ώσεις) εξαιτίας των διάφορων ερεθισμάτων του περιβάλλοντος. Τα μηνύματα αυτά μεταβιβάζονται από το ένα νευρικό κύτταρο στο άλλο και (με τη βοήθεια των νεύρων) μεταφέρονται σε κεντρικά όργανα. Ζητάμε από τους μαθητές να κατονομάσουν ένα από τα όργανα αυτά και τους βοηθάμε να καταλήξουν στον εγκεφαλο. Εξηγούμε ότι στα κεντρικά όργανα του νευρικού συστήματος γίνεται επεξεργασία των ερεθισμάτων του περιβάλλοντος και από εκεί ξεκινούν εντολές που φτάνουν σε διάφορα όργανα (π.χ. τους μύς) και αφορούν τη λειτουργία ολόκληρου του οργανισμού.

Συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των ζώων και των φυτών (τα φυτά δε διαθέτουν συστήματα) και τους καθοδηγούμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι το γεγονός ότι τα ζώα διαθέτουν νευρικό σύστημα τα βοηθάει να αντιδρούν γρηγορότερα από τα φυτά στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφερόμαστε με περισσότερες λεπτομέρειες στις ιδιότητες του νευρικού κυττάρου, στη δημιουργία και στη μετάδοση των νευρικών ώσεων.

Δ 7.7



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να γνωρίσουν τη δομή και το βαθμό πολυπλοκότητας του νευρικού συστήματος χαρακτηριστικών ασπόνδυλων.
- ☞ Να προσδιορίσουν το ρόλο του νευρικού συστήματος και ειδικότερα του εγκεφάλου ορισμένων ασπόνδυλων.
- ☞ Να συγκρίνουν τα νευρικά συστήματα διάφορων ασπόνδυλων.
- ☞ Να συσχετίσουν χαρακτηριστικές ιδιότητες ορισμένων ασπόνδυλων, όπως το χταπόδι και τα έντομα, με την ύπαρξη σ' αυτά ιδιαίτερα ανεπτυγμένου νευρικού συστήματος.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ7.7 και ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν το νευρικό σύστημα του γεωσκώληκα. Τους βοηθάμε να αναζητήσουν και να εντοπίσουν στην εικόνα τη θέση του υποτυπώδους εγκεφάλου και των νευρών του.

Στη συνέχεια τους ζητάμε να παρατηρήσουν το χταπόδι και να σχολιάσουν το γεγονός ότι θεωρείται «έξυπνο» ζώο. Τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι διαθέτει εγκέφαλο και οργανωμένο νευρικό σύστημα.

Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στο έντομο της εικόνας και τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τα ζώα αυτά. Συζητάμε μαζί τους για τις λειτουργίες των εντόμων (κίνηση, θρέψη κτλ.) και για τη σχέση τους με τα φυτά (π.χ. επικονίαση) και τους καθοδηγούμε να επισημάνουν ότι τα έντομα διαθέτουν αισθήσεις (όραση, όσφρηση κτλ.) και εξειδικευμένα αισθητήρια όργανα, με τα οποία προσλαμβάνουν τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος. Τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με την κοινωνική ζωή ορισμένων εντόμων (π.χ. των μελισσών) και να αντιληφθούν τις εξαιρετικές ικανότητες επικοινωνίας. Τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι τα έντομα διαθέτουν ιδιαίτερα ανεπτυγμένο νευρικό σύστημα.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

- ☞ Να διαπιστωθεί η ικανότητα των μαθητών:
- ☞ Να συγκρίνουν τους τρόπους αντίδρασης μονοκύτταρων και πολυκύτταρων οργανισμών σε ερεθίσματα του περιβάλλοντος.
- ☞ Να διακρίνουν διαφορές ανάμεσα στους τρόπους αντίδρασης κατώτερων και ανώτερων ασπόνδυλων.
- ☞ Να διακρίνουν διαφορές που αφορούν τη δομή και τη λειτουργία του νευρικού συστήματος ανάμεσα σε κατώτερα και σε ανώτερα ασπόνδυλα.



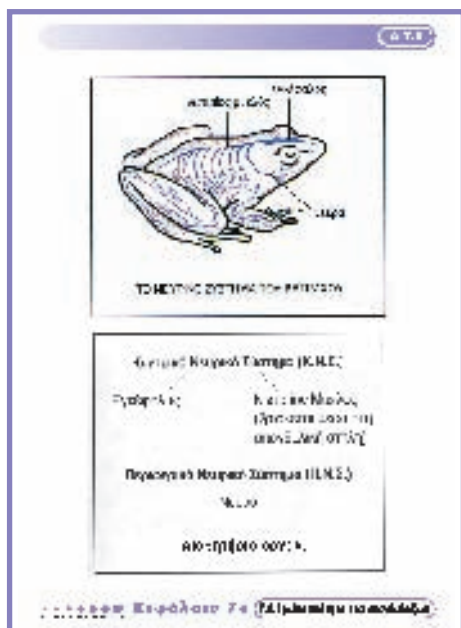
Προβάλλουμε τη Δ7.8 και ζητάμε από τους μαθητές να απαντήσουν στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Ποιοι οργανισμοί αντιδρούν ολόκληροι στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος και ποιοι διαθέτουν ειδικά γι' αυτό κύτταρα;
- Ποιοι διαθέτουν νευρικό σύστημα;
- Ποιοι διαθέτουν εξελιγμένο εγκέφαλο και ποιοι υποτυπώδη;
- Ποιοι διαθέτουν αισθητήρια όργανα;

Καταγράφουμε και συζητάμε τις απαντήσεις τους.

Παρατηρήσεις

Δ 7.9



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν τα διάφορα μέρη του νευρικού συστήματος του βάτραχου.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν τα όργανα από τα οποία αποτελείται το κεντρικό και το περιφερικό σύστημα των σπονδυλόζων.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν το ρόλο του νευρικού συστήματος των σπονδυλόζων.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Αξιοποιούμε το παράδειγμα ενός τηλεφωνικού κέντρου ή ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή (κεντρική μονάδα δικτύου, καλώδια, περιφερειακά), για να βοηθήσουμε τους μαθητές να αποκτήσουν εικόνα των λειτουργιών του νευρικού συστήματος των ανώτερων ζώων (επικοινωνία μεταξύ κυττάρων και οργάνων ενός οργανισμού, αλλά και μεταξύ του οργανισμού και του περιβάλλοντός του, συντονισμός, ρύθμιση άλλων λειτουργιών κτλ.).

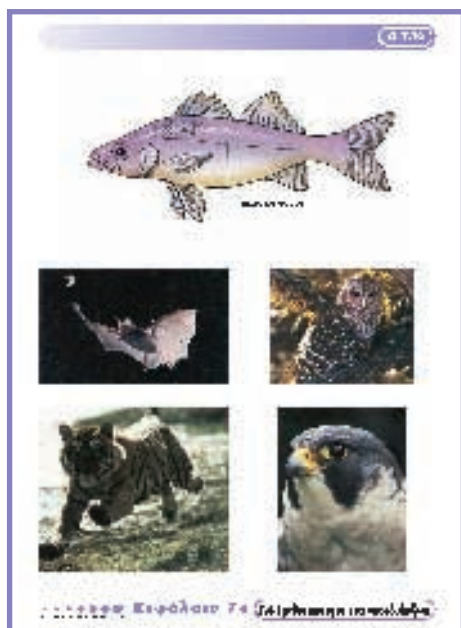
Αν το κρίνουμε σκόπιμο, αναφέρουμε ότι στην επικοινωνία αυτή συμβάλλουν και οι ορμόνες (ενδοκρινικό σύστημα), χημικές ουσίες ανάλογες με αυτές που ήδη γνωρίζουν οι μαθητές από τους τροπισμούς και τις ναστίες των φυτών.

Προβάλλουμε τη Δ7.9, επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η εικόνα του βατράχου και ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να περιγράψουν το νευρικό του σύστημα. Τους βοηθάμε να εντοπίσουν στην εικόνα τον εγκέφαλο, το νωτιαίο μυελό και τα νεύρα του βατράχου. Τους ρωτάμε αν ο βάτραχος διαθέτει αισθητήρια όργανα και τους ζητάμε να υποδείξουν ορισμένα από αυτά (π.χ. μάτια).

Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στον εγκέφαλο και τους βοηθάμε να επισημάνουν ότι είναι γραμμικός (χαρακτηριστικό των αμφίβιων και των ψαριών), σε αντίθεση με τους εγκεφάλους των θηλαστικών που εμφανίζονται ιδιαίτερα διογκωμένοι. Παρεμβάλλουμε γι' αυτό το σκοπό τη Δ7.14.

Στη συνέχεια αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και ζητάμε από τους μαθητές

Δ 7.10



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αναγνωρίσουν το ρόλο των αισθητήριων οργάνων.
- ☞ Να συσχετίσουν τη δομή και τις δυνατότητες των αισθητήριων οργάνων διάφορων οργανισμών με τις ιδιαιτερότητες του περιβάλλοντος και του τρόπου ζωής τους.
- ☞ Να συγκρίνουν τη δομή και το ρόλο των αισθητήριων οργάνων σε διάφορες ομάδες σπονδυλόζων.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ7.10, αναφερόμαστε σε κάθε ζώο της εικόνας χωριστά και συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με τις ιδιαιτερότητες του περιβάλλοντός του (χερσαίο, υδροβίο, ιπτάμενο, ημερόβιο, νυκτόβιο κτλ.), τις διατροφικές του συνήθειες (φυτοφάγο, σαρκοφάγο) κτλ. Τους ζητάμε να προσδιορίσουν τη χρησιμότητα των αισθήσεων αυτών των σπονδυλόζων σε σχέση με τις διάφορες δραστηριότητες και λειτουργίες τους (π.χ. η κουκουβάγια -ιπτάμενο, νυκτόβιο, σαρκοφάγο- έχει πολύ καλή όραση και ακοή και μπορεί να εντοπίζει την τροφή της στο σκοτάδι).

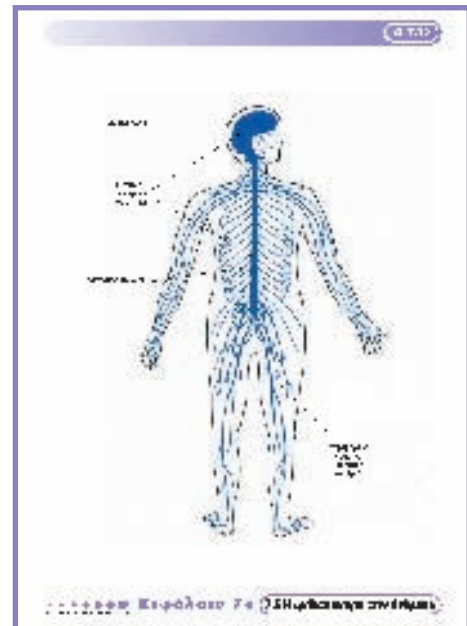
Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τη σχέση δομής και λειτουργίας των διάφορων οργάνων ενός οργανισμού με τον τρόπο ζωής του (ράμφος πτηνού - είδος τροφής, βράγχια - τρόπος αναπνοής κτλ.). Τους βοηθάμε να αντιληφθούν ότι η δομή και η λειτουργία των αισθητήριων οργάνων των σπονδυλόζων σχετίζεται επίσης άμεσα με το περιβάλλον και τον τρόπο ζωής τους (π.χ. τα μάτια της κουκουβάγιας βρίσκονται μπροστά και αυτό τη βοηθάει να υπολογίζει αποστάσεις).

Καθοδηγούμε τους μαθητές να συνοψίσουν τα συμπεράσματά τους και να κατονομάσουν τις δυνατότητες που παρέχονται στα διάφορα σπονδυλόζωα λόγω της συγκεκριμένης δομής και λειτουργικότητας των αισθητήριων οργάνων τους (εντοπισμός τροφής, συντρόφου, εχθρών, εκτίμηση περιβαλλοντικών συνθηκών κτλ.). Τους βοηθάμε να εκτιμήσουν τη σημασία των αισθητήριων οργάνων στην επιβίωση και στην

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να παραθέσουν παραδείγματα λειτουργιών του ανθρώπινου οργανισμού που σχετίζονται με το ρόλο του νευρικού συστήματος (Ν.Σ.).
- ☞ Να συμπεράνουν ότι οι αντιδράσεις και οι λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού ελέγχονται, ρυθμίζονται και συντονίζονται από το Ν.Σ.
- ☞ Να διακρίνουν το Ν.Σ. του ανθρώπου σε κεντρικό (Κ.Ν.Σ.) και σε περιφερικό (Π.Ν.Σ.).
- ☞ Να κατονομάσουν τα όργανα του Κ.Ν.Σ. (εγκέφαλος και νωτιαίος μυελός) και του Π.Ν.Σ. (νεύρα).
- ☞ Να εντοπίσουν τα όργανα του Ν.Σ. στην εικόνα.
- ☞ Να διακρίνουν τα νεύρα σε αισθητικά και σε κινητικά.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν το ρόλο των αισθητικών και των κινητικών νευρών.
- ☞ Να αντιδιαστείλουν τα αισθητήρια όργανα από τα εκτελεστικά.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού οι οποίες, κατά τη γνώμη τους, εξαρτώνται από τη δράση του νευρικού συστήματος (Ν.Σ.). Τους ενθαρρύνουμε να παραθέσουν όσο γίνεται περισσότερα παραδείγματα από την καθημερινή ζωή, όπως για παράδειγμα:

- κινήσεις - ακούσιες και εκούσιες,
- επεξεργασία ερεθισμάτων του εξωτερικού και του εσωτερικού περιβάλλοντος -αισθήσεις,
- πνευματικές λειτουργίες - σκέψη, ομιλία, μνήμη, συναισθήματα κτλ.,
- λειτουργίες που σχετίζονται με εκκρίσεις αδένων,
- αναπνοή,
- λειτουργία καρδιάς κτλ.

Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι όλες οι αντιδράσεις και οι λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού ελέγχονται, ρυθμίζονται και συντονίζονται από το Ν.Σ.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ζητάμε από τους μαθητές να καταγράψουν σε πίνακα με δύο στήλες παραδείγματα κινήσεων του σώματός μας που γίνονται:

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να διακρίνουν τα αντανακλαστικά από τις εκούσιες κινήσεις.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν απλές αντανακλαστικές κινήσεις.
- ☞ Να επισημάνουν το γεγονός ότι οι αντανακλαστικές κινήσεις γίνονται χωρίς σκέψη.



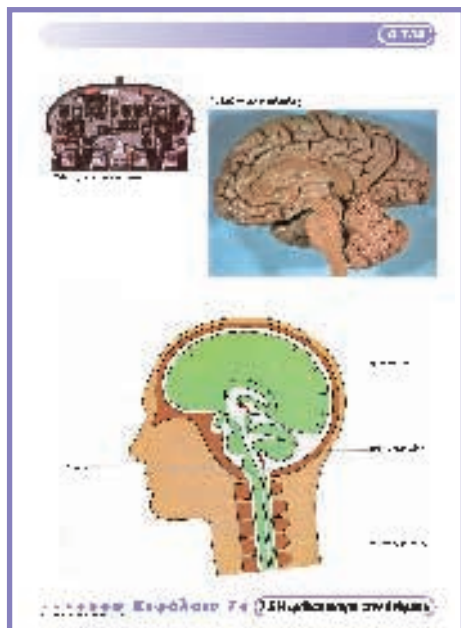
Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα κινήσεων που, κατά τη γνώμη τους, χαρακτηρίζονται ως αντανακλαστικές (κλείσιμο των βλεφάρων από φόβο, απότομη απομάκρυνση του χεριού μετά την επαφή με αιχμηρό ή πολύ θερμό αντικείμενο, συστολή της κόρης του ματιού στο έντονο φως κτλ.). Τους ρωτάμε αν στις περιπτώσεις αυτές η αντίδραση αποτελεί σκέψη.

Προβάλλουμε τη Δ7.13 και εξηγούμε τη σημασία του όρου «αντανακλαστικά».

Παρατηρήσεις

Δ 7.14



Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή του εγκεφάλου και να αναφέρουν τα μέρη του.
- ☞ Να επισημάνουν το ρόλο και τις επιμέρους λειτουργίες των μερών του εγκεφάλου.

Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Προβάλλουμε τη Δ7.14 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η πρώτη εικόνα και συζητάμε με τους μαθητές το ρόλο του πιλοτηρίου στα αεροσκάφη (ρύθμιση κινήσεων, έλεγχος καλής λειτουργίας, επεξεργασία πληροφοριών κτλ.). Παρομοιάζουμε τον εγκέφαλο του ανθρώπου με το πιλοτήριο του αεροπλάνου και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παρόμοιες βασικές λειτουργίες του εγκεφάλου (ρύθμιση, έλεγχος, συντονισμός διάφορων λειτουργιών, επεξεργασία νευρικών μηνυμάτων κτλ.).

Στη συνέχεια τους ζητάμε να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν και να αναφέρουν συγκεκριμένες λειτουργίες που ελέγχονται, ρυθμίζονται και συντονίζονται από το Ν.Σ. (κινήσεις, σκέψη, μνήμη, ισορροπία, αισθήσεις, αναπνοή, καρδιακή λειτουργία κτλ.).

Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια, παρουσιάζουμε τα βασικά μέρη του εγκεφάλου (ημισφαίρια, στέλεχος, παρεγκεφαλίδα) και επιμερίζουμε σ' αυτά τον έλεγχο των λειτουργιών που αναφέρθηκαν.

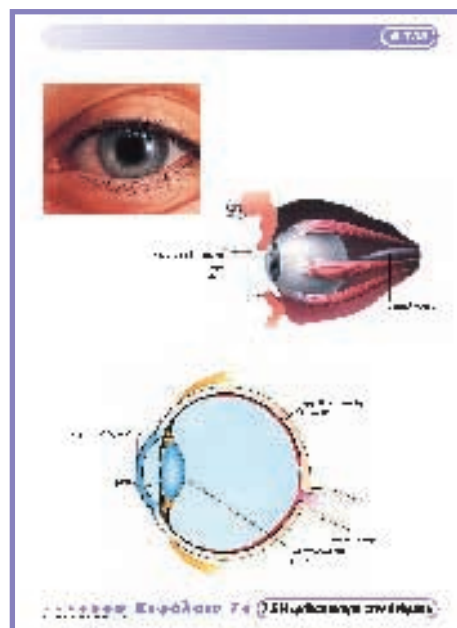
Αν το κρίνουμε σκόπιμο, παρεμβαλλουμε τις Δ7.7 και Δ7.9 και ζητάμε από τους μαθητές να συγκρίνουν τον ανθρώπινο εγκέφαλο με τον εγκέφαλο του γεωσκώληκα και του βαιράχου.

Παρατηρήσεις

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή του ματιού και να αναφέρουν το ρόλο του ως αισθητήριο οργάνου της όρασης.
- ☞ Να συσχετίσουν την όλη κατασκευή του ματιού με τη λειτουργία του.
- ☞ Να εντοπίσουν τον αμφιβληστροειδή χιτώνα και να επισημάνουν το ρόλο του.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη συμμετοχή των ματιών, των οπτικών νεύρων και του εγκεφάλου στη λειτουργία της όρασης.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με το ρόλο των αισθητήριων οργάνων (ενεργοποίηση εξαιτίας διάφορων ερεθισμάτων). Τους ζητάμε επίσης να αναφέρουν τα αισθητήρια όργανα του ανθρώπου και τους ρωτάμε από τι είδους ερεθίσματα ενεργοποιείται το καθένα.

Προβάλλουμε τη Δ7.15 και περιγράφουμε τη δομή του ματιού ως αισθητήριου οργάνου της όρασης, καθώς και τον τρόπο λειτουργίας του (πορεία φωτεινών ακτίνων κτλ.).

Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Τους βοηθάμε να επισημάνουν ότι η δομή και η θέση των υπόλοιπων τμημάτων του ματιού επιτρέπουν στα φωτεινά ερεθίσματα να καταλήξουν σ' αυτόν και να ενεργοποιήσουν ειδικά κύτταρα που βρίσκονται εκεί. Εξηγούμε ότι αυτά τα κύτταρα παράγουν νευρικά μηνύματα, τα οποία στη συνέχεια μεταφέρονται με τα οπτικά νεύρα στον εγκέφαλο (κέντρο της όρασης). Βοηθάμε τους μαθητές να αιτιολογήσουν το γεγονός ότι από τον αμφιβληστροειδή ξεκινάει το οπτικό νεύρο.

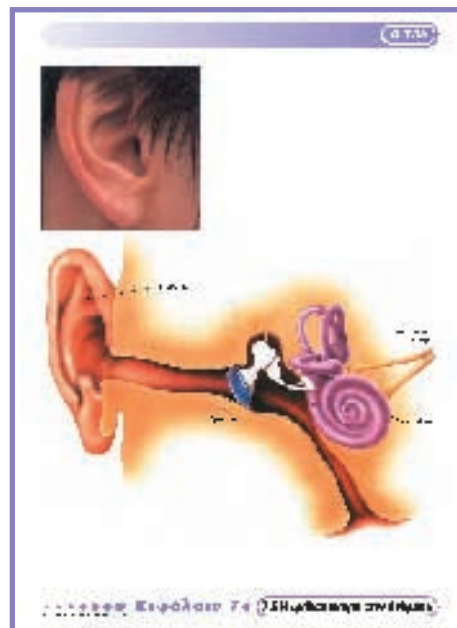
Τους ρωτάμε αν αρκούν, κατά τη γνώμη τους, τα μάτια μας για να δούμε εικόνες και τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι για τη λειτουργία μιας αίσθησης απαραίτητη προϋπόθεση είναι η παρουσία και η συμμετοχή του αντίστοιχου:

- αισθητήριου οργάνου,
- αισθητικού νεύρου,
- αισθητικού εγκεφαλικού κέντρου.

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν τη δομή του αυτιού και να αναφέρουν το ρόλο του ως αισθητήριο οργάνου της ακοής.
- ☞ Να συσχετίσουν την όλη κατασκευή του αυτιού με τη λειτουργία του.
- ☞ Να αναγνωρίσουν τη συμμετοχή των αυτιών, των ακουστικών νευρών και του εγκεφάλου στη λειτουργία της ακοής.
- ☞ Να αναγνωρίσουν το ρόλο του αυτιού και της παρεγκεφαλίδας στην αίσθηση της ισορροπίας.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν το αισθητήριο όργανο της ακοής. Προβάλλουμε τη Δ7.16 και περιγράφουμε τη δομή του αυτιού και τον τρόπο λειτουργίας του.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους κατευθύνουμε να διακρίνουν στην εικόνα τα μέρη του αυτιού (εξωτερικό, μεσαίο και εσωτερικό).

Βοηθάμε τους μαθητές να παρακολουθήσουν την πορεία των ηχητικών κυμάτων και να διαπιστώσουν τη συμβολή των μερών του αυτιού σ' αυτή (συλλογή από το περυσύγιο, μεταβίβαση από το τύμπανο κτλ.).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους κατευθύνουμε να εντοπίσουν στην εικόνα την περιοχή από την οποία ξεκινάει το ακουστικό νεύρο και να συμπεράνουν την παρουσία του υποδοχέα της ακοής στον κοχλία (εσωτερικό αυτί).

Στη συνέχεια τους βοηθάμε να αντιληφθούν τη σημασία και των υπόλοιπων οργάνων (ακουστικού νεύρου, εγκεφάλου) στη λειτουργία της ακοής.

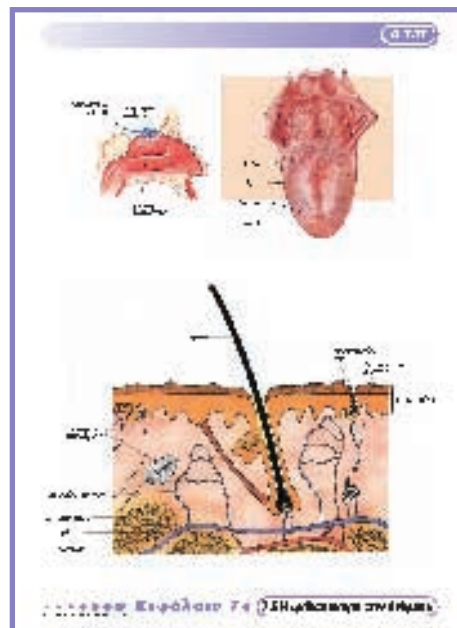
Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τις λειτουργίες της παρεγκεφαλίδας (έλεγχος ισορροπίας κτλ.). Τους ρωτάμε πώς αντιλαμβάνονται την αίσθηση της ισορροπίας και ποιο, κατά τη γνώμη τους, είναι το υπεύθυνο γι' αυτήν αισθητήριο όργανο. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους.

Εξηγούμε ότι ερεθίσματα που αφορούν τη θέση μας στο χώρο ενεργοποιούν τους υποδοχείς της ισορροπίας (εσωτερικό αυτί) και στη συνέχεια μετατρέπονται σε νευρικά μηνύματα. Ρωτάμε τους μαθητές σε ποιο τμήμα του εγκεφάλου μεταφέρονται, κατά τη

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να αναφέρουν τα αισθητήρια όργανα της γεύσης και της όσφρησης.
- ☞ Να αποκτήσουν την ικανότητα να περιγράφουν συνοπτικά τις αισθητικές οδούς της γεύσης και της όσφρησης.
- ☞ Να συσχετίσουν την αίσθηση της όσφρησης με τη λειτουργία της αναπνοής.
- ☞ Να συσχετίσουν τις αισθήσεις της όσφρησης και της γεύσης μεταξύ τους, καθώς και με τη λειτουργία της πρόσληψης της τροφής και της πέψης.
- ☞ Να αναγνωρίσουν το δέρμα ως το μεγαλύτερο αισθητήριο όργανο του ανθρώπινου σώματος.
- ☞ Να εντοπίσουν στο δέρμα τους υποδοχείς του πόνου, της αφής, της πίεσης κτλ.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν το αισθητήριο όργανο της όσφρησης. Προβάλλουμε τη Δ7.17 επιτρέποντας να φαίνεται μόνο η πρώτη εικόνα. Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στο εσωτερικό της ρινικής κοιλότητας, όπου βρίσκεται το οσφρητικό επιθήλιο (αισθητήριο όργανο της όσφρησης).

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι οι υποδοχείς της όσφρησης εντοπίζονται μέσα στο οσφρητικό επιθήλιο.

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με την αναπνοή και ότι η ρινική κοιλότητα αποτελεί όργανο του αναπνευστικού συστήματος. Τους ρωτάμε πώς, κατά τη γνώμη τους, φτάνουν οι οσμηρές ουσίες στο οσφρητικό επιθήλιο (με τον εισπνεόμενο αέρα).

Τους προτρέπουμε -με βάση τις γνώσεις τους για την όραση και την ακοή- να υποδείξουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η αίσθηση της όσφρησης. Καταγράφουμε και, αν χρειαστεί, συμπληρώνουμε τις απαντήσεις τους. (Οι οσμηρές ουσίες - ερεθίσματα εισέρχονται στη ρινική κοιλότητα και ερεθίζουν το οσφρητικό επιθήλιο - αισθητήριο όργανο της όσφρησης. Εκεί γίνεται η μετατροπή των ερεθισμάτων σε νευρικά μηνύματα. Αυτά στη συνέχεια μεταφέρονται με

το οσφρητικό νεύρο στο κέντρο της όσφρησης που βρίσκεται στον εγκέφαλο, όπου γίνεται η αναγνώριση των διάφορων οσμών.)

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, συζητάμε με τους μαθητές σχετικά με:

- την επίδραση του συναχιού στην αίσθηση της όσφρησης,
- το φαινόμενο της εξοικείωσης κατά την επίδραση συγκεκριμένης οσμής ουσίας για ορισμένο χρόνο,
- τη σχέση της όσφρησης με τη γεύση.

Ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν το αισθητήριο όργανο της γεύσης. Αποκαλύπτουμε τη δεύτερη εικόνα της διαφάνειας. Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στις περιοχές ανίχνευσης των τεσσάρων βασικών γευστικών ερεθισμάτων (γλυκού, πικρού, ξινού και αλμυρού) και, αν το κρίνουμε σκόπιμο, τους βοηθάμε να συμπεράνουν την παρουσία εκεί αντίστοιχων υποδοχέων της γεύσης.

Ζητάμε από τους μαθητές να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν σχετικά με την πέψη και ότι η γλώσσα αποτελεί και όργανο του πεπτικού συστήματος. Αξιοποιούμε παραδείγματα από την καθημερινή εμπειρία σχετικά με την οσμή και τη γεύση αλλοιωμένων τροφών και βοηθάμε τους μαθητές να συσχετίσουν μεταξύ τους την αίσθηση της γεύσης και της όσφρησης με την πρόσληψη τροφής και την πέψη.

Τους προτρέπουμε και πάλι να ανακαλέσουν στη μνήμη τους τις γνώσεις που έχουν για τις αισθήσεις και να υποδείξουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η αίσθηση της γεύσης. Καταγράφουμε και, αν χρειαστεί, συμπληρώνουμε τις απαντήσεις τους, τονίζοντας τη συμμετοχή σ' αυτή τη λειτουργία του αισθητήριου οργάνου (πρόσληψη ερεθισμάτων, μετατροπή τους σε νευρικά μηνύματα) του αντίστοιχου νεύρου (μεταφορά νευρικών μηνυμάτων) και του εγκεφαλικού κέντρου (αναγνώριση των διάφορων γεύσεων).

Ρωτάμε τους μαθητές αν μπορεί, κατά τη γνώμη τους, το δέρμα να θεωρηθεί αισθητήριο όργανο. Καταγράφουμε τις απαντήσεις τους και τους ζητάμε να τις αιτιολογήσουν.

Αποκαλύπτουμε ολόκληρη τη διαφάνεια και αναφερόμαστε στις σωματικές αισθήσεις (πόνος, αφή, πίεση, κρύο, ζέστη κτλ.). Βοηθάμε τους μαθητές να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι το δέρμα είναι το μεγαλύτερο αισθητήριο όργανο του ανθρώπινου οργανισμού.

Συζητάμε μαζί τους σχετικά με το γεγονός ότι:

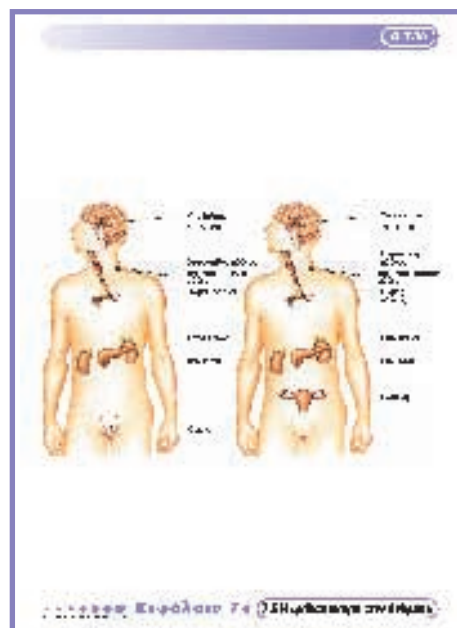
- Τα ερεθίσματα αυτών των αισθήσεων γίνονται αντιληπτά από πολλά σημεία του δέρματος.
- Οι υποδοχείς τους -κύτταρα ή δομές που ενεργοποιούνται από τα συγκεκριμένα ερεθίσματα και τα «μετατρέπουν» σε νευρικά μηνύματα- είναι διαφορετικοί για το κάθε ερέθισμα και εξειδικευμένοι σ' αυτό (διαφορετικοί υποδοχείς για τον πόνο, διαφορετικοί για την αφή κτλ.).
- Οι περιοχές των εγκεφαλικών κέντρων όπου αυτές οι αισθήσεις αναγνωρίζονται είναι καθορισμένες.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, ρωτάμε τους μαθητές αν αισθάνονται πόνο, πίεση κτλ. και σε άλλα όργανα εκτός από το δέρμα. Τους βοηθάμε να συμπεράνουν ότι υπάρχουν υποδοχείς σωματικών αισθήσεων και σε άλλα όργανα (π.χ. σε μύς, οστά, σπλάγχνα κτλ.). Μπορούμε ακόμη να αναφερθούμε και στις υπόλοιπες λειτουργίες που επιτελεί το δέρμα (π.χ. προστασία των διάφορων οργάνων, άμυνα, ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος κτλ.).

Στόχοι

Οι μαθητές θα πρέπει:

- ✎ Να εντοπίσουν τη θέση των ενδοκρινών αδένων στο ανθρώπινο σώμα.
- ✎ Να διακρίνουν τη συνεργασία του νευρικού και του ενδοκρινικού συστήματος.
- ✎ Να αναγνωρίσουν το ρόλο των ορμονών.



Ενδεικτική διδακτική παρέμβαση

Ρωτάμε τους μαθητές τι τους θυμίζει η λέξη «αδρεναλίνη» και καταγράφουμε τις απαντήσεις τους. Συζητάμε μαζί τους για τις αλλαγές που έχουν παρατηρήσει στον οργανισμό τους σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (αύξηση της καρδιακής λειτουργίας και του ρυθμού αναπνοής, φυγή ή προετοιμασία για αντιμετώπιση του κινδύνου). Τους ρωτάμε ποιο σύστημα, κατά τη γνώμη τους, είναι υπεύθυνο για τέτοιου είδους αλλαγές.

Προβάλλουμε τη Δ7.18 και παρουσιάζουμε την έννοια των ενδοκρινών αδένων (ενδοκρινικού συστήματος) και των ορμονών.

Αν το κρίνουμε σκόπιμο, προτρέπουμε τους μαθητές να αναζητήσουν τη διαφορά ανάμεσα στους όρους «ενδοκρινής» και «εξωκρινής» αδένες και τους βοηθάμε να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι:

- Οι εξωκρινείς αδένες (ιδρωτοποιοί, σιαλογόνοι κτλ.) εκκρίνουν το προϊόν τους στην επιφάνεια του σώματος ή σε κοιλότητες του.
- Οι ενδοκρινείς αδένες (βλ.εικόνα) εκκρίνουν τις ορμόνες, οι οποίες στη συνέχεια εισέρχονται στην κυκλοφορία του αίματος.

Μπορούμε να παρομοιάσουμε τις ορμόνες με μηνύματα ενός «χημικού» ταχυδρομείου ανάμεσα σε κύτταρα του οργανισμού. Τονίζουμε ότι οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες οι οποίες, αν και φτάνουν σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού, προκαλούν μεταβολές μόνο σε ορισμένα από αυτά (κύτταρα - στόχοι).

Εστιάζουμε την προσοχή των μαθητών στους ενδοκρινείς αδένες της εικόνας και στη θέση που έχουν στο σώμα. Τους βοηθάμε να επισημάνουν το γεγονός ότι ορισμένοι αδέ-

