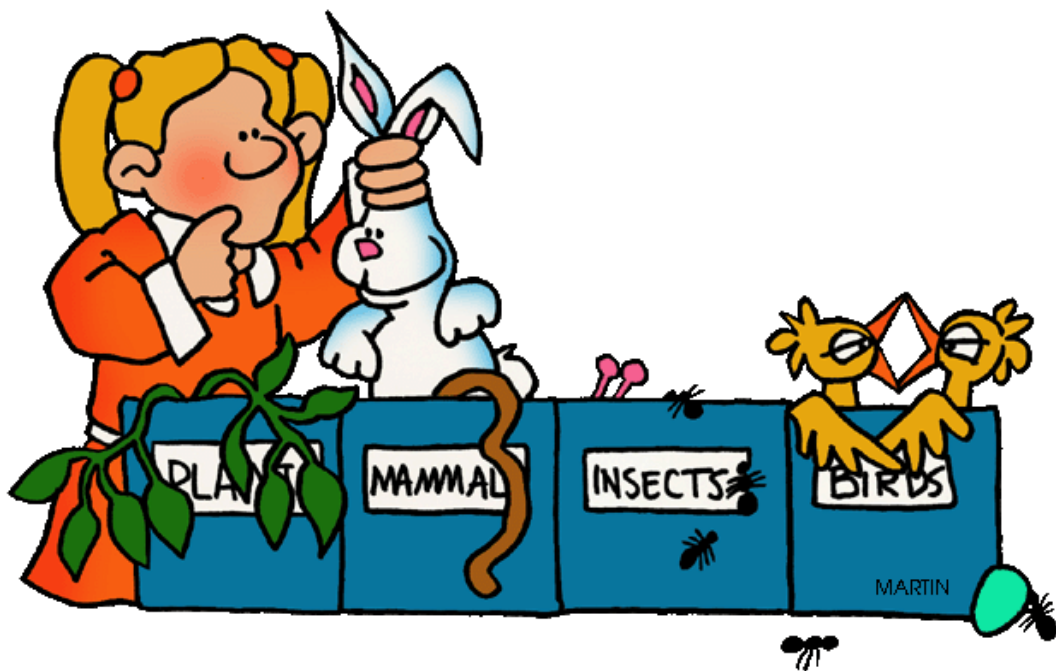


ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΩΝ ΧΙΟΥ

ΟΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ
ΣΤΟ ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ:
ΖΩΝΤΑΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ



Επιμέλεια Σημειώσεων:

Κατσάλας Παναγιώτης, Κατσάλα Κυριακή & Μοσχοβάκη Ελένη

Χίος, Μάρτιος 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄

Σημασία ενασχόλησης με ζωντανούς οργανισμούς.	2
Ειδική διδακτική μεθοδολογία Φυσικών Επιστημών.	2
Βασικές επιστημονικές έννοιες.	3
Περιεχόμενο και στοχοθεσία.	4

ΜΕΡΟΣ Β΄

Έμβια-Άβια.	6
Χαρακτηριστικά της ζωής.	6
Οικοσυστήματα.	6
Φυτά	6
Ζώα σπονδυλωτά-Ασπόνδυλα.	8
Λειτουργίες του ανθρώπινου σώματος.	9
Βιβλιογραφία.	12
Εποπτικό υλικό.	12
Παράρτημα Ι : Παιδικά βιβλία.	13
Παράρτημα ΙΙ : Πίνακας κατηγοριών ζώων.	16
Παράρτημα ΙΙΙ : Φυτά.	17
Ζώα.	19
Οικοσυστήματα.	25
Αναπνευστικό σύστημα.	29
Κυκλοφορικό σύστημα.	31

Το περιεχόμενο των σημειώσεων προέρχεται από το σεμινάριο που διοργανώθηκε από τη Σχολική Σύμβουλο της 47ης Περιφέρειας Προσχολικής Αγωγής στο Ε.Κ.Φ.Ε Χίου στις 4, 6, 11, 13 & 18 Μαρτίου 2015.

Επιμορφωτές του σεμιναρίου ήταν οι εκπαιδευτικοί Παναγιώτης Κατσάλας και Αλέκος Ξηνταριανός του οποίους και ευχαριστούμε θερμά.

ΜΕΡΟΣ Α΄

Γιατί είναι σημαντικό τα παιδιά να ασχοληθούν με τους Ζωντανούς Οργανισμούς;¹

Η ενασχόληση των παιδιών με τους Ζωντανούς Οργανισμούς συμβάλλει:

- A) Στην αξιοποίηση της περιέργειας και του εσωτερικού κινήτρου που έχουν τα μικρά παιδιά για τη διερεύνηση του κόσμου που τα περιβάλλει
- B) Στην ανάπτυξη θετικών στάσεων και αξιών για την προστασία του φυσικού κεφαλαίου στο πλανήτη
- Γ) Στην κατανόηση ότι το περιβάλλον είναι ένα σύστημα ισορροπιών και σχέσεων (εκπαίδευση στην αειφορία).
- Δ) Στην υιοθέτηση συμπεριφορών και δράσεων που διαφυλάσσουν το φυσικό κεφάλαιο και την φυσική ισορροπία.
- Ε) Στην καλλιέργεια της αντίληψης ότι κάθε άτομο αποτελεί τμήμα του περιβάλλοντος (αίσθημα «του ανήκειν» στο περιβάλλον).
- ΣΤ) Στην υποστήριξη του επιστημονικού γραμματισμού ώστε να διερευνούν συστηματικά, να κατανοούν βασικές λειτουργίες, να επιλύουν προβλήματα και να διαμορφώνουν κριτική στάση.

Ποια είναι η ειδική διδακτική μεθοδολογία των Φυσικών Επιστημών;²

Οι διδακτικές στρατηγικές που μπορεί να αναπτυχθούν είναι ποικίλες όπως:

- Συστηματική παρατήρηση αντικειμένων ή φαινομένων με επικέντρωση σε κομβικές παραμέτρους ή μεταβλητές
- Καταγραφή δεδομένων που συλλέγουν τα παιδιά με χρήση διαφόρων συμβόλων, σχεδίων, πινάκων, μοντέλων που επιτρέπουν συγκρίσεις.
- Ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων που συλλέγουν τα παιδιά, πραγματοποίηση μετρήσεων, αναγνώριση επαναλαμβανόμενων μοτίβων και προσπάθεια διατύπωσης κανόνων, διατύπωση νέων ερωτημάτων και σχεδιασμός τρόπων προσέγγισής τους.
- Διατύπωση προβλέψεων ή υποθέσεων και οργάνωση πειραματικών καταστάσεων με χειρισμό κατάλληλων υλικών και αντικειμένων.
- Διαπραγμάτευση ιδεών και διαδικασιών που ακολουθήθηκαν, από κοινού εξαγωγή συμπερασμάτων ή ερμηνειών με σεβασμό προς τα εμπειρικά δεδομένα
- Αναστοχασμός για τον τρόπο δράσης τους, εφαρμογή των νέων γνώσεων σε διαφορετικά πλαίσια ή με διαφορετικούς τρόπους.

Η ενασχόληση με τους ζωντανούς οργανισμούς συνδέεται άμεσα με την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Οι διδακτικές παρεμβάσεις γίνονται σε τέσσερα αλλη-

¹ Το περιεχόμενο της παραγράφου προέρχεται από το *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο*. Μέρος 2^ο. Μαθησιακές Περιοχές, σελ. 81.

² Ο.π., σελ. 82-83 & 148.

λένδετα διαδοχικά επίπεδα επεξεργασίας με κύριο στόχο τη δημιουργία «περιβαλλοντικά εγγράμματων πολιτών» που συνειδητοποιούν την ατομική τους ευθύνη και την αξία της συλλογικής δράσης για την προστασία του πλανήτη.

1^ο Επίπεδο: Εντοπίζονται και προσεγγίζονται οι θεμελιώδεις γνώσεις που συνήθως σχετίζονται με γνώσεις περί των ζωντανών οργανισμών και των χαρακτηριστικών του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, με έννοιες, με φυσικά φαινόμενα, με την τεχνολογία, με κοινωνικές πρακτικές, με καθημερινές συνήθειες, με ηθικές αξίες και δικαιώματα.

2^ο Επίπεδο: Εντοπίζονται ζητήματα και προβλήματα που συνδέονται με τις θεμελιώδεις γνώσεις ως προς τις περιβαλλοντικές τους προεκτάσεις.

3^ο Επίπεδο: Διερευνώνται τα περιβαλλοντικά ζητήματα και προβλήματα που εντοπίστηκαν στο προηγούμενο επίπεδο.

4^ο Επίπεδο: Αναζητούνται, σχεδιάζονται και υιοθετούνται στρατηγικές δράσεις που μπορούν να αναδείξουν λύσεις σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο για τα ζητήματα και προβλήματα που διερευνήθηκαν στο προηγούμενο επίπεδο.

Ποιες είναι οι βασικές επιστημονικές έννοιες που συνδέονται με τους ζωντανούς οργανισμούς;

Αλληλεξάρτηση	Οι ζωντανοί οργανισμοί εξαρτώνται ο ένας από τον άλλον με διάφορους τρόπους.
Τροφικές Αλυσίδες	Μερικά ζώα τρώνε φυτά και μερικά τρώνε άλλα ζώα αλλά όλα τα ζώα τελικά εξαρτώνται από τα φυτά.
Προσαρμογή	Οι ζωντανοί οργανισμοί συνήθως προσαρμόζονται στη μορφή και στη λειτουργία τους από το φυσικό τους περιβάλλον.
Ποικιλία	Δύο ζωντανοί οργανισμοί ακόμα και από το ίδιο είδος δεν είναι απολύτως όμοιοι. Υπάρχουν διαφορές.
Βασικές ανάγκες	Οι ζωντανοί οργανισμοί χρειάζονται νερό, αέρα και τροφή για τις διαδικασίες ζωής.
Μεγάλωμα και Ανάπτυξη	Οι ζωντανοί οργανισμοί μεγαλώνουν και αναπτύσσονται και αυτά απαιτούν τροφή.
Αναπαραγωγή	Οι ζωντανοί οργανισμοί δημιουργούν απογόνους του ίδιου είδους.
Ο κύκλος της ζωής	Οι ζωντανοί οργανισμοί που είναι του ίδιου είδους ακολουθούν τον ίδιο κύκλο ζωής.
Αντιδραστικότητα	Οι ζωντανοί οργανισμοί είναι ευαίσθητοι στο περιβάλλον. Αντιδρούν σε ερεθίσματα. Κινούνται με διάφορους τρόπους.
Αισθήσεις	Στους ανθρώπους οι αισθήσεις είναι η όραση, η ακοή, η αφή, η γεύση και η όσφρηση. Η κάθε αίσθηση δίνει διαφορετικές πληροφορίες για το περιβάλλον
Ταξινόμηση	Τα ζώα, τα φυτά και τα υλικά μπορούν να κατηγοριοποιη-

	ηθούν σε ομάδες, κατηγορίες και συλλογές.
Περιβάλλον	Σε κάθε κατάσταση αλληλεπιδρούν διαφορετικές συνθήκες κάθε φορά. Αυτές επηρεάζουν και τροποποιούν τις περιοχές και τους κατοίκους τους.
Καιρός	Αφορά τις ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή σε δεδομένο χρόνο.
Ατμόσφαιρα	Είναι ο αέρας που υπάρχει γύρω από τη γη που περιέχει οξυγόνο που χρειάζονται οι ζωντανοί οργανισμοί.
Εποχές	Αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον που οφείλονται στο κύκλο των εποχών συχνά ταιριάζουν με αλλαγές ή γεγονότα του φυσικού κόσμου.
Χώμα	Το χώμα είναι μίγμα υλικών που προέρχονται από πέτρες και ζωντανούς οργανισμούς. Οι ουσίες που παίρνουν από το χώμα τα φυτά κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης πρέπει να αντικατασταθούν για να διατηρηθεί η γονιμότητα.
Αλλαγή	Η αλλαγή δεν συμβαίνει τυχαία αλλά πάντα προέρχεται από κάποιου είδους αλληλεπίδραση.
Φωτοσύνθεση	Φωτοσύνθεση ονομάζεται η λειτουργία με την οποία τα φυτά παρασκευάζουν άμυλο. Η φωτοσύνθεση γίνεται μόνο στα πράσινα τμήματα των φυτών.
Χλωροφύλλη	Χλωροφύλλη ονομάζουμε τη χρωστική ουσία στην οποία οφείλεται το χαρακτηριστικό πράσινο χρώμα των φυτών.
Άμυλο	Άμυλο ονομάζουμε την τροφή του φυτού, η οποία παρασκευάζεται στα φύλλα του.
Αναπνοή	Αναπνοή ονομάζουμε τη λειτουργία κατά την οποία τα φυτά ανταλλάσσουν αέρια με το περιβάλλον, απορροφούν δηλαδή οξυγόνο και απελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα.
Διαπνοή	Διαπνοή ονομάζεται η διαδικασία αποβολής νερού από το φυτό προς το περιβάλλον, μέσα από μικρές οπές στα φύλλα, που ονομάζονται στόματα

*Ποιο είναι το περιεχόμενο και οι μαθησιακοί στόχοι για τους Ζωντανούς Οργανισμούς;*³

Ενότητα: Ζωντανοί Οργανισμοί	
Περιεχόμενα	Μαθησιακοί Στόχοι
Μορφολογικά και άλλα βασικά χαρακτηριστικά (πχ. ο τόπος που ζουν, αν γεννάνε αυγά ή μικρά) των ζώων (εντάσσεται και ο άνθρωπος ως θηλαστικό) και των φυτών	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Να διακρίνουν τα παρατηρήσιμα και εξωτερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά των ανθρώπων, των ζώων και των φυτών. ➤ Να αντιληφθούν τα βασικά χαρακτηριστικά και να κατανοήσουν ομοιότητες και διαφορές σε σχέση με τα παραπάνω στοιχεία και να εντοπίσουν επαναλαμβανόμενα μοτίβα
Μορφολογικά και άλλα βασικά χαρακτηριστικά, ως κριτήρια ταξινόμησης	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Να εφαρμόζουν γνώσεις που απέκτησαν σχετικά με τα μορφολογικά και άλλα βασικά χαρακτηριστικά των ζωντανών οργανισμών και

³ Ο.π., σελ. 86-97.

στα ζώα και τα φυτά	να τα υιοθετούν συνδυαστικά ως κριτήρια ταξινόμησης που επιτρέπουν τη συγκρότηση κατηγοριών (Ψάρια, αμφίβια, ερπετά, πουλιά, θηλαστικά).
Αισθήσεις, αισθητήρια όργανα στα ζώα	➤ Να αντιληφθούν τη σημασία των αισθήσεων και των αισθητηρίων οργάνων για τον άνθρωπο και τα ζώα.
Βασικές βιολογικές λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού ξεκινώντας από το πεπτικό σύστημα και κατόπιν προσέγγιση των άλλων συστημάτων	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Να αντιληφθούν την ύπαρξη πολλών οργάνων στο εσωτερικό του σώματος, να προβληματιστούν σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας τους, να αναπτύξουν το κατάλληλο λεξιλόγιο για να περιγράφουν τα παραπάνω στοιχεία. ➤ Να εξοικειωθούν με μοντέλα αναπαράστασης των οργανικών συστημάτων που δείχνουν τη σύνδεση των οργάνων και την λειτουργία τους και να τα χρησιμοποιούν για να συσχετίζουν τα όργανα κάθε συστήματος. ➤ Να αντιληφθούν τη σχέση ανάμεσα στην καλή λειτουργία των οργάνων του σώματος και την καλή υγεία.
Η διαδικασία της ζωής-Βασικές βιολογικές λειτουργίες, όλων των ζωντανών οντοτήτων: ανάγκες των ζωντανών οργανισμών για επιβίωση, εξάρτηση από το περιβάλλον για τροφή, νερό, αέρα, ανάπτυξη και αναπαραγωγή.	➤ Να εκφράζουν με διάφορα μέσα τις ιδέες τους για τη διαδικασία της ζωής, να περιγράφουν βασικές βιολογικές λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών και να αντιλαμβάνονται τις ανάγκες τους για επιβίωση, να διακρίνουν διαφορετικά στάδια ανάπτυξης και να αντιληφθούν ότι ο κύκλος της ζωής περιλαμβάνει αλλαγές σε διάφορα χαρακτηριστικά ενώ άλλα παραμένουν αμετάβλητα.
Διάκριση ζωντανών-μη ζωντανών οντοτήτων (με βάση τις βιολογικές λειτουργίες των ζωντανών οντοτήτων), η φροντίδα και προστασία των έμβιων όντων από τον άνθρωπο.	➤ Να αντιληφθούν ότι όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί διακρίνονται από τους μη ζωντανούς με βάση την ικανότητά τους να επιτελούν ορισμένες λειτουργίες και να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στα έμβια όντα-φυτά και ζώα.
Οι ζωντανοί οργανισμοί στο περιβάλλον τους και η ανθρώπινη δραστηριότητα ως παρέμβαση επί της φυσικής ισορροπίας.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Να διερευνήσουν τις σχέσεις αλληλεξάρτησης ανάμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς και το περιβάλλον στο οποίο ζουν. ➤ Να συσχετίζουν κάποιους οργανισμούς μεταξύ τους με κριτήριο απλές τροφικές σχέσεις, να εντοπίζουν φυσικούς πόρους που εκμεταλλεύεται ο άνθρωπος.

ΜΕΡΟΣ Β΄

ΕΜΒΙΑ-ΑΒΙΑ

Έμβια είναι η άλλη ονομασία που δίνουμε στους ζωντανούς οργανισμούς. Όλα τα άψυχα αντικείμενα που μας περιβάλλουν τα ονομάζουμε άβια.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί κινούνται, αναπτύσσονται, τρέφονται, αντιδρούν σε ερεθίσματα, αναπνέουν, αναπαράγονται.

Βέβαια υπάρχουν σήμερα αντικείμενα που κινούνται και αντιδρούν σε ερεθίσματα χωρίς όμως να είναι ζωντανοί οργανισμοί, π.χ. τα σύγχρονα ρομπότ περπατούν, τρέχουν, ανεβαίνουν σκάλες, αντιδρούν σε ερεθίσματα και «αποφασίζουν» για τις κινήσεις τους.

Μια ειδική κατηγορία επίσης είναι τα έπιπλα, τα μάλλινα υφάσματα, τα δερμάτινα είδη και ο φελλός, που αποτελούν νεκρά τμήματα ζωντανών οργανισμών και ανήκουν στα άβια.

ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Οικοσύστημα είναι το σύνολο των βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων μιας περιοχής, που διαρκώς αλληλεπιδρούν και επηρεάζουν το ένα το άλλο.

Τροφικές αλυσίδες και τροφικά πλέγματα: Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί για να επιβιώσουν χρειάζονται ενέργεια. Την ενέργεια αυτή την εξασφαλίζουν με την τροφή τους. Οι ζωντανοί οργανισμοί που φωτοσυνθέτουν, δηλαδή συνθέτουν μόνοι τους την τροφή τους, ονομάζονται **αυτότροφοι**. Όλοι οι άλλοι ζωντανοί οργανισμοί ονομάζονται **ετερότροφοι**.

Η τροφική αλυσίδα και η τροφική πυραμίδα είναι πολύ απλές μορφές απεικόνισης των τροφικών σχέσεων. Στην πραγματικότητα σ' ένα οικοσύστημα παρατηρούμε περισσότερες από μία τροφικές αλυσίδες. Μια πιο πλήρη απεικόνιση μπορούμε να έχουμε με το **τροφικό πλέγμα**. Κάθε διαταραχή ή κάθε ανθρώπινη επέμβαση σε ένα οικοσύστημα επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα όλους τους οργανισμούς του οικοσυστήματος.

ΦΥΤΑ

Τα φυτά είναι ζωντανοί οργανισμοί, έχουν όλα τα χαρακτηριστικά της ζωής δεν μπορούν μόνο να κινηθούν.

Όλα τα φυτά έχουν κοινά τα βασικά τους μέρη τη ρίζα, τον βλαστό και τα φύλλα.

Τα φυτά αποτελούνται από δύο διακριτά μέρη: Το υπόγειο και το υπέργειο.

Υπόγειο τμήμα: Ρίζα, διακλαδώσεις σε κεντρική ρίζα, ριζίδια, καλύπτρα.

Υπέργειο τμήμα: Κορμός, κλαδιά, φύλλα, άνθη, καρποί.

Ρίζα: Στα πολυετή φυτά η ρίζα ακολουθεί την ανάπτυξη του φυτού, ενώ στα μονοετή είναι πολύ μικρότερη. Η ρίζα τροφοδοτεί το φυτό με τα απαραίτητα συστατικά, όπως νερό, ανόργανα άλατα και το στηρίζει.

Βλάστηση σπόρων: Κατάλληλες συνθήκες (υγρασία, θερμοκρασία, φως).

Διάφορες φάσεις της ανάπτυξης του φυτού.

Παρατήρηση ανάπτυξης σε διάφορες συνθήκες: Κανονικές, μέσα σε ψυγείο, σε ντουλάπι, χωρίς υγρασία.

Ταξινόμηση σπόρων και βολβών και παρατήρηση φυτρώματος. Πόσες μέρες χρειάζεται, τι αναπτύσσεται αρχικά, που είναι ο σπόρος μετά το φύτεμα.

Φύτεμα σπόρων σε διάφορα υλικά: Χώμα, νερό, σφουγγάρι, χαρτί.

Παρατήρηση των υπέργειων τμημάτων διαφόρων φυτών. Συγκρίσεις μεταξύ τους, παρατήρηση τι υπάρχει πάνω και κάτω από τα φύλλα, πάνω στον κορμό και στα κλαδιά, κατασκευή φυτολογίου.

Παρατήρηση των ανθών με μεγεθυντικούς φακούς και χωρισμός τους στα μέρη που μπορούμε να δούμε. Συλλογή ανθέων από διαφορετικά δέντρα και φυτά, κατασκευή ανθολογίου, ζωγραφική του άνθους από τα παιδιά.

Τρόποι πολλαπλασιασμού των φυτών και αλλαγή της ποικιλίας τους. Με **καταβολάδες** το χειμώνα, με **παραφυάδες** και **προφύτευση κλαδιών** σε γλάστρα με καλό χώμα, χωρίς να κοπούν από το δέντρο. Το κόβουμε μετά από αρκετό καιρό, αφού βεβαιωθούμε ότι έχει αναπτύξει αρκετά καλό ριζικό σύστημα. Σε όλες τις περιπτώσεις δεν πρέπει να λείπει η υγρασία, ειδικά το διάστημα που δεν υπάρχουν βροχές.

Κάθε φυτό εκτελεί διάφορες **λειτουργίες:**

Αναπνέει: Παίρνει οξυγόνο, και αποβάλλει διοξείδιο του άνθρακα. Τα φυτά αναπνέουν από όλα τα μέρη τους, από τα φύλλα, τον βλαστό, ακόμη και από τις ρίζες. Η αναπνοή είναι η αντίθετη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

Διαπνέει: Ελευθερώνει ποσότητες νερού από τα στόματα που βρίσκονται στο κάτω μέρος του φύλλου υπό μορφή υδρατμών. Αν κλείσουμε ένα φυτό σε σακούλα, παρατηρούμε σταγόνες. Όταν δεν υπάρχει πολλή υγρασία τα στόματα κλείνουν.

Φωτοσυνθέτει: Διαδικασία κατά την οποία τα φυτά με τα στόματα των φύλλων, παίρνουν διοξείδιο του άνθρακα, δεσμεύουν τον άνθρακα και αποβάλλουν το οξυγόνο. Καθαρίζουν έτσι τον αέρα από το διοξείδιο του άνθρακα και τον εμπλουτίζουν με οξυγόνο. Η φωτοσύνθεση είναι συνεχής όσο υπάρχει άφθονο φως. Φωτοσύνθεση γίνεται ακόμα και στη θάλασσα από τους φυτικούς οργανισμούς και μάλιστα σε μεγαλύτερη κλίμακα από την ξηρά. Η φωτοσύνθεση δεν μπορεί να γίνει χωρίς το φως του Ήλιου και τη χλωροφύλλη.

Κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης το φυτό παράγει άμυλο που το μετατρέπει σε γλυκόζη, τροφή των φυτών, η οποία μεταφέρεται παντού στο υπέργειο

και στο υπόγειο τμήμα για την ανάπτυξή του. Η διαδικασία αυτή κατά κύριο λόγο γίνεται στα φύλλα αλλά και στα άλλα πράσινα μέρη των φυτών. Κατά τη διάρκεια αυτής της λειτουργίας παράγεται νερό που αποβάλλεται κατά τη διαπνοή. Για την παρασκευή του αμύλου είναι απαραίτητο το νερό, που φτάνει στα φύλλα μέσα από τον βλαστό και το διοξείδιο του άνθρακα, που τα στόματα παίρνουν από τον αέρα.

Για να δείξουμε το άμυλο μπορούμε να ρίξουμε μια σταγόνα βάμμα ιωδίου πάνω σε ψωμί ή πατάτα. Όσο περισσότερο άμυλο υπάρχει τόσο πιο σκούρο είναι το χρώμα που παίρνει. Το βάμμα επίσης μπορούμε να το ρίξουμε σε ένα φύλλο που το έχουμε τρίψει στο κάτω του μέρος. Όπου υπάρχει άμυλο αλλάζει χρώμα, γίνεται μπλε. Στα ώριμα φρούτα που η ποσότητα του αμύλου είναι πολύ μικρή, γιατί έχει μεταβληθεί σε σάκχαρο, δεν παρατηρούμε αλλαγή χρώματος.

Παρατήρηση τομής κλαδιού από δέντρο με τη βοήθεια φακών.

Συλλογή σπόρων από φρούτα και φυτά καθώς και από δέντρα του δάσους. Φύτεμα σπόρων σε σπορείο (μικρές γλάστρες).

Παραγωγή νέων δέντρων και φύτεμα στον αύλειο ή σε άλλο χώρο.



Παρατήρηση σαλιγκαριών μέσα και έξω από το νερό.

ΖΩΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ ΚΑΙ ΑΣΠΟΝΔΥΛΑ

Τα ζώα ταξινομούνται σε κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους. Μια γενική ταξινόμηση των ζώων γίνεται ανάλογα με το αν έχουν ή όχι σπονδυλική στήλη.

Τα σπονδυλωτά ζώα ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους χωρίζονται σε πέντε υποκατηγορίες: αμφίβια, ερπετά, ψάρια, πτηνά και θηλαστικά.

Τα ασπόνδυλα ζώα ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους χωρίζονται σε έξι υποκατηγορίες: σκώληκες, μαλάκια, εχινόδερμα, αρθρόποδα, κνιδόζωα και σπόγγους.

Τα θηλαστικά είναι τα πιο εξελιγμένα σπονδυλωτά ζώα. Ανάλογα με το είδος της τροφής τους τα ταξινομούμε σε φυτοφάγα, σαρκοφάγα και παμφάγα. Τα θηλα-

στικά ταξινομούνται επίσης ανάλογα με τον τρόπο αναπαραγωγής τους. Τα θηλαστικά μπορεί:

- Να γεννούν πλήρως αναπτυγμένα μικρά.
- Να γεννούν μικρά που δεν έχουν αναπτυχθεί πλήρως.
- Να γεννούν αυγά.

Τα θηλαστικά που γεννούν πλήρως αναπτυγμένα μικρά χωρίζονται σε ειδικότερες υποκατηγορίες: τρωκτικά, προβοσκιδωτά, οπληφόρα, χειρόπτερα, κητώδη, σαρκοφάγα και πρωτεύοντα.

Πίνακα με τις κατηγορίες και την ταξινόμηση των ζώων μπορείτε να βρείτε στο παράρτημα ΙΙ.



*Πώς τρώει;
Πού βρίσκει την τροφή του;
Έχει το κοτοπουλάκι αυτιά, δόντια;
Πού ζει;
Πώς γεννιέται;
Γιατί έχει πούπουλα;
Γιατί έχει νύχια;
Σε ποια ομάδα ανήκει (Ζώο, πτηνό ή ερπετό);*

Προσαρμογή των ζώων στο περιβάλλον: Ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον έχουν διαμορφωθεί και τα χαρακτηριστικά των ζώων, που τα βοηθούν να προσαρμόζονται σ' αυτό και να επιβιώνουν. (Χρώμα, σχήμα, συμπεριφορά, χειμέρια νάρκη, θερινή νάρκη).

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Τα προπλάσματα χρησιμοποιούνται για να έλθουν τα παιδιά σε επαφή με τα μέρη του σώματος και να κατανοήσουν τις λειτουργίες των διαφόρων συστημάτων του οργανισμού μας.



Σ' ένα πλαστικό μπουκάλι κόβουμε τον πάτο και προσαρμόζουμε σ' αυτόν μία μεμβράνη (μπαλόνι που το κολλάμε με ταινία). Σ' έναν τρυπημένο φελλό ή στο καπάκι του μπουκαλιού αφού ανοίξουμε μια στρογγυλή τρύπα περνάμε ένα σκληρό καλαμάκι αναφυκτικού ή μακαρόνι και στη μία άκρη στερεώνουμε ένα μικρό μπαλόνι. Αυτό το περνάμε μέσα στο στόμιο του μπουκαλιού και βιδώνουμε το καπάκι ή το φελλό. Ένα μικρό τμήμα του μένει έξω. (Καλό θα είναι να μην περνάει αέρας από πουθενά μόνο από το καλαμάκι.) Όταν τραβάμε το κάτω μπαλόνι του πάτου προς τα κάτω με το χέρι μας, βλέπουμε ότι το μέσα μπαλόνι φουσκώνει μόνο του. Όταν πιέζουμε το κάτω μπαλόνι προς τα μέσα, το μικρό μπαλόνι ξεφουσκώνει. Έτσι δείχνουμε την αναπνοή και τη λειτουργία του διαφράγματος στην αναπνοή.

Αναπνευστικό σύστημα

Ονομάζουμε το σύνολο των οργάνων με τα οποία αναπνέουμε: Πνεύμονες, λάρυγγας, τραχεία, βρόγχοι, κυψελίδες.

Αναπνοή είναι η διαδικασία πρόσληψης οξυγόνου και αποβολής διοξειδίου του άνθρακα από τους ζωντανούς οργανισμούς.

Κυκλοφορικό σύστημα

Κόλποι ονομάζονται οι δύο επάνω κοιλότητες της καρδιάς.

Κοιλίες ονομάζονται οι δύο κάτω κοιλότητες της καρδιάς.

Οι **αρτηρίες** είναι τα αιμοφόρα αγγεία μέσα από τα οποία ρέει αίμα από την καρδιά προς τα διάφορα όργανα του σώματος.

Οι **φλέβες** είναι τα αιμοφόρα αγγεία μέσα από τα οποία ρέει αίμα από τα διάφορα όργανα του σώματος προς την καρδιά.

Τα **ερυθρά αιμοσφαίρια** είναι τα κύτταρα του αίματος που μεταφέρουν οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα.

Τα **λευκά αιμοσφαίρια** είναι τα κύτταρα του αίματος που συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού.

Τα **αιμοπετάλια** είναι τα κύτταρα του αίματος που συμβάλλουν στην πήξη του.

Πλάσμα ονομάζουμε το υγρό μέσα στο οποίο κινούνται τα στερεά σωματίδια, τα κύτταρα του αίματος. Το πλάσμα αποτελείται κυρίως από νερό.

Η καρδιά και το σύνολο των αιμοφόρων αγγείων αποτελούν το κυκλοφορικό μας σύστημα.

Η καρδιά είναι ένας μυς. Χωρίζεται σε τέσσερα μέρη.

Η καρδιά είναι μία αντλία χάρη στην οποία το αίμα κυκλοφορεί αδιάκοπα στον οργανισμό.

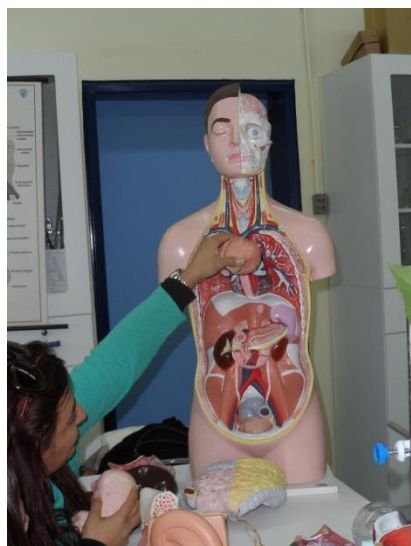
Την κυκλοφορία του αίματος προς και από τους πνεύμονες την ονομάζουμε μικρή κυκλοφορία, ενώ την κυκλοφορία προς και από όλα τα άλλα όργανα του σώματός μας την ονομάζουμε μεγάλη κυκλοφορία.

Με τη μεγάλη κυκλοφορία αίμα πλούσιο σε οξυγόνο μεταφέρεται σε όλα τα όργανα του σώματος, ενώ από τα όργανα του σώματος μεταφέρεται αίμα, που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα.

Με τη μικρή κυκλοφορία αίμα που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα μεταφέρεται στους πνεύμονες, ενώ από τους πνεύμονες μεταφέρεται αίμα πλούσιο σε οξυγόνο.

Με το μικροσκόπιο μπορούμε να δούμε τα συστατικά του αίματος. Το πλάσμα που αποτελείται κυρίως από νερό και τα κύτταρα του αίματος, τα ερυθρά, τα λευκά αιμοσφαίρια καθώς και τα αιμοπετάλια.

Η υγιεινή διατροφή και η σωματική άσκηση συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού μας συστήματος.



Πεπτικό σύστημα-δόντια

Πεπτικό σύστημα ονομάζεται το σύνολο των οργάνων με τα οποία γίνεται η πέψη.

Τα βασικά όργανα είναι: τα δόντια, οι σιελογόνοι αδένες, ο φάρυγγας, ο οισοφάγος, το στομάχι, το λεπτό και το παχύ έντερο, το συκώτι, η χοληδόχος κύστη και το πάγκρεας.

Πέψη ονομάζεται η διαδικασία με την οποία ο οργανισμός μας παίρνει από τις τροφές τα χρήσιμα στοιχεία.

Νεογιλά ονομάζονται τα πρώτα δόντια που αποκτά ένα παιδί, τα οποία αντικαθιστώνται περίπου

στην ηλικία των 6 χρόνων.

Μόνιμα ονομάζονται τα δόντια που αντικαθιστούν τα νεογιλά.

Το συκώτι είναι αδένας, ο οποίος παράγει τη χολή.

Η χολή εκκρίνεται στο δωδεκαδάκτυλο, το αρχικό τμήμα του λεπτού εντέρου και διασπά τα λίπη.

Το **πάγκρεας** είναι αδένας ο οποίος παράγει χημικές ουσίες που εκκρίνονται στο δωδεκαδάκτυλο.

Στη διατροφική πυραμίδα απεικονίζεται η συχνότητα με την οποία πρέπει να καταναλώνουμε τις διάφορες τροφές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ashbrook Peggy (2006). *250 Πειράματα Φυσικής για το Νηπιαγωγείο*. Αθήνα: Πατάκη.
- Baxter Nicola (2006). *Πειράματα Φυσικής για το Δημοτικό και το Γυμνάσιο Α-*
θήνα: Σαββάλας.
- Richards, R., Collis, M. & Kincaid, D. (1987). *An early Start to Science*. Macdonald Educational.
- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (χχ). *Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο*. Μέρος 2^ο . Μαθησιακές Περιοχές.
- Ραβάνης Κώστας (2005). *Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση*. Αθήνα: Τυπωθήτω-Γιώργος Δάρδανος.
- Υ.Π.Δ.Β.Μ.Θ. (χχ.). *Μελέτη Περιβάλλοντος*. Α' Β' Γ' Δ' Τάξεων Δημοτικού.
- Υ.ΠΑΙ.Θ.Π.Θ. (χχ.) *Φυσικά ΣΤ' Δημοτικού. Ερευνά και Ανακαλύπτω*. Βιβλίο μαθητή. Αθήνα: Διόφαντος.
- Υ.ΠΑΙ.Θ.Π.Θ. (χχ.) *Φυσικά ΣΤ' Δημοτικού. Ερευνά και Ανακαλύπτω*. Βιβλίο Δασκάλου. Αθήνα: Διόφαντος.

ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Εικόνες και πληροφορίες για το μάτι και το αυτί μπορείτε να βρείτε στα Φυσικά των Ε' και ΣΤ' Τάξεων στο Βιβλίο του Μαθητή και του Βιβλίο του Δασκάλου (<http://digitalschool.minedu.gov.gr/>).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι:

ΠΑΙΔΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΖΩΝΤΑΝΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ

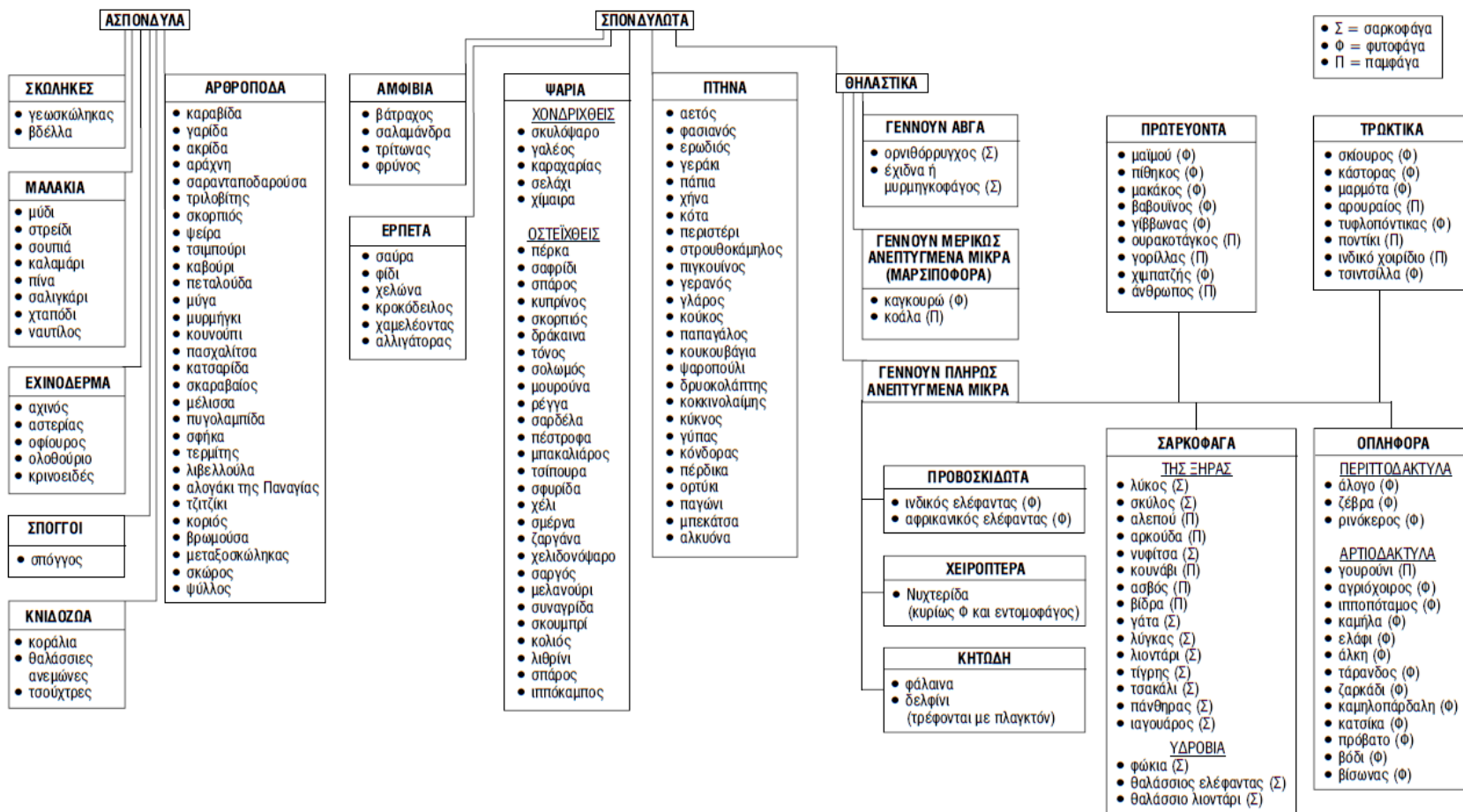
A/A	Συγγραφέας	Τίτλος	Εκδοτικός Οίκος
1	Beau- mont/Merlier	Στις φωλίτσες των ζώων	Διεθνές Κέντρο βιβλίου
2		Στα σπιτάκια των ζώων	
3		Μέσα στη θάλασσα	
4		Ζωούλα μέσα απ' το αυγό	
5		Οι τέσσερις εποχές	
6		Τα ζώα στη ζούγκλα	
7		Τα ζώα των πάγων	
8		Μέσα στο ποτάμι	
9		Καρδούλα και σώμα	
10		Μικρά κρυμμένα μυστικά στο αγρόκτημα	
11		Μικρά κρυμμένα μυστικά στην πόλη	
12		Μικρά κρυμμένα μυστικά στο δάσος	
13		Μικρά κρυμμένα μυστικά στη θάλασσα	
14		Μικρά κρυμμένα μυστικά στο βουνό	
15		Μικρά κρυμμένα μυστικά στις εποχές	Διεθνές Κέντρο βιβλίου
16		Παράθυρο στη ζούγκλα	Susaeta
17		Παράθυρο στο αγρόκτημα	
18	Παραμόν & Ριούς	Τα τέσσερα στοιχεία: Φωτιά	Κέδρος
19		Τα τέσσερα στοιχεία: Γη	
20		Τα τέσσερα στοιχεία: Αέρας	
21		Τα τέσσερα στοιχεία: Νερό	
22		Η ζωή κάτω από τη γη	
23		Η ζωή στον αέρα	
24		Η ζωή πάνω στη γη	
25		Η ζωή στη θάλασσα	
26		Μια μέρα στη πόλη	
27		Μια μέρα στο βουνό	
28		Μια μέρα στην εξοχή	
29	Μια μέρα στη παραλία		
30	Σάντσεθ & Ριούς	Το Χάμστερ μου	
31		Ο σκύλος μου	
32		Ο γάτος μου	
33		Το πουλί μου	
34	Μπορντόι & Σάντσεθ	Όταν τρώω	
35		Όταν κάνω μπάνιο	
36		Όταν ντύνομαι	
37		Όταν είμαι άρρωστος	
38	Barbetti	Ένας μικρός περίπατος στο	Ρέκος

		Δάσος	
39		Ένας μικρός περίπατος στη Ζούγκλα	Ρέκος
40		Ένας μικρός περίπατος στη θάλασσα	Ρέκος
41		Ένας μικρός περίπατος στο Αγρόκτημα	Ρέκος
42	Γκόντουιν Σαμ	Πέφτει πέφτει η σταγόνα	Πατάκης
43		Μεγαλώνει μεγαλώνει το φυτό	Πατάκης
44		Εξαφανίστηκε εξαφανίστηκε η κάμπια	Πατάκης
45		Σκάει, σκάει το αυγό	Πατάκης
46		Φυτρώνει, φυτρώνει ο σπόρος	Πατάκης
47		Γιούπι! Τα ζώα του αγροκτήματος	Πατάκης
48		Γιούπι! Τα δέντρα του κήπου μου	Πατάκης
49		Γιούπι! Τα ζώα της σαβάνας	Πατάκης
50		Ζώα της ημέρας και της νύχτας	Πατάκης
51		Ζώα σε θερμά και ψυχρά οικοσυστήματα	Πατάκης
52	Φακίνου Ευγενία	Φθινόπωρο	Κέδρος
53		Χειμώνας	Κέδρος
54		Άνοιξη	Κέδρος
55		Καλοκαίρι	Κέδρος
56	Ζαραμπούκα	Ο κύριος Μπεν, η Μπου και τα σκουπίδια (Οικολογία)	Πατάκης
57		Μενέλαος και Πάρης (Ηχορύπανση)	Πατάκης
58		Ιπλόλυτος Ιπποπόταμος (Οδοντίατρος)	Πατάκης
59		Στο δάσος (Πάνω στη γη)	Πατάκης
60		Ο τρυπολαγουδάκης (Κάτω από τη γη)	Πατάκης
61		Γατοβουτηχτής (Θάλασσα)	Πατάκης
62		Ο ωραίος Δαρείος (Διατροφή)	Πατάκης
63		Μαγογιατρός (Η Γρίπη)	Πατάκης
64	Butler	Την ώρα που εσύ κοιμάσαι	Λιβάνη
65	Παπανικολάου	Αυτό το σπίτι τίνος είναι;	Μικρός πρίγκιπας
66	Rius	Πέντε αισθήσεις: Όραση, Ακοή, Όσφρηση, γεύση, αφή (σειρά)	Καλέντης/ Κέδρος
67		Αγγίζω και αισθάνομαι ζωάκια	Ελ. Γράμματα
68		Η πρώτη μου εγκυκλοπαίδεια με τον Γουίνι και τους φίλους του Η φύση	Μίνωας
69		Ερπετά και αμφίβια	Μίνωας
70		«Η πρώτη μου εγκυκλοπαίδεια	Μίνωας

		με τον Γουίνι και τους φίλους του τα ζώα»	
71	Ράσελμαν Αννα	Σοκολάκης και Ζαχαρούλα Τρυποδόνη	Άμμος
72		Ο Μάκης Ενζυμάκης και η μάχη στο στομάχι	Άμμος
73		Δερματούληδες	Άμμος
74	Carle Eric	Η πολύ πεινασμένη κάμπια	Leadercom
75	Φόλκνερ/Χολμς	Τι είσαι εσύ;	Άγκυρα
76	Χορν	Το ευτυχισμένο Σκιάχτρο	Άγκυρα
77	Wilkes	Zoom στη γνώση: Φωλιές & Ζώα	Ίριδα
78		Zoom στη γνώση: Πουλιά	Ίριδα
79	Μαντούβαλου	Μια φορά ήταν η κολοτούμπα	Καστανιώτη
80	Wetter & Κάντζολα-Σαμπατάκου	Ζώα που χρειάζονται την προστασία μας	Σαββάλας
81	Arzuffi & Giglioli	Ζώα της Ευρώπης και της Αφρικής	Σαββάλας
82	Nuria R. & Rosa M.C.	Η θάλασσα	Σαββάλας
83	Εντελάν & Μπαρμπορίνι	Ερευνώ και μαθαίνω το σώμα μου	Σύγχρονοι ορίζοντες

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΖΩΩΝ.

Υ.ΠΑΙ.Θ.Π.Θ. (ΧΧ.). Φυσικά ΣΤ' Δημοτικού. Ερευνώ και Ανακαλύπτω. Βιβλίο Δασκάλου. Αθήνα: Διόφαντος.



Παράρτημα ΙΙΙ: Φυτά

Βιβλίο Δασκάλου, Φυσική ΣΤ, Σελ. 127-128, 151-153.

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Το σύνολο των φυτών μιας περιοχής αποτελεί τη χλωρίδα της. Η χλωρίδα είναι ιδιαίτερα σημαντική για ένα οικοσύστημα, καθώς τα φυτά αποτελούν τη βάση της τροφικής αλυσίδας και εμπλουτίζουν την ατμόσφαιρα με οξυγόνο.

Τα φυτά, παρ' όλες τις εμφανείς μορφολογικές διαφορές τους, τις διαφορές στη διάρκεια της ζωής τους, το μέγεθος και τη μορφή του βλαστού τους, έχουν όλα την ίδια βασική δομή: Έχουν όλα ρίζα, βλαστό και φύλλα.

Η **ρίζα** είναι το τμήμα του φυτού που συνήθως βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Σπάνιες είναι οι περιπτώσεις εναέριων ριζών, που χρησιμεύουν για την αναρρίχηση και τη στήριξη του φυτού, όπως για παράδειγμα στον κισσό.

Μορφολογικά υπάρχουν δύο κύριοι τύποι ριζας: ο πασσαλώδης τύπος και ο θυσανώδης. Πασσαλώδης είναι η ρίζα των περισσότερων δικοτυλήδων, όπως για παράδειγμα η ρίζα της φασολιάς, ενώ θυσανώδης είναι η ρίζα των περισσότερων μονοκοτυλήδων, όπως για παράδειγμα η ρίζα του σιταριού. Στις πασσαλώδεις ρίζες διακρίνουμε την κύρια ρίζα, από την οποία εκφύονται μικρότερες ρίζες, που ονομάζονται παράρριζα. Το άκρο της κύριας ριζας και των παράρριζων ονομάζεται καλύπτρα. Η καλύπτρα είναι μυτερή και σκληρή, για να διευκολύνεται η διείσδυση στο έδαφος.

Στις θυσανώδεις ρίζες δεν υπάρχει κύρια ρίζα αλλά πολλές μικρές, ισομεγέθεις σχεδόν, ρίζες.

Στις ρίζες ορισμένων φυτών αποθηκεύονται θρεπτικά στοιχεία. Τέτοιες ρίζες είναι οι κονδυλώδεις, όπως για παράδειγμα η ρίζα της γλυκοπατάτας, και οι γογγυλώδεις, όπως για παράδειγμα η ρίζα από το ραπανάκι και το καρότο.

Πολλές φορές συγχέονται οι αποταμιευτικές ρίζες με τους υπόγειους βλαστούς. Οι υπόγειοι βλαστοί, όπως για παράδειγμα ο βλαστός της πατάτας, έχουν «μάτια», ενώ οι αποταμιευτικές ρίζες δεν έχουν. Ένα κομμάτι πατάτας, που έχει «μάτι», μπορεί να φυτρώσει, κάτι που δεν μπορεί να συμβεί με ένα κομμάτι αποταμιευτικής ριζας.

Με τη ρίζα τα φυτά απορροφούν από το έδαφος νερό και άλατα, που είναι διαλυμένα σε αυτό. Οι ρίζες συμβάλλουν επίσης στη στήριξη των φυτών.

Οι ρίζες εμφανίζουν θετικό γεωτροπισμό, ανεξάρτητα δηλαδή από τη θέση του φυτού κατευθύνονται πάντοτε προς τα κάτω, προς το έδαφος.

Ο **βλαστός** είναι το κύριο τμήμα του υπέργειου τμήματος των φυτών. Ο βλαστός εμφανίζει αρνητικό γεωτροπισμό, ανεξάρτητα δηλαδή από τη θέση του φυτού κατευθύνεται πάντοτε προς τα πάνω, και θετικό φωτοτροπισμό, ανεξάρτητα δηλαδή από τη θέση του φυτού στρέφεται πάντοτε προς το φως.

Ο βλαστός πολλών φυτών διακλαδίζεται σε όλο και μικρότερα τμήματα, που εκφύονται από το κυρίως σώμα του. Στο βλαστό σπρίζονται επίσης τα φύλλα. Τα σημεία στα οποία ο βλαστός διακλαδίζεται και τα σημεία στα οποία εκφύονται τα φύλλα, ονομάζονται γόνατα. Το εσωτερικό της διακλάδωσης του βλαστού ονομάζεται μασχάλη. Το τμήμα του βλαστού, που βρίσκεται ανάμεσα σε δύο γόνατα, ονομάζεται μεσογονάτιο διάστημα.

Στο βλαστό διακρίνουμε επίσης τα μάτια, σημεία στα οποία βγαίνουν τα άνθη ή τα νέα φύλλα ή ξεκινούν οι νέες διακλαδώσεις του βλαστού.

Οι βλαστοί ταξινομούνται σε κατηγορίες ανάλογα με τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά. Οι κυριότερες κατηγορίες είναι:

- Οι **πωώδεις βλαστοί**, που είναι μαλακοί και έχουν πράσινο χρώμα. Οι βλαστοί αυτοί παρουσιάζουν μικρή ανάπτυξη, γι' αυτό τα φυτά με πωώδη βλαστό είναι συνήθως βραχύβια. Η διάρκεια ζωής τους είναι μονοετής ή διετής. Παραδείγματα φυτών με πωώδη βλαστό είναι η μαργαρίτα, η παπαρούνα, το κυκλάμινο.
- Οι **ξυλώδεις βλαστοί** είναι σκληροί και έχουν πράσινο ή καφέ χρώμα. Παρουσιάζουν μεγάλη ανάπτυξη, γι' αυτό τα φυτά με ξυλώδη βλαστό έχουν συνήθως πολυετή διάρκεια ζωής. Στα δένδρα ο ξυλώδης βλαστός ονομάζεται κορμός. Η διάμετρος του κορμού μεγαλώνει καθώς κάθε χρόνο προστίθεται ένας νέος δακτύλιος. Έτσι, σε μια τομή του κορμού μπορούμε να διαπιστώσουμε την ηλικία του δένδρου μετρώντας το πλήθος των δακτυλίων. Το πλάτος κάθε δακτυλίου είναι ανάλογο με την ανάπτυξη του φυτού το συγκεκριμένο έτος. Μικρό πλάτος σημαίνει μικρή ανάπτυξη και, αντίστροφα, μεγάλο πλάτος σημαίνει μεγάλη ανάπτυξη. Παραδείγματα φυτών με ξυλώδη βλαστό αποτελούν η τριανταφυλλιά, η κουμαριά, η αμυγδαλιά, η καρυδιά.
- Οι **καλαμώνδεις βλαστοί** είναι σκληροί και κούφιοι στο εσωτερικό τους. Καλαμώνδη βλαστό έχουν, για παράδειγμα, η καλαμιά και το σιτάρι.

- Οι αναρριχώμενοι βλαστοί, που αναπτύσσονται σε ύψος, καθώς το φυτό «αναρριχάται» σε κάποιο άλλο σώμα, όπως για παράδειγμα σε κορμό άλλου δένδρου, σε τοίχο ή σε στήριγμα στο έδαφος. Παραδείγματα φυτών με αναρριχώμενο βλαστό αποτελούν το αμπέλι και ο κισσός.
- Οι έρποντες βλαστοί, που αναπτύσσονται οριζόντια πάνω στο έδαφος. Παραδείγματα φυτών με έρποντα βλαστό αποτελούν η καρπούζια και η κολοκυθιά.

Ο βλαστός αποτελεί τη «ραχοκοκαλιά» του φυτού. Συμβάλλει στη στήριξη του φυτού. Από το βλαστό εκφύονται τα φύλλα και τα άνθη. Μέσα από το βλαστό μεταφέρονται νερό και διάφορες ουσίες σε όλα τα μέρη του φυτού.

Στα **φύλλα** παρασκευάζεται το άμυλο, το οποίο αποτελεί την «τροφή» του φυτού.

Τα φύλλα εκφύονται από το βλαστό στα γόνατα και συνδέονται με αυτόν με τον μίσχο, που είναι συνήθως κυλινδρικός και αποτελεί συνέχεια του βλαστού. Η επιφάνεια του φύλλου ονομάζεται έλασμα. Οι «αγωγοί», μέσω των οποίων μεταφέρονται από το βλαστό προς το φύλλο το νερό και τα άλατα, που είναι διαλυμένα σε αυτό, καθώς και από το φύλλο προς το βλαστό τα θρεπτικά στοιχεία, που παράγονται στα φύλλα, αποτελούν τα νεύρα του φύλλου. Το σύνολο των νεύρων ονομάζεται νεύρωση του φύλλου. Σε άλλα φύλλα τα νεύρα είναι μεταξύ τους παράλληλα, γι' αυτό η νεύρωση ονομάζεται παράλληλη, ενώ σε άλλα φύλλα η νεύρωση μοιάζει με αυτήν του φτερού και γι' αυτό ονομάζεται πτερωτή. Τα φύλλα ορισμένων φυτών διαθέτουν ένα ενιαίο έλασμα. Τα φύλλα αυτά ονομάζονται απλά. Σύνθετα, αντίθετα, ονομάζονται τα φύλλα στα οποία το έλασμα διαιρείται σε μικρότερα φύλλα, τα φυλλάρια.

Το σχήμα των φύλλων ποικίλει. Κάποια φύλλα έχουν σχήμα που μοιάζει με αυτό της λόγχης, άλλα έχουν σχήμα που μοιάζει με αυτό της καρδιάς, της παλάμης, της βελόνας, του κύματος κ.λπ.

Οι τρεις βασικότερες λειτουργίες των φυτών είναι η **φωτοσύνθεση**, η **αναπνοή** και η **διαπνοή**.

Φωτοσύνθεση ονομάζεται η λειτουργία με την οποία τα φυτά παρασκευάζουν άμυλο. Η φωτοσύνθεση γίνεται μόνο στα πράσινα τμήματα των φυτών. Η χρωστική ουσία των πράσινων τμημάτων των φυτών ονομάζεται χλωροφύλλη και εντοπίζεται σε οργανίδια των κυττάρων που ονομάζονται χλωροπλάστες. Για τη φωτοσύνθεση είναι απαραίτητη η χλωροφύλλη και η ενέργεια του ηλιακού φωτός.

Η παρασκευή του αμύλου γίνεται με μια σειρά χημικών αντιδράσεων, κατά την οποία ανόργανες ενώσεις, και συγκεκριμένα διοξείδιο του άνθρακα και νερό, μετατρέπονται σε οργανικές ενώσεις, και συγκεκριμένα σε γλυκόζη. Πολλά μόρια γλυκόζης ενώνονται και σχηματίζουν το άμυλο, το οποίο μπορούμε να ανιχνεύσουμε στα πράσινα μέρη του φυτού χρησιμοποιώντας βάμμα ιωδίου. Το βάμμα ιωδίου έχει καφετί χρώμα. Όταν ρίχνουμε όμως σταγονές βάμματος ιωδίου σε ουσίες που περιέχουν άμυλο, αυτές αποκτούν μπλε χρώμα.

Το άμυλο παρασκευάζεται κυρίως στα φύλλα. Από εκεί μέσω των νεύρων των φύλλων και μέσω του βλαστού μεταφέρεται σε όλα τα μέρη του φυτού. Κατά τη φωτοσύνθεση εκτός από άμυλο παράγεται και οξυγόνο, το οποίο τα φυτά αποβάλλουν στο περιβάλλον. Το οξυγόνο είναι απαραίτητο για την αναπνοή όλων των ζωντανών οργανισμών. Κατά την αναπνοή οι

οργανισμοί απορροφούν οξυγόνο και αποβάλλουν διοξείδιο του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά την αναπνοή αλλά και από τις καύσεις πετρελαίου και άλλων ορυκτών, επαναπρολαμβάνεται από τα φυτά. Γίνεται επομένως σαφές ότι η φωτοσύνθεση είναι μια λειτουργία με μεγάλη σημασία για την ισορροπία των οικοσυστημάτων.

Τα φυτά, όπως όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν αμέσως το άμυλο, που παράγουν με τη φωτοσύνθεση. Πρέπει να το διασπάσουν, για να εκμεταλλευθούν την ενέργεια, που απελευθερώνεται κατά τη διάσπαση. Η διάσπαση του αμύλου γίνεται με την **αναπνοή**. Τα φυτά λοιπόν, όπως όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, αναπνέουν.

Η αναπνοή γίνεται κυρίως από τα φύλλα, σε μικρότερο όμως βαθμό και από το βλαστό και τη ρίζα.

Κατά την αναπνοή τα φυτά απορροφούν από το περιβάλλον οξυγόνο και αποβάλλουν διοξείδιο του άνθρακα. Καθώς κατά τη διάρκεια της ημέρας παράλληλα με την αναπνοή τα φυτά φωτοσυνθέτουν, το οξυγόνο που απορροφούν με την αναπνοή είναι πολύ λιγότερο από αυτό που αποβάλλουν με τη φωτοσύνθεση. Αντίθετα, το διοξείδιο του άνθρακα, που αποβάλλουν με την αναπνοή στο περιβάλλον, είναι πολύ λιγότερο από αυτό που απορροφούν με τη φωτοσύνθεση. Κατά τη διάρκεια της ημέρας λοιπόν τα φυτά απορροφούν από το περιβάλλον διοξείδιο του άνθρακα και αποβάλλουν οξυγόνο.

Τη νύχτα όμως τα φυτά δε φωτοσυνθέτουν, αφού η φωτοσύνθεση δεν είναι δυνατή χωρίς το φως του ήλιου. Καθώς η αναπνοή συνεχίζεται και τη νύχτα, τα φυτά απορροφούν οξυγόνο και αποβάλλουν διοξείδιο του άνθρακα. Συνολικά στη διάρκεια ενός εικοσιτετράωρου το οξυγόνο που απελευθερώνει ένα φυτό είναι πολύ περισσότερο από αυτό που απορροφά από το περιβάλλον, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα που απελευθερώνει είναι πολύ λιγότερο από αυτό που απορροφά.

Διαπνοή ονομάζεται η διαδικασία αποβολής νερού από το φυτό προς το περιβάλλον. Τα φυτά απορροφούν συνεχώς νερό από το έδαφος με τις ρίζες τους. Το νερό μέσω του βλαστού φτάνει σε όλα τα σημεία του φυτού. Τα φυτά με τη διαπνοή αποβάλλουν από τα φύλλα τους στο περιβάλλον το 90% περίπου του νερού που απορροφούν από το έδαφος. Έτσι υπάρχει ένα συνεχές ρεύμα νερού από τις ρίζες προς τα φύλλα. Με τον τρόπο αυτό τα άλατα, που είναι διαλυμένα στο νερό και είναι απαραίτητα για τις λειτουργίες του φυτού, μεταφέρονται σε όλα τα μέρη του φυτού. Η διαπνοή γίνεται από τα στόματα, που είναι μικρές οπές που βρίσκονται στα φύλλα. Η συγκέντρωση των στομάτων είναι μεγαλύτερη στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, συνεπώς από εκεί κυρίως διαπνέει το φυτό. Η ποσότητα του νερού την οποία διαπνέει ένα φυτό εξαρτάται βασικά από την επιφάνεια των φύλλων του. Όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια των φύλλων, τόσο εντονότερη είναι η διαπνοή.

Η διαπνοή επηρεάζεται επίσης από την ποσότητα του διαθέσιμου νερού στο έδαφος. Μεγάλη ποσότητα νερού στο έδαφος επιτρέπει έντονη διαπνοή. Η διαπνοή εξαρτάται επίσης από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος καθώς και από την υγρασία στον αέρα. Η διαπνοή, εκτός από το ότι εξασφαλίζει τη μεταφορά των αλάτων, συμβάλλει και στον έλεγχο της θερμοκρασίας του φυτού.

Ζώα

Βιβλίο Δασκάλου, Φυσική ΣΤ, Σελ. 141-144, 151-153.

Ζώα ζουν σε κάθε φυσικό περιβάλλον, στην ξηρά, στο νερό, στον αέρα. Η μελέτη των ζώων από πολύ παλιά κέντρισε το ενδιαφέρον του ανθρώπου. Για να μπορεί ο άνθρωπος να μελετά τα ζώα ευκολότερα και αποτελεσματικότερα, τα ταξινόμησε σε κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της φυσιολογίας τους.

Η πιο γενική ταξινόμηση των ζώων γίνεται ανάλογα με το αν έχουν ή όχι σπονδυλική στήλη. Σύμφωνα με αυτό το κριτήριο τα ζώα χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες (συνομοταξίες): τα **ασπόνδυλα** και τα **σπονδυλωτά**. Τα ασπόνδυλα δεν έχουν σπονδυλική στήλη και είναι ζώα κατώτερα εξελικτικά, ενώ τα σπονδυλωτά έχουν σπονδυλική στήλη, που στηρίζει και μορφοποιεί το σώμα τους, και είναι συνήθως περισσότερο εξελιγμένα. Τόσο τα ασπόνδυλα όσο και τα σπονδυλωτά ζώα χωρίζονται σε υποκατηγορίες (ομοταξίες) ανάλογα με τα ειδικότερα χαρακτηριστικά τους.

Οι βασικές υποκατηγορίες των ασπόνδυλων ζώων είναι:

- **Σκώληκες:** Είναι ζώα με μαλακό και μακρουλό σώμα που αποτελείται από σειρά διαδοχικών τμημάτων, τα οποία ονομάζονται μεταμέρη. Έχουν καλά ανεπτυγμένο μυϊκό σύστημα και ζουν στο νερό (βδέλλα) ή στο έδαφος (γεωσκώληκας).
- **Μαλάκια:** Είναι ζώα με μαλακό σώμα, αν και πολλά καλύπτονται από σκληρό κέλυφος. Είναι ζώα με μεγάλη εξάπλωση και ζουν σχεδόν σε κάθε περιβάλλον. Τα περισσότερα είναι θαλάσσια και ζουν σε μικρά βάθη, υπάρχουν όμως και μαλάκια που ζουν σε γλυκά νερά ή στο έδαφος. Μαλάκια είναι τα μύδια, τα στρείδια, οι πεταλίδες, τα σαλιγκάρια, τα χταπόδια, οι σουπιές, τα καλαμάρια κ.ά.
- **Εχινόδερμα:** Ζουν όλα στη θάλασσα, άλλα στο νερό και άλλα προσκολλημένα στο βυθό. Το σώμα τους εμφανίζει πεντακτινωτή συμμετρία και καλύπτεται συνήθως από πλάκες ή σκληρές βελόνες. Σε αυτήν την ομοταξία κατατάσσονται οι αστερίες, οι αχινοί, οι οφίουροι κ.ά.
- **Αρθρόποδα:** Έχουν άκρα με πολλές αρθρώσεις, ενώ το σώμα τους είναι καλυμμένο με σκληρό κέλυφος. Η ομοταξία των αρθρόποδων είναι πολυπληθής, σε αυτήν κατατάσσεται το

78% περίπου των γνωστών ζωικών ειδών. Αρθρόποδα είναι τα έντομα, οι καραβίδες, οι γαρίδες, τα καβούρια, οι αράχνες, οι σκορπιοί, οι σαρανταποδαρούσες κ.ά.

- **Κνιδόζωα:** Ζουν στη θάλασσα. Παράγουν δηλητήριο, με το οποίο σκοτώνουν μικρά θαλάσσια ζώα.
- **Σπόγγοι:** Το σώμα τους έχει πολλούς μικροσκοπικούς πόρους. Ζουν κάτω από την επιφάνεια του νερού, προσκολλημένα σε βράχους.

Οι βασικές υποκατηγορίες των σπονδυλωτών ζώων είναι:

- **Αμφίβια:** Γεννιούνται και μεγαλώνουν αρχικά στο νερό, αναπνέοντας με βράγχια. Στη συνέχεια αναπτύσσουν την ικανότητα να ζουν στην ξηρά, όπου αναπνέουν με πνεύμονες. Ζουν σε υγρούς βιότοπους, σε ελώδεις περιοχές, στις όχθες των ποταμών ή ακόμα και στη θάλασσα. Αναπαράγονται γεννώντας αβγά στο νερό. Τα αμφίβια είναι ζώα ποικιλόθερμα, η θερμοκρασία δηλαδή του σώματός τους εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Αμφίβια είναι τα βατράχια, οι σαλαμάνδρες, οι τρίτωνες κ.ά.
- **Ερπετά:** Ζουν συνήθως στην ξηρά. Το σώμα τους καλύπτεται από κεράτινες πλάκες, λέπια ή φολίδες. Αναπνέουν με πνεύμονες και αναπαράγονται γεννώντας στην ξηρά αβγά με σκληρό κέλυφος. Τα ερπετά είναι ζώα ποικιλόθερμα. Άλλα είναι τετράποδα, άλλα δίποδα, ενώ άλλα δεν έχουν πόδια. Στην ομοταξία αυτή κατατάσσονται τα φίδια, οι σαύρες, οι κροκόδειλοι, οι χελώνες κ.ά.
- **Ψάρια:** Ζουν στο νερό, αναπνέουν με βράγχια και αναπαράγονται με αβγά που γεννούν στο νερό. Κινούνται με πτερύγια και το σώμα τους καλύπτεται από λέπια. Έχουν σκελετό από κόκαλα (σαρδέλα, τσιπούρα, μπαρμπούνη, σφυρίδα, πέστροφα κ.ά.) ή χόνδρο (σελάχι, καρχαρίας, σκυλόψαρο κ.ά.). Τα περισσότερα ψάρια είναι ποικιλόθερμα ζώα.
- **Πτηνά:** Όλα τα πτηνά έχουν πτέρυγες, παρόλο που ορισμένα από αυτά δεν πετούν. Χαρακτηριστικό γνώρισμα των πτηνών είναι το πτέρωμα που καλύπτει το σώμα και τις πτέρυγές τους. Είναι ζώα ομοιόθερμα (η θερμοκρασία του σώματός τους είναι σταθερή και δεν εξαρτάται από τη θερμοκρασία

του περιβάλλοντος). Αναπαράγονται γεννώντας αβγά με σκληρό κέλυφος. Η ομοταξία αυτή περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία ζώων, όπως είναι η στρουθοκάμηλος, το παγώνι, η κότα, η κουκουβάγια, το γεράκι, το περιστέρι, ο γλάρος κ.ά.

- **Θηλαστικά:** Τα θηλαστικά αποτελούν την πιο εξελιγμένη ομοταξία σπονδυλωτών ζώων. Τα θηλαστικά είναι ομοιοθερμα ζώα και αναπνέουν με πνεύμονες. Χαρακτηριστικό όλων των θηλαστικών είναι ο θηλασμός των νεογνών με γάλα, το οποίο παράγεται από αδένες στο σώμα του θηλυκού. Κοινό επίσης χαρακτηριστικό των θηλαστικών είναι το τρίχωμα που καλύπτει το σώμα τους (με εξαίρεση τον ιπποπόταμο, τον ελέφαντα, τις φάλαινες και τα δελφίνια).

Τα θηλαστικά κατατάσσονται σε ειδικότερες υποκατηγορίες ανάλογα με το είδος της τροφής τους και τον τρόπο αναπαραγωγής τους.

Με βάση το είδος της τροφής τους τα θηλαστικά χωρίζονται σε φυτοφάγα, που τρέφονται με φυτά, σε **σαρκοφάγα**, που τρέφονται με άλλα ζώα, και σε **παμφάγα**, που τρέφονται τόσο με φυτά όσο και με άλλα ζώα.

Με βάση τον τρόπο αναπαραγωγής τους τα θηλαστικά χωρίζονται στα ανώτερα, που γεννούν πλήρως ανεπτυγμένα νεογνά, στα ωοτόκα, που γεννούν αβγά και στα μαρσιποφόρα, που γεννούν ατελή νεογνά.

Ωοτόκα θηλαστικά είναι μόνο ο ορνιθόρυγχος και ένα είδος μυρμηγκοφάγου (έχιδνα), που ζουν στην Αυστραλία. Τα θηλαστικά αυτά γεννούν αβγά που ζεσταίνει η μητέρα. Τα νεογνά που βγαίνουν από τα αβγά θηλάζουν γάλα από το θηλυκό ζώο. **Μαρσιποφόρα** θηλαστικά είναι το καγκουρό και το κοάλα. Τα θηλαστικά αυτά γεννούν ατελή νεογνά, που μόλις γεννηθούν κατευθύνονται στο μάρσιπο, ένα σάκο στο σώμα του θηλυκού ζώου, όπου και θηλάζουν. Η ανάπτυξη των νεογνών ολοκληρώνεται στο μάρσιπο, τα νεογνά όμως εξακολουθούν να θηλάζουν και αφού βγουν από το μάρσιπο.

Τα **ανώτερα** θηλαστικά, αν και αριθμητικά είναι λίγα, εμφανίζουν μεγάλη ποικιλία στη μορφολογία τους και στη φυσιολογία τους, γι' αυτό κατατάσσονται σε ειδικότερες υποκατηγορίες (τάξεις). Οι κυριότερες τάξεις των ανώτερων θηλαστικών είναι:

- **Τρωκτικά:** Έχουν κοντά άκρα και ρύγχος που εξέχει από το σώμα τους. Είναι ζώα χερσαία ή ημιυδροβία, ζουν συνήθως μέσα σε υπόγειες στοές στο έδαφος ή πάνω στα δένδρα. Τρέφονται κυρίως με φυτά, ενώ λίγα είδη είναι παμφάγα. Στην τάξη αυτή κατατάσσονται ζώα όπως τα ποντίκια, οι αρουραίοι, οι σκίουροι, οι κάστορες κ.ά.
- **Προβοσκιδοειδή ή προβοσκιδωτά:** Στην τάξη αυτή κατατάσσονται μόνο δύο είδη, ο ασιατικός και ο αφρικανικός ελέφαντας (ο κοινώς ονομαζόμενος θαλάσσιος ελέφαντας κατατάσσεται στην τάξη «πτερυγιόποδα», στην οποία κατατάσσεται και η φώκια). Τα προβοσκιδωτά είναι πολύ μεγάλα φυτοφάγα ζώα. Χαρακτηριστικό τους είναι η μακριά προβοσκίδα, που στο άκρο της έχει δύο ρουθούνια και δύο χείλη. Στα προβοσκιδωτά ένα ζεύγος κοπτήρων της άνω σιαγόνας έχει τη μορφή χαυλιόδοντων, που χρησιμεύουν ως όργανα άμυνας.
- **Οπληφόρα:** Τάξη φυτοφάγων θηλαστικών, των οποίων οι άκρες των δακτύλων καταλήγουν σε σκληρά νύχια, τις οπλές. Το πλήθος των οπλών μπορεί να είναι άρτιο (αρτιοδάκτυλα),

όπως στους χοίρους, στους ιπποπόταμους, στα ελάφια, στα πρόβατα, στις καμήλες κ.ά. ή περιττό (περιπτοδάκτυλα), όπως στα άλογα, στους ρινόκερους, στις ζέβρες κ.ά.

- **Χειρόπτερα:** Τάξη θηλαστικών με τα άνω άκρα διαμορφωμένα για πτήση. Σε αυτή την τάξη κατατάσσονται οι νυχτερίδες. Τα άνω άκρα των χειρόπτερων έχουν τέσσερα μακριά δάκτυλα, που είναι ενωμένα μεταξύ τους με μεμβράνη. Τα χειρόπτερα τρέφονται με έντομα και φρούτα, ενώ πολύ λίγα είδη είναι σαρκοφάγα.
- **Κητώδη:** Τα κητώδη είναι τα μόνα θηλαστικά που ζουν αποκλειστικά στη θάλασσα, παρότι αναπνέουν με πνεύμονες. Μπορούν να καταδυθούν σε μεγάλα βάθη, αναδύονται όμως σε τακτά διαστήματα για να αναπνεύσουν. Τρέφονται με πλαγκτόν. Σ' αυτή την τάξη κατατάσσονται οι φάλαινες και τα δελφίνια. Τα κητώδη θηλαστικά έχουν δέρμα λείο χωρίς σμηματογόνους αδένες (αδένες που λιπαίνουν το δέρμα).
- **Σαρκοφάγα:** Στην τάξη αυτή κατατάσσονται οι γάτες, οι σκύλοι, τα λιοντάρια, οι αλεπούδες, οι νυφίτσες κ.ά. Το σώμα των ζώων αυτών καλύπτεται από πυκνό τρίχωμα, ενώ χαρακτηριστικό τους είναι τα πολύ ισχυρά, γαμψά νύχια. Είναι κυρίως χερσαία ζώα, υπάρχουν όμως και ημιυδροβία σαρκοφάγα, όπως για παράδειγμα οι βίδρες. Τα σαρκοφάγα έχουν ισχυρούς κυνόδοντες, τρέφονται κυρίως από τις σάρκες των θυμάτων τους, αλλά μερικές φορές τρώνε και φυτά.
- **Πρωτεύοντα:** Στην τάξη αυτή κατατάσσονται οι πιο εξελιγμένοι οργανισμοί του ζωικού βασιλείου. Σε αυτή κατατάσσονται οι πίθηκοι, ο γορίλας, ο χιμπαντζής, ο ουρακοτάγκος και ο άνθρωπος. Τα πρωτεύοντα θηλαστικά έχουν ανεπτυγμένο εγκέφαλο, μπορούν να στέκονται στα κάτω άκρα τους και να πιάνουν αντικείμενα με τα επάνω άκρα τους. Είναι ζώα κοινωνικά, που σχηματίζουν οικογένειες. Βλέπουν στερεοσκοπικά και έγχρωμα.

Κάθε ζώο, για να επιβιώσει, **προσαρμόζεται** στο περιβάλλον στο οποίο ζει. Η προσαρμοστική ικανότητα του κάθε ζώου είναι αποτέλεσμα της δράσης της φυσικής επιλογής και φαινοτυπικά εκφράζεται στο χρώμα του ζώου, στο τρίχωμά του, στο σχήμα του, στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που διαθέτει, καθώς και στις ειδικές συμπεριφορές που αναπτύσσει.

Το **χρώμα** είναι προσαρμοστικός μηχανισμός, τον οποίο αναπτύσσουν πολλά ζώα. Η πολική αρκούδα για παράδειγμα είναι λευκή, ενώ η αρκούδα που ζει στα δάση των εύκρατων περιοχών έχει καφέ χρώμα.

Τα περισσότερα πτηνά είναι ανοιχτόχρωμα στην κάτω επιφάνειά τους, ενώ είναι σκουρόχρωμα στο επάνω μέρος τους. Τα ψάρια και τα πτηνά των τροπικών περιοχών διαθέτουν έντονα χρώματα, για να εναρμονίζονται με το περιβάλλον τους. Πολλά ζώα που ζουν σε περιοχές όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι χαμηλή έχουν πυκνό τρίχωμα που τα προστατεύει από το κρύο, ενώ άλλα ζώα προστατεύονται από το κρύο χάρη στο παχύ στρώμα λίπους που βρίσκεται κάτω από το δέρμα τους. Πολλά θηλαστικά αποβάλλουν ένα μέρος από το πυκνό τους τρίχωμα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, οπότε η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι πιο υψηλή απ' ό,τι το χειμώνα.

Το **σχήμα** πολλών ζώων συμβάλλει επίσης στην προσαρμογή τους στο φυσικό περιβάλλον. Ζώα υδροβία, ψάρια, αλλά και θηλαστικά έχουν υδροδυναμικό σχήμα, ώστε να περιορίζεται η

τριβή κατά την κίνησή τους στο νερό. Τα πτηνά έχουν αεροδυναμικό σχήμα για να μπορούν να πετούν. Ορισμένα έντομα μιμούνται το σχήμα των φύλλων του φυτού στο οποίο βρίσκονται, ενώ άλλα μοιάζουν με ξερά κλαδιά.

Προσαρμοστικό μηχανισμό αποτελεί και η ιδιαίτερη **συμπεριφορά** που αναπτύσσουν ορισμένα ζώα. Για παράδειγμα πολλά είδη πτηνών αποδημούν περιοδικά από το βόρειο ημισφαίριο στο νότιο ημισφαίριο, για να διαχειμάσουν. Το φαινόμενο της μετανάστευσης εμφανίζεται και σε ορισμένα ψάρια, κυρίως για την εύρεση κατάλληλων συνθηκών αναπαραγωγής και διατροφής. Ορισμένα ζώα που ζουν στις εύκρατες περιοχές πέφτουν τον χειμώνα σε χειμερία νάρκη, ενώ άλλα που ζουν σε θερμές περιοχές πέφτουν κατά την περίοδο της θερινής ξηρασίας σε θερινή νάρκη. Και στις δύο περιπτώσεις ο ρυθμός της ζωής τους επιβραδύνεται, τα ζώα χρησιμοποιούν μικρή ποσότητα οξυγόνου. Ζώα που πέφτουν σε χειμερία νάρκη είναι τα φίδια, οι σκαντζόχοιροι, οι σαύρες, ορισμένα τρωκτικά και οι αρκούδες, ενώ σε θερινή νάρκη πέφτουν ορισμένα αμφίβια και τα σαλιγκάρια.

Στην προσαρμογή πολλών ζώων στο φυσικό τους περιβάλλον συμβάλλουν, τέλος, τα ιδιαίτερα **χαρακτηριστικά** τους.

Για παράδειγμα ορισμένα δεινόσαυρα αμφίβια μπορούν να σκαρφαλώσουν με τις βεντούζες που έχουν στα άκρα των δακτύλων τους στα δένδρα, ενώ άλλα μπορούν να βλέπουν τόσο μέσα όσο και έξω από το νερό. Τα περισσότερα έντομα

πάλι έχουν ισχυρό εξωτερικό κάλυμμα προστασίας ή άλλους σχηματισμούς, όπως σκληρές τρίχες και αγκάθια, για να προστατεύονται από τους εχθρούς τους. Τα εντομοφάγα ερπετά συλλαμβάνουν την τροφή τους με γρήγορη εκτίναξη της γλώσσας τους. Ορισμένα φίδια έχουν δηλητηριώδεις ουσίες σε αδένες πάνω από τα δόντια τους και με αυτές σκοτώνουν τα θηράματά τους ή έχουν σκληρή θωράκιση και δυνατές ουρές.

Ορισμένα ψάρια, για να προστατευθούν, προκαλούν ηλεκτρικές εκκενώσεις ή έχουν δηλητηριώδεις αδένες και αγκάθια. Ζώα, όπως η καμήλα, που ζουν στην έρημο μπορούν να επιβιώσουν χωρίς τροφή για πολλές ημέρες. Την περίοδο των βροχών η καμήλα τρέφεται με θάμνους περιεκτικούς σε χυμούς. Οι χυμοί μετατρέπονται σε λίπος, που αποθηκεύεται στους ύβους (καμπούρες) της καμήλας. Κατά τις περιόδους ξηρασίας η καμήλα επιβιώνει χρησιμοποιώντας αυτό το λίπος.

Οι χελώνες, πάλι, προστατεύονται από τους εχθρούς τους χάρη στο σκληρό κέλυφός τους. Το σχήμα του ράμφους των πτηνών, τέλος, που είναι διαφορετικό ανάλογα με το είδος της τροφής των πτηνών, αποτελεί επίσης ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που συμβάλλει στην επιβίωσή τους. Έτσι τα σποροφάγα πουλιά έχουν κοντό και ισχυρό ράμφος για να σπάνε το κέλυφος των σπόρων, όσα τρέφονται με ψάρια έχουν μακρύ και ισχυρό ράμφος για να αρπάζουν τα ψάρια από τη θάλασσα, ενώ όσα τρέφονται με άλλα ζώα έχουν ισχυρό και γαμψό ράμφος για να συλλαμβάνουν και να σχίζουν την τροφή τους.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3: ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

φυσικό περιβάλλον, επιβίωση, προσαρμογή, χρώμα ζώου, σχήμα ζώου, μετανάστευση, χειμερία νάρκη, θερινή νάρκη

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:


- Να διαπιστώσουν οι μαθητές πειραματικά τη σημασία του χρώματος των ζώων για την επιβίωσή τους.
- Να αναφέρουν οι μαθητές χαρακτηριστικά των ζώων, χάρη στα οποία τα ζώα προσαρμόζονται στο φυσικό τους περιβάλλον.
- Να αναφέρουν οι μαθητές τη σημασία που έχει για τα πουλιά και τα ψάρια το σχήμα του σώματος.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ότι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και η ιδιαίτερη συμπεριφορά κάποιων ζώων τα βοηθούν στην επιβίωσή τους.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

για κάθε ομάδα

- κραγιόνια ή ξυλομπογιές

ΦΕ3: ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ




Δε ζουν όλα τα ζώα στο ίδιο φυσικό περιβάλλον ούτε έχουν όλα τα ίδια χαρακτηριστικά. Ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον είναι και τα χαρακτηριστικά των ζώων που τα βοηθούν να προσαρμόζονται σε αυτό και να επιβιώσουν. Ποια είναι όμως τα χαρακτηριστικά αυτά;

Πείραμα

Ζωγραφίστε στο κίτρινο και στο πράσινο πλαίσιο από δύο ζώα. Ζωγραφίστε το ένα ζώο χρησιμοποιώντας κίτρινο κραγιόνι ή ξυλομπογιά και το άλλο χρησιμοποιώντας πράσινο κραγιόνι ή ξυλομπογιά. Απομακρύνετε από το βιβλίο σου και κοίταξε τις ζωγραφίες σου. Τι παρατηρείς;

Παρατήρηση



Το ζώο που ζωγράψα κίτρινο δε φαίνεται καλά στο κίτρινο πλαίσιο. Το ίδιο συμβαίνει και με το ζώο που ζωγράψα πράσινο στο πράσινο πλαίσιο.

Σελ. 93

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν και να περιγράψουν τα ζώα που βλέπουν στις εικόνες. Προκαλούμε συζήτηση σχετικά με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ζώων. Εισάγουμε τις έννοιες «προσαρμογή» και «επιβίωση» και τις εξηγούμε στους μαθητές. Στη συνέχεια θέτουμε το εισαγωγικό ερώτημα, προκαλώντας τη διατύπωση υποθέσεων, τις οποίες χωρίς να σχολιάσουμε σημειώνουμε στον πίνακα:

- Γνωρίζετε κάποια χαρακτηριστικά των ζώων που τα βοηθούν να προσαρμόζονται στο φυσικό τους περιβάλλον και να επιβιώνουν;

Πειραματική αντιμετώπιση

Με το πείραμα αυτό οι μαθητές διαπιστώνουν τη σημασία του χρώματος των ζώων για την επιβίωσή τους. Οι μαθητές ζωγραφίζουν από δύο ζώα σε κάθε πλαίσιο, χρησιμοποιώντας για το ένα ζώο μόνο κίτρινου χρώματος κραγιόνι ή ξυλομπογιά και για το άλλο μόνο πράσινου. Ζητάμε από τους μαθητές να προσπαθήσουν το κίτρινο και το πράσινο χρώμα που θα επιλέξουν να είναι όμοια με το χρώμα των πλαισίων.

Αφού οι μαθητές ζωγραφίσουν τα ζώα, απομακρύνονται από το θρανίο τους και κοιτούν τις ζωγραφίες τους από κάποια απόσταση.

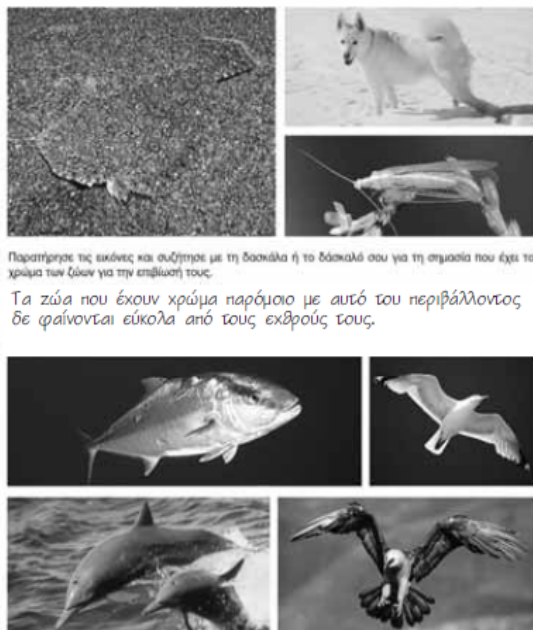
Οι μαθητές καλούνται να σημειώσουν στο βιβλίο τους ένα σύντομο σχόλιο για τη σημασία που έχει το χρώμα των ζώων για την επιβίωσή τους. Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τα ζώα στις εικόνες και με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:

- Τι χρώμα έχουν τα ζώα στις εικόνες;
- Τι χρώμα έχει το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται κάθε ζώο;
- Μπορείτε να διακρίνετε εύκολα το ψάρι (πλευρονήκτης) στην αριστερή εικόνα;
- Αν τα ζώα είχαν διαφορετικό χρώμα, θα τα έβλεπαν οι εχθροί τους πιο εύκολα ή πιο δύσκολα;

Εξηγούμε στους μαθητές ότι δεν προστατεύονται όλα τα ζώα από τους εχθρούς τους χάρη στο χρώμα τους. Υπάρχουν για παράδειγμα ζώα, όπως η πεταλούδα, που έχουν έντονα χρώματα για να προσελκύουν το ταίρι τους ή τα άλλα ζώα. Τα ζώα αυτά προστατεύονται από τους εχθρούς τους χάρη σε άλλα χαρακτηριστικά τους.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τα ζώα στις εικόνες και με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση:

- Τι σχήμα έχουν τα ζώα στις εικόνες;
- Θα ήταν η κίνηση των ζώων στο νερό ή στον αέρα το ίδιο εύκολη, αν το σχήμα τους ήταν διαφορετικό;
- Ποια είναι η σημασία του σχήματος για την προσαρμογή των ψαριών και των πουλιών στο φυσικό τους περιβάλλον;



Παρατήρησε τις εικόνες και συζήτησε με τη δασκάλα ή το δασκάλο σου για τη σημασία που έχει το χρώμα των ζώων για την επιβίωσή τους.

Τα ζώα που έχουν χρώμα παρόμοιο με αυτό του περιβάλλοντος δε φαίνονται εύκολα από τους εχθρούς τους.

Συζήτησε με τη δασκάλα ή το δασκάλο σου για τη σημασία που έχει το σχήμα των ζώων που βλάπτει στις εικόνες για την επιβίωσή τους.

Τα ψάρια και τα πουλιά έχουν μακρύ και λεπτό σώμα για να κινούνται εύκολα στο νερό και στον αέρα αντίστοιχα.

Σελ. 94

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και με κατάλληλες ερωτήσεις δίνουμε εναύσματα για συζήτηση σχετικά με τις ιδιαιτερότητες της συμπεριφοράς των ζώων:

- Γιατί τα χελιδόνια μεταναστεύουν το χειμώνα;
- Γιατί η αρκούδα το χειμώνα πέφτει σε ύπνο;
- Γιατί τα σαλιγκάρια το καλοκαίρι πέφτουν σε ύπνο;
- Γιατί ο σκαντζόχοιρος κουλουριάζει το σώμα του και μετατρέπεται σε αγκαθωτή μπάλα;

Οι μαθητές σημειώνουν στον προβλεπόμενο χώρο ένα σύντομο σχολιασμό για κάθε εικόνα.



Παρατήρησε τα ζώα στις παρακάτω εικόνες και συζήτησε με τη δασκάλα ή το δασκάλο σου για τις ιδιαιτερότητες της συμπεριφοράς καθενός από αυτά.

Τα χελιδόνια μεταναστεύουν το χειμώνα διανύοντας τεράστιες αποστάσεις. Τα χελιδόνια το χειμώνα, όταν δε βρίσκουν τροφή, πηγαίνουν σε θερμότερα κλίματα, δηλαδή μεταναστεύουν και επιστρέφουν όταν η θερμοκρασία ανεβαίνει, οπότε βρίσκουν τροφή ευκολότερα.

Η αρκούδα το μεγαλύτερο μέρος του χειμώνα πέφτει σε ύπνο που ονομάζεται χειμωρία νάρκη. Η αρκούδα το χειμώνα, όπου η τροφή είναι λιγιστή, πέφτει σε χειμωρία νάρκη και ξυπνάει πάλι την άνοιξη, όταν υπάρχει άφθονη τροφή.

Το σαλιγκάρι αντίθετα πέφτει το καλοκαίρι σε ύπνο που ονομάζεται θερινή νάρκη. Το καλοκαίρι, όπου έχει πολλή ζέση και ξηρασία, το σαλιγκάρι πέφτει σε θερινή νάρκη, γιατί δεν μπορεί να ζήσει σε περιβάλλον χωρίς πολύ νερό. Με τις πρώτες βροχές, όταν το νερό είναι πάλι άφθονο, το σαλιγκάρι «ξυπνάει».

Ο σκαντζόχοιρος μπορεί να κουλουριάζει το σώμα του και να μετατραπεί γρήγορα σε μία αγκαθωτή μπάλα.

Όταν ο σκαντζόχοιρος «αισθάνεται» κίνδυνο κουλουριάζεται και προστατεύεται χάρη στα σκληρά αγκάθια του.

Συμπέρασμα

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και η ιδιαίτερη συμπεριφορά κάποιων ζώων τα βοηθούν στην επιβίωσή τους.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας τις λέξεις: •ζώα •ιδιαιτερα χαρακτηριστικά •επιβίωση •χρώμα •συμπεριφορά

Σελ. 95

Εξαγωγή συμπεράσματος

Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη, μέσα από την οποία οι μαθητές διατυπώνουν το συμπέρασμα. Με κατάλληλες ερωτήσεις κατευθύνουμε τη συζήτηση των μαθητών:

- Σε τι βοηθούν τα ζώα τα διαφορετικά χρώματα που έχουν;
- Ποια είναι η ιδιαιτερότητα της συμπεριφοράς των χελιδονιών, της αρκούδας, του σαλιγκαριού, του σκαντζόχοιρου;
- Σε τι βοηθά κάθε ζώο η ιδιαιτερότητα της συμπεριφοράς του;

Μέσα από τη συζήτηση βοηθάμε τους μαθητές να κατανοήσουν ότι τα διαφορετικά χρώματα καθώς και η ιδιαιτερότητα της συμπεριφοράς των ζώων τα βοηθούν να επιβιώνουν στο περιβάλλον στο οποίο ζουν.

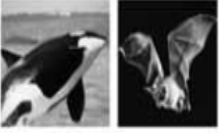

  **ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΥΤΙ**

1. Παρατήρησε τα ζώα στις εικόνες. Ποιο είναι το κοινό τους χαρακτηριστικό; Πώς βοηθά το χαρακτηριστικό αυτό στην προσαρμογή των ζώων στο φυσικό τους περιβάλλον;

Όλα τα ζώα που βλέπω στις εικόνες ζουν σε περιοχές όπου η θερμοκρασία είναι χαμηλή. Το κοινό χαρακτηριστικό τους είναι το παχύ τρίχωμα τους, το οποίο τα προστατεύει από το κρύο.



2. Ποιο είναι το κοινό χαρακτηριστικό και ποια η βασική διαφορά των παρακάτω ζώων:

	κοινό χαρακτηριστικό: Είναι και τα δύο θηλαστικά. βασική διαφορά: Η φάλαινα κολυμπά, ενώ η νυχτερίδα πετά.
	κοινό χαρακτηριστικό: Ζουν και τα δύο στη θάλασσα. βασική διαφορά: Το δελφίνι είναι θηλαστικό, ενώ το μπαρμπούι ψάει.
	κοινό χαρακτηριστικό: Και η νυχτερίδα και το σπουργίτι πετούν. βασική διαφορά: Η νυχτερίδα είναι θηλαστικό, ενώ το σπουργίτι είναι πτηνό.

Σελ. 96

Εμπέδωση - Γενίκευση

Οι μαθητές στην εργασία αυτή καλούνται να διαπιστώσουν ένα ακόμη χαρακτηριστικό των ζώων που τους επιτρέπει να προσαρμόζονται στο φυσικό τους περιβάλλον: το παχύ τρίχωμα. Τα ζώα των εικόνων ζουν σε περιοχές όπου η θερμοκρασία είναι συνήθως χαμηλή. Το παχύ τρίχωμα προστατεύει τα ζώα από το κρύο.

Είναι πιθανό κάποιοι μαθητές να απαντήσουν λανθασμένα, αναφέροντας ως κοινό χαρακτηριστικό των ζώων το χρώμα τους. Στην περίπτωση αυτή βοηθάμε τους μαθητές να εντοπίσουν μόνοι τους το λάθος στην απάντησή τους, ζητώντας τους να αναφέρουν το χρώμα των ζώων στις αριστερές εικόνες.

Η εργασία αυτή δεν αναφέρεται αποκλειστικά στο περιεχόμενο αυτού του Φύλλου Εργασίας, αλλά συνολικά στο περιεχόμενο της ενότητας αυτής.

Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να διακρίνουν τα προφανή (ιδιαίτερα) χαρακτηριστικά των ζώων που τα βοηθούν να προσαρμόζονται στο φυσικό τους περιβάλλον από τα χαρακτηριστικά της φυσιολογίας τους με βάση τα οποία γίνεται η ταξινόμηση των ζώων. Η εργασία αυτή βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν ότι η ταξινόμηση των ζώων γίνεται με βάση τα χαρακτηριστικά της φυσιολογίας τους και όχι με βάση τα προφανή χαρακτηριστικά (βλ. συνήθεις γνωστικές δυσκολίες). Το δελφίνι και το μπαρμπούι, η νυχτερίδα και το σπουργίτι έχουν όμοια «προφανή» χαρακτηριστικά, ανήκουν όμως σε διαφορετικές κατηγορίες. Αντίθετα, η φάλαινα και η νυχτερίδα έχουν διαφορετικά «προφανή» χαρακτηριστικά, ανήκουν όμως στην ίδια κατηγορία.

Οικοσυστήματα

Βιβλίο Δασκάλου, Φυσική Στ τάξη, σελ.157-158, 163-164.

Σε κάθε περιοχή ζουν πολλοί διαφορετικοί οργανισμοί. Μεταξύ των οργανισμών αυτών αναπτύσσονται διάφορες αλληλεπιδράσεις, όπως η θήρευση, ο ανταγωνισμός για την ανεύρεση τροφής κ.τ.λ. Το σύνολο των οργανισμών που ζουν σε μια περιοχή και οι αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους αποτελούν τους **βιοτικούς παράγοντες** μιας περιοχής. Οι οργανισμοί αυτοί, όμως, ταυτόχρονα επηρεάζονται και από παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, η ύπαρξη νερού, η ηλιοφάνεια, η σύσταση του εδάφους κ.α. Τους παράγοντες αυτούς τους χαρακτηρίζουμε ως **αβιοτικούς παράγοντες** μιας περιοχής.

Οι βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες μιας περιοχής βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση και αποτελούν ένα **οικοσύστημα**.

Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος, οι οποίοι ανήκουν στο ίδιο είδος (π.χ. οι άνθρωποι μιας πόλης ή ένα κοπάδι από σαρδέλες ή τα πεύκα σε ένα δάσος) αποτελούν έναν **πληθυσμό**. Το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν σε ένα οικοσύστημα αποτελεί τη **βιοκοινότητά** του. Η περιοχή στην οποία ζει ένας πληθυσμός ή μια βιοκοινότητα ονομάζεται **βίοτοπος**.

Οι κυριότερες σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος είναι οι τροφικές. Μέσω της τροφής οι οργανισμοί εξασφαλίζουν την ενέργεια που είναι απαραίτητη για την επιβίωση και ανάπτυξή τους. Για να διατηρηθεί, επομένως, ένα οικοσύστημα απαιτείται η συνεχής προσφορά ενέργειας. Βασική πηγή ενέργειας για τα οικοσυστήματα είναι ο Ήλιος. Η ηλιακή ενέργεια δεσμεύεται από τους οργανισμούς που φωτοσυνθέτουν και χρησιμοποιείται για τη μετατροπή απλών ανόργανων ενώσεων σε οργανικές. Επειδή οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί μπορούν να συνθέτουν μόνοι τους την τροφή τους, ονομάζονται **αυτότροφοι** οργανισμοί ή αλλιώς παραγωγοί. Αντίθετα τα ζώα είναι **ετερότροφοι** οργανισμοί, αφού παίρνουν την ενέργεια που χρειάζονται καταναλώνοντας φυτά ή άλλα ζώα. Γι' αυτό και οι ετερότροφοι οργανισμοί αλλιώς ονομάζονται καταναλωτές. Η φωτοσύνθεση, έχει τεράστια σημασία για τη ζωή πάνω στη Γη, γιατί παρέχει τροφή και συνεπώς ενέργεια άμεσα ή έμμεσα σε όλους τους ζωντανούς οργανισμούς.

Οι τροφικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών ενός

οικοσυστήματος απεικονίζονται με **τροφικές αλυσίδες** και **τροφικά πλέγματα**. Οι τροφικές αλυσίδες, ξεκινώντας από τους παραγωγούς, δείχνουν απλές μόνο τροφικές σχέσεις, περιγράφουν δηλαδή ποιος οργανισμός τρέφεται με ποιον. Η κατεύθυνση του βέλους σε μια τροφική αλυσίδα υποδηλώνει τη ροή της ενέργειας από τον καταναλισκόμενο στον καταναλωτή.

Η απεικόνιση με τις τροφικές αλυσίδες είναι απλοποιημένη, αφού απεικονίζεται κάθε φορά μόνο ένα από τα ζώα ή τα φυτά με τα οποία τρέφεται ένας οργανισμός. Στην πραγματικότητα, όμως, οι τροφικές σχέσεις είναι πιο περίπλοκες, καθώς κάθε καταναλωτής έχει τη δυνατότητα να τρέφεται με οργανισμούς διαφορετικών ειδών και άρα να ανήκει ταυτόχρονα σε διαφορετικές τροφικές αλυσίδες (π.χ. η αλεπού τρέφεται άλλοτε με φυτά κι άλλοτε με ζώα, ανάλογα με την εποχή).

Την πολυπλοκότητα των τροφικών σχέσεων σε ένα οικοσύστημα μπορούμε να απεικονίσουμε με τα τροφικά πλέγματα.

Η τροφική σχέση που περιγράφεται στις τροφικές αλυσίδες και τα τροφικά πλέγματα αντιστοιχεί και στην ενεργειακή σχέση μεταξύ των ζωντανών οργανισμών. Γενικά οι αυτότροφοι οργανισμοί, οι παραγωγοί, που αποτελούν τη βάση της ενεργειακής σχέσης των οργανισμών είναι περισσότεροι. Αν απεικονίσουμε μόνο τις τροφικές σχέσεις σε μια τροφική πυραμίδα, θα παρατηρήσουμε πτωτική τάση σε ό,τι αφορά το πλήθος των οργανισμών σε κάθε επίπεδο. Τα φυτά είναι περισσότερα από τα ζώα, τα φυτοφάγα περισσότερα απ' τα σαρκοφάγα κ.ο.κ.

Λόγω της πολυπλοκότητας των τροφικών σχέσεων, αν ένα οικοσύστημα διαταραχθεί, αν για παράδειγμα παρατηρηθεί αύξηση, ελάττωση ή εξαφάνιση κάποιου οργανισμού, αυτή θα επηρεάσει άμεσα ή έμμεσα όλους τους οργανισμούς του οικοσυστήματος.

Τα οικοσυστήματα διαθέτουν μηχανισμούς, για να εξουδετερώνουν τέτοιες μεταβολές. Αν, για παράδειγμα, σε ένα οικοσύστημα υπάρξει απότομη αύξηση του πληθυσμού των εντόμων, θα υπάρξει ανάλογη αύξηση και στον πληθυσμό των εντομοφάγων πουλιών, τα οποία θα μειώσουν τον αριθμό των

εντόμων. Αν, μάλιστα, σε ένα οικοσύστημα υπάρχει μεγάλη ποικιλία οργανισμών, όπως λέμε αλλιώς μεγάλη «βιοποικιλότητα», η αποκατάσταση της ισορροπίας του οικοσυστήματος θα είναι ευκολότερη, καθώς θα υπάρχει μεγάλη ποικιλία τροφικών σχέσεων και περισσότερες εναλλακτικές λύσεις στη διατροφή κάθε είδους, όταν κάποιο είδος εξαφανιστεί. Για το λόγο αυτό η διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της ισορροπίας ενός οικοσυστήματος.

Η **επέμβαση** του ανθρώπου στα οικοσυστήματα μεγιστοποιήθηκε τις τελευταίες δεκαετίες: καταστροφές δασών, αποξηράνσεις λιμνών, δημιουργία τεράστιων εκτάσεων από μονοκαλλιέργειες, χρήση φυτοφαρμάκων και εντομοκτόνων, ρύπανση νερού, αέρα και εδάφους επιφέρουν έντονες αλλοιώσεις στη σύνθεση και τον αριθμό των οργανισμών στα οικοσυστήματα. Οι παρεμβάσεις αυτές

υπερβαίνουν τις δυνατότητες των οικοσυστημάτων να διευθετούν τις όποιες διαταραχές και να υποκαθιστούν μια νέα ισορροπία, οπότε τα οικοσυστήματα οδηγούνται σε υποβάθμιση.

Η γεωγραφική θέση, η ποικιλία κλιματολογικών συνθηκών και το έντονο γεωμορφολογικό ανάγλυφο της Ελλάδας έχουν ως αποτέλεσμα την ύπαρξη μιας μεγάλης ποικιλίας οικοσυστημάτων, όπως για παράδειγμα οικοσυστημάτων με δάση κωνοφόρων ή φυλλοβόλων δέντρων, οικοσυστημάτων χαμηλής βλάστησης, οικοσυστημάτων με λίμνες, λιμνοθάλασσες, δέλτα ποταμών και θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Στα οικοσυστήματα αυτά ζει ένας εξαιρετικά μεγάλος αριθμός φυτικών και ζωικών ειδών, που κατατάσσουν την Ελλάδα σε μια από τις χώρες με τη μεγαλύτερη βιοποικιλότητα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ:

1 διδακτική ώρα

ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ:

οικοσυστήματα, επίδραση, θετικές συνέπειες, αρνητικές συνέπειες

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ:

- Να διακρίνουν οι μαθητές τους παράγοντες που αποτελούν ένα οικοσύστημα.
- Να συσχετίζουν οι μαθητές τις επιδράσεις του ανθρώπου στις τροφικές αλυσίδες με τις διαταραχές στα οικοσυστήματα.
- Να αναφέρουν οι μαθητές ορισμένα αποτελέσματα της επίδρασης του ανθρώπου στα οικοσυστήματα.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ:

Δεν απαιτούνται

ΦΕ2: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΣΤΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



Η θερμοκρασία, η συχνότητα των βροχών, η ηλιοφάνεια και η μορφολογία του εδάφους διαφέρουν από τόπο σε τόπο. Οι ζωντανοί οργανισμοί επηρεάζονται από τις συνθήκες αυτές, γι' αυτό και οι οργανισμοί που ζουν σε κάθε τόπο δεν είναι ίδιοι. Το σύνολο των οργανισμών που ζουν σε έναν τόπο καθώς και τα χαρακτηριστικά του τόπου αυτού αποτελούν ένα **οικοσύστημα**. Ο άνθρωπος με τις δραστηριότητές του επηρεάζει το οικοσύστημα. Ποια παραδείγματα παρεμβάσεων σε οικοσυστήματα γνωρίζεις;

Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος επηρεάζουν ο ένας τον άλλον. Όταν το πλήθος κάποιου από αυτούς αυξάνεται ή μειώνεται, τότε επηρεάζονται και οι υπόλοιποι οργανισμοί. Παρατήρησε την παρακάτω τροφική αλυσίδα. Μπορείς να σκεφτείς τι θα συνέβαινε αν οι άνθρωποι εξόντωναν όλα τα φίδια;



Αν οι άνθρωποι εξόντωναν όλα τα φίδια θα αυξανόταν πολύ ο αριθμός των ποντικών, οι οποίοι με τη σειρά τους θα έτρωγαν μεγάλες ποσότητες σιτηρών και έτσι θα καταστρέφονταν οι καλλιέργειες.

Με εξαίρεση κάποιες ανεξαρτημένες περιοχές του πλανήτη, η επίδραση του ανθρώπου στα οικοσυστήματα είναι έντονη. Πολλές φορές η επίδραση αυτή είναι αρνητική και οδηγεί στην εξοργιστική ζωντανών οργανισμών με πολύ επικίνδυνες συνέπειες για την ισορροπία των οικοσυστημάτων.

Σελ. 102

Εισαγωγικό ερέθισμα - Διατύπωση υποθέσεων

Εξηγούμε στους μαθητές τον όρο «οικοσύστημα» δίνοντας παράλληλα παραδείγματα ελληνικών οικοσυστημάτων. Αναφέρουμε χαρακτηριστικά προστατευόμενα οικοσυστήματα, όπως το δάσος της Δαδιάς, τον εθνικό δρυμό της Πίνδου, το θαλάσσιο πάρκο των Βορείων Σποράδων, τη λίμνη Κερκίνη κ.ά. Στη συνέχεια ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την εικόνα και να αναφέρουν τι παρατηρούν σ' αυτήν. Προκαλούμε συζήτηση στην τάξη και ζητάμε από τους μαθητές να αναφέρουν παραδείγματα της ανθρώπινης επίδρασης σε οικοσυστήματα. Τις απαντήσεις των μαθητών τις σημειώνουμε στον πίνακα χωρίς να τις σχολιάσουμε.

Αντιμετώπιση


Οι μαθητές παρατηρούν την τροφική αλυσίδα στο βιβλίο τους. Συζητάμε με τους μαθητές τι θα συνέβαινε, αν οι άνθρωποι εξόντωναν όλα τα φίδια, τα οποία πράγματι σκοτώνουμε συχνά. Μέσα από τη συζήτηση οι μαθητές διαπιστώνουν ότι απότομη μείωση του πληθυσμού των φιδιών θα είχε ως αποτέλεσμα να αυξηθεί ο αριθμός των ποντικών, τους οποίους κανονικά θα έτρωγαν τα φίδια. Οι ποντικοί με τη σειρά τους θα έτρωγαν μεγάλες ποσότητες σιτηρών προκαλώντας καταστροφές στις καλλιέργειες και έτσι θα διαταρασσόταν το οικοσύστημα. Εξηγούμε στους μαθητές ότι ακόμη και οργανισμοί που θεωρούμε επιβλαβείς έχουν χρησιμότητα που πολλές φορές δεν αντιλαμβανόμαστε εύκολα. Εξηγούμε επίσης ότι το οικοσύστημα μπορεί να προσαρμόζεται σε κάποιες αλλαγές, κάποιες άλλες μπορεί ωστόσο να εξισορροπούνται δύσκολα.

Ζητάμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τις εικόνες και προκαλούμε συζήτηση σχετικά με την επίδραση του ανθρώπου στο οικοσύστημα. Τονίζουμε ωστόσο τις θετικές όσο και τις αρνητικές επιδράσεις. Με κατάλληλες ερωτήσεις συντονίζουμε τη συζήτηση:

- Ευθύνονται πάντοτε οι άνθρωποι για τις πυρκαγιές;
- Πού μπορεί να οδηγήσει η καταστροφή της βλάστησης μετά από μια πυρκαγιά;
- Έχετε ακούσει για παρόμοια προβλήματα στην περιοχή σας ή σε άλλες περιοχές;
- Τι θα συμβεί, αν κόβουμε μεγάλο πλήθος δέντρων;
- Τι είναι ένας εθνικός δρυμός;
- Τι πετυχαίνουμε χαρακτηρίζοντας μια δασική περιοχή ως εθνικό δρυμό;
- Για ποιους λόγους κατασκευάζονται φράγματα;
- Γνωρίζετε κάποια φράγματα;
- Τι επίδραση μπορεί να έχει η ρύπανση του νερού στους οργανισμούς;

Οι μαθητές σημειώνουν συνοπτικά δίπλα σε κάθε εικόνα τα σχόλιά τους. Η συζήτηση μπορεί να επεκταθεί και σε δραστηριότητες που δεν παρουσιάζονται εδώ.

Παρατήρησε προσεκτικά τις παρακάτω εικόνες και συζήτησε με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριά σου για την επίδραση της ανθρώπινης δραστηριότητας στα οικοσυστήματα.



Με τις πυρκαγιές καίγονται τα δάση και αυτό έχει αρνητική επίδραση στο οικοσύστημα.

Η ανεξέλεγκτη υλοτομία μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στο οικοσύστημα, αφού καταστρέφει την κατοικία πολλών ζώων.

Στους εθνικούς δρυμούς ισχύουν ρυθμίσεις που προστατεύουν τα ζώα και τα φυτά που ζουν εκεί.

Με ένα φράγμα συγκεντρώνονται τα νερά μιας περιοχής σε μια τεχνητή λίμνη. Έτσι κάποια οικοσυστήματα καταστρέφονται, αλλά δημιουργούνται ταυτόχρονα νέα.

Η ρύπανση του νερού έχει αρνητική επίδραση στους ζωντανούς οργανισμούς.

Σελ. 103

Εξαγωγή συμπεράσματος

Οι μαθητές γενικεύουν τις διαπιστώσεις τους από τις δραστηριότητες που προηγήθηκαν και διατυπώνουν το συμπέρασμα.

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με το σχολιασμό των υποθέσεων που οι μαθητές διατύπωσαν στην αρχή του μαθήματος. Οι μαθητές σχολιάζουν και συμπληρώνουν τις υποθέσεις τους.

Εμπέδωση - Γενίκευση

Στην εργασία αυτή οι μαθητές καλούνται να αναφέρουν τρόπους με τους οποίους ο άνθρωπος επηρεάζει ένα οικοσύστημα της περιοχής τους. Η απάντηση που δίνεται εδώ είναι ενδεικτική, καθώς κάθε μαθητής μπορεί να αναφερθεί σε μία διαφορετική περίπτωση.

Η εργασία αυτή είναι δύσκολη, καθώς ο προβληματισμός σχετικά με τις συνέπειες της παρέμβασης του ανθρώπου στην περίπτωση των φραγμάτων είναι μεγάλος. Δυσμενής κριτική έχει διατυπωθεί για την κατασκευή πολλών φραγμάτων ενώ αμφισβητείται η σκοπιμότητα της κατασκευής νέων.

Με την εργασία αυτή ζητάμε από τους μαθητές να περιγράψουν τις συνέπειες που θα έχει το λιώσιμο των πάγων στους Πόλους. Και η εργασία αυτή είναι δύσκολη. Εκτός από την άποψη που σημειώνεται στο συμπληρωμένο φύλλο εργασίας, υπάρχει και μια διαφορετική θεωρία σύμφωνα με την οποία, αν λιώσουν οι πάγοι στους πόλους, θα αναπτυχθούν παγετώνες στις βόρειες περιοχές των ηπειρών.


Συμπέρασμα

Η επίδραση του ανθρώπου στα οικοσυστήματα μπορεί να είναι θετική, όπως για παράδειγμα στους εθνικούς δρυμούς. Πολλές φορές όμως είναι αρνητική, όπως με τις πυρκαγιές, την υλοτομία και τη ρύπανση του νερού.

Συμπλήρωσε το συμπέρασμα αναφέροντας τα αποτελέσματα της επίδρασης του ανθρώπου στα οικοσυστήματα.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

1. Μπορείς να περιγράψεις ένα οικοσύστημα της περιοχής σου και να αναφέρεις τρόπους με τους οποίους ο άνθρωπος το επηρεάζει; Ένα οικοσύστημα της περιοχής μου είναι η θάλασσα. Πετώντας σκουπίδια και απόβλητα στη θάλασσα ο άνθρωπος τη ρυπαίνει και διαταράσσει το οικοσύστημα αυτό.
2. Η φωτογραφία δείχνει το φράγμα και την τεχνητή λίμνη Γλάστρα στην Καρδίτσα. Μπορείς να αναφέρεις μερικές θετικές και αρνητικές επιπτώσεις από αυτή την παρέμβαση του ανθρώπου στη φύση; **Θετικές επιπτώσεις:** άρδευση, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. **Αρνητικές επιπτώσεις:** καταστροφή της φυσικής βλάστησης, αλλοίωση του τοπίου.
3. Η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη θα οδηγήσει σταδιακά σε λιώσιμο των πάγων στους πόλους. Μπορείς να περιγράψεις ποια συνέπεια θα έχει αυτό για διάφορα οικοσυστήματα του πλανήτη; Αυτό μπορεί να προκαλέσει καταστροφές, αφού πολλές παράκτιες περιοχές θα πλημμυρίσουν λόγω της απόδοσης της επιφάνειας της θάλασσας.



Σελ. 104

Αναπνευστικό Σύστημα

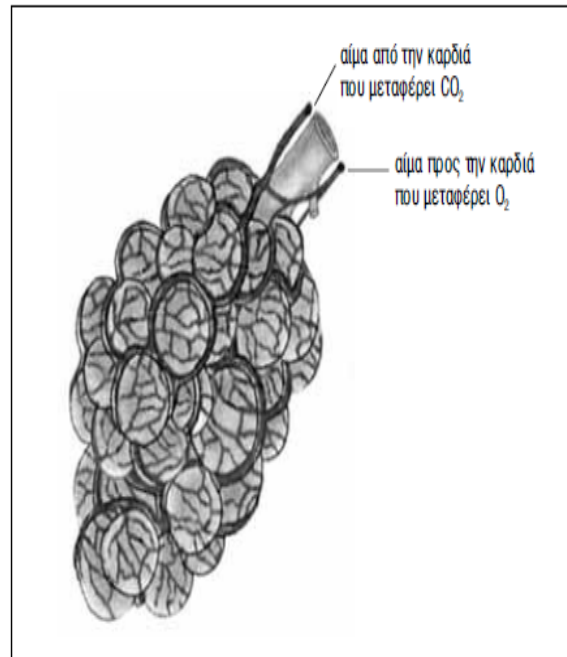
Βιβλίο Δασκάλου, Φυσική ΣΤ, σελ. 167-168.

Ο άνθρωπος, όπως όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, χρειάζεται οξυγόνο, για να ζήσει. Ο άνθρωπος παίρνει το απαραίτητο οξυγόνο από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Το οξυγόνο μεταφέρεται από το αίμα σε όλα τα κύτταρα του σώματος και χρησιμεύει για την καύση των θρεπτικών ουσιών. Με την καύση των θρεπτικών ουσιών απελευθερώνεται ενέργεια, που είναι απαραίτητη για τις διάφορες λειτουργίες του οργανισμού. Κατά την καύση παράγεται **διοξείδιο του άνθρακα**, που σε μεγάλες συγκεντρώσεις είναι βλαβερό για τον ανθρώπινο οργανισμό. Το διοξείδιο του άνθρακα μεταφέρεται από το αίμα στους πνεύμονες, όπου αποβάλλεται στον αέρα που εκπνέουμε. Η πρόσληψη οξυγόνου και η παράλληλη αποβολή διοξειδίου του άνθρακα γίνεται στους **πνεύμονες** και ονομάζεται «ανταλλαγή αερίων με το περιβάλλον» ή απλούστερα «**αναπνοή**».

Ο αέρας που εισπνέουμε εισέρχεται στο σώμα μας από τη **μύτη** ή το **στόμα**. Μέσα από τη **ρινική** ή τη **στοματική κοιλότητα**, το **λάρυγγα**, την **τραχεία** και τους **βρόγχους** ο αέρας φτάνει στα κύρια όργανα του αναπνευστικού συστήματος, τους πνεύμονες. Οι πνεύμονες βρίσκονται στη θωρακική κοιλότητα. Ο αριστερός πνεύμονας είναι μικρότερος από το δεξιό, ώστε να μένει χώρος για την καρδιά. Μέσα στους πνεύμονες οι βρόγχοι διακλαδίζονται σε όλο και μικρότερους, σχηματίζοντας έτσι το **βρογχικό δένδρο**.

Ο αέρας που εισπνέουμε φτάνει στα άκρα του βρογχικού δένδρου, που έχουν τη μορφή μικροσκοπικών **κυψελίδων**, οι οποίες περιβάλλονται από ένα πυκνό δίκτυο αιμοφόρων αγγείων. Στις κυψελίδες γίνεται η ανταλλαγή αερίων. Από τον αέρα που εισπνέουμε περνά στο αίμα πολύτιμο οξυγόνο, ενώ από το αίμα αποβάλλεται στον αέρα που εκπνέουμε βλαβερό διοξείδιο του άνθρακα.

Οι πνεύμονες δεν έχουν μυς. Η κίνησή τους γίνεται χάρη στους **μυς του θώρακα** και στο **διάφραγμα**, ένα μυ που βρίσκεται κάτω από τους πνεύμονες και χωρίζει τη θωρακική από την κοιλιακή κοιλότητα. Κατά την εισπνοή το διάφραγμα συστέλλεται και κατεβαίνει προς την κοιλιά. Ταυτόχρονα οι μύες του θώρακα βοηθούν στη διεύρυνση της θωρακικής κοιλότητας, αναγκάζοντας τις πλευρές να κινηθούν προς τα έξω και επάνω.



Έτσι ο όγκος των πνευμόνων αυξάνεται και εισέρχεται σε αυτούς ατμοσφαιρικός αέρας. Κατά την εκπνοή οι θωρακικοί μύες και το διάφραγμα χαλαρώνουν, με αποτέλεσμα να μειώνεται ο όγκος των πνευμόνων και κατά συνέπεια να αναγκάζεται ο αέρας να εξέλθει από αυτούς.

Οι πνεύμονες είναι όργανα ευαίσθητα, τα οποία πρέπει να προστατεύουμε υιοθετώντας υγιεινές συνήθειες. Οι **ρύποι** στην ατμόσφαιρα και ο **καπνός** του τσιγάρου δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στη λειτουργία των πνευμόνων, γιατί επικάθονται στα λεπτά τοιχώματα των κυψελίδων, περιορίζοντας τη δυνατότητα ανταλλαγής αερίων.

Όταν η ατμόσφαιρα έχει ρυπανθεί, εισπνέουμε βλαβερές ουσίες, όπως μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα, οξειδία του θείου και του αζώτου. Πολλές από τις ουσίες αυτές περνούν με την αναπνοή στο αίμα μας.

Εκτός από το **ενεργητικό κάπνισμα**, σοβαρές παθήσεις στο αναπνευστικό μας σύστημα μπορεί να προκαλέσει και το **παθητικό κάπνισμα**, η συχνή δηλαδή παραμονή σε χώρους όπου κάποιοι καπνίζουν, γιατί και στην περίπτωση αυτή εισπνέουμε σημαντική ποσότητα καπνού.

Ο συχνός αερισμός των χώρων στους οποίους ζούμε, οι τακτικές εκδρομές στην εξοχή, όπου ο αέρας είναι καθαρός και η άθληση συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος.

Για την προστασία των πνευμόνων μας είναι επίσης σημαντικό να αποφεύγουμε να εισπνέουμε από το στόμα και να

προσπαθούμε να εισπνέουμε πάντοτε από τη μύτη. Η ρινική κοιλότητα καλύπτεται από βλεννογόνο πλούσιο σε αγγεία, που διατηρείται πάντοτε θερμός και υγρός. Όταν λοιπόν εισπνέουμε από τη μύτη, ο αέρας θερμαίνεται και υγραίνεται, πριν φτάσει στους πνεύμονες. Παράλληλα, όταν εισπνέουμε από τη μύτη, τα μικρά τριχίδια που βρίσκονται στο άκρο της συγκρατούν σημαντική ποσότητα από τους στερεούς ρύπους που αιωρούνται στον αέρα.

Κυκλοφορικό Σύστημα

Βιβλίο Δασκάλου, Φυσική ΣΤ, σελ. 177-178.

Το σύνολο των **αιμοφόρων αγγείων** και η **καρδιά** αποτελούν το κυκλοφορικό σύστημα, χάρη στο οποίο το αίμα κυκλοφορεί αδιάκοπα στον οργανισμό μας. Με την κυκλοφορία του αίματος μεταφέρεται οξυγόνο και διάφορα άλλα θρεπτικά συστατικά σε όλα τα κύτταρα του σώματος, ενώ από τα κύτταρα μεταφέρονται διοξείδιο του άνθρακα και διάφορα άχρηστα τοξικά προϊόντα του μεταβολισμού στα κατάλληλα όργανα, για να αποβληθούν. Η κυκλοφορία του αίματος συμβάλλει επίσης στην άμυνα του οργανισμού από τα μικρόβια και στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος.

Η καρδιά είναι κοίλο μυώδες όργανο με σχήμα ανάστροφου κώνου και μέγεθος ίσο περίπου με το μέγεθος της γροθιάς κάθε ανθρώπου. Βρίσκεται στο μπροστινό τμήμα του θώρακα ανάμεσα στους πνεύμονες και συγκεκριμένα πλησιέστερα στον αριστερό πνεύμονα. Εξωτερικά περιβάλλεται από έναν υμένα, που ονομάζεται περικάρδιο.

Εσωτερικά η καρδιά χωρίζεται σε τέσσερις κοιλότητες. Οι δύο επάνω κοιλότητες, που είναι μικρότερες από τις κάτω και έχουν λεπτότερα τοιχώματα, ονομάζονται **κόλποι**, ενώ οι δύο κάτω, που είναι μεγαλύτερες και έχουν παχύτερα τοιχώματα, ονομάζονται **κοιλίες**. Οι κόλποι χωρίζονται από τις κοιλίες με **βαλβίδες**, που επιτρέπουν τη ροή του αίματος μόνο από τους κόλπους προς τις κοιλίες. Οι αριστερές κοιλότητες δεν επικοινωνούν με τις δεξιές. Επικοινωνία υπάρχει μόνο μεταξύ του κόλπου και της κοιλίας που βρίσκονται στην ίδια μεριά.

Η λειτουργία της καρδιάς χαρακτηρίζεται από την περιοδικότητα του καρδιακού παλμού, ο οποίος περιλαμβάνει τρία στάδια:

- Στο πρώτο στάδιο συστέλλονται οι κόλποι και το αίμα περνάει στις κοιλίες.
- Στο δεύτερο στάδιο συστέλλονται οι κοιλίες. Οι βαλβίδες είναι κλειστές, το αίμα δεν μπορεί να περάσει πίσω στους κόλπους, οπότε φεύγει από την καρδιά. Ταυτόχρονα οι κόλποι γεμίζουν πάλι με αίμα.
- Στο τρίτο στάδιο, που ονομάζεται καρδιακή παύλα, ο μυς είναι χαλαρός, η καρδιά ξεκουράζεται. Το στάδιο αυτό διαρκεί λιγότερο από μισό δευτερόλεπτο.

Η συχνότητα των καρδιακών παλμών εξαρτάται από την ένταση της σωματικής άσκησης. Σε έναν ενήλικα η συχνότητα των καρδιακών παλμών κυμαίνεται από 70 έως 80 παλμούς σε ένα λεπτό. Στα παιδιά η συχνότητα των καρδιακών παλμών είναι λίγο μεγαλύτερη.

Μέσα από τα αιμοφόρα αγγεία το αίμα μεταφέρεται από την καρδιά σε όλα τα όργανα του σώματος και από τα όργανα πίσω στην καρδιά. Τα αιμοφόρα αγγεία αποτελούν δηλαδή ένα κλειστό σύστημα «σωλήνων», μέσω των οποίων γίνεται η κυκλοφορία του αίματος. Τα αιμοφόρα αγγεία διακρίνονται σε:

- **αρτηρίες**: μέσα από τις αρτηρίες το αίμα μεταφέρεται από την καρδιά προς τα διάφορα όργανα. Στις αρτηρίες κυκλοφορεί αίμα με μεγάλη περιεκτικότητα σε οξυγόνο. Εξάρτηση αποτελεί η πνευμονική αρτηρία, που συνδέει την καρδιά με τους πνεύμονες. Στην πνευμονική αρτηρία κυκλοφορεί αίμα με μεγάλη περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα.
- **φλέβες**: μέσα από τις φλέβες το αίμα μεταφέρεται από τα διάφορα όργανα στην καρδιά. Στις φλέβες κυκλοφορεί αίμα με μεγάλη περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα. Εξάρτηση αποτελούν οι πνευμονικές φλέβες, που συνδέουν τους πνεύμονες με την καρδιά. Στις πνευμονικές φλέβες κυκλοφορεί αίμα με μεγάλη περιεκτικότητα σε οξυγόνο.
- **τριχοειδή**: οι αρτηρίες και οι φλέβες διακλαδίζονται διαρκώς σε όλο και λεπτότερα αγγεία και ενώνονται τελικά μεταξύ τους μέσα από ένα πυκνό δίκτυο μικροσκοπικών αγγείων, που η διάμετρός τους είναι μικρότερη και από αυτή μιας τρίχας. Τα πολύ λεπτά αυτά αγγεία ονομάζονται τριχοειδή. Μέσα από τα τοιχώματα των αγγείων αυτών γίνεται η ανταλλαγή των αερίων με τα διάφορα όργανα του σώματος.

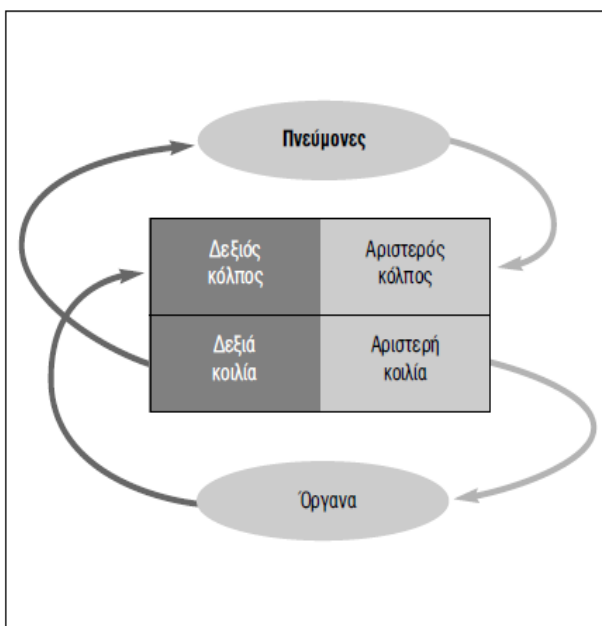
Ακουμπώντας τα δάχτυλά μας στο εσωτερικό του καρπού, στο λαιμό ή κάτω από τον αστράγαλό μας, αισθανόμαστε τον **σφυγμό**, η συχνότητα του οποίου είναι ίδια με αυτήν των καρδιακών παλμών. Ο σφυγμός μεταδίδεται κατά μήκος του ελαστικού τοιχώματος των αρτηριών. Οι φλέβες δεν έχουν σφυγμό, γιατί ο παλμός, μέχρι να φτάσει σε αυτές, εξασθενεί σημαντικά. Χάρη στην καρδιά το αίμα κυκλοφορεί αδιάκοπα στον οργανισμό μας. Την κυκλοφορία του αίματος προς και από

τους πνεύμονες την ονομάζουμε **μικρή κυκλοφορία**, ενώ την κυκλοφορία προς και από τα άλλα όργανα του σώματος την ονομάζουμε **μεγάλη κυκλοφορία**.

Η μικρή κυκλοφορία ξεκινά από τη δεξιά κοιλία της καρδιάς. Μέσω της πνευμονικής αρτηρίας το αίμα οδηγείται στους πνεύμονες. Εκεί -και ειδικότερα στις **κυψελίδες-** το αίμα αποβάλλει διοξείδιο του άνθρακα και εμπλουτίζεται με οξυγόνο. Μετά την οξυγόνωση το αίμα μέσω των πνευμονικών φλεβών ρέει προς τον αριστερό κόλπο της καρδιάς. Με τη μικρή κυκλοφορία λοιπόν μεταφέρεται διοξείδιο του άνθρακα από την καρδιά στους πνεύμονες και οξυγόνο από τους πνεύμονες στην καρδιά.

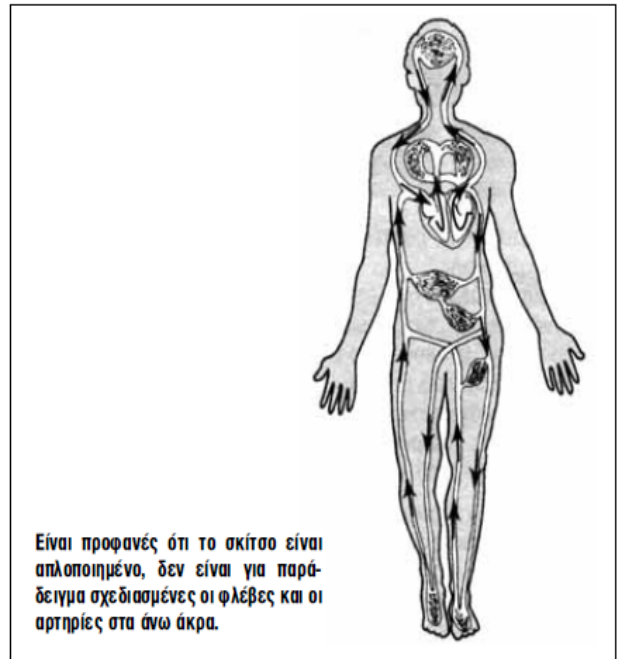
Από τον αριστερό κόλπο το αίμα περνά στην αριστερή κοιλία, από την οποία ξεκινά η μεγάλη κυκλοφορία. Από την αριστερή κοιλία το αίμα οδηγείται μέσω των αρτηριών σε όλα τα όργανα του σώματος. Το αίμα «δίνει» στα όργανα οξυγόνο, που είναι απαραίτητο για τις καύσεις των θρεπτικών συστατικών. Με τις καύσεις απελευθερώνεται η απαραίτητη ενέργεια για τις διάφορες λειτουργίες του οργανισμού, παράγεται όμως διοξείδιο του άνθρακα, το οποίο σε μεγάλες συγκεντρώσεις είναι τοξικό. Το διοξείδιο του άνθρακα «περνά» στο αίμα και μεταφέρεται μέσα από τις φλέβες στον δεξιό κόλπο της καρδιάς. Με τη συστολή των κόλπων το αίμα ρέει προς τη δεξιά κοιλία, για να επαναληφθεί ο ίδιος «κύκλος».

Με τη μεγάλη κυκλοφορία του αίματος λοιπόν μεταφέρεται οξυγόνο από την καρδιά στα όργανα του σώματος και διοξείδιο του άνθρακα από τα όργανα στην καρδιά. Η κυκλοφορία του αίματος παρουσιάζεται απλοποιημένα στο παρακάτω διάγραμμα, στο οποίο τα αγγεία στα οποία ρέει αίμα με μεγάλη περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα είναι σχεδιασμένα με σκούρο γκρι χρώμα, ενώ τα αγγεία στα οποία ρέει αίμα με μεγάλη περιεκτικότητα σε οξυγόνο είναι σχεδιασμένα με ανοιχτό γκρι χρώμα.



Το αίμα είναι υγρός ιστός που βρίσκεται σε συνεχή κίνηση. Στον οργανισμό κάθε ενήλικα υπάρχουν 5 - 6 λίτρα αίμα, ανάλογα με τη μάζα του σώματός του. Το 55% περίπου του όγκου του αίματος είναι το **πλάσμα**, το οποίο αποτελείται κυρίως από νερό. Το υπόλοιπο 45% περίπου του όγκου του αίματος

αποτελούν τα κύτταρα του αίματος, δηλαδή τα **ερυθρά** και τα **λευκά αιμοσφαίρια** και τα **αιμοπετάλια**, τα οποία κινούνται μέσα στο πλάσμα. Μέσα στο πλάσμα είναι επίσης διαλυμένα διάφορα



άλλα στοιχεία, όπως θρεπτικά συστατικά, που μεταφέρονται με την κυκλοφορία του αίματος από τον γαστρεντερικό σωλήνα στα όργανα του σώματος και τοξικές ουσίες, που μεταφέρονται από τα όργανα στους νεφρούς, για να αποβληθούν από τον οργανισμό με την ούρηση.

Τα ερυθρά αιμοσφαίρια μεταφέρουν το οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα. Ένα κυβικό χιλιοστό αίματος περιέχει περίπου 5 εκατομμύρια ερυθρά αιμοσφαίρια. Τα λευκά αιμοσφαίρια συμβάλλουν στην άμυνα του οργανισμού. Ένα κυβικό χιλιοστό αίματος περιέχει 5 - 10 χιλιάδες λευκά αιμοσφαίρια. Τα αιμοπετάλια συμβάλλουν στην πήξη του αίματος. Ένα κυβικό χιλιοστό αίματος περιέχει 250 - 400 χιλιάδες αιμοπετάλια.

Η καρδιά και τα αγγεία είναι ευαίσθητα και ζωτικά όργανα, είναι συνεπώς σημαντικό να υιοθετούμε συνήθειες που συμβάλλουν στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος. Οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος είναι:

- Η διατροφή, η οποία πρέπει να είναι ισορροπημένη και να περιλαμβάνει όσο το δυνατόν περισσότερες φυτικές τροφές και λιγότερα λίπη. Η διατροφή η πλούσια σε λιπαρές ουσίες αυξάνει την ποσότητα της χοληστερίνης στο αίμα. Η χοληστερίνη επικάθεται στα αγγεία, περιορίζοντας τη διατομή τους, με κίνδυνο να περιορίζεται ή ακόμη και να διακόπτεται η κυκλοφορία του αίματος σε κάποια από αυτά. Ανάλογα με την έκταση της πάθησης και το πλήθος των αγγείων που φράσσονται, μπορεί να κινδυνέψει ακόμη και η ζωή του ασθενή (εγκεφαλικό επεισόδιο, καρδιακή προσβολή).
- Η σωματική άσκηση, η οποία συμβάλλει στην καλή λειτουργία του κυκλοφορικού συστήματος. Η συστηματική άσκηση είναι απαραίτητη, ιδιαίτερα για όσους ασκούν καθιστικά επαγγέλματα.
- Το κάπνισμα, το οποίο είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες καρδιακών παθήσεων. Με το κάπνισμα βλαβερές ουσίες περνούν μέσω των πνευμόνων στο αίμα.