

Κεφάλαιο 1ο: Η οργάνωση της ζωής

1.1. Τα χαρακτηριστικά των οργανισμών

Όσο εύκολο είναι να αναγνωρίσουμε τη **ζωή** και τους ζωντανούς οργανισμούς, τόσο δύσκολο είναι να ορίσουμε τις έννοιες αυτές. Αυτό γίνεται κατορθωτό περιγράφοντας τη μορφή και τις λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών. Με βάση αυτά τα στοιχεία διακρίνουμε τους ζωντανούς οργανισμούς δηλαδή την έμβια ύλη, από τα άβια αντικείμενα. Με βάση δηλαδή τις βασικές λειτουργίες που εμφανίζουν και οι ζωντανοί οργανισμοί, μπορούμε να διακρίνουμε τα δέντρα, το χορτάρι, τα ζώα, από το νερό, τις πέτρες, τα κτίρια, τα σύννεφα. Χάρη στις βασικές λειτουργίες των ζώντων οργανισμών είμαστε σε θέση να διακρίνουμε ένα πεσμένο δέντρο σαν έναν νεκρό οργανισμό ή τα πεσμένα φύλλα στο δάσος σαν νεκρά τμήματα οργανισμών. Ποιές είναι όμως οι βασικές λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών;

α) Κίνηση

Οι ζωντανοί οργανισμοί κινούνται. Έτσι τα ζώα μπορούν να περπατήσουν όπως ο άνθρωπος, μπορούν να κολυπήσουν όπως τα ψάρια, ή να πετάξουν όπως τα πουλιά. Τα φυτά επίσης μπορούν να κινηθούν καθώς έχουν τη δυνατότητα για παράδειγμα να στρέψουν τα φύλλα τους προς το φως. Εντούτοις, τα φυτά δεν μπορούν να μετακινηθούν όπως τα ζώα, δηλαδή να αλλάξουν θέση. Εκτός όμως από τους ζωντανούς οργανισμούς την ικανότητα της κίνησης την έχουν και άβια αντικείμενα όπως για παράδειγμα ένα αυτοκίνητο.

β) Θρέψη. Η πρόσληψη τροφής είναι απαραίτητη για κάθε ζωντανό οργανισμό καθώς χρειάζεται ενέργεια και υλικά. Την ενέργεια την εξασφαλίζουν οι οργανισμοί από την τροφή τους. Τα φυτά έχουν την ικανότητα με τη βοήθεια της **φωτοσύνθεσης** να συνθέσουν από μόνα τους την τροφή (προσλαμβάνουν το διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και το νερό από το έδαφος και συνθέτουν τη γλυκόζη απελευθερώνοντας οξυγόνο στο περιβάλλον: διοξείδιο του άνθρακα + νερό -> γλυκόζη + οξυγόνο). Αντίθετα τα ζώα που εξασφαλίζουν ενέργεια τρώγοντας φυτά ή άλλα ζώα.

γ) αναπνοή

Η αναπνοή είναι επίσης απαραίτητη λειτουργία της ζωής καθώς με την αναπνοή οι οργανισμοί απελευθερώνουν την ενέργεια που κρύβεται μέσα στην τροφή. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα στα κύτταρα με μια διαδικασία κατά την οποία είναι απαραίτητο το οξυγόνο. Το οξυγόνο δηλ., είναι απαραίτητο για την αναπνοή και των φυτών και των ζώων.

δ) απέκκριση

Χάρη στην απέκκριση, οι οργανισμοί αποβάλλουν τις άχρηστες ουσίες που προκύπτουν από την επεξεργασία της τροφής τους. Εάν ένας οργανισμός δεν κάνει απέκκριση τότε μπορεί να δηλητηριαστεί! Τα φυτά αποβάλλουν τις άχρηστες ουσίες τους με τα πεσμένα φύλλα -τα οποία ξεραίνονται και πέφτουν- ενώ ο άνθρωπος που αποβάλλει τις άχρηστες ουσίες με διάφορους τρόπους όπως τα ούρα και τα κόπρανα.

ε) αναπαραγωγή

Η αναπαραγωγή, δηλαδή η δημιουργία απογόνων, είναι απαραίτητη για την διατήρηση των ειδών στον πλανήτη μας και τη συνέχιση της ζωής. Όλοι οι οργανισμοί αναπαράγονται και τα

φυτά και τα ζώα, και οι απόγονοι τους πρέπει να επιβιώσουν, για να συνεχίσουν τη ζωή και μετά το θάνατο των γονέων τους.

στ) Ανάπτυξη

Όλοι οι οργανισμοί έχουν αρχή και τέλος. Κατά τη διάρκεια της ζωής τους αναπτύσσονται, δηλαδή αυξάνονται σε **μάζα** και **όγκο**, ωριμάζουν και γερνούν. Τα ζώα σταματούν να αναπτύσσονται όταν φτάσουν στο τελικό τους μέγεθος που είναι διαφορετικό από είδος σε είδος.

ζ) Ερεθιστικότητα

Οι οργανισμοί, τα φυτά και τα ζώα, δέχονται τα ερεθίσματα από το περιβάλλον τους και αντιδρούν ανάλογα: οι σαύρες για παράδειγμα όταν η θερμοκρασία το καλοκαίρι είναι υψηλή τρυπώνουν κάτω από τις πέτρες για να διατηρήσουν τη θερμοκρασία του σώματος τους σταθερή. Η ικανότητα αυτή των οργανισμών, να δέχονται τα ερεθίσματα και να αντιδρούν, ονομάζεται **ερεθιστικότητα**. Έτσι, κάθε οργανισμός αντιδρά στα ερεθίσματα διαφορετικά, έχει δηλαδή διαφορετική συμπεριφορά.

1.2 Το κύτταρο: Η μονάδα της ζωής

Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί δηλαδή τα φυτά, τα ζώα, τα μικρόβια εμφανίζουν όπως είδαμε παραπάνω τις λειτουργίες της ζωής. Μήπως αυτό υποδηλώνει και ομοιότητες στον τρόπο με τον οποίο είναι φτιαγμένοι; Πράγματι, όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα, άλλοι από ένα μόνο κύτταρο (**μονοκύτταροι οργανισμοί**) όπως η αμοιβάδα, άλλοι από περισσότερα κύτταρα (**πολυκύτταροι οργανισμοί**) όπως ο άνθρωπος που αποτελείται από δισεκατομμύρια κύτταρα. Για αυτόν το λόγο, λένε ότι το κύτταρο είναι η βασική μονάδα της ζωής, δηλαδή, το μικρότερο κομματάκι που μπορεί να τρέφεται, να αναπνέει, να αναπαράγεται κλπ., να εμφανίζει δηλαδή τα χαρακτηριστικά της ζωής.

Τα κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών διαφέρουν μεταξύ τους στο σχήμα, στο μέγεθος και τις λειτουργίες. Όπως τα διαμερίσματα μιας πολυκατοικίας επικοινωνούν μεταξύ τους (με κοινόχρηστους χώρους, ασανσέρ κλπ), έτσι και τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού επικοινωνούν μεταξύ τους και συνεργάζονται προκειμένου να λειτουργήσει ο οργανισμός σαν σύνολο. Εντούτοις, κάθε κύτταρο ενός πολυκύτταρου οργανισμού διατηρεί την αυτονομία του (όπως κάθε σπίτι της πολυκατοικίας έχει το δικό του δίκτυο ύδρευσης, αποχέτευσης ηλεκτροδότησης κ.α.) Όλα όμως τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού παρουσιάζουν μεταξύ τους ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά αυτά;

Κυτταρική μεμβράνη

Τα φυτικά και τα ζωικά κύτταρα πρέπει να είναι σε θέση να κρατήσουν τα συστατικά τους στο εσωτερικό του κυττάρου και ταυτόχρονα ξέχωρα από το περιβάλλον τους. Για το λόγο αυτό όλα τα κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών αλλά και το μοναδικό κυτταράκι των μονοκύτταρων οργανισμών περιβάλλονται από μία μεμβράνη που είναι γνωστή ως **κυτταρική μεμβράνη** (ονομάζεται και **πλασματική μεμβράνη**). Η μεμβράνη αυτή επίσης βοηθάει το κύτταρο να επικοινωνεί με το περιβάλλον του, καθώς το κύτταρο πρέπει να

παίρνει χρήσιμα υλικά και να αποβάλλει τις άχρηστες ουσίες. Η κυτταρική μεμβράνη δηλαδή που ελέγχει την είσοδο και την έξοδο διαφόρων ουσιών στο κύτταρο.

Μιτοχόνδρια

Όπως η ενέργεια είναι απαραίτητη σε κάθε οργανισμό για να πραγματοποιήσει τις λειτουργίες του, έτσι και το κύτταρο χρειάζεται ενέργεια για να πραγματοποιήσει και αυτό τις λειτουργίες της ζωής. Όπως είδαμε όμως παραπάνω, η ενέργεια που περικλείεται μέσα στην τροφή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα και πρέπει να απελευθερωθεί. Την δουλειά αυτή την αναλαμβάνουν τα μιτοχόνδρια τα οποία βρίσκονται και στα φυτικά και στα ζωικά κύτταρα. Για τον λόγο αυτό τα μιτοχόνδρια χαρακτηρίζονται σαν «εργοστάσια παραγωγής ενέργειας».

Πυρήνας

Κάθε κύτταρο χρειάζεται να μπορεί να ελέγχει τις δραστηριότητες και τη δομή του. Οι πληροφορίες που είναι απαραίτητες για το σκοπό αυτό είναι αποθηκευμένες στο γενετικό υλικό των κυττάρων (**DNA**). Το γενετικό υλικό των κυττάρων βρίσκεται συγκεντρωμένο σε ένα χώρο που ονομάζεται πυρήνας. Τα κύτταρα που διαθέτουν πυρήνα ονομάζονται **ευκαρυωτικά**. Τα κύτταρα που δε διαθέτουν πυρήνα ονομάζονται **προκαρυωτικά**. Στα προκαρυωτικά κύτταρα το γενετικό υλικό δεν βρίσκεται συγκεντρωμένο στον πυρήνα αλλά αντίθετα βρίσκεται διάσπαρτο στο εσωτερικό του κυττάρου.

Κυτταρόπλασμα

Κυτταρόπλασμα ονομάζεται ο χώρος ανάμεσα στην κυτταρική μεμβράνη και τον πυρήνα του. Το κυτταρόπλασμα είναι μία διαυγή ζελατινώδη μάζα στην οποία φιλοξενούνται όλες οι εσωτερικές δραστηριότητες του κυττάρου, όπως είναι για παράδειγμα η παραγωγή πρωτεϊνών.

Κυτταρικό τοίχωμα

Τα φυτά δεν διαθέτουν σκελετό για να στηρίζονται όπως συμβαίνει στην περίπτωση των ζώων. Για το σκοπό αυτό τα φυτικά κύτταρα έξω από την κυτταρική μεμβράνη διαθέτουν ένα σκληρό περίβλημα που αποτελείται κυρίως από κυτταρίνη και ονομάζεται κυτταρικό τοίχωμα. Το κυτταρικό τοίχωμα προσφέρει στήριξη στο κύτταρο και κατ' επέκταση στο φυτό.

Χλωροπλάστες

Τα φυτικά κύτταρα επίσης διαθέτουν χλωροπλάστες. Οι χλωροπλάστες, είναι οι περιοχές εκείνες του φυτικού κυττάρου στις οποίες πραγματοποιείται η φωτοσύνθεση, δηλαδή η σύνθεση της τροφής με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας, που είδαμε παραπάνω. Στο εσωτερικό τους περιέχουν μια ουσία την χλωροφύλλη που δεσμεύει την ηλιακή ακτινοβολία. Η ουσία αυτή έχει πράσινο χρώμα για αυτόν το λόγο χλωροπλάστες βρίσκονται μόνο μέρη του φυτού που είναι πράσινα (βλαστός και φύλλα)

Χυμοτόπιο

Το χυμοτόπιο θα μπορούσαμε να το παρομοιάσουμε σαν την «αποθήκη» του φυτικού κυττάρου. Είναι ουσιαστικά ο χώρος στον οποίο το φυτικό κύτταρο αποθηκεύει νερό, άλατα και άλλες ουσίες.

Σημείωση: Όλα τα παραπάνω ονομάζονται **κυτταρικά διαμερίσματα ή κυτταρικά οργανίδια**. Για το σχήμα τους δες τις εικόνες στις σελ. 22 και 23 του σχολ. βιβλίου

1.3 Η οργάνωση των πολυκύτταρων οργανισμών

Σε έναν πολυκύτταρο οργανισμό, όπως είναι ο άνθρωπος, τα κύτταρα δεν είναι όμοια μεταξύ τους, αλλά διαφορετικά. Τα μυϊκά κύτταρα για παράδειγμα, βοηθούν στην πραγματοποίηση των κινήσεων, τα νευρικά κύτταρα δέχονται και μεταφέρουν τα μηνύματα, τα ερυθρά αιμοσφαίρια του αίματος μεταφέρουν το οξυγόνο κλπ. Όλα όμως τα διαφορετικά είδη των κυττάρων, συνεργάζονται μεταξύ τους προκειμένου να εξυπηρετήσουν τις δικές τους ανάγκες αλλά και ολόκληρου του οργανισμού. Τα κύτταρα τα οποία μοιάζουν μορφολογικά και κάνουν την ίδια δουλειά, συνυπάρχουν και συνεργάζονται. Τα κύτταρα αυτά ονομάζονται **ιστός**. Έτσι για παράδειγμα ο μυϊκός ιστός επιτρέπει στον οργανισμό να κάνει κινήσεις. Διαφορετικοί μεταξύ τους ιστοί που αναλαμβάνουν μια συγκεκριμένη λειτουργία αποτελούν ένα **όργανο**. Έτσι για παράδειγμα ο τετρακέφαλος που βοηθάει τον άνθρωπο στην έκταση της κνήμης, είναι ένας μυς. Ο μυς αυτός αποτελείται όχι μόνο από μυϊκό ιστό αλλά από νευρικό καθώς και από συνδετικό. Προκειμένου όμως να κινηθεί ο οργανισμός, ο τετρακέφαλος μυς χρειάζεται να συνεργαστεί με τους υπόλοιπους μύες.]

Όλα τα όργανα τα οποία συνεργάζονται μεταξύ τους για την πραγματοποίηση μιας συγκεκριμένης λειτουργίας συνθέτουν ένα **σύστημα οργάνων**, στη συγκεκριμένη περίπτωση το μυϊκό σύστημα. Τέλος, όλα τα οργανικά συστήματα που συνεργάζονται αρμονικά για να εξυπηρετούν τις λειτουργίες της ζωής αποτελούν τον **οργανισμό**. Ο ιστός, το όργανο, το σύστημα οργάνων είναι διαφορετικά επίπεδα οργάνωσης των πολυκύτταρων οργανισμών.

Ίδια οργάνωση παρατηρείται και στην περίπτωση των φυτικών οργανισμών: τα φυτικά κύτταρα σχηματίζουν ιστούς, διαφορετικοί ιστοί συνθέτουν τα όργανα (όπως είναι τα φύλλα, τα άνθη, ο βλαστός, η ρίζα κ.α.). Στην περίπτωση όμως των φυτών δεν έχουμε συστήματα οργάνων, δηλαδή, τα όργανα που αποτελούν το φυτικό οργανισμό συνεργάζονται μεταξύ τους για να επιτελέσουν τις ανάγκες του φυτού.

Ποικιλομορφία και ταξινόμηση των οργανισμών

Στην φύση παρατηρούμε μία ατέλειωτη ποικιλία μορφών ζωής: ζώα που διαφέρουν στον τρόπο που κινούνται που ζευγαρώνουν που τρέφονται κ.λ.π. Η μεγάλη αυτή η ποικιλομορφία των ζωντανών οργανισμών ώθησε τους ερευνητές στην **ταξινόμηση** τους, προκειμένου να γίνει ευκολότερη η μελέτη τους. Έτσι οι επιστήμονες ομαδοποιούν τους οργανισμούς με βάση την ομοιότητα τους κατατάσσοντας τους σε **πέντε** μεγάλες ομάδες που ονομάζονται **βασίλεια**. Τα βασίλεια αυτά είναι: το Βασίλειο των Ζώων, το Βασίλειο των Φυτών, το Βασίλειο των Μυκήτων, το Βασίλειο των Πρωτίστων (περιλαμβάνει τα πρωτόζωα)

και το Βασίλειο των Μονήρων (περιλαμβάνει τα βακτήρια). Κάθε τέτοια ομάδα χωρίζεται σε μικρότερες ομάδες και αυτές με τη σειρά τους σε άλλες μικρότερες και ούτω καθεξής. Η μικρότερη ομάδα στην οποία κατατάσσονται οι οργανισμοί είναι το **είδος**. Οι οργανισμοί που ανήκουν στο ίδιο είδος είναι οι οργανισμοί που μπορούν να διασταυρωθούν μεταξύ τους και να παράγουν γόνιμους και βιώσιμους απογόνους. Δηλαδή, οργανισμοί που είναι σε θέση να διασταυρωθούν ξανά μεταξύ τους και να δώσουν την επόμενη γενιά. Έτσι για παράδειγμα αν διασταυρώσουμε το άλογο με το γαϊδούρι προκύπτει το μουλάρι. Το μουλάρι όμως, όπως ξέρετε, είναι στείρος οργανισμός. Κατά συνέπεια το άλογο και το γαϊδούρι ανήκουν σε διαφορετικά είδη.

1.4 Αλληλεπιδράσεις και προσαρμογές

Πια είναι όμως η πηγή της τεράστιας αυτής ποικιλομορφίας που γνωρίσαμε στην προηγούμενη ενότητα; Η ποικιλομορφία των οργανισμών εξηγείται αν λάβουμε υπόψη μας ότι κάθε οργανισμός στη φύση είναι τέλεια **προσαρμοσμένος** στο περιβάλλον στο οποίο ζει. *Αυτό σημαίνει ότι ο τρόπος με τον οποίο ο οργανισμός τρέφεται, αναπαράγεται, κινείται, κ.α. εξασφαλίζει στον οργανισμό τη μέγιστη δυνατή επιβίωση.* Έτσι επειδή υπάρχουν πολλά διαφορετικά περιβάλλοντα με πολλές διαφορετικές συνθήκες το καθένα, συναντάμε πολύ μεγάλες διαφορές στη μορφολογία, τη συμπεριφορά κ.α., των ζώων και των φυτών. Έτσι για παράδειγμα, το πλατάνι έχει μεγάλα και τρυφερά φύλλα διότι ευδοκιμεί σε περιοχή που έχει πολύ νερό και κατά συνέπεια δεν υπάρχει κίνδυνος να αφυδατωθεί. Αντίθετα η ελιά έχει στενά και σκληρά φύλλα διότι ευδοκιμεί σε ξηρές και άνυδρες περιοχές όπως η Μεσόγειος όπου οι βροχές είναι λιγοστές. **Ένας οργανισμός λέμε ότι επιβιώνει καλύτερα όσο περισσότερους και καλά προσαρμοσμένους απογόνους δημιουργεί.** Η έννοια της προσαρμογής περιλαμβάνει όχι μόνο την σχέση του οργανισμού με το αβιοτικό περιβάλλον, αλλά και τις σχέσεις του οργανισμού με τους υπόλοιπους οργανισμούς. Οι σχέσεις αυτές με μία λέξη χαρακτηρίζονται ως **«αλληλεπιδράσεις»**. Είναι γνωστό σε όλους μας το παράδειγμα της παπαρούνας: η παπαρούνα χαρακτηρίζεται ως «ζιζάνιο», χάρη στην ικανότητα που έχει να αναπτύσσεται με ευκολία, ανάμεσα στα καλλιεργούμενα φυτά των χωραφιών, παράγοντας μεγάλο αριθμό σπόρων με αποτέλεσμα να πολλαπλασιάζεται γρήγορα και να ανταγωνίζεται τα άλλα φυτά.

Κεφάλαιο 5^ο: Στήριξη και κίνηση

Γενικά

Σίγουρα θα έχεις παρατηρήσει ότι πολλά ζώα κινούνται για να καλύψουν βασικές ανάγκες της καθημερινής του ζωής. Έτσι, μετακινούνται για να εξασφαλίσουν την τροφή τους που (συνήθως) δε βρίσκεται κοντά τους. Τρέχουν, για να αποφύγουν έναν εχθρό. Κάνουν εντυπωσιακούς χώρους για να προσελκύσουν τον ερωτικό τους σύντροφο. Τέλος μεταναστεύουν ομαδικά για να εξασφαλίσουν ευνοϊκότερες συνθήκες ζωής. Η κινητικότητα των οργανισμών κατά τη διάρκεια ενός εικοσιτετραώρου, επηρεάζεται από πολλούς περιβαλλοντικούς παράγοντες καθώς και από την ανάγκη να αποφεύγουν τους εχθρούς τους

ή να βρίσκουν την τροφή τους. Οι λαγοί για παράδειγμα, προτιμούν τις νυχτερινές ώρες για την αναζήτηση της τροφής τους γιατί τότε δε γίνονται αντιληπτοί από τους εχθρούς του. Τα σαλιγκάρια εμφανίζονται τις βραδινές ώρες ή τις βροχερές ημέρες τότε που η υγρασία της ατμόσφαιρας είναι μεγάλη. Η κίνηση παρατηρείται και στους φυτικούς οργανισμούς όχι όμως η μετακίνηση.

5.1 Η στήριξη και η κίνηση στους μονοκύτταρους οργανισμούς

Οι μονοκύτταροι οργανισμοί που ζουν σε υγρό περιβάλλον και χρησιμοποιούν διάφορους μηχανισμούς για να μετακινηθούν. Η **αμοιβάδα** για παράδειγμα μετακινείται με μία χαρακτηριστική κίνηση που τη λένε **αμοιβαδοειδή**. Με την κίνηση αυτή αλλάζει συνεχώς το σχήμα της καθώς προβάλλει το κυτταρόπλασμα της με τη μορφή **ψευδοποδιών** (δες στην σελ.99 πώς κινείται και πώς τρέφεται η αμοιβάδα με τα ψευδοπόδια). Το παραμήκιο επίσης, μετακινείται με πολύ μεγάλη ταχύτητα σε σχέση με το μέγεθος του. Σε αυτό το βοηθούν χιλιάδες μικροσκοπικά τριχίδια που ονομάζονται **βλεφαρίδες**. Τέλος η ευγλήνη μετακινείται με τη βοήθεια ενός **μαστιγίου** που διαθέτει το οποίο εκτελεί κυματοειδείς κινήσεις.

5.2 Η στήριξη στα φυτά

Τα φυτά στηρίζονται χάρη στον βλαστό και την ρίζα (που συγκρατεί το φυτό στο έδαφος). Πιο συγκεκριμένα στο εσωτερικό του βλαστού υπάρχουν μακροί σωλήνες (**ξύλωμα**) που μεταφέρουν τα άλατα και το νερό από το χώμα στα φύλλα για την φωτοσύνθεση. Τα κύτταρα που αποτελούν τους σωλήνες αυτούς, αποτελούνται από παχιά κυτταρικά τοιχώματα, στηρίζοντας έτσι το φυτό.

5.3 Η στήριξη και η κίνηση στους ζωικούς οργανισμούς

Οι πολυκύτταροι οργανισμοί, όπως ο κάβουρας και η γάτα, χρειάζονται έναν μηχανισμό που να συγκρατεί το σώμα τους και έναν άλλο μηχανισμό για να πραγματοποιούν κινήσεις. Ο μηχανισμός που συγκρατεί το σώμα των πολυκύτταρων οργανισμών ονομάζεται **σκελετός**, ενώ, ο μηχανισμός με τον οποίο οι πολυκύτταροι οργανισμοί κινούνται είναι οι **μύες**. Ο σκελετός σε ορισμένα ζώα που καλύπτει εξωτερικά τον οργανισμό και ονομάζεται **εξωσκελετός**, ενώ σε άλλες περιπτώσεις ο σκελετός βρίσκεται στο εσωτερικό του οργανισμού και ονομάζεται **ενδοσκελετός**.

Τα ζώα ανάλογα με το εάν διαθέτουν ή όχι ενδοσκελετό με σπονδυλική στήλη χωρίζονται σε **σπονδυλόζωα** και σε **ασπόνδυλα**. Έτσι, σπονδυλόζωα είναι η πέστροφα, η κότα και η γάτα για παράδειγμα ενώ το σκουλήκι και η μέδουσα ανήκουν στα ασπόνδυλα.

Η κίνηση σε ασπόνδυλα

Σε μερικά ζώα όπως στην **Ύδρα**, στην **μέδουσα**, στην **βδέλλα**, στο σκουλήκι της βροχής (**γεωσκώληκα**) δεν υπάρχει σκληρός σκελετός, αλλά αντίθετα αυτοί οι οργανισμοί διατηρούν ένα συγκεκριμένο σχήμα στο σώμα τους χάρη στον «**υδροστατικό σκελετό**» που διαθέτουν. Ο υδροστατικός σκελετός είναι ένα υγρό ανάμεσα στο εξωτερικό τοίχωμα του οργανισμού και στα εσωτερικά του όργανα.

Υπάρχουν όμως και ασπόνδυλα ζώα όπως τα *σαλιγκάρια*, οι *αχιβάδες*, και τα *χταπόδια* τα οποία ανήκουν σε μια μεγάλη κατηγορία τα **μαλάκια**. Το χταπόδι κινείται στο βυθό χρησιμοποιώντας τα πλοκάμια του για να προσκολλάται στους βράχους και τα κοράλλια. Όταν θέλει να κινηθεί γρήγορα εκτοξεύει νερό με δύναμη από ένα στόμιο με αποτέλεσμα να κινείται ταχύτατα προς την αντίθετη κατεύθυνση. Τα *έντομα*, οι *σκόρπιοι*, οι *αράχνες*, οι *σαρανταποδαρούσες* και τα *καβούρια* κ.α. νήκουν στα **αρθρόποδα** ασπόνδυλα που είναι και η μεγαλύτερη ομάδα. Τα ζώα αυτά περιβάλλονται από ένα σκληρό εξωσκελετό που μοιάζει με πανοπλία. Το πιο σημαντικό ίσως χαρακτηριστικό του εξωσκελετού είναι ότι είναι **αρθρωτός** και τα άκρα του σχηματίζονται από κοίλους σωλήνες που αρθρώνονται έτσι ώστε να επιτρέπονται οι κινήσεις. Ο εξωσκελετός των αρθροπόδων στηρίζει, προστατεύει το σώμα του ζώου (π.χ. από την υγρασία) και συμμετέχει στην κίνηση, γιατί είναι αρθρωτός. Το μειονέκτημα του εξωσκελετού είναι ότι δεν ακολουθεί την αύξηση του σώματος του ζώου. Γι' αυτό πρέπει να προβάλλεται περιοδικά (το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **έκδυση**). (Διάβασε στην σελίδα 100 πώς στηρίζονται και κινούνται και άλλα είδη ασπόνδυλων ζώων)

Η κίνηση στα σπονδυλόζωα

Τα *ψάρια*, τα *αμφίβια*, *ερπετά*, τα *πτηνά* και τα *θηλαστικά* έχουν αρθρωτό εσωτερικό σκελετό με βασικό στοιχείο την σπονδυλική στήλη. Για το λόγο αυτό ονομάζονται σπονδυλόζωα. Ο ενδοσκελετός των σπονδυλοζώων στηρίζει το σώμα τους και συμμετέχει στις κινήσεις του γιατί είναι αρθρωτός. Επιπλέον, σχηματίζει κοιλότητες μέσα στις οποίες προφυλάσσονται ευαίσθητα όργανα όπως ο εγκέφαλος. Η ανθεκτική κατασκευή του σκελετού και η ποικιλία στους τρόπους άρθρωσης των οστών, εξασφαλίζουν καλύτερη στήριξη και ελευθερία στις κινήσεις. Έτσι τα σπονδυλόζωα οποία πρωτοεμφανίστηκαν στη θάλασσα κατάφεραν να κατακτήσουν τη ξηρά και τον αέρα. Το σχήμα και η κατασκευή του σώματος των σπονδυλοζώων εξυπηρετούν τις ανάγκες επιβίωσης τους στο περιβάλλον στο οποίο ζουν.

Η μετακίνηση στο υδάτινο περιβάλλον

Το πρόβλημα που έχουν να ξεπεράσουν τα σπονδυλόζωα για τη μετακίνηση τους στο υδάτινο περιβάλλον του είναι η **αντίσταση του νερού**. Τα ψάρια δεν αντιμετωπίζουν πρόβλημα στήριξης, αφού το νερό έχει την **άνωση** που τα κρατάει μέσα στο νερό. Επιπλέον τα ψάρια έχουν την **νηκτική κύστη**, που γεμίζει με αέρα και μπορούν τα ψάρια να αιωρούνται σε μεγάλα βάθη. (Διάβασε στην σελ. 101 πώς κινούνται τα ψάρια)

Η μετακίνηση στην ξηρά

Για να μπορέσουν τα σπονδυλόζωα να κατακτήσουν την ξηρά, έπρεπε να υπερνικήσουν εκτός από τη **βαρύτητα** και την **τριβή με το έδαφος**. Σε αυτό βοήθησαν τα άκρα (πόδια) που στήριξαν και σταδιακά απομάκρυναν το σώμα των ζώων από το έδαφος. (Διάβασε στην σελ. 101 πώς κινούνται και στηρίζονται τα αμφίβια, και τα ερπετά και θηλαστικά).

ΠΡΟΣΟΧΗ: οι *κροκόδειλοι*, οι *χελώνες* και η *σαύρα* που ανήκουν στα ερπετά, ενώ έχουν 4 άκρα, αυτά είναι μικρά και δεν μπορούν να συγκρατήσουν με ευκολία το σχετικά μεγάλο βάρος του σώματός τους. Γι' αυτό μετακινούνται στην ξηρά έρποντας. Τα άκρα των

χερσαίων θηλαστικών είναι κάθετα προς το έδαφος και αυτό τους επιτρέπει να βαδίζουν με ευκολία σε όλα τα εδάφη και να επιτυγχάνουν μεγάλες ταχύτητες όταν τρέχουν!

Η μετακίνηση στον αέρα

τα σπονδυλόζωα κατέκτησαν και τον αέρα υπερνικώντας την **αντίσταση του αέρα και τη βαρύτητα**. Σε αυτό βοήθησε η διαμόρφωση των μπροστινών άκρων σε πτέρυγες οι οποίες προσφέρουν μεγάλες επιφάνειες που είναι απαραίτητες για την πτήση. Το στέρνο των πτηνών έχει σχήμα «**Υ**», στο οποίο προσφύονται ισχυροί μύες, ενώ τα φτερά που καλύπτουν το σώμα τους είναι ελαφρά και πολύ ανθεκτικά. *Στο αέρα όμως μετακινούνται και ορισμένα θηλαστικά όπως οι νυχτερίδες*, που μπορούν και πετάνε. Σε αυτό βοηθάνε τα διαμορφωμένα άκρα τους με τα πολύ μακριά δάκτυλα που καλύπτονται από λεπτό δέρμα.

5.4 Το μυοσκελετικό σύστημα του ανθρώπου

Εκτός από τις αντίστοιχες σελίδες του βιβλίου που θα διαβάσεις, πρόσεξε **και** το εξής:

Ο σκελετός του ανθρώπου:

α) στηρίζει το σώμα και καθορίζει τη μορφή του

β) βοηθάει στην κίνηση, γιατί είναι αρθρωτός και προσφέρει θέσεις για την πρόσφυση των μυών

γ) προστατεύει τα ευαίσθητα όργανα (εγκέφαλος, καρδιά, πνεύμονες) μέσα σε ειδικά διαμορφωμένες κοιλότητες (κρανίο, θώρακας).

δ) παράγει τα κύτταρα του αίματος με τη βοήθεια του **ερυθρού μυελού**

ε) λειτουργεί σαν **αποθήκη ασβεστίου** για τις ανάγκες του οργανισμού

(συνεχίζεται)

Επιμέλεια: Καφούρης Απόστολος -Βιολόγος