

ΒΙΟΛΟΓΙΑ
Β΄ & Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
Τόμος 1ος

**Γ΄ Κ.Π.Σ. / ΕΠΕΑΕΚ II / Ενέργεια 2.2.1 / Κατηγορία
Πράξεων 2.2.1.α: «Αναμόρφωση των προγραμμάτων
σπουδών και συγγραφή νέων εκπαιδευτικών πακέτων»**

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

**Δημήτριος Γ. Βλάχος, Ομότιμος Καθ. του Α.Π.Θ,
Πρόεδρος του Παιδαγωγ. Ινστιτ.**

**Πράξη με τίτλο: «Συγγραφή νέων βιβλίων και
παραγωγή υποστηρικτικού εκπαιδευτικού υλικού με
βάση το ΔΕΠΠΣ και τα ΑΠΣ για το Γυμνάσιο»**

**Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου
Αντώνιος Σ. Μπομπέτσης
Σύμβουλος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου**

**Αναπληρωτές Επιστημ. Υπεύθ. Έργου
Γεώργιος Κ. Παληός
Σύμβουλος του Παιδαγωγ. Ινστιτούτου
Ιγνάτιος Ε. Χατζηευστρατίου
Μόνιμος Πάρεδρος του Παιδαγ. Ινστιτ.**

**Έργο συγχρηματοδοτούμενο 75% από το Ευρωπαϊκό
Κοινωνικό Ταμείο και 25% από εθνικούς πόρους.**

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**Ευαγγελία Μαυρικάκη
Μαριάννα Γκούβρα
Αναστασία Καμπούρη**

**ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΤΑΚΗ**

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Β΄ & Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τόμος 1ος

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Ευαγγελία Μαυρικάκη, Επίκ. Καθηγήτρια
του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας
Μαριάννα Γκούβρα, Βιολόγος Εκπαιδευτικός
Β/θμιας Εκπ/σης
Αναστασία Καμπούρη, Βιολόγος Εκπαιδευτικός
Β/θμιας Εκπ/σης

ΚΡΙΤΕΣ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

Νικόλαος Μοσχονάς Καθηγητής
του Πανεπιστημίου Πατρών
Μιχάλης Θεοχαρόπουλος Σχολικός Σύμβουλος
Σεβαστή Βαμβακοπούλου Βιολόγος,
Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΗΣΗ

Ειρήνη Νομικού

ΦΙΛΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Κωνσταντίνα Κουτσουρούμπα, Φιλολόγος

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΠΟΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ

Βασιλική Περάκη, Σύμβουλος του Π.Ι.

ΕΞΩΦΥΛΛΟ

Γεώργιος Γκολφίνος, Ζωγράφος

ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Βιβλιοσυνεργατική ΑΕΠΕΕ

ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ

Ομάδα Εργασίας

Αποφ. 16158/6-11-06 και 75142/Γ6/11-7-07 ΥΠΕΠΘ

ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΓΙΑ ΤΟΝ/ΤΗ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑ

Ο κόσμος γύρω μας κρύβει πολλά μυστικά. Εξερευνώντας τον θα ανακαλύψουμε την αλήθεια για τη ζωή, το θάνατο, τις ασθένειες, τα έμβια όντα και γενικότερα για το περιβάλλον μέσα στο οποίο φιλοξενείται η ύπαρξή μας. Η βιολογία μπορεί να γίνει βοηθός μας σε αυτήν την εξερεύνηση. Ας αναζητήσουμε σε αυτήν την επιστήμη απαντήσεις για ερωτήματα που συχνά περνούν από τη σκέψη μας. Ας εκμεταλλευτούμε τη συνάντησή μας με τη βιολογία, για να ρωτήσουμε για το AIDS, τα ναρκωτικά, τα «μεταλλαγμένα» τρόφιμα, την εξαφάνιση κάποιων ειδών που παλαιότερα ομόρφαιναν τον πλανήτη μας, για την καταστροφή του όζοντος, τη λαθροθηρία, για την εξελιγμένη νόσηση και μορφή του ανθρώπου, για τον συνεχή αγώνα του να βελτιώσει τις συνθήκες της ύπαρξής του. Ας μιλήσουμε ακόμη για τον ανθρώπινο εγωισμό και τον αγώνα του ανθρώπου να κυριαρχήσει πάνω στη φύση. Η βιολογία περιμένει τις ερωτήσεις μας. Είναι έτοιμη να μας δείξει τον δρόμο για τις απαντήσεις.

Το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας είναι το αποτέλεσμα μιας προσπάθειας που κατέβαλαν οι συγγραφείς για περισσότερο από τρία χρόνια. Στο διάστημα αυτό γινόταν μια τμηματική κατάθεση του βιβλίου, το οποίο κρινόταν από ομάδα παρακολούθησης-αξιολόγησης, που ορίστηκε από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Καταβλήθηκε προσπάθεια να συγκεραστούν οι απόψεις όλων όσοι ενεπλάκησαν στη δημιουργία αυτού του βιβλίου, αλλά ταυτόχρονα να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών, στις προσαγές της σύγχρονης διδακτικής, αλλά και στο πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε και αφορούσε τον περιορισμένο αριθμών σελίδων.

Σίγουρα, το βιβλίο αυτό δεν περιέχει όλη τη βιολογική γνώση. Μπορεί όμως να σας ανοίξει δρόμους για να την ανακαλύψετε μόνοι σας. Αξιοποιήστε κάθε σελίδα του: το κυρίως κείμενο, τις εικόνες, τα παραθέματα, τις ερωτήσεις και τις δραστηριότητες που σας προτείνει. Τα παραθέματα που συνοδεύουν το κείμενο δεν αποτελούν εξεταστέα ύλη. Ο στόχος τους είναι να σας βοηθήσουν να συνδυάσετε τη θεωρητική γνώση που παρέχουν διάφορες επιστήμες και να την αξιοποιήσετε για να ερμηνεύσετε γεγονότα και εμπειρίες από την καθημερινή ζωή. Τα «Ας σκεφτούμε» θα σας προβληματίσουν και θα σας δώσουν ευκαιρίες για συζήτηση στην τάξη. Οι ερωτήσεις σας δίνουν την ευκαιρία να ελέγξετε τις γνώσεις που αποκτήσατε. Οι δραστηριότητες -απλές έρευνες- αποτελούν τη γέφυρα μεταξύ θεωρίας και πράξης. Η συνεργασία με τους συμμαθητές σας, η πρωτοβουλία και η αυτενέργεια θα σας οδηγήσουν σε ένα νέο τρόπο οικοδόμησης της γνώσης, όπου η θεωρία θα μετατρέπεται σε οργανωμένη γνώση και γνωστική εμπειρία. Εξάλλου, η επιστήμη της βιολογίας στηρίζεται στην ανάπτυξη της πρωτοβουλίας και της έρευνας.

Ας είναι ευχάριστη και δημιουργική η νέα σχολική χρονιά.

Οι συγγραφείς



ΞΕΝΙΑ ΑΡΑΠΑΚΗ - Τα πρώτα βήματα

η επιστήμη της βιολογίας

Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Αρχές των βιολογικών επιστημών - Η επιστημονική μέθοδος

Η βιολογία είναι η επιστήμη που μελετά τα φαινόμενα και τις διαδικασίες τη ζωής. Ερευνά δηλαδή τους οργανισμούς στο περιβάλλον όπου ζουν ή στο εργαστήριο. Η μέθοδος που ακολουθούν οι βιολόγοι για να ερμηνεύσουν διάφορα βιολογικά φαινόμενα και διαδικασίες δεν απέχει πολύ από τα βήματα που ακολουθούμε για να λύσουμε απλά καθημερινά προβλήματα.

Ας υποθέσουμε ότι ανοίγουμε το στερεοφωνικό μας και διαπιστώνουμε ότι δεν λειτουργεί. Τι θα κάνουμε για να ανακαλύψουμε τι συμβαίνει; Στην αρχή κάνουμε μία υπόθεση για το ποια μπορεί να είναι η βλάβη.

Μπορούμε, για παράδειγμα, να υποθέσουμε ότι οι μπαταρίες έχουν εξαντληθεί. Στη συνέχεια, κάνουμε μια απλή δοκιμή-πείραμα για να διαπιστώσουμε εάν η υπόθεσή μας είναι σωστή, βάζουμε δηλαδή καινούριες μπαταρίες. Αν η υπόθεσή μας ήταν σωστή, το αποτέλεσμα της δοκιμής θα είναι να λειτουργήσει το μηχάνημα. Εάν, αντίθετα, η υπόθεση δεν ήταν σωστή, το αποτέλεσμα της δοκιμής μας θα είναι αρνητικό και το μηχάνημα δεν θα λειτουργήσει. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να εγκαταλείψουμε την αρχική μας υπόθεση και να προσπαθήσουμε να υποθέσουμε κάτι άλλο.

Οι βιολόγοι εργάζονται με παρόμοιο τρόπο. Συλλέγουν δηλαδή πληροφορίες, κάνουν υποθέσεις, σχεδιάζουν πειράματα, τα πραγματοποιούν και αξιολογούν τα αποτελέσματα. Η διαδικασία αυτή αποτελεί την επιστημονική μέθοδο και ακολουθείται τόσο από τους βιολόγους όσο και από τους επιστήμονες των άλλων φυσικών επιστημών, όπως

είναι η φυσική, η χημεία κτλ. Αν και το όνομα αυτό κάνει τη μέθοδο να ακούγεται μεγαλειώδης, εντούτοις αυτή ακριβώς τη διαδικασία ακολουθεί συνήθως κάθε άνθρωπος όταν θέλει να βρει λύση σε ένα απλό πρόβλημα. Για παράδειγμα, η ίδια διαδικασία ακολουθείται



από τον γιατρό μας όταν θέλει να βρει την ασθένεια από την οποία πάσχουμε, από τον μηχανικό που θέλει να εντοπίσει τη βλάβη ενός αυτοκινήτου και από τον αστυνομικό που θέλει να διαλευκάνει ένα έγκλημα. Άρα στην πραγματικότητα η επιστημονική μέθοδος είναι απλά η κοινή λογική.

Έχοντας υπόψη μας τα παραπάνω, ας εξετάσουμε τα σημαντικότερα βήματα της μεθόδου αυτής.

Η παρατήρηση. Οι επιστήμονες συνεχώς παρατηρούν και διερωτώνται για τις μεταβολές του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, πώς σχηματίζονται τα σύννεφα, πώς κινούνται τα ζώα;

Η υπόθεση. Στα ερωτήματα που τίθενται πρέπει να δοθούν εξηγήσεις και αυτό προϋποθέτει συχνά τη χρησιμοποίηση της φαντασίας. Για τον λόγο αυτό οι επιστήμονες κάνουν υποθέσεις εργασίας (προβλέψεις). Οι υποθέσεις αυτές θα πρέπει να είναι μετρήσιμες. Να μπορούν δηλαδή να επιβεβαιωθούν ή να απορριφθούν με τη βοήθεια κατάλληλων πειραμάτων.

Το πείραμα. Ο σχεδιασμός του πειράματος θα πρέπει να επιτρέπει στους επιστήμονες να ελέγξουν στην πράξη την υπόθεση που διατύπωσαν. Στο βήμα αυτό μελετάται ένας παράγοντας, ενώ οι υπόλοιποι διατηρούνται σταθεροί.

Το συμπέρασμα. Αφού αναλύσουν και ερμηνεύσουν τα αποτελέσματα, οι επιστήμονες θα πρέπει να καταλήξουν σε συμπεράσματα. Το πείραμα πρέπει να είναι σωστά σχεδιασμένο, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να οδηγούν σε συγκεκριμένα συμπεράσματα τα οποία θα επιβεβαιώνουν ή θα απορρίπτουν την αρχική υπόθεση.

Ας διεξαγάγουμε μία μικρή έρευνα εφαρμόζοντας την επιστημονική μέθοδο:

– Παρατηρούμε ότι ένα φυτό στο δωμάτιό μας μεγαλώνει με τέτοιο τρόπο, ώστε να στρέφεται προς το φως. (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ)

– Αναρωτιόμαστε: «Γιατί το φυτό ακολουθεί αυτόν τον τρόπο ανάπτυξης;». (ΕΡΩΤΗΜΑ)

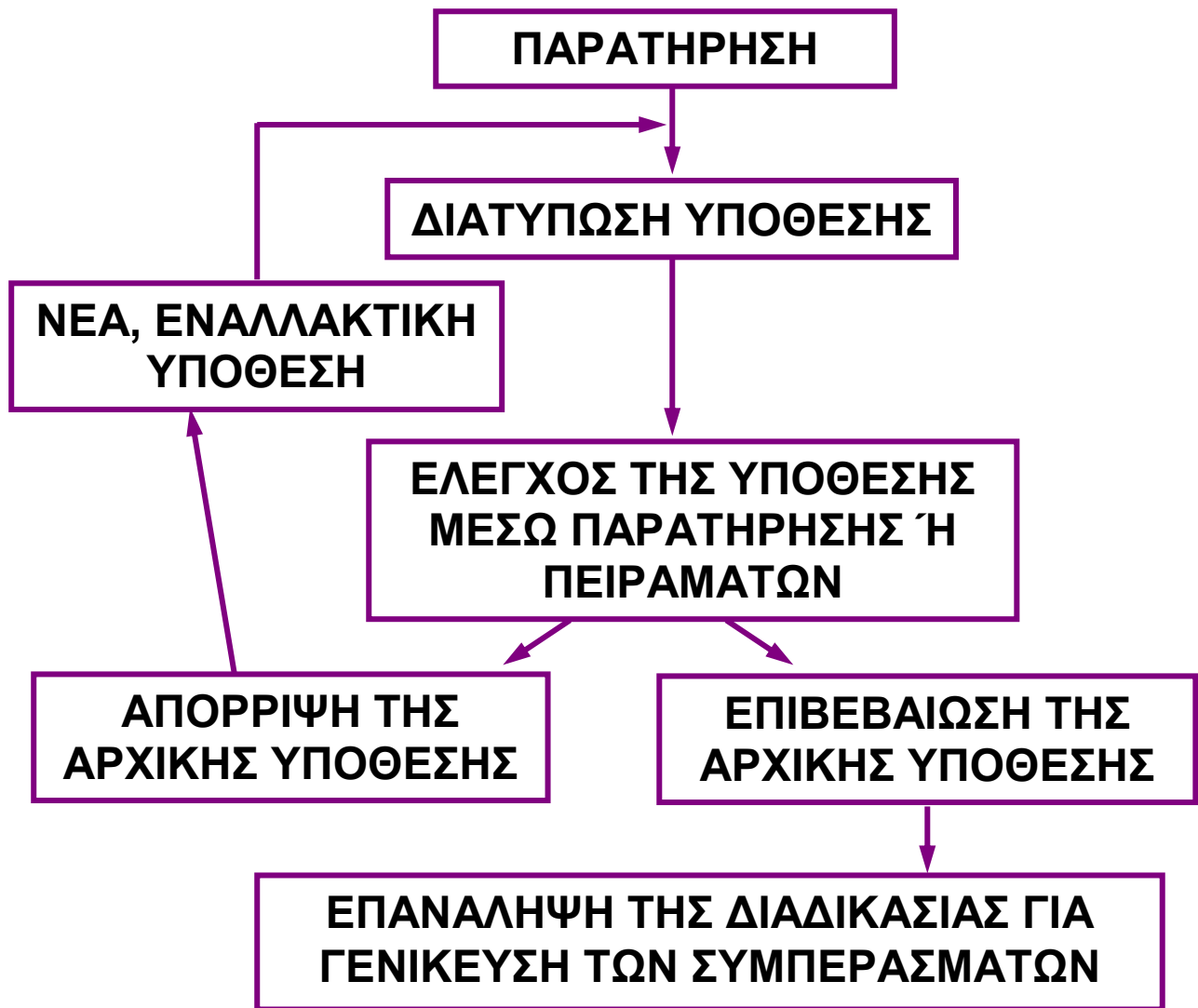
– Υποθέτουμε ότι αυτό συμβαίνει επειδή τα φυτά στρέφονται προς το φως. (ΥΠΟΘΕΣΗ)

– Κάνουμε την πρόβλεψη ότι, αν πάρουμε ένα φυτό με ίσιο βλαστό, αυτός θα στραφεί, μετά από λίγες ημέρες, προς το φως. (ΥΠΟΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)

– Τοποθετούμε μια γλάστρα κοντά σε μια λάμπα που το φωτίζει από μία μόνο μεριά. Στη συνέχεια, παρατηρούμε το φυτό για να επιβεβαιώσουμε αν θα στραφεί προς τη λάμπα. (ΠΕΙΡΑΜΑ)

– Μετά από λίγες ημέρες διαπιστώνουμε ότι πράγματι το φυτό στράφηκε προς τη λάμπα. Οδηγούμε στο συμπέρασμα ότι η υπόθεσή μας ήταν σωστή και ότι πράγματι τα φυτά στρέφονται προς το φως. (ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ)





Το αντικείμενο της μελέτης των βιολογικών επιστημών

Η βιολογία είναι η επιστήμη που μελετά τη δομή και τις λειτουργίες των οργανισμών, καθώς και τις αλληλεπιδράσεις τους με το περιβάλλον. Εξαιτίας της πολυπλοκότητας των μελετών αυτών, η βιολογία περιλαμβάνει διάφορους κλάδους, όπως:

- Τη ζωολογία (μελέτη της βιολογίας των ζώων).
- Τη βοτανική (μελέτη της βιολογίας των φυτών).
- Την ανατομία (μελέτη της μορφολογίας των οργανισμών).
- Τη φυσιολογία (μελέτη των λειτουργιών των οργανισμών).

- Την ανθρωπολογία (μελέτη της δομής και των λειτουργιών των συστημάτων του ανθρώπου).
- Την οικολογία (μελέτη των οργανισμών σε σχέση με το περιβάλλον τους).
- Τη γενετική (μελέτη του γενετικού υλικού και των νόμων της κληρονομικότητας).
- Τη μικροβιολογία (μελέτη των μικροοργανισμών).
- Την κυτταρική βιολογία (μελέτη της δομής και της λειτουργίας του κυττάρου).
- Τη μοριακή βιολογία (μελέτη των μορίων που συμμετέχουν στο φαινόμενο της ζωής).
- Την εξέλιξη (μελέτη των μεταβολών των οργανισμών από την εμφάνιση της ζωής στη Γη).
- Τη βιοτεχνολογία (μελέτη της αξιοποίησης των οργανισμών προς όφελος του ανθρώπου).



Οι επιδράσεις των εφαρμογών της βιολογίας στην ποιότητα της ζωής του ανθρώπου

Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον για τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής του ανθρώπου έχει αυξηθεί ιδιαίτερα. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται προσπάθεια να

αντιμετωπιστούν σημαντικά κοινωνικά προβλήματα, όπως αυτά της υγείας, της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, του υποσιτισμού, του υπερπληθυσμού κ.ά. Χάρη στην πρόοδο που σημειώθηκε σε όλους τους τομείς της βιολογίας, και κυρίως στη μοριακή βιολογία και στη γενετική μηχανική, έχουν επιτευχθεί μεγάλα βήματα στις μελέτες που αφορούν άμεσα ή έμμεσα τον άνθρωπο. Οι έρευνες αυτές έχουν συμβάλει σημαντικά στη διάγνωση, στην πρόληψη και στη θεραπεία των ασθενειών, καθώς και στην παραγωγή τροφίμων και άλλων προϊόντων (αντιβιοτικών, ορμονών κ.ά.). Οι ερευνητές βιολόγοι έχουν δημιουργήσει ποικιλίες φυτικών και ζωικών οργανισμών με στόχο τη βελτίωση της εξασφάλισης μεγαλύτερης ποσότητας προϊόντων. Με τον τρόπο αυτό προσφέρονται λύσεις σε πολλά κοινωνικά προβλήματα, όπως αυτά του υποσιτισμού, της υποβάθμισης του περιβάλλοντος και της βελτίωσης της υγείας του ανθρώπου.



Έχουν δημιουργηθεί ποικιλίες οικόσιτων ζώων (πουλερικών, αγελάδων και χοίρων), με σημαντικότερη απόδοση σε σχέση με την παραγωγή παλαιότερων χρόνων. Σήμερα, οι αγελάδες που εκτρέφονται για το κρέας τους αναπτύσσονται γρηγορότερα, οι γαλακτοπαραγωγικές αγελάδες παράγουν πολύ περισσότερο γάλα ημερησίως και τα πουλερικά γεννούν περισσότερα αυγά.

Ουσιαστική είναι επίσης η συνεισφορά της βιολογίας στα θέματα της υγείας. Ασθένειες όπως η ευλογιά ή η πολιομυελίτιδα έχουν σχεδόν εξαλειφθεί. Πολλές ασθένειες, που κάποτε ήταν η κύρια αιτία της παιδικής θνησιμότητας, σήμερα ελέγχονται με τα εμβόλια. Η έρευνα συνεχίζεται και η γνώση του τρόπου λειτουργίας του ανθρώπινου και των άλλων

οργανισμών δίνει ελπίδες και για άλλα επιτεύγματα στο μέλλον, όπως είναι η θεραπεία του καρκίνου και η παρασκευή εμβολίου για το AIDS.



Ο Τ. Σαλκ (Jonas Salk) παρασκεύασε το εμβόλιο κατά της πολιομυελίτιδας στις αρχές της δεκαετίας του '50.



Ας σκεφτούμε

Οι εφαρμογές της βιολογικής έρευνας έχουν μόνο ευεργετικές επιδράσεις; Τα ΜΜΕ συχνά προβάλλουν προβληματισμούς που απορρέουν από τη ραγδαία ανάπτυξη της Βιολογίας. Πολλά ερωτήματα σχετίζονται με την προστασία των καταναλωτών και των αγροτών, την ασφάλεια και την υγεία του ανθρώπου και των άλλων οργανισμών της Γης, την ισορροπία του περιβάλλοντος κτλ. Μπορείτε να σκεφτείτε ηθικά, νομικά και ανθρωπιστικά προβλήματα που έχουν σχέση με την τεχνητή γονιμοποίηση, την ευθανασία, τη χρήση των πειραματόζων, την έκτρωση, τα εμβόλια, τη σήμανση των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων, τη διαχείριση των φυσικών πόρων και του φυσικού περιβάλλοντος γενικότερα;

Τι προτείνετε προκειμένου να προστατευτούν η ζωή και η υγεία όλων των οργανισμών του πλανήτη μέσα σε ένα όσο γίνεται πιο ισορροπημένο περιβάλλον;



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου είναι η παρατήρηση, η υπόθεση, το πείραμα και το συμπέρασμα. Η επιστημονική μέθοδος εφαρμόζεται κατά κόρον από τους βιολόγους, οι οποίοι μπορεί να εργάζονται σε διάφορους τομείς και να έχουν εξειδικευτεί σε κλάδους όπως η ζωολογία, η βοτανική, η μικροβιολογία και η οικολογία. Οι εφαρμογές της βιολογίας είναι ευρύτατες και ποικίλες τα τελευταία χρόνια και κύριος στόχος τους είναι η βελτίωση της ποιότητας της ζωής του ανθρώπου.



ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: παρατήρηση, υπόθεση, πείραμα, συμπέρασμα, επιστημονική μέθοδος.



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

1. Όταν εφαρμόζουμε την επιστημονική μέθοδο, υπάρχουν μερικοί «χρυσοί» κανόνες που πρέπει να εφαρμόζονται. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τρεις από αυτούς. Να προσπαθήσετε να τους ανακαλύψετε κάνοντας τη σωστή αντιστοίχιση.

ΚΑΝΟΝΑΣ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ
1. Μόνο ένας παράγοντας πρέπει να εξετάζεται κάθε φορά και οι άλλοι να μένουν σταθεροί.	Α. Εάν τα αποτελέσματα δεν επαναλαμβάνονται, μπορεί να είναι τυχαία και συνεπώς να μην υποστηρίζουν την υπόθεση.
2. Πρέπει να χρησιμοποιείται σχετικά μεγάλος αριθμός οργανισμών ή κυττάρων κ.ά.	Β. Εάν εξετάζονται περισσότεροι παράγοντες, τότε δεν θα είναι εύκολο να συμπεράνουμε ποιος από όλους είναι υπεύθυνος για τα αποτελέσματα στα οποία καταλήξαμε.
3. Θα πρέπει να παίρνουμε τα ίδια αποτελέσματα όποτε επαναλάβουμε το ίδιο πείραμα.	Γ. Εάν χρησιμοποιείται σχετικά μικρός αριθμός οργανισμών ή κυττάρων, ίσως τα συμπεράσματα να μην μπορούν να γενικευτούν.

2. Κάποιοι άνθρωποι υποστηρίζουν ότι οι αγελάδες μπορούν να παράγουν περισσότερο γάλα εάν βρίσκονται σε περιβάλλον όπου ακούν μουσική. Πώς μπορείτε να ελέγξετε αυτή την υπόθεση;

3. Στη μέση ενός κήπου υπάρχει ένα μεγάλο πεύκο. Παρατηρούμε ότι, αν και στον υπόλοιπο κήπο έχουν φυτρώσει πολλές μαργαρίτες, δεν υπάρχει καμία κάτω από το πεύκο.

α. Να διατυπώσετε δύο υποθέσεις για να αιτιολογήσετε γιατί δεν υπάρχουν μαργαρίτες κάτω από το πεύκο.

β. Να επιλέξετε μία από τις δύο υποθέσεις και να κάνετε μία υπόθεση εργασίας (πρόβλεψη) η οποία θα μπορεί να ελεγχθεί με ένα πείραμα.

γ. Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο θα αποδεικνύεται ότι η υπόθεση είναι σωστή.



Μικρές έρευνες και εργασίες

Πολλοί επιστήμονες εφαρμόζουν τις βιολογικές τους γνώσεις σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Γιατροί, νοσοκόμες, κτηνίατροι, γεωπόνοι και δασολόγοι, είναι όλοι τους «βιολόγοι» με διαφορετικούς τρόπους. Έχουν όλοι γνώσεις βιολογίας, που απέκτησαν κατά τη διάρκεια των σπουδών τους. Να κάνετε μία μικρή έρευνα και να συντάξετε έναν κατάλογο με επαγγέλματα που σχετίζονται με τους κλάδους της βιολογίας.



ΘΕΜΗΣ ΜΥΛΩΣΗΣ - Νεκρά πράγματα

οργάνωση της ζωής - βιολογικά συστήματα

1

Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...



Στο περιβάλλον που ζούμε συναντάμε άβια αντικείμενα...



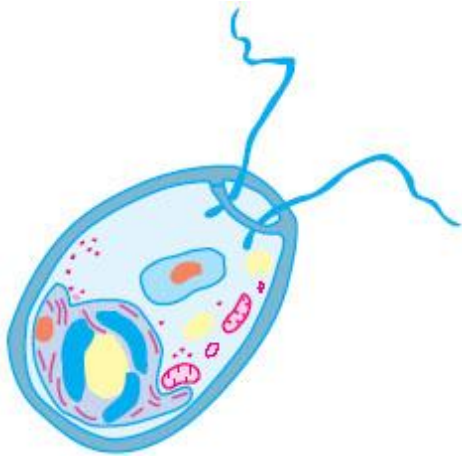
...και οργανισμούς.



Οι οργανισμοί εμφανίζουν χαρακτηριστικές ιδιότητες της ζωής...



...και αποτελούνται από κύτταρα...



...ένα κύτταρο, αν είναι μονοκύτταροι,...



...ή περισσότερα, αν είναι πολυκύτταροι...



...φυτικά, αν είναι φυτικοί,...



...ζωικά, αν είναι ζωικοί.

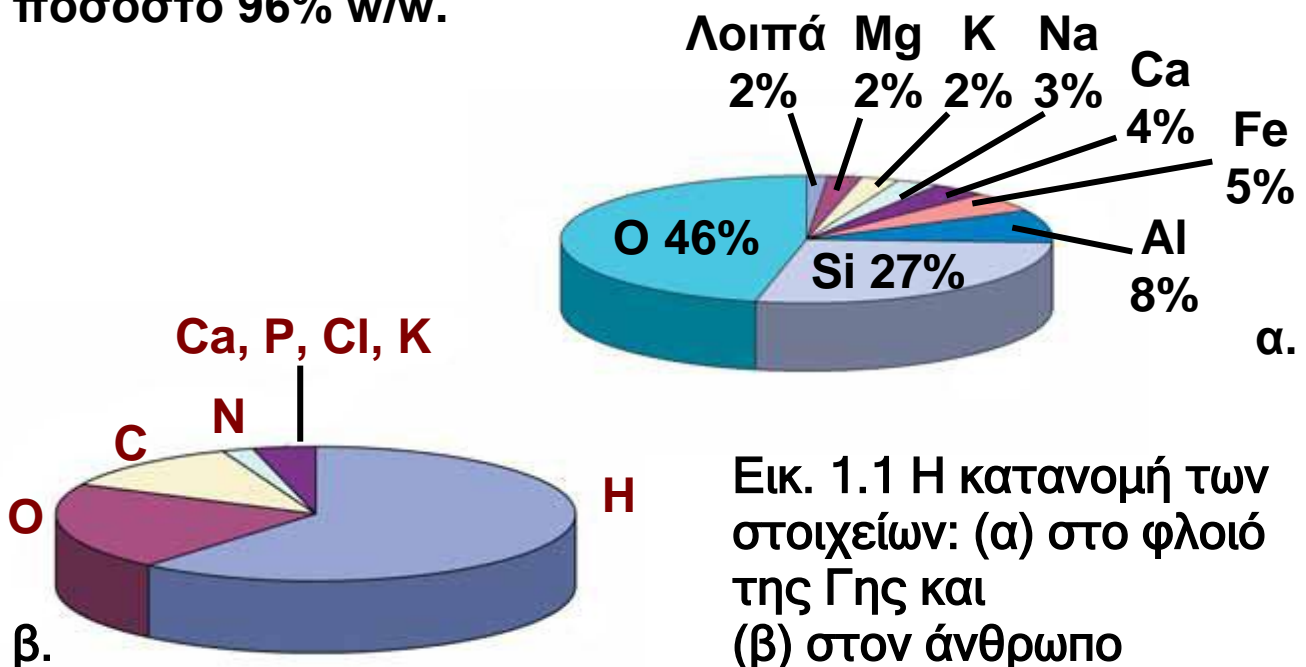
...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω

- Ποια μόρια συμμετέχουν στη δομή και στις λειτουργίες των κυττάρων.
- Ποια είναι η σημασία του νερού για τη ζωή στον πλανήτη μας.
- Ποια είναι η μορφή και οι λειτουργίες των οργανιδίων του ευκαρυωτικού κυττάρου.

- Ποιες είναι οι ομοιότητες και οι διαφορές μεταξύ φυτικού και ζωικού κυττάρου.
- Ποιες είναι οι ομοιότητες και οι διαφορές μεταξύ ευκαρυωτικού και προκαρυωτικού κυττάρου.
- Ποια η σχέση μεταξύ της μορφολογίας και της λειτουργίας του κυττάρου.
- Πώς οργανώνεται η ζωή από το κύτταρο ως το οικοσύστημα.

1.1 Τα μόρια της ζωής

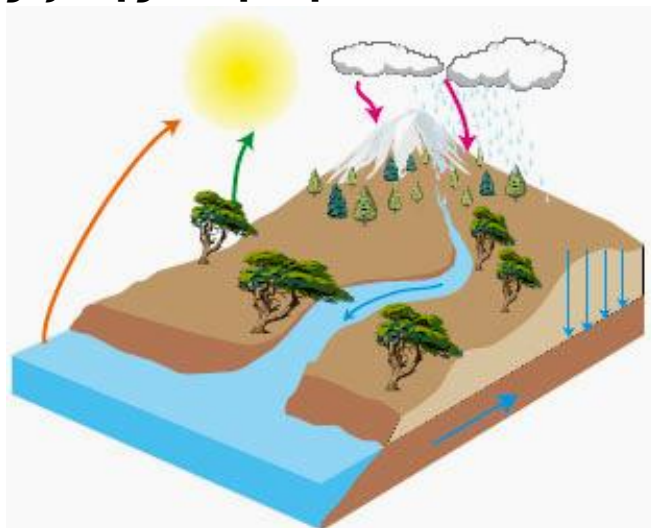
Οι οργανισμοί, όπως και τα άβια αντικείμενα, είναι υλικά σώματα που δομούνται από τα ίδια χημικά στοιχεία και υπακούουν στους ίδιους νόμους της φύσης. Στον πλανήτη μας απαντώνται 92 χημικά στοιχεία ελεύθερα στο περιβάλλον. Από αυτά, 27 είναι απαραίτητα για τη σύσταση των οργανισμών. Χημικά στοιχεία όπως το κάλιο, το νάτριο, το μαγνήσιο απαντώνται σε μικρή ποσότητα στους οργανισμούς και ονομάζονται ιχνοστοιχεία. Άλλα στοιχεία όπως ο άνθρακας, το υδρογόνο, το οξυγόνο και το άζωτο συμμετέχουν στο σχηματισμό των χημικών μορίων των οργανισμών σε ποσοστό 96% w/w.



Εικ. 1.1 Η κατανομή των στοιχείων: (α) στο φλοιό της Γης και (β) στον άνθρωπο

Ανόργανες ενώσεις

Το νερό είναι ένα από τα πιο απλά χημικά μόρια που συναντάμε σε μεγάλες ποσότητες στο περιβάλλον μας αλλά και ως συστατικό των οργανισμών. Ωκεανοί, θάλασσες, ποτάμια, λίμνες και υπόγεια νερά καλύπτουν περισσότερο από το 70% της επιφάνειας του πλανήτη μας και αποτελούν το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσονται και αναπαράγονται πολλοί οργανισμοί. Με τη βροχή, το χιόνι ή το χαλάζι το νερό πέφτει στο έδαφος και στις θάλασσες και επιστρέφει με την εξάτμιση στην ατμόσφαιρα. Επιπλέον οι οργανισμοί, μονοκύτταροι και πολυκύτταροι, φυτικοί και ζωικοί, προσλαμβάνουν νερό από το περιβάλλον και στη συνέχεια το αποδίδουν σε αυτό. Για παράδειγμα, τα χερσαία φυτά προσλαμβάνουν νερό από το έδαφος με τις ρίζες τους και ελευθερώνουν νερό από τα στόματα των φύλλων με τη διαδικασία της διαπνοής. Όλες οι παραπάνω διαδικασίες επαναλαμβάνονται συνεχώς και αναγκάζουν το νερό να κυκλοφορεί αδιάκοπα στη φύση. Ο κύκλος του νερού είναι απαραίτητος για τη διατήρηση της ζωής στη Γη.



Εικ. 1.2 Στον κύκλο του νερού που πραγματοποιείται στη φύση συμμετέχουν και οι τρεις καταστάσεις του: η στερεή (πάγος), η αέρια (υδρατμοί) και η υγρή.



Όμως το νερό είναι και το κυριότερο συστατικό των οργανισμών. Το 70% περίπου του ανθρώπινου σώματος είναι νερό και από αυτό περισσότερο από το μισό βρίσκεται στο εσωτερικό των κυττάρων. Η παρουσία του εκεί βοηθάει την ομαλή λειτουργία του κυττάρου. Αυτό συμβαίνει επειδή το νερό έχει μεγάλη διαλυτική ικανότητα. Πολλές δηλαδή χημικές ουσίες μπορούν να διαλυθούν στο νερό και έτσι να έρθουν σε επαφή και να αντιδράσουν εύκολα μεταξύ τους. Επιπλέον, το νερό είναι απαραίτητο και για τη μεταφορά ουσιών σε όλους τους οργανισμούς, ζωικούς ή φυτικούς.

Το νερό που ρέει στην κοίτη ενός ποταμού παρασύρει άλατα από το έδαφος και τα γύρω πετρώματα και τα οδηγεί στη θάλασσα. Αποτέλεσμα αυτού είναι το νερό της θάλασσας να είναι αλμυρό (περιέχει περίπου 4% διαλυμένα άλατα). Όταν στη συνέχεια το νερό αυτό εξατμίζεται, τα άλατα παραμένουν στη θάλασσα. Η βροχή που σχηματίζεται και πέφτει εμπλουτίζοντας τις λίμνες και τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα δεν περιέχει άλατα. Αυτή η διαφορά σε περιεκτικότητα αλάτων καθιστά τη θάλασσα διαφορετικό περιβάλλον ανάπτυξης οργανισμών από τη λίμνη και τον ποταμό. Άλλοι οργανισμοί έχουν προσαρμοστεί και ζουν στα γλυκά νερά των ποταμών και των λιμνών και άλλοι στα αλμυρά νερά των θαλασσών.

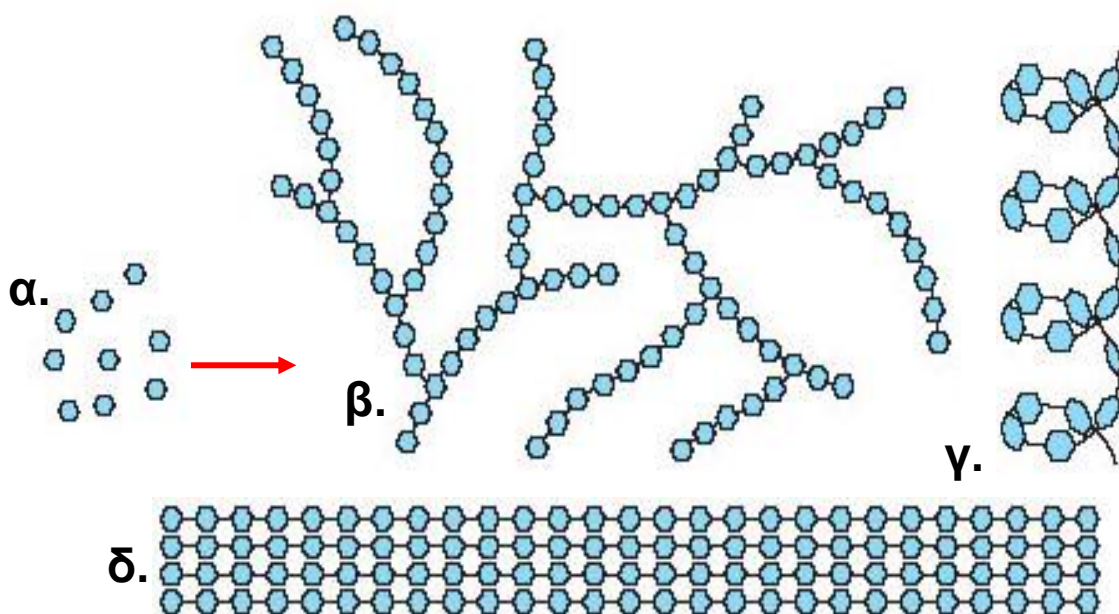


Άλατα όπως το χλωριούχο νάτριο ή τα άλατα του ασβεστίου (κύριο συστατικό των οστών) παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ομαλή ανάπτυξη και λειτουργία των οργανισμών.

Οργανικές ενώσεις

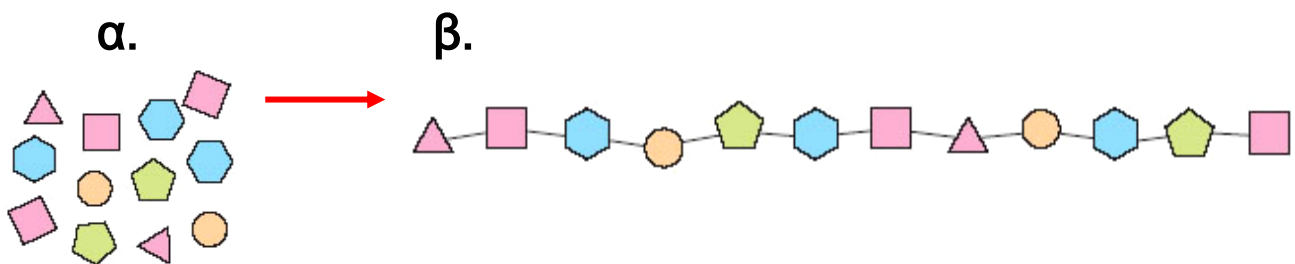
Οι οργανισμοί δομούνται κυρίως από ενώσεις του άνθρακα με το υδρογόνο, το οξυγόνο και το άζωτο, οι οποίες ονομάζονται οργανικές. Οργανικές ενώσεις που συναντάμε στα κύτταρα όλων των οργανισμών είναι οι υδατάνθρακες, οι πρωτεΐνες, τα νουκλεϊκά οξέα και τα λιπίδια.

Οι υδατάνθρακες (σάκχαρα) αποτελούν πηγή ενέργειας για τους οργανισμούς. Αυτό συμβαίνει επειδή κατά τη διάσπασή τους απελευθερώνεται μεγάλο ποσό ενέργειας. Ορισμένοι από αυτούς αποτελούν δομικά συστατικά των κυττάρων. Οι υδατάνθρακες μπορεί να είναι απλοί, όπως η γλυκόζη (μονοσακχαρίτης), ή σύνθετοι, όπως το άμυλο, η κυτταρίνη κ.ά. (πολυσακχαρίτες). Οι πολυσακχαρίτες είναι αποτέλεσμα της συνένωσης μονοσακχαριτών.



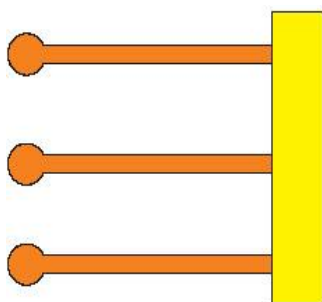
Εικ. 1.3 Πολλά μόρια γλυκόζης (α) ενώνονται με χημικούς δεσμούς και σχηματίζουν: γλυκογόνο (β), άμυλο (γ) και κυτταρίνη (δ).

Οι πρωτεΐνες αποτελούν δομικά ή λειτουργικά συστατικά των κυττάρων και δομούνται από απλούστερες ενώσεις, τα αμινοξέα. Στη φύση υπάρχουν περισσότερα από 170 διαφορετικά αμινοξέα, αλλά στη δημιουργία των πρωτεϊνών συμμετέχουν μόνο 20. Τα αμινοξέα συνδέονται μεταξύ τους με χημικούς δεσμούς. Όπως τα 24 γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου δημιουργούν χιλιάδες λέξεις, τα αμινοξέα συνδυάζονται κατάλληλα και δημιουργούν χιλιάδες πρωτεΐνες. Μια μεγάλη ομάδα πρωτεϊνών είναι και τα ένζυμα, με τη βοήθεια των οποίων γίνονται ταχύτατα οι περισσότερες χημικές αντιδράσεις στους οργανισμούς.



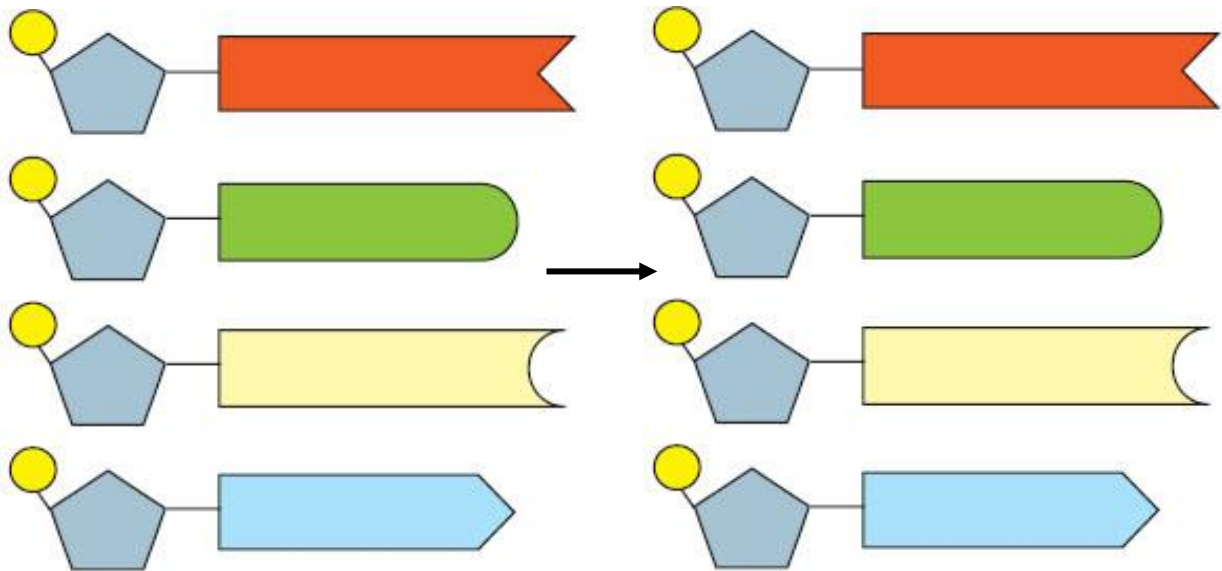
Εικ. 1.4 Τα αμινοξέα (α) ενώνονται μεταξύ τους με χημικούς (πεπτιδικούς) δεσμούς και σχηματίζουν πρωτεΐνες (πολυπεπίδια) (β).

Τα λιπίδια μπορεί να είναι δομικά συστατικά των κυττάρων ή αποθήκες ενέργειας των οργανισμών, επειδή κατά τη διάσπασή τους απελευθερώνεται μεγάλο ποσό ενέργειας, διπλάσιο από αυτό που απελευθερώνεται από τους υδατάνθρακες.

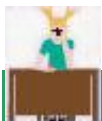


Εικ. 1.5 Ένα μόριο λίπους σχηματίζεται από την ένωση τριών μορίων λιπαρών οξέων με ένα μόριο γλυκερόλης.

Τα νουκλεϊκά οξέα είναι δύο, το δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ (DNA) και το ριβονουκλεϊκό οξύ (RNA). Τα μόρια αυτά σχετίζονται με τον καθορισμό των κληρονομικών γνωρισμάτων και ελέγχουν τις λειτουργίες των οργανισμών. Δομούνται από απλούστερες ενώσεις, τα νουκλεοτίδια, τα οποία ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες.



Εικ. 1.5 Ένα μόριο λίπους σχηματίζεται από την ένωση τριών μορίων λιπαρών οξέων με ένα μόριο γλυκερόλης.



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

1. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τους κατάλληλους όρους της στήλης II:

I	II
Πρωτεΐνες	Μονοσακχαρίτες
Υδατάνθρακες	Αμινοξέα
Λιπίδια	Νουκλεοτίδια
Νουκλεϊκά οξέα	

2. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

- α.** Το νερό είναι το κυριότερο συστατικό των οργανισμών. Έχει μεγάλη ικανότητα, γιατί σε αυτό μπορούν να διαλυθούν πολλές χημικές ουσίες, και αποτελεί περίπου το % του ανθρώπινου σώματος.
- β.** Τα δομικά συστατικά των είναι τα αμινοξέα ενώ των οι μονοσακχαρίτες.
- γ.** Τα νουκλεϊκά οξέα είναι οξύ (DNA) και οξύ (RNA).

3. Αν συμπληρώσετε σωστά την ακροστιχίδα, στη χρωματιστή στήλη θα σχηματιστεί η σημαντικότερη ανόργανη χημική ένωση στον πλανήτη μας.

1. Από αυτά αποτελείται ένα νουκλεϊκό οξύ.
2. Τα λιπίδια απελευθερώνουν διπλάσια από τους υδατάνθρακες.
3. Τέτοιο οξύ είναι το RNA.
4. Από αυτές τις ενώσεις του άνθρακα δομούνται οι οργανισμοί.

1													
2													
3													
4													

1.2 Κύτταρο: η μονάδα της ζωής

Μία από τις επιθυμίες των ερευνητών στις αναζητήσεις τους κατά τη διάρκεια των αιώνων ήταν και η κατανόηση της δομής και των λειτουργιών των οργανισμών.

Το 1665 ο Ρ. Χουκ, παρατηρώντας με το μικροσκόπιο του λεπτές τομές φελλού, μίλησε πρώτη φορά για κύτταρα. Παρ' ότι αυτά που παρατήρησε δεν ήταν κύτταρα, εντούτοις τα θεμέλια της κυτταρικής θεωρίας είχαν τεθεί. Πολύ αργότερα διατυπώθηκε η **κυτταρική θεωρία**, σύμφωνα με την οποία η θεμελιώδης δομική και λειτουργική μονάδα όλων των οργανισμών είναι το **κύτταρο**, καθώς και ότι κάθε κύτταρο προέρχεται από ένα άλλο κύτταρο. Με τη βοήθεια του οπτικού και του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου έχουμε πλέον ερευνήσει τα κύτταρα των μονοκύτταρων και των πολυκύτταρων οργανισμών. Έχουμε μελετήσει τη δομή και τη λειτουργία τους και έχουμε διαπιστώσει ότι εμφανίζουν πολλές ομοιότητες αλλά και αρκετές διαφορές. Τα κύτταρα διακρίνονται σε **προκαρυωτικά** και **ευκαρυωτικά** με βάση κυρίως την ύπαρξη ή όχι πυρηνικής μεμβράνης, η οποία περιβάλλει το γενετικό τους υλικό.

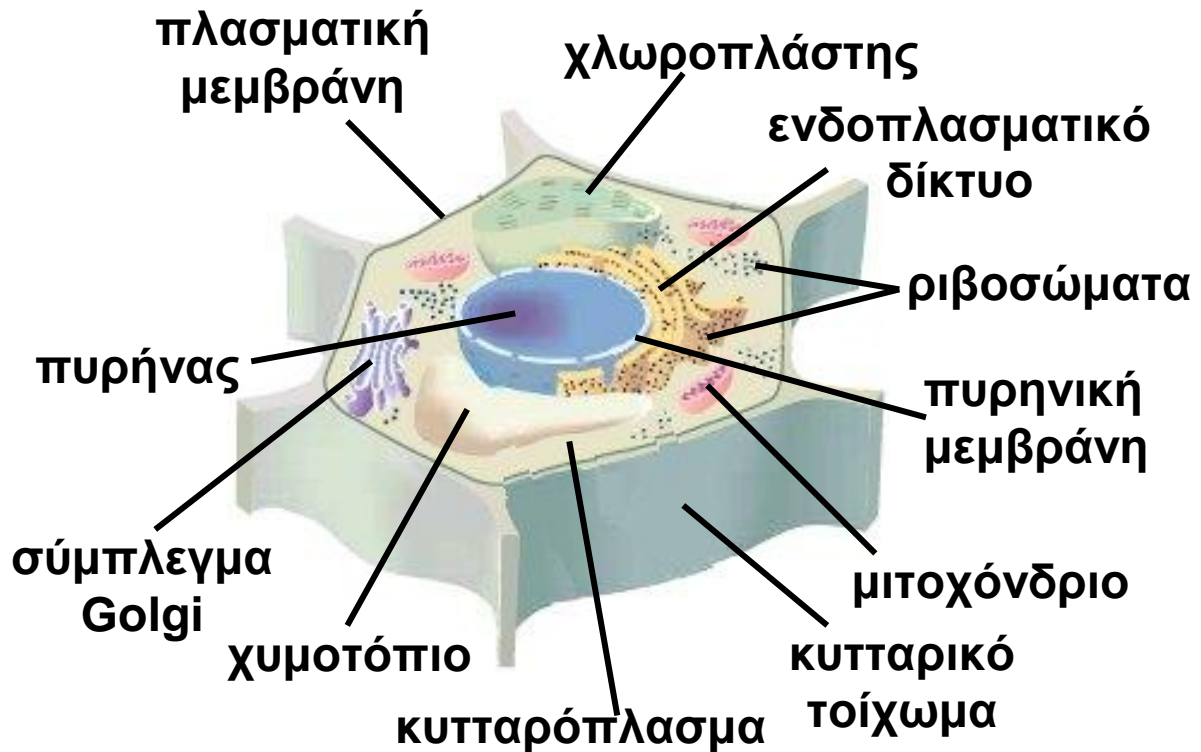
Το ευκαρυωτικό κύτταρο

Τα ευκαρυωτικά κύτταρα διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους, έχουν όμως και ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά.

Κάθε ευκαρυωτικό κύτταρο περιβάλλεται από την **πλασματική μεμβράνη**, η οποία δομείται από λιπίδια και πρωτεΐνες. Η πλασματική μεμβράνη διαχωρίζει και εξατομικεύει το κύτταρο από το περιβάλλον του. Ο ρόλος της όμως δεν περιορίζεται στο να είναι ένα απλό σύνορο. Ελέγχει επιπλέον ποιες ουσίες εισέρχονται ή εξέρχονται από το κύτταρο εξυπηρετώντας την επικοινωνία του με το περιβάλλον.

Ο **πυρήνας** έχει, συνήθως, σχήμα σφαιρικό ή ωοειδές και αποτελεί το «κέντρο ελέγχου» του κυττάρου. Εκεί βρίσκεται το γενετικό υλικό (DNA) στο οποίο είναι καταγραμμένες οι πληροφορίες για όλα

τα χαρακτηριστικά του κυττάρου (δομικά και λειτουργικά). Περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη (πυρηνική) με ανοίγματα (πόρους), μέσω των οποίων γίνεται ανταλλαγή μορίων μεταξύ του πυρήνα και του υπόλοιπου κυττάρου.



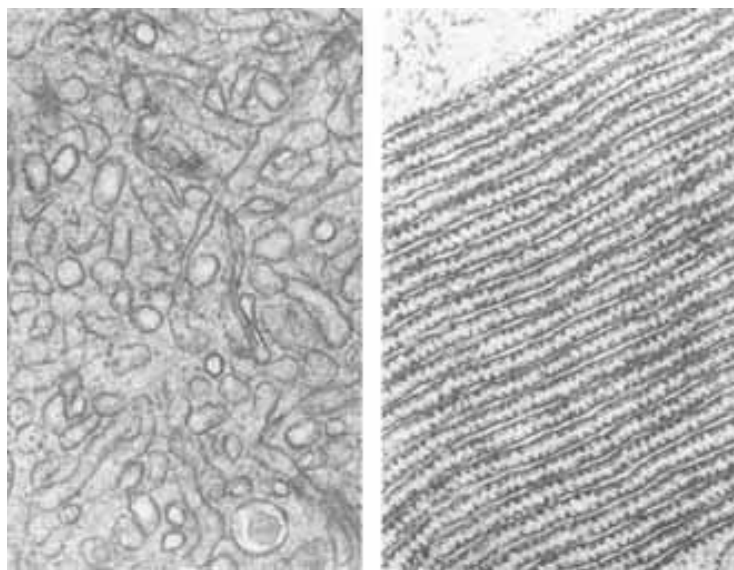
Εικ. 1.7 Ένα τυπικό φυτικό κύτταρο



Εικ. 1.8 Ένα τυπικό ευκαρυωτικό κύτταρο

Τον χώρο ανάμεσα στην πλασματική μεμβράνη και στον πυρήνα καταλαμβάνει το **κυτταρόπλασμα**. Στο κυτταρόπλασμα υπάρχουν διάφορα οργανίδια, τα οποία επιτελούν τις διάφορες λειτουργίες του κυττάρου.

Ενδοπλασματικό δίκτυο: Είναι ένα σύστημα μεμβρανών που συνδέονται με την πλασματική και την πυρηνική μεμβράνη. Αποτελεί ένα ενιαίο δίκτυο αγωγών και κύστεων, μέσω των οποίων εξασφαλίζεται η μεταφορά ουσιών σε όλα τα μέρη του κυττάρου. Στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διακρίνουμε δύο μορφές ενδοπλασματικού δικτύου, το **αδρό** και το **λείο**. Στην επιφάνεια του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου υπάρχουν μικροί σχηματισμοί, τα **ριβοσώματα**, που του δίνουν όψη αδρή (τραχιά). Τα **ριβοσώματα** αποτελούνται από πρωτεΐνες και RNA. Σε αυτά γίνεται η σύνθεση των πρωτεϊνών. Ριβοσώματα υπάρχουν επίσης ελεύθερα στο κυτταρόπλασμα. Συνέχεια του αδρού αποτελεί το **λείο ενδοπλασματικό δίκτυο**, στο οποίο δεν υπάρχουν ριβοσώματα. Η λειτουργία του έχει σχέση με τη σύνθεση λιπιδίων και την αποθήκευση διάφορων πρωτεϊνών.



α.

β.

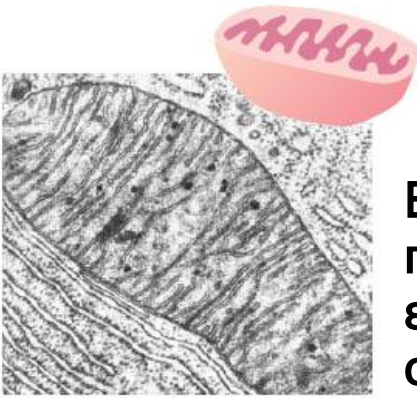
Εικ. 1.9 Λείο (α) και αδρό (β) ενδοπλασματικό δίκτυο

Σύμπλεγμα Golgi: Το σύμπλεγμα αυτό αποτελείται από ένα σύνολο παράλληλων πεπλατυσμένων σάκων στους οποίους οι πρωτεΐνες, μετά τη σύνθεσή τους, τροποποιούνται και παίρνουν την τελική τους μορφή.

Λυσοσώματα: Έχουν σφαιρικό σχήμα και περιέχουν δραστικά ένζυμα, τα οποία συντελούν στη διάσπαση ουσιών, π.χ. πρωτεϊνών, αλλά και μικροοργανισμών, όπως είναι, για παράδειγμα, τα διάφορα μικρόβια που μολύνουν τον οργανισμό μας.

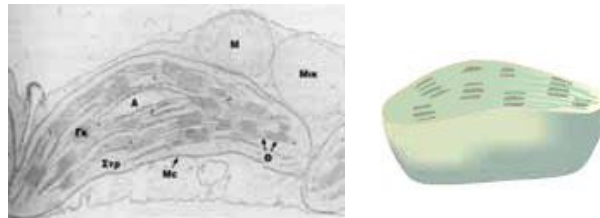
Κενοτόπια: Είναι κυστίδια που περιέχουν ένα υδατώδες υγρό. Χαρακτηριστικά κενοτόπια είναι τα πεπτικά, τα οποία συναντάμε στα ζωικά κύτταρα, και τα χυμοτόπια, τα οποία συναντάμε στα φυτικά κύτταρα. Τα πεπτικά κενοτόπια σχηματίζονται όταν εισέρχονται στο ζωικό κύτταρο τροφικά σωματίδια ή μικροοργανισμοί που, στη συνέχεια, θα χρησιμοποιηθούν ή θα καταστραφούν. Τα χυμοτόπια αποτελούν αποθήκες θρεπτικών ουσιών για το φυτικό κύτταρο και καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του.

Μιτοχόνδρια: Έχουν σχήμα επίμηκες, σφαιρικό ή ωοειδές. Ο ρόλος τους είναι να εξασφαλίζουν ενέργεια, που είναι απαραίτητη για τις λειτουργίες του κυττάρου. Για τον σκοπό αυτό τα μιτοχόνδρια είναι παρόντα στα ευκαρυωτικά κύτταρα και ο αριθμός τους ποικίλλει ανάλογα με τις ενεργειακές ανάγκες του κυττάρου. Έτσι, τα μυϊκά κύτταρα του ανθρώπου διαθέτουν πολλά μιτοχόνδρια, ενώ άλλα κύτταρα έχουν λιγότερα. Η απαραίτητη ενέργεια απελευθερώνεται από τη διάσπαση χημικών ενώσεων που συμβαίνει κατά την κυτταρική αναπνοή. Η διαδικασία αυτή γίνεται με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων που υπάρχουν στο εσωτερικό των μιτοχονδρίων.



Εικ. 1.10 Στα μιτοχόνδρια παρατηρούμε την εξωτερική και την εσωτερική μεμβράνη, η οποία σχηματίζει αναδιπλώσεις.

Χλωροπλάστες: Έχουν σχήμα φακοειδές. Στα οργανίδια αυτά γίνεται η φωτοσύνθεση, κατά την οποία απλά ανόργανα μόρια (π.χ. διοξείδιο του άνθρακα και νερό) μετατρέπονται με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας σε οργανικά (π.χ. γλυκόζη). Ταυτόχρονα απελευθερώνεται οξυγόνο. Οι χλωροπλάστες περιέχουν ειδικά ένζυμα και άλλα μόρια, όπως χλωροφύλλη, που είναι απαραίτητα για τη φωτοσύνθεση. Παρ' ότι οι χλωροπλάστες βρίσκονται μόνο στα φωτοσυνθετικά κύτταρα, τα οργανικά μόρια και το οξυγόνο που παράγουν είναι απαραίτητα για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών και τη διατήρηση της ζωής όλων των οργανισμών της Γης.

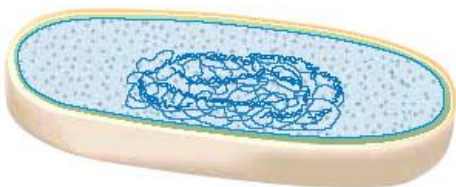


Εικ. 1.11 Ο χλωροπλάστης περιβάλλεται από δύο μεμβράνες και υπάρχει στα φυτικά κύτταρα που φωτοσυνθέτουν.

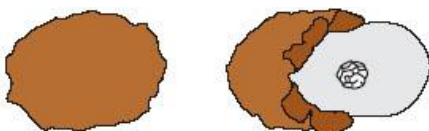
Κυτταρικό τοίχωμα: Το τοίχωμα αυτό περιβάλλει την πλασματική μεμβράνη των φυτικών κυττάρων. Έχει κυρίως στηρικτικό ρόλο. Είναι συμπαγές, ανθεκτικό και αποτελείται από πολυσακχαρίτες, κυριότερος από τους οποίους είναι η κυτταρίνη.

Το προκαρυωτικό κύτταρο

Τα κύτταρα των οποίων το γενετικό υλικό (DNA) δεν περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη ονομάζονται **προκαρυωτικά**. Οι πλέον χαρακτηριστικοί προκαρυωτικοί οργανισμοί είναι τα βακτήρια. Τα βακτήρια είναι μονοκύτταροι οργανισμοί, το κύτταρό τους είναι μικρότερο από το ευκαρυωτικό και δεν διαθέτουν οργανίδια. Η δομή τους είναι απλή. Περιβάλλονται από πλασματική μεμβράνη, η οποία έχει ίδια δομή με αυτή του ευκαρυωτικού κυττάρου, και στο κυτταρόπλασμα τους υπάρχουν ελεύθερα ριβοσώματα στα οποία γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση. Η πλασματική τους μεμβράνη περιβάλλεται από **κυτταρικό τοίχωμα**, το οποίο έχει διαφορετική χημική σύσταση από αυτή του φυτικού κυττάρου. Σε ορισμένα βακτήρια το κυτταρικό τοίχωμα περιβάλλεται από ένα άλλο περίβλημα, την **κάψα**. Συχνά διαθέτουν ειδικούς σχηματισμούς (μαστίγια ή βλεφαρίδες) οι οποίοι εξυπηρετούν τη μετακίνησή τους. Ορισμένα βακτήρια, όταν βρεθούν σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. πολύ υψηλές ή πολύ χαμηλές θερμοκρασίες), αφυδατώνονται και μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές που ονομάζονται **ενδοσπόρια**. Όταν οι συνθήκες ξαναγίνουν ευνοϊκές, από κάθε ενδοσπόριο θα προκύψει ένα βακτήριο.



Εικ. 1.12 Το προκαρυωτικό κύτταρο.



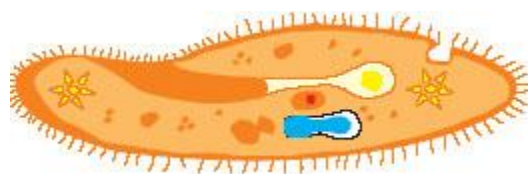
Εικ. 1.13 Από ένα ενδοσπόριο προκύπτει ένα βακτήριο.

Διαφορετικά κύτταρα για διαφορετικές λειτουργίες

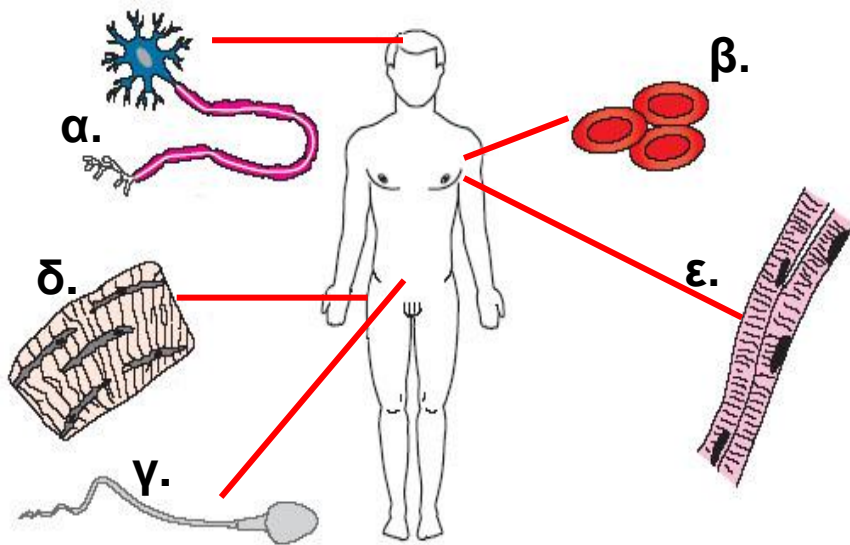
Οι οργανισμοί μπορεί να είναι μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι. Οι απλούστεροι οργανισμοί της Γης είναι οι μονοκύτταροι, και συνήθως δεν είναι ορατοί με γυμνό μάτι. Αυτοί μπορεί να είναι:

- προκαρυωτικοί, όπως τα βακτήρια και τα κυανοβακτήρια που θεωρούνται τα πρώτα κύτταρα που εμφανίστηκαν στη Γη ή
- ευκαρυωτικοί, όπως τα πρωτόζωα, κάποια φύκη και μύκητες. Οι μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως τα πρωτόζωα, π.χ. η αμοιβάδα, αποτελούνται από ένα κύτταρο, το οποίο επιτελεί όλες τις λειτουργίες που απαιτούνται για την ανάπτυξη και την αναπαραγωγή του οργανισμού. Ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί μετακινούνται με τη βοήθεια μαστιγίων ή βλεφαρίδων που διαθέτουν ενώ άλλοι μετακινούνται σχηματίζοντας ψευδοπόδια. Επίσης, ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί, όπως τα κυανοβακτήρια και τα μονοκύτταρα φύκη, φωτοσυνθέτουν.

Οι πολυκύτταροι οργανισμοί, όπως ο άνθρωπος ή η παπαρούνα, αποτελούνται από πολλά διαφορετικά ευκαρυωτικά κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά παρουσιάζουν ομοιότητες αλλά και διαφορές που αφορούν τη δομή και τη λειτουργία τους. Παράλληλα όμως συνεργάζονται μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να μπορεί να λειτουργήσει και να επιβιώσει ολόκληρος ο οργανισμός.

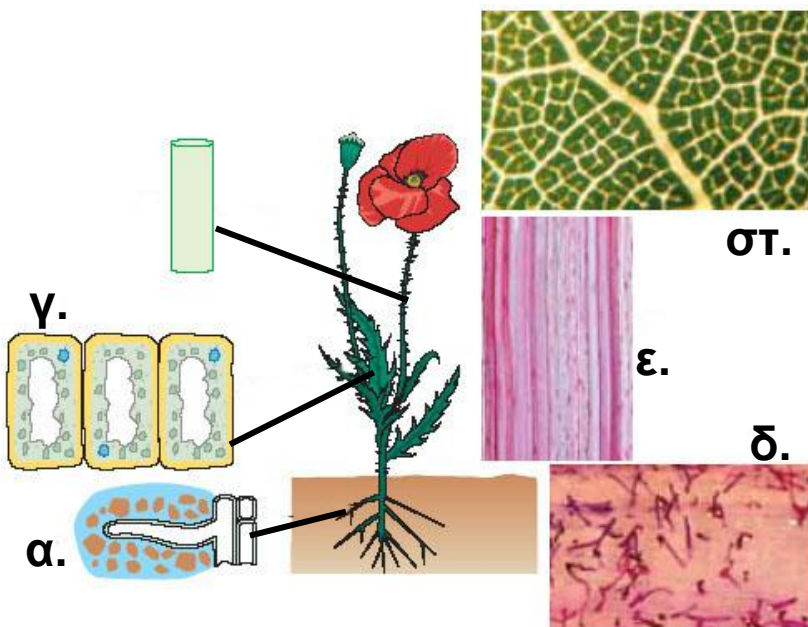


Εικ. 1.14 Το Paramecium (παραμέτσιουμ) είναι ένα πρωτόζωο που φέρει βλεφαρίδες



Εικ. 1.15 Κάθε είδος κυττάρου στο ανθρώπινο σώμα επιτελεί συγκεκριμένη λειτουργία. Έτσι, για παράδειγμα, το νευρικό κύτταρο

(α) διαβιβάζει μηνύματα. Ένα τμήμα του θυμίζει καλώδιο. Το ερυθρό αιμοσφαίριο (β) οφείλει το χρώμα του σε μία πρωτεΐνη, την αιμοσφαιρίνη, η οποία μεταφέρει οξυγόνο. Το σπερματοζώαριο (γ) διαθέτει μαστίγιο, γιατί πρέπει να κινηθεί μέχρι να συναντήσει το ωάριο. Τα οστικά κύτταρα (δ) και τα μυϊκά (ε) έχουν δομή που εξυπηρετεί τις λειτουργίες τους.



Εικ. 1.16 Τα ριζικά τριχίδια (α και δ) είναι αποφυάδες κυττάρων της ρίζας. Είναι πολύ λεπτά και

μακριά και έτσι μπορούν να απορροφούν νερό από το έδαφος. Τα κύτταρα του ξυλώματος (β και ε) σχηματίζουν μικρούς σωλήνες που μεταφέρουν το νερό από τις ρίζες προς τα υπόλοιπα μέρη του φυτού. Τα κύτταρα των φύλλων (γ και στ) διαθέτουν πολλούς χλωροπλάστες και έτσι μπορούν να φωτοσυνθέτουν.



Ας σκεφτούμε

Στο εσωτερικό των μιτοχονδρίων και των χλωροπλαστών υπάρχουν DNA, ριβοσώματα και διάφορα ένζυμα. Με βάση αυτά τα δεδομένα μπορείτε να εξηγήσετε γιατί τα συγκεκριμένα κυτταρικά οργανίδια χαρακτηρίζονται από σχετική αυτονομία;



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

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

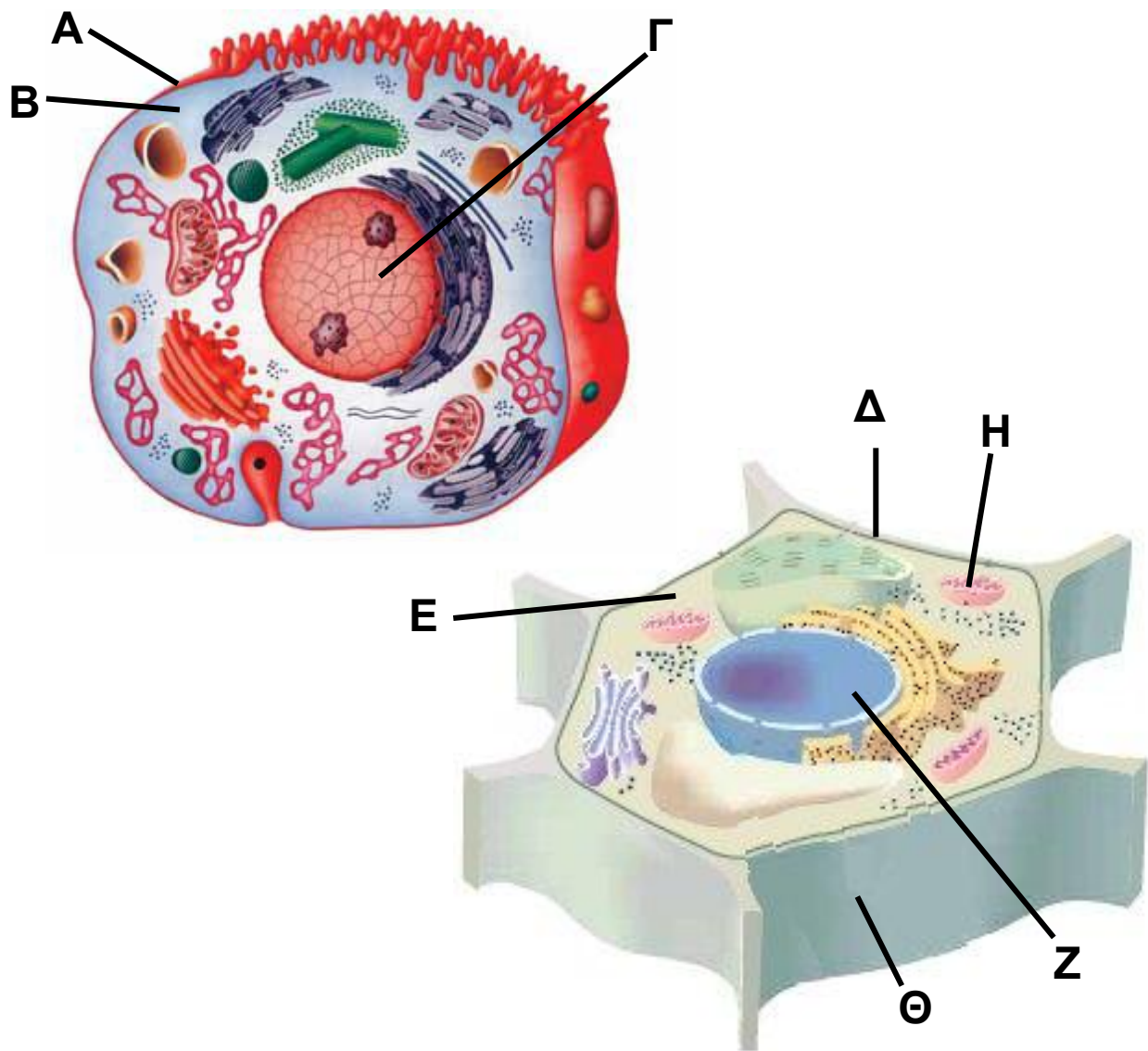
A. Ορισμένοι μονοκύτταροι οργανισμοί μετακινούνται με:

- α. πόδια
- β. ψευδοπόδια
- γ. ριβοσώματα
- δ. όλα όσα αναφέρονται στα α, β και γ

B. Η φωτοσύνθεση είναι μία διαδικασία των φυτών που γίνεται στα οργανίδια που ονομάζονται:

- α. μιτοχόνδρια
- β. πυρήνες
- γ. λυσοσώματα
- δ. χλωροπλάστες

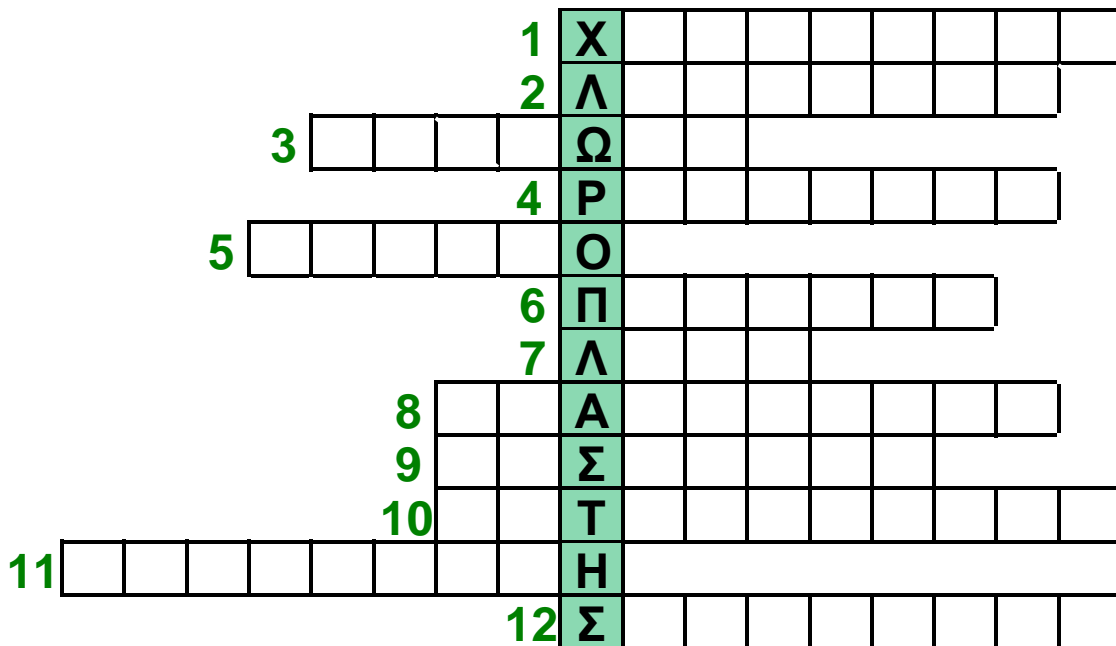
2. Να παρατηρήσετε το ζωικό κύτταρο και να ονομάσετε τις δομές που σημειώνονται με τα γράμματα Α, Β και Γ. Να παρατηρήσετε επίσης το φυτικό κύτταρο και να ονομάσετε τις δομές Δ, Ε, Ζ, Η και Θ. Να ονομάσετε δύο κυτταρικές δομές που συναντάμε και στο ζωικό και στο φυτικό κύτταρο. Στη συνέχεια, να ονομάσετε δύο κυτταρικές δομές που συναντάμε μόνο στο φυτικό κύτταρο.



3. Να βάλετε ένα + στην κατάλληλη στήλη:

	ΚΥΤΤΑΡΟ	
	Ευκαρυωτικό	Προκαρυωτικό
ριβοσώματα		
μιτοχόνδρια		
χλωροπλάστες		
κυτταρικό τοίχωμα		
πλασματική μεμβράνη		
πυρήνας		
γενετικό υλικό		

4. Να συμπληρώσετε το παρακάτω σταυρόλεξο που αφορά αποκλειστικά το φυτικό κύτταρο:



1. Είναι αποθήκες θρεπτικών ουσιών του φυτικού κύτταρου.
2. Περιέχει ένζυμα για την πέψη μεγαλομορίων.
3. Το κυτταρικό... το συναντάμε και στο προκαρυωτικό και στο φυτικό κύτταρο.
4. Σε αυτό γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση.
5. Τέτοιο είναι το ενδοπλασματικό.
6. Δεν απαντάται στα προκαρυωτικά κύτταρα.
7. Αυτό το ενδοπλασματικό δίκτυο δεν φέρει ριβοσώματα.
8. Έτσι χαρακτηρίζεται η μεμβράνη που περιβάλλει το κύτταρο.
9. Είναι τα κενοτόπια.
10. Τα ενεργειακά κέντρα του κυττάρου.
11. Ο κύριος πολυσακχαρίτης του κυτταρικού τοιχώματος του φυτικού κυττάρου.
12. Προσδιορίζει το Golgi.

1.3 Τα επίπεδα οργάνωσης ζωής

Όλοι οι οργανισμοί, ευκαρυωτικοί και προκαρυωτικοί, μονοκύτταροι και πολυκύτταροι, δεν ζουν απομονωμένοι. Αντίθετα, οργανώνονται, επικοινωνούν και αλληλεπιδρούν, τόσο μεταξύ τους όσο και με το άβιο περιβάλλον τους.

Οι μονοκύτταροι οργανισμοί ζουν μεμονωμένοι ή οργανώνονται σε αποικίες. Τα κύτταρα-μέλη μιας αποικίας προέρχονται από τον πολλαπλασιασμό ενός αρχικού μονοκύτταρου οργανισμού. Υπάρχουν αποικίες στις οποίες κάθε κύτταρο-μέλος είναι όμοιο με τα υπόλοιπα και λειτουργεί αυτόνομα. Σε άλλες, οι μονοκύτταροι οργανισμοί που τις αποτελούν παρουσιάζουν μορφολογικές και λειτουργικές διαφορές μεταξύ τους. Στην περίπτωση αυτή, σχηματίζουν μικρότερες ομάδες, καθεμιά από τις οποίες επιτελεί ένα συγκεκριμένο έργο (π.χ. τη διατροφή ή την αναπαραγωγή της αποικίας). Υπάρχει δηλαδή καταμερισμός εργασίας.

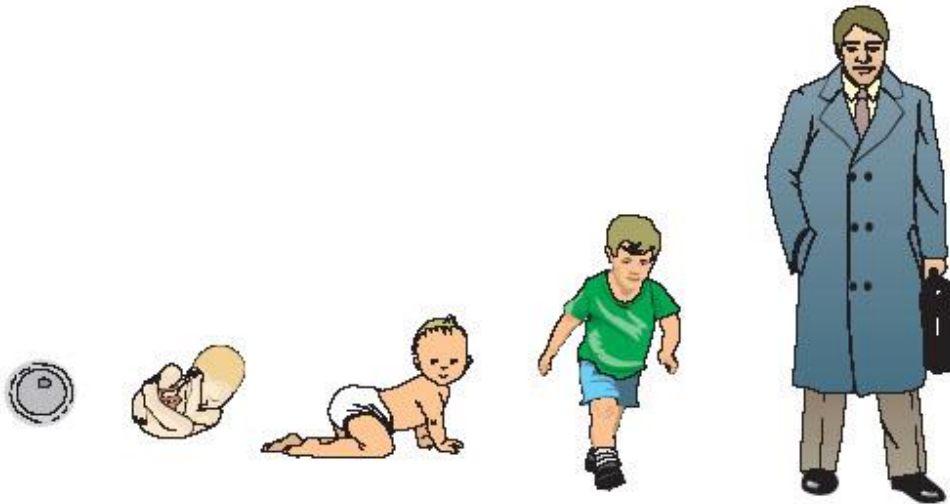


Εικ. 1.17 Καλλιέργειες μικροοργανισμών όπου διακρίνονται αποικίες

Τα επίπεδα οργάνωσης των πολυκύτταρων οργανισμών

Κάθε πολυκύτταρος οργανισμός αποτελείται από πολλά –ευκαρυωτικά– κύτταρα, τα οποία προέρχονται

από ένα αρχικό και, κατά κανόνα, εμφανίζουν διαφορές μεταξύ τους στη μορφή και στη λειτουργία.



Εικ. 1.18 Το πρώτο κύτταρο των πολυκύτταρων οργανισμών που αναπαράγονται αμφιγονικά, όπως ο άνθρωπος, είναι το ζυγωτό.

Όταν λέμε ότι ένας πολυκύτταρος οργανισμός αναπτύσσεται, δεν εννοούμε μόνο ότι «μεγαλώνει», δηλαδή ότι τα κύτταρά του αυξάνονται σε αριθμό. Εννοούμε παράλληλα ότι τα κύτταρά του τροποποιούνται, οργανώνονται σε ομάδες και εξειδικεύονται σε συγκεκριμένες λειτουργίες. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **διαφοροποίηση**.

Οι πολυκύτταροι οργανισμοί χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη πολυπλοκότητα. Οι ανώτεροι ζωικοί οργανισμοί διαθέτουν διάφορα **συστήματα** (π.χ. μυϊκό, αναπνευστικό), καθένα από τα οποία είναι υπεύθυνο για συγκεκριμένο έργο. Τα συστήματα αυτά ελέγχονται και συντονίζονται από το νευρικό σύστημα και τις ορμόνες, ώστε ο οργανισμός να λειτουργεί αρμονικά ως ένα ενιαίο σύνολο και όχι σαν άθροισμα πολλών ανεξάρτητων κυττάρων. Κάθε σύστημα αποτελείται από επιμέρους **όργανα** που συνεργάζονται για την επιτέλεση συγκεκριμένου έργου. Για παράδειγμα, τα όργανα του κυκλοφορικού συστήματος του ανθρώπου (καρδιά,

αρτηρίες, φλέβες και τριχοειδή αγγεία) συνεργάζονται για τη μεταφορά ουσιών στο σώμα. Κάθε όργανο συγκροτείται από διαφορετικούς ιστούς, δηλαδή ομάδες κυττάρων που έχουν παρόμοια μορφή και επιτελούν την ίδια λειτουργία. Τα φυτά διαθέτουν ιστούς και όργανα, αλλά όχι συστήματα οργάνων.

Τα είδη των ζωικών ιστών

Καθώς αναπτύσσεται ένας πολυκύτταρος ζωικός οργανισμός, όπως ο άνθρωπος, δημιουργούνται σταδιακά πολλά κύτταρα, τα οποία φτάνουν τελικά τα 10^{13} . Τα κύτταρα αυτά κατά τη διαφοροποίηση ομαδοποιούνται σε τέσσερις κατηγορίες ιστών, τον επιθηλιακό, τον ερειστικό, τον μυϊκό και τον νευρικό.

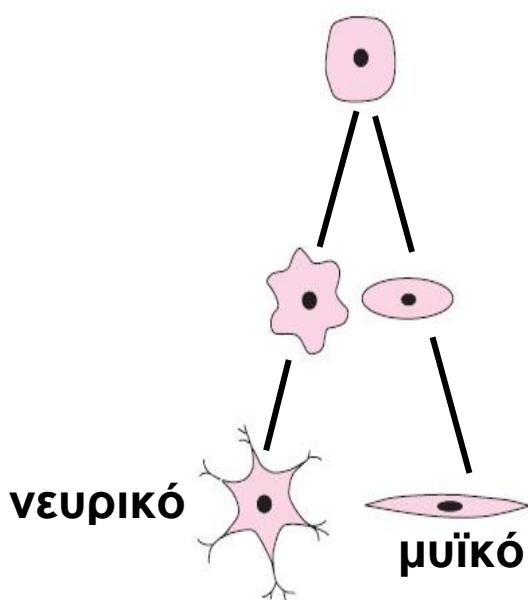
Ο επιθηλιακός ιστός αποτελείται από κύτταρα τα οποία συνδέονται στενά μεταξύ τους και σχηματίζουν στρώσεις (λεπτές στιβάδες). Οι στρώσεις (στιβάδες) αυτές καλύπτουν εξωτερικά το σώμα (επιδερμίδα) ή περιβάλλουν εσωτερικά όργανα ή επενδύουν το εσωτερικό κοιλοτήτων του σώματος (βλεννογόνοι). Εκτός από τον προστατευτικό αυτό ρόλο που παίζουν τα επιθηλιακά κύτταρα, μπορεί και να εκκρίνουν ή να απορροφούν διάφορες ουσίες (π.χ. βλεννογόνος του εντέρου).

Ο ερειστικός ιστός (έρεισμα = στήριγμα) αποτελείται από κύτταρα που συνδέουν δομές μεταξύ τους (π.χ. τους μυς με τα οστά) και προσφέρουν στήριξη και προστασία. Διακρίνεται σε συνδετικό, χόνδρινο και οστίτη ιστό. Το αίμα θεωρείται ιδιαίτερος τύπος χαλαρού συνδετικού ιστού.

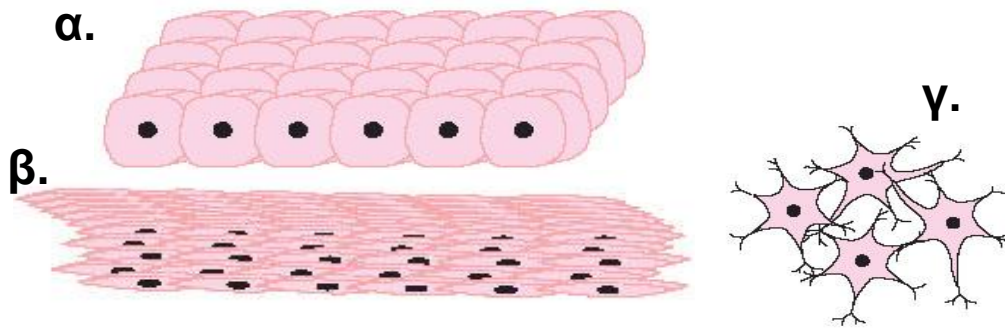
Ο μυϊκός ιστός αποτελείται από κύτταρα με σχετικά μεγάλο μήκος, που ονομάζονται μυϊκές ίνες. Χάρη στην ικανότητα των μυϊκών ινών να συστέλλονται,

επιτυγχάνονται οι διάφορες κινήσεις των ζωικών οργανισμών. Στον άνθρωπο διακρίνουμε τρεις τύπους μυϊκού ιστού: τον σκελετικό (απαντάται στους γραμμωτούς ή σκελετικούς μυς), τον καρδιακό (μυϊκός ιστός της καρδιάς) και τον λείο (απαντάται στο τοίχωμα των σπλάχνων, π.χ. στο στομάχι).

Ο νευρικός ιστός αποτελείται από κύτταρα ορισμένα από τα οποία αντιδρούν σε ερεθίσματα και μεταβιβάζουν μηνύματα. Χάρη στα κύτταρα αυτά, ο οργανισμός έχει την ικανότητα να αντιλαμβάνεται τις μεταβολές του εξωτερικού και του εσωτερικού περιβάλλοντος, να τις επεξεργάζεται και να αντιδρά, δίνοντας εντολές με τις οποίες ελέγχονται και συντονίζονται οι διάφορες λειτουργίες του. Με τον τρόπο αυτό ο οργανισμός μπορεί να προσαρμόζεται στο εξωτερικό περιβάλλον, διατηρώντας παράλληλα σε ισορροπία το εσωτερικό του περιβάλλον, εξασφαλίζοντας έτσι την επιβίωσή του. Ο νευρικός ιστός αποτελείται από δύο τύπους κυττάρων, τους νευρώνες (μεταβίβαση μηνυμάτων) και τα νευρογλοιακά κύτταρα.



Εικ. 1.19 Όλα τα κύτταρα ενός οργανισμού είναι «απόγονοι» του ζυγωτού που στη συνέχεια διαφοροποιήθηκαν.



Εικ. 1.20 Στα ανώτερα ζώα συναντώνται όλα τα είδη ιστών. Στην εικόνα φαίνονται ο επιθηλιακός (α), ο μυϊκός (β) και ο νευρικός ιστός (γ).



Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΝΕΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ, ΧΗΜΕΙΑ

Η λέξη «οργανισμός» κρύβει μέσα της τη λέξη «οργάνωση»

Ένα χαρακτηριστικό –συνώνυμο, θα λέγαμε– των οργανισμών είναι η οργάνωση. Το κύτταρο, όπως το γνωρίσαμε, είναι ένα οργανωμένο σύστημα με μεγάλη πολυπλοκότητα. Αποτελείται από άτομα διάφορων στοιχείων που οργανώνονται σε μόρια, τα οποία με τη σειρά τους συγκροτούν τις κυτταρικές δομές. Τα κύτταρα των μονοκύτταρων οργανισμών είναι δυνατό να «συνεργάζονται» οργανώνοντας αποικίες. Τα κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών οργανώνονται σε ιστούς, όργανα και συστήματα. Στη συνέχεια, οι οργανισμοί οργανώνονται σε πληθυσμούς και βιοκοινότητες που συγκροτούν τα οικοσυστήματα της βιόσφαιρας. Κάθε βήμα οργάνωσης οδηγεί σε πολυπλοκότερες δομές, που μπορούν να επιτύχουν περισσότερα έργα από ό,τι οι προηγούμενες, απλούστερες δομές.



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΕΘΝΩΝ

Η οργάνωση των έμβιων όντων - Τα οικοσυστήματα

Η βιολογία και γενικά οι επιστήμες που μελετούν τα φαινόμενα της ζωής δεν περιορίζονται στη μελέτη της μορφής και της εσωτερικής οργάνωσης των οργανισμών. Ερευνούν τους τρόπους με τους οποίους αυτοί οργανώνονται και μελετούν τις σχέσεις που αναπτύσσουν μεταξύ τους και με το άβιο περιβάλλον τους. Οι σχέσεις αυτές αποτελούν το αντικείμενο μελέτης της οικολογίας.



Εικ.1.21 Ο υγροβιότοπος της Μικρής Πρέσπας

Προκειμένου να διευκολυνθεί η μελέτη των πολύπλοκων αυτών σχέσεων, οι επιστήμονες κατέταξαν τους οργανισμούς σε πέντε μεγάλες ομάδες (ζώα, φυτά, μύκητες, πρῶτιστα, μονήρη). Κάθε ομάδα διαιρείται σε υποομάδες. Η απλού-στερη από αυτές, όπως θα μάθουμε στην ενότητα της Εξέλιξης, είναι το είδος. Τα άτομα που ανήκουν στο ίδιο είδος παρουσιάζουν μεγάλες ομοιότητες στην εξωτερική μορφή και στην εσωτερική οργάνωση. Διασταυρώνονται μεταξύ τους και δημιουργούν γόνιμους απογόνους. Υπάρχουν είδη, όπως ο άνθρωπος, που παρουσιάζουν μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση, και άλλα, όπως το κοάλα, που

συναντώνται μόνο σε συγκεκριμένες περιοχές. Οι οργανισμοί του ίδιου είδους που κατοικούν στην ίδια περιοχή, σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, συγκροτούν έναν **πληθυσμό**. Για παράδειγμα, όλα τα κουνέλια της Γης ανήκουν στο ίδιο είδος, ενώ τα κουνέλια της Μεσογείου μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελούν έναν πληθυσμό.



Εικ. 1.22 Οι λύκοι μιας αγέλης συνεργάζονται για να εξασφαλίσουν την τροφή τους.

Διαφορετικοί πληθυσμοί (π.χ. κουνέλια, καρότα, άνθρωποι και αλεπούδες) συνυπάρχουν στην ίδια περιοχή. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτήν την περιοχή (θερμοκρασία, υγρασία, ηλιοφάνεια, ανάγλυφο και γεωλογική σύσταση εδάφους, διαθεσιμότητα νερού κτλ.) είναι ευνοϊκές για την επιβίωση αυτών των πληθυσμών. Η περιοχή αυτή ονομάζεται **βιότοπος**. Βιότοπος μπορεί να είναι μια λίμνη (όπως η Κερκίνη), το δέλτα ενός ποταμού (όπως του Έβρου), ένα δάσος (όπως της Δαδιάς) κτλ. Ανάμεσα στα άτομα του ίδιου ή διαφορετικών πληθυσμών ενός βιότοπου αναπτύσσονται σχέσεις συνεργασίας, ανταγωνισμού, τροφικές, αναπαραγωγικές κτλ. Για παράδειγμα, οι άνθρωποι τρώνε τα κουνέλια, οι αλεπούδες αναπαράγονται μεταξύ τους κτλ. Οι σχέσεις μεταξύ των οργανισμών που ζουν στον ίδιο βιότοπο εξαρτώνται από πολλές παραμέτρους, π.χ. από τον αριθμό των ατόμων κάθε

πληθυσμού και τις ιδιαίτερες περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στον συγκεκριμένο βιότοπο.

Οι οργανισμοί που ανήκουν σε διαφορετικούς πληθυσμούς (π.χ. γεράκια, ποντίκια, βελανιδιές) και κατοικούν στον ίδιο βιότοπο συγκροτούν βιοκοινότητες. Οι οργανισμοί ενός βιότοπου (βιοτικοί παράγοντες), το άβιο περιβάλλον (αβιοτικοί παράγοντες) και όλες οι μεταξύ τους σχέσεις αποτελούν ένα οικοσύστημα (π.χ. δάσος).



Εικ. 1.23 Ανάμεσα στους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος αναπτύσσονται τροφικές σχέσεις.



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

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

A. Το αίμα θεωρείται ιδιαίτερη κατηγορία:

- α. νευρικού ιστού
- β. συνδετικού ιστού
- γ. μυϊκού ιστού
- δ. επιθηλιακού ιστού

B. Μία βιοκοινότητα περιλαμβάνει:

- α. διαφορετικά είδη του ίδιου πληθυσμού
- β. διαφορετικούς πληθυσμούς του ίδιου είδους
- γ. διαφορετικούς πληθυσμούς του ίδιου βιότοπου
- δ. όλους τους πληθυσμούς της βιόσφαιρας

2. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

α. Ο ερειστικός ιστός αποτελείται από κύτταρα που συνδέουν δομές μεταξύ τους, προσφέρουν στήριξη και προστασία. Διακρίνεται σε, και

β. Οι διάφορες κινήσεις του ανθρώπινου σώματος επιτυγχάνονται χάρη στις ίνες. Τα κύτταρα αυτά συγκροτούν τις τρεις κατηγορίες του ιστού,,και

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

α. Όλοι οι μονοκύτταροι οργανισμοί είναι ευκαρυωτικοί.

β. Τα κύτταρα κάθε αποικίας προέρχονται από τον πολλαπλασιασμό ενός αρχικού κυττάρου.

γ. Τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού είναι ευκαρυωτικά.

δ. Κάθε πολυκύτταρος οργανισμός είναι ένα σύνολο όμοιων κυττάρων.

4. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τους παρακάτω όρους: κύτταρο, οργανισμός, σύστημα, ιστός, όργανο.
.....

5. Να συμπληρώσετε την παρακάτω «οικολογική» ακροστιχίδα:

1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												

1. Τις συγκροτούν οργανισμοί που ανήκουν σε διαφορετικούς πληθυσμούς και κατοικούν στον ίδιο βιότοπο.
2. Αυτοί οι παράγοντες του οικοσυστήματος δεν είναι βιοτικοί (αντίστροφα).
3. Χαρακτηριστικό των οργανισμών αλλά και των οικοσυστημάτων.
4. Απαραίτητη σε όλους τους οργανισμούς.
5. Λέγονται αλλιώς οι βιοτικοί παράγοντες ενός οικοσυστήματος.
6. Διάφοροι ... που αποτελούν μία βιοκοινότητα.
7. Περιλαμβάνει βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες.
8. Αναπτύσσονται μέσα σε ένα οικοσύστημα και αποτελούν αντικείμενο της οικολογίας.

Αν συμπληρώσατε σωστά την ακροστιχίδα, στη χρωματιστή στήλη θα σχηματιστεί το όνομα της περιοχής στην οποία διαμένουν οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος.

6. Ο όρος «οργανισμός» χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει διάφορες δημόσιες και ιδιωτικές επιχειρήσεις. Με βάση τις γνώσεις σας να αναφέρετε χαρακτηριστικά που δείχνουν τις ομοιότητες

οργάνωσης ανάμεσα σε ένα ζωντανό οργανισμό και μια επιχείρηση, όπως, για παράδειγμα, τον ΟΤΕ.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο άνθρακας, το υδρογόνο, το οξυγόνο και το άζωτο απαντώνται συχνότερα στους οργανισμούς. Το νερό εξαιτίας των ιδιοτήτων του είναι το κυριότερο συστατικό των οργανισμών. Απαραίτητες για τους οργανισμούς είναι και οι πρωτεΐνες, οι υδατάνθρακες, τα λιπίδια και τα νουκλεϊκά οξέα. Τα κύτταρα διακρίνονται σε προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά. Τα φυτικά και τα ζωικά κύτταρα είναι ευκαρυωτικά. Οι οργανισμοί μπορεί να είναι μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι. Στους πολυκύτταρους οργανισμούς τα κύτταρα διαφοροποιούνται και συγκροτούν ιστούς και όργανα. Στα ανώτερα ζώα υπάρχουν τέσσερις τύποι ιστών, ο επιθηλιακός, ο ερειστικός, ο μυϊκός και ο νευρικός. Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος αναπτύσσουν μεταξύ τους σχέσεις συνεργασίας, ανταγωνισμού κτλ.



ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λιπίδια, νουκλεϊκά οξέα, DNA, RNA, ευκαρυωτικό κύτταρο, προκαρυωτικό κύτταρο, πλασματική μεμβράνη, πυρήνας, κυτταρόπλασμα, ενδοπλασματικό δίκτυο, ριβοσώματα, σύμπλεγμα Golgi, λυσοσώματα, κενοτόπιο, χυμοτόπιο, μιτοχόνδριο, χλωροπλάστης, κυτταρικό τοίχωμα, ενδοσπόριο, αποικία, διαφοροποίηση, ιστός, επιθηλιακός, ερειστικός, μυϊκός, νευρικός, είδος, πληθυσμός, βιοκοινότητα, βιότοπος, οικοσύστημα.



1. Να αντιστοιχίσετε τις λέξεις της στήλης I με τους κατάλληλους όρους της στήλης II:

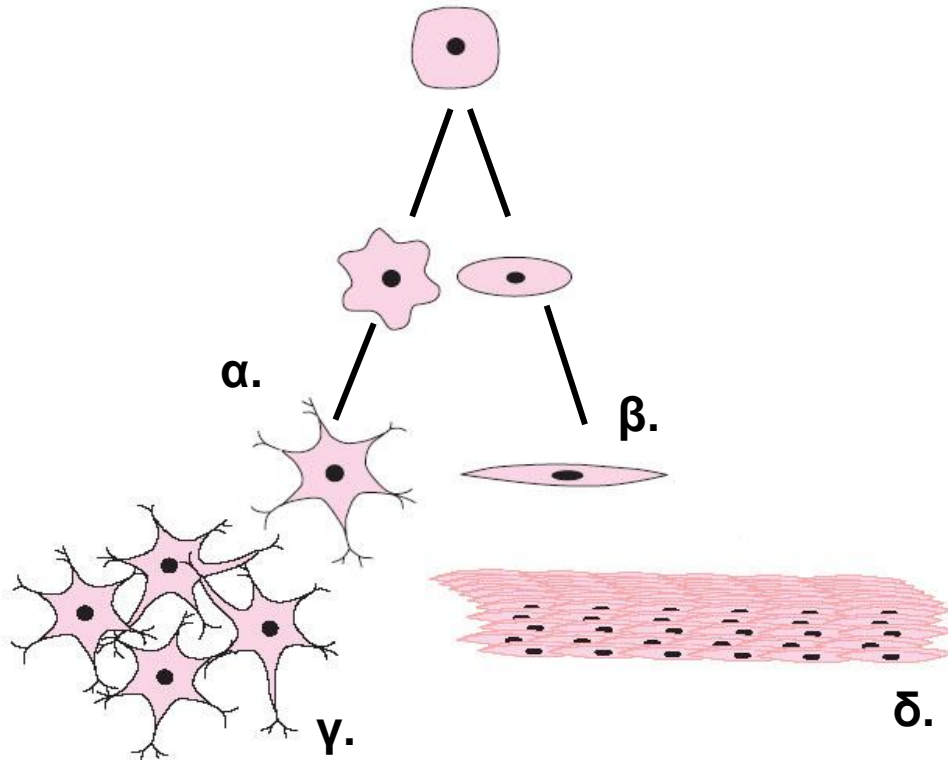
I	II
Επιθηλιακός ιστός	Αίμα
Ερειστικός ιστός	Βότσαλο
Μυϊκός ιστός	Επιδερμίδα
Νευρικός ιστός	Εγκέφαλος
	Καρδιά

2. Να παρατηρήσετε την παρακάτω εικόνα και να γράψετε δύο βιοτικούς και δύο αβιοτικούς παράγοντες που αναγνωρίζετε σε αυτήν.

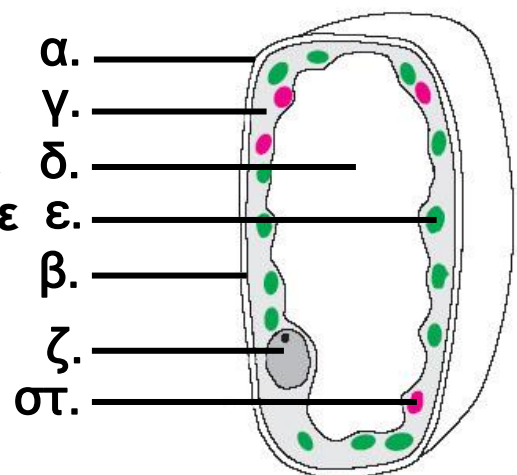


4. Το κύτταρο που απεικονίζεται στη διπλανή εικόνα είναι φυτικό ή ζωικό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να σημειώσετε σε κάθε ένδειξη της εικόνας το όνομα της κατάλληλης κυτταρικής δομής.

3. Να παρατηρήσετε προσεκτικά το διάγραμμα και να ονομάσετε τη διαδικασία με την οποία προκύπτουν τα κύτταρα α και β. Στη συνέχεια να ονομάσετε τον ιστό (γ, δ) στον οποίο ανήκει καθένα από τα κύτταρα αυτά.



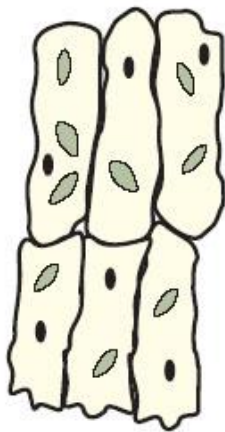
4. Το κύτταρο που απεικονίζεται στην διπλανή εικόνα είναι φυτικό ή ζωικό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να σημειώσετε σε κάθε ένδειξη της εικόνας το όνομα της κατάλληλης κυτταρικής δομής.



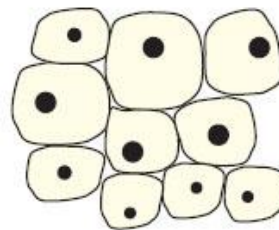
5. Στην παρακάτω εικόνα να σχεδιάσετε κατάλληλα βέλη ώστε να παρουσιάζεται ο κύκλος του νερού. Στη συνέχεια, να περιγράψετε τον κύκλο αυτό.



6. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται δύο διαφορετικοί ιστοί. Ποιος ανήκει σε φυτό και ποιος σε ζώο; Ποια χαρακτηριστικά των κυττάρων σάς βοήθησαν να καταλήξετε στο συμπέρασμα αυτό;



α.



β.

7. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τους παρακάτω όρους, αρχίζοντας από τον απλούστερο, ο οποίος αντιπροσωπεύει τον «θεμέλιο λίθο» της ζωής: οικοσύστημα, οργανισμός, βιόσφαιρα, κύτταρο, όργανο, σύστημα οργάνων, πληθυσμός, ιστός, βιοκοινότητα. Στη συνέχεια, να συντάξετε ένα σύντομο κείμενο στο οποίο θα αποδίδεται σωστά η έννοιά τους.

Μικρές έρευνες και εργασίες

1. Η έννοια του συστήματος χρησιμοποιείται σε πολλές επιστήμες με διαφορετικούς τρόπους. Να αναζητήσετε την έννοια του όρου και να αναφέρετε παραδείγματα συστημάτων από τη βιολογία, τα μαθηματικά, την ιστορία, την κοινωνική αγωγή και την καθημερινή ζωή. Να γράψετε ένα κείμενο που να περιγράφει τα κοινά χαρακτηριστικά των συστημάτων που θα αναφέρετε.

2. Τα πρώτα κύτταρα εκτιμάται ότι εμφανίστηκαν στη Γη πριν από περίπου 3,5 δισεκατομμύρια χρόνια και ήταν προκαρυωτικά, ενώ τα ευκαρυωτικά θεωρείται ότι εμφανίστηκαν πριν από 1,5 δισεκατομμύρια χρόνια. Σύμφωνα με την υπόθεση της ενδοσυμβίωσης, τα πρώτα ευκαρυωτικά κύτταρα προήλθαν από συμβιώσεις πρωτόγονων προκαρυωτικών κυττάρων. Να ανατρέξετε σε πηγές για να εξηγήσετε την ύπαρξη διπλής μεμβράνης και DNA στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

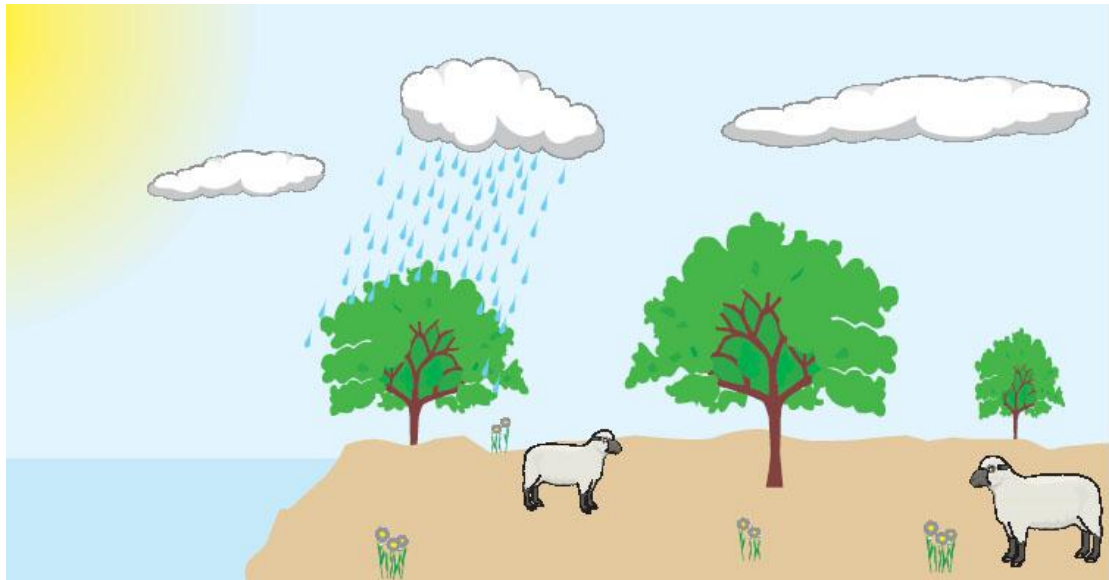


ΚΑΡΟΛΙΝΑ ΑΣΛΑΝΗ - Χωρίς τίτλο

οι οργανισμοί στο περιβάλλον τους

2

Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...



Σ' ένα οικοσύστημα παρατηρούμε...



...παράγοντες αβιοτικούς...



...βιοτικούς και...



...σχέσεις μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων...



...και σχέσεις μεταξύ των βιοτικών παραγόντων.

...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω

- Ποια μόρια συμμετέχουν στη δομή και στις λειτουργίες των κυττάρων.
- Πώς διατηρείται η ισορροπία ενός οικοσυστήματος.
- Ποιοι οργανισμοί είναι αυτότροφοι και ποιοι ετερότροφοι.

- Ποιος είναι ο ρόλος των παραγωγών και των αποικοδομητών σε ένα οικοσύστημα.
- Πώς γίνεται η ροή της ενέργειας σε ένα οικοσύστημα.
- Ποιες τροφικές σχέσεις συνδέουν τους οργανισμούς.
- Πώς κατασκευάζεται ένα τροφικό πλέγμα.
- Πώς σχηματίζονται οι τροφικές πυραμίδες.
- Πώς γίνεται η ανακύκλωση των μορίων μέσω των τροφικών σχέσεων.
- Πώς παρεμβαίνει ο άνθρωπος στο περιβάλλον.

2.1 Ισορροπία στα βιολογικά συστήματα

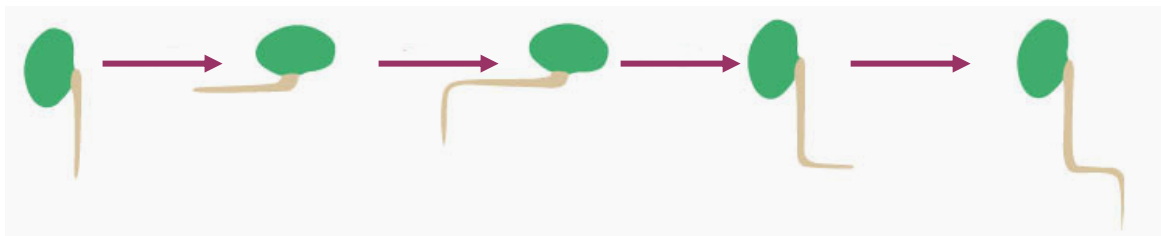
Η επιβίωση κάθε οργανισμού εξαρτάται από την ομαλή του λειτουργία και τη δυνατότητά του να προσαρμόζεται στο περιβάλλον του. Για παράδειγμα, ο βάτραχος της εικόνας επιβιώνει και δημιουργεί απογόνους:

- όταν οι διάφοροι ιστοί, τα όργανα και τα συστήματα που διαθέτει (εσωτερικό περιβάλλον) μπορούν να συνεργάζονται αρμονικά μεταξύ τους
- όταν μπορεί να αντιδρά κατάλληλα στις μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως να εντοπίζει την τροφή του, να αποφεύγει τους εχθρούς του, να ζευγαρώνει.



Εικ. 2.1 Η δυνατότητα προσαρμογής ενός οργανισμού στο περιβάλλον στο οποίο ζει συμβάλλει στην επιβίωση.

Το σύνολο των αντιδράσεων ενός οργανισμού στις μεταβολές του περιβάλλοντος επηρεάζει τις σχέσεις που αναπτύσσει με τους άλλους οργανισμούς του οικοσυστήματος, καθώς και με τους αβιοτικούς παράγοντες. Για παράδειγμα, το χρώμα του βάτραχου της εικόνας τού επιτρέπει να «κρύβεται» από τους εχθρούς του, ενώ οι κραυγές του (κοασμοί) του επιτρέπουν να επικοινωνεί με τον ερωτικό του σύντροφο. Οι αντιδράσεις ενός οργανισμού σχετίζονται με την πολυπλοκότητά του, επηρεάζουν και επηρεάζονται από το περιβάλλον του και χαρακτηρίζονται επιτυχείς εφόσον του επιτρέπουν να προσαρμόζεται σε αυτό, να επιβιώνει και να αναπαράγεται.



Εικ. 2.2 Η ρίζα ενός φυτού κατευθύνεται προς το κέντρο της Γης. Παρατηρήστε πώς αντιδρά η ρίζα κάθε φορά που στρέφουμε κατά 90° το φυτικό σπέρμα.



Εικ. 2.3 Οργανισμοί που οργανώνονται σε ομάδες και έχουν κοινωνική συμπεριφορά.

Όλοι οι οργανισμοί (βιοτικοί παράγοντες) ενός οικοσυστήματος αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με τους αβιοτικούς παράγοντες με ποικίλους τρόπους. Έτσι, τα μέλη του ίδιου πληθυσμού αναπτύσσουν σχέσεις με σκοπό την αναπαραγωγή του είδους. Συχνά όμως αναπτύσσουν και ανταγωνιστικές σχέσεις. Μπορεί να ανταγωνίζονται για να διεκδικήσουν τον ίδιο ερωτικό σύντροφο, τον χώρο όπου θα «φωλιάσουν», την τροφή, το οξυγόνο, το φως κτλ. Σε άλλες περιπτώσεις, οργανώνονται σε ομάδες (κοινωνική συμπεριφορά) και συνεργάζονται μεταξύ τους για την επίτευξη ενός κοινού σκοπού, όπως συμβαίνει με τα σμήνη των χελιδονιών που μεταναστεύουν. Υπάρχουν είδη, όπως οι μέλισσες, που συνεργάζονται σχηματίζοντας κοινωνίες με σαφή ιεραρχία και υψηλό επίπεδο οργάνωσης.



Εικ. 2.4 Οι οργανισμοί αναπτύσσουν σχέσεις που διευκολύνουν την αναπαραγωγή τους

Οι σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα σε άτομα διαφορετικών πληθυσμών ενός οικοσυστήματος είναι κυρίως τροφικές (θηρευτής - θήραμα). Αυτό σημαίνει ότι κάποιοι οργανισμοί τρέφονται με κάποιους άλλους. Αναπτύσσονται όμως και σχέσεις συμβίωσης και αμοιβαίας προσφοράς μεταξύ διαφορετικών οργανισμών. Για παράδειγμα, σε κοιλότητες του ανθρώπινου σώματος (έντερο, κόλπο κτλ.) φιλοξενούνται ορισμένα βακτήρια που παράγουν χρήσιμες για τον άνθρωπο ουσίες (π.χ. βιταμίνη Κ). Οι μικροοργανισμοί αυτοί

ανταγωνίζονται επιπλέον τα παθογόνα μικρόβια, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην άμυνά μας.

Σε ένα οικοσύστημα είναι δυνατόν να αναπτύσσονται και σχέσεις ανταγωνισμού, όπως ανάμεσα στον σκύλο και τη γάτα, ή παρασιτισμού, όπως ανάμεσα στον άνθρωπο και τα μικρόβια που του προκαλούν ασθένειες.

Ποιο είναι όμως το αποτέλεσμα των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσονται ανάμεσα στους διάφορους παράγοντες ενός οικοσυστήματος; Ας εξετάσουμε το παράδειγμα ενός λιβαδιού στο οποίο ζει ένας πληθυσμός ποντικών που τρέφονται με σπόρους.



A. Οι σπόροι αποτελούν τροφή για τα ποντίκια.

B. Αν για κάποιο λόγο αυξηθούν οι σπόροι, τότε θα υπάρχει άφθονη τροφή για τα ποντίκια, οπότε:

Πολλοί σπόροι \longrightarrow Πολλά ποντίκια

Γ. Όμως, τα πολλά ποντίκια θα καταναλώνουν πολλούς σπόρους. Δεν θα μπορούν να δημιουργηθούν πολλά νέα φυτά και να παράγουν πάλι σπόρους, κι έτσι στο οικοσύστημα θα υπάρξουν:

Λιγότεροι σπόροι \longrightarrow Λιγότερα ποντίκια

Δ. Τελικά θα επέλθει πάλι μια ισορροπία, ώστε τα ποντίκια που θα υπάρχουν στο οικοσύστημα να είναι τόσα που να μπορούν να βρίσκουν τροφή.

Εξάλλου, στον ίδιο βιότοπο είναι πιθανό να ζουν και άλλοι οργανισμοί που τρέφονται με ποντικούς,

όπως είναι τα φίδια, οι αλεπούδες, οι κουκουβάγιες, καθώς επίσης και τα γεράκια, που τρέφονται με φίδια και ποντίκια. Έτσι, μια αύξηση του αριθμού των ποντικών θα οδηγούσε παράλληλα σε αύξηση των ζώων που τρέφονται με ποντικούς. Το γεγονός αυτό θα περιόριζε τον αριθμό των ποντικών και θα καταλήγαμε πάλι στο Δ, δηλαδή θα είχαμε μια σταδιακή αποκατάσταση της ισορροπίας του οικοσυστήματος.

Αυτές οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διάφορων παραγόντων ενός οικοσυστήματος λειτουργούν ως ρυθμιστικοί μηχανισμοί που ελέγχουν την ισορροπία του. Αυτή η ισορροπία δεν είναι στατική. Οι συνθήκες του άβιου περιβάλλοντος (θερμοκρασία, φως κ.ά.) μεταβάλλονται διαρκώς, όπως αλλάζει και ο αριθμός των ατόμων των διάφορων πληθυσμών που ζουν σε αυτό. Όσο όμως οι μεταβολές κυμαίνονται μέσα σε κάποια όρια, η ισορροπία μπορεί να αποκαθίσταται.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Να τοποθετήσετε τις παρακάτω κατηγορίες σχέσεων στη σωστή στήλη: αναπαραγωγικές, ανταγωνιστικές, συμβιωτικές, τροφικές.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΑΝΗΚΟΥΝ ΣΤΟΝ ΙΔΙΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΑΝΗΚΟΥΝ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ

2. Στο παράδειγμα του οικοσυστήματος του λιβαδιού παρατηρήθηκαν μεταβολές στον πληθυσμό των ποντικών. Να αναφέρετε δύο λόγους για τους οποίους συνέβησαν αυτές οι μεταβολές.

3. Η αύξηση των ποντικών, στο παράδειγμα του οικοσυστήματος του λιβαδιού, οδήγησε σε αύξηση του πληθυσμού των αλεπούδων. Η αύξηση αυτή ήταν απεριόριστη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

4. Ποιοι οργανισμοί είναι πιθανότερο να ανταγωνίζονται για το οξυγόνο, οι χερσαίοι ή οι υδρόβιοι; Να αντλήσετε πληροφορίες από τη φυσική και τη χημεία για να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

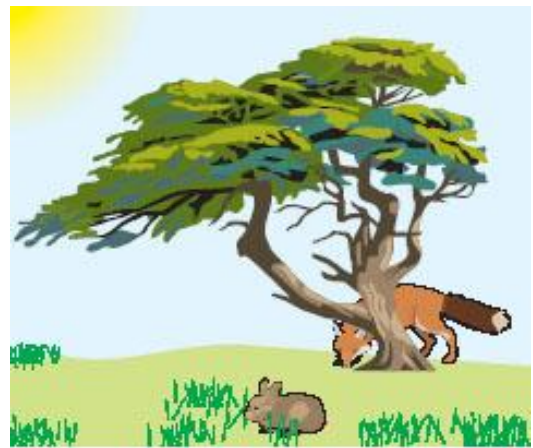
2.2 Οργάνωση και λειτουργίες του οικοσυστήματος – Ο ρόλος της ενέργειας

Τροφικές σχέσεις και ροή ενέργειας

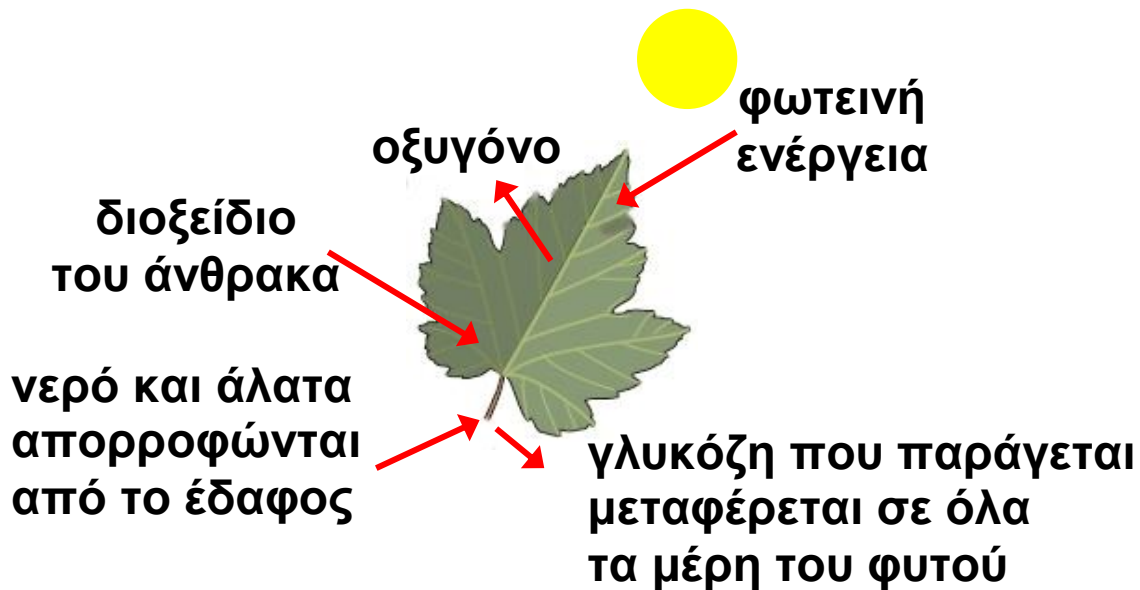
Κάθε οργανωμένο σύστημα, όπως, για παράδειγμα, ένα σπίτι, ένα αυτοκίνητο, ένα κύτταρο, ένας οργανισμός ή ένα οικοσύστημα, χρειάζεται ενέργεια προκειμένου να διατηρείται και να λειτουργεί σωστά. Όσο μάλιστα αυξάνεται η πολυπλοκότητά του, τόσο αυξάνονται και οι ενεργειακές του απαιτήσεις. Όλοι οι οργανισμοί καλύπτουν τις ανάγκες τους σε ενέργεια διασπώντας τις θρεπτικές ουσίες της τροφής τους. Με ποιους τρόπους όμως οι διάφοροι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος εξασφαλίζουν τροφή;

Σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν οργανισμοί οι οποίοι παράγουν μόνοι τους την τροφή τους. Για τον σκοπό αυτό αξιοποιούν απλά υλικά και ενέργεια που βρίσκουν στο άβιο περιβάλλον τους. Οι οργανισμοί

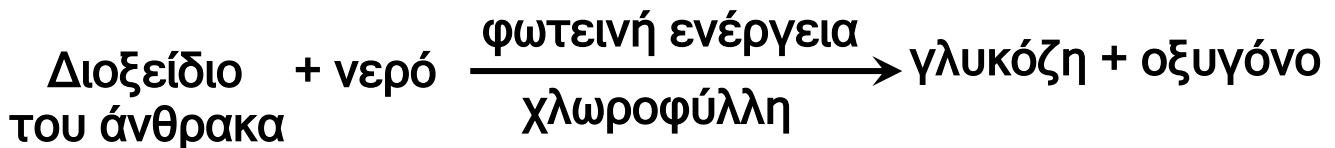
αυτοί ονομάζονται **αυτότροφοι**. Οι αυτότροφοι οργανισμοί μετατρέπουν ανόργανες χημικές ουσίες, όπως το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας και το νερό, σε οργανικές ενώσεις, όπως η γλυκόζη. Από τη διάσπαση αυτών των οργανικών ενώσεων εξασφαλίζεται στη συνέχεια η απαραίτητη ενέργεια. Οργανισμοί όπως είναι τα χερσαία και τα υδρόβια φυτά, καθώς και οι οργανισμοί του φυτοπλαγκτού (στα υδάτινα οικοσυστήματα) έχουν τη δυνατότητα να φωτοσυνθέτουν. Συνθέτουν δηλαδή οργανικές ενώσεις αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια. Οι οργανισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως **παραγωγοί**.



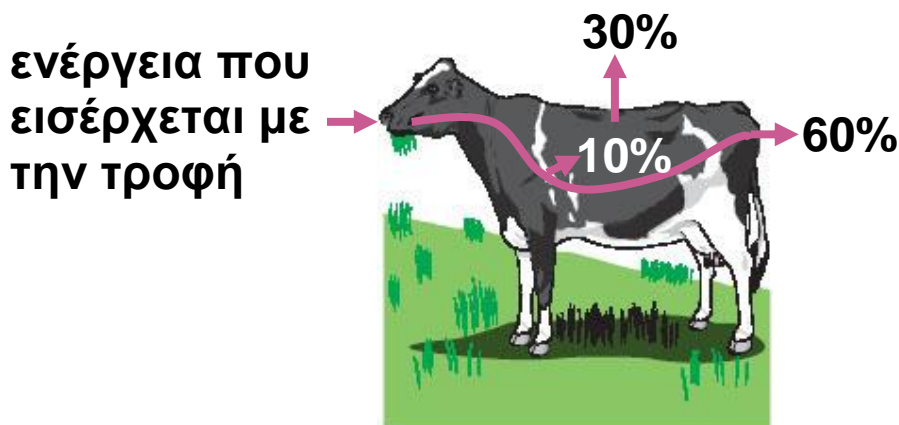
Εικ. 2.5 Σε ένα οικοσύστημα οι οργανισμοί είναι αυτότροφοι ή ετερότροφοι.



Εικ. 2.6 Τα φυτά είναι αυτότροφοι οργανισμοί και φωτοσυνθέτουν. Η φωτοσύνθεση μπορεί να περιγραφεί απλά με την παρακάτω χημική εξίσωση:



Οι παραγωγοί διασπούν ένα μέρος των οργανικών ενώσεων που οι ίδιοι συνθέτουν (κυτταρική αναπνοή) και με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζουν ενέργεια για την κάλυψη άμεσων αναγκών. Όσες ενώσεις δεν διασπαστούν, αποθηκεύονται για μελλοντική χρήση. Αυτά τα αποθέματα θα αξιοποιηθούν, άμεσα ή έμμεσα, από άλλους οργανισμούς του οικοσυστήματος, που χαρακτηρίζονται ως **ετερότροφοι**.



Εικ. 2.7 Ένας καταναλωτής χρησιμοποιεί μέρος της ενέργειας που εξασφαλίζει από την τροφή του για την κάλυψη των αναγκών του. Η διάσπαση των ουσιών της τροφής γίνεται στο εσωτερικό του κυττάρου (κυτταρική αναπνοή). Η κυτταρική αναπνοή μπορεί να περιγραφεί απλά με την παρακάτω χημική εξίσωση:



Οι ετερότροφοι οργανισμοί (π.χ. ζώα, μύκητες) δεν διαθέτουν την ικανότητα να φωτοσυνθέτουν και να μετατρέπουν την ανόργανη ύλη σε οργανική. Διακρίνονται σε **καταναλωτές** και **αποικοδομητές**. Οι

καταναλωτές τρέφονται με άλλους οργανισμούς του οικοσυστήματος και διακρίνονται σε τάξεις ανάλογα με τις βασικές τροφικές τους προτιμήσεις. Τα φυτοφάγα ζώα, όπως η αγελάδα, το πρόβατο, ο λαγός και οι οργανισμοί του ζωοπλαγκτού (στα υδάτινα οικοσυστήματα), τρέφονται άμεσα με παραγωγούς και χαρακτηρίζονται ως καταναλωτές 1ης τάξης.

Τα σαρκοφάγα ζώα που τρέφονται με φυτοφάγα, όπως ο λύκος, το φίδι, οι σαρδέλες, ονομάζονται καταναλωτές 2ης τάξης. Τα σαρκοφάγα που τρέφονται με καταναλωτές 2ης τάξης, όπως ο αετός και ο βακαλάος, ανήκουν στους καταναλωτές 3ης τάξης κ.ο.κ.



Εικ. 2.8 Οι οργανισμοί εξασφαλίζουν ενέργεια μέσω της τροφής.



Εικ. 2.9 Οι καταναλωτές μπορεί να είναι ζώα φυτοφάγα ή σαρκοφάγα.



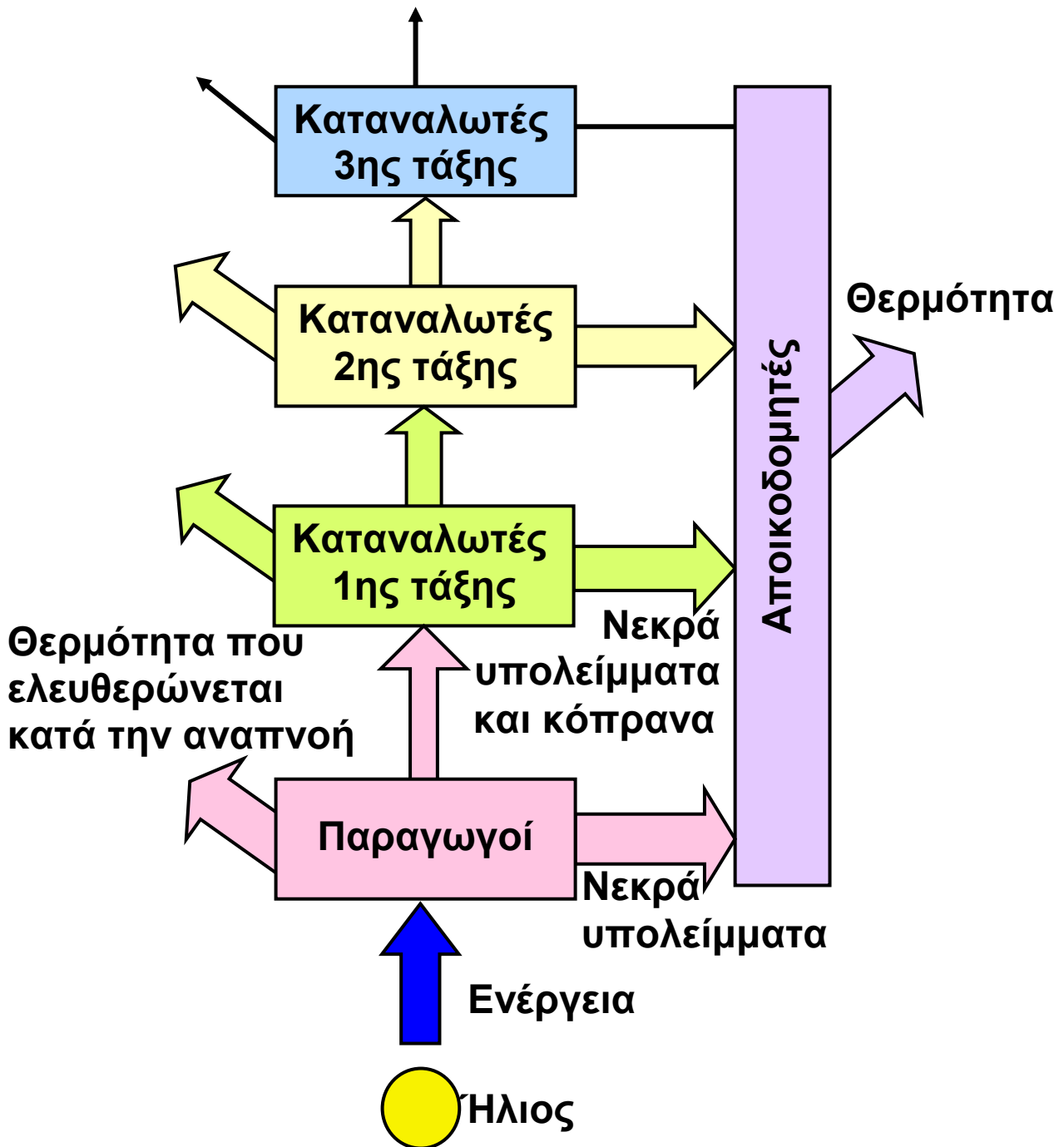
Ας σκεφτούμε

Ο άνθρωπος χαρακτηρίζεται ως καταναλωτής άλλοτε 1ης, άλλοτε 2ης και άλλοτε 3ης τάξης. Ποιες μπορεί να είναι οι τροφικές του προτιμήσεις σε κάθε περίπτωση;

Οι αποικοδομητές είναι βακτήρια, μύκητες ή πρωτόζωα που τρέφονται με «νεκρή» οργανική ύλη την οποία μετατρέπουν σε ανόργανη. Από όσα είδαμε μέχρι τώρα, μπορούμε να αντιληφθούμε πόσο σημαντική είναι η τροφοδότηση των οικοσυστημάτων με ενέργεια, κύρια πηγή της οποίας είναι ο Ήλιος. Η ενέργεια εισέρχεται διαμέσου των παραγωγών, με τη φωτοσύνθεση, και «διανέμεται» στους υπόλοιπους οργανισμούς του οικοσυστήματος, μέσα από τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ τους. Η πορεία αυτή χαρακτηρίζεται ως ροή ενέργειας.



Εικ. 2.10 Η «νεκρή» οργανική ύλη μπορεί να είναι τμήματα φυτών (πεσμένα φύλλα, κλαδιά, κορμοί δέντρων κτλ.) ή ζώων (τρίχες κτλ.). Μπορεί επίσης να είναι είτε άχρηστες ουσίες της τροφής (περιττώματα) είτε άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού των οργανισμών (διάφορες εκκρίσεις, π.χ. ιδρώτας, ούρα). Μπορεί όμως να είναι και ολόκληροι νεκροί οργανισμοί.



Εικ. 2.11 Η ροή της ενέργειας στους οργανισμούς ενός οικοσυστήματος. Οι μορφές της ενέργειας που δεν αξιοποιούνται από τους οργανισμούς (π.χ. θερμότητα) χαρακτηρίζονται ως «ενεργειακές απώλειες».

Τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα, τροφικές πυραμίδες

Οι οργανισμοί ενός οικοσυστήματος, αυτότροφοι και ετερότροφοι, συνδέονται με τροφικές σχέσεις. Αν

θέλαμε να απεικονίσουμε τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται στο οικοσύστημα ενός λιβαδιού που φιλοξενεί ποώδη φυτά, λαγούς και αλεπούδες, θα παίρναμε το διάγραμμα της εικόνας 2.12.

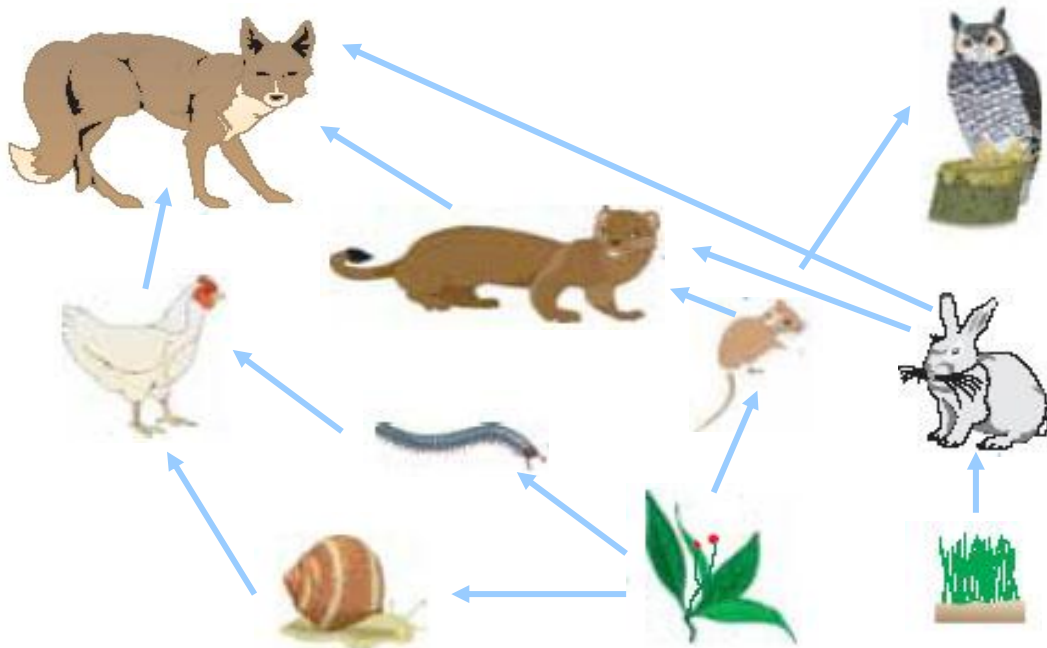


Εικ. 2.12 Παράδειγμα τροφικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών

Το απλό αυτό διάγραμμα που απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις μεταξύ συγκεκριμένων πληθυσμών ενός οικοσυστήματος ονομάζεται **τροφική αλυσίδα**. Όμως οι τροφικές αλυσίδες δεν αποτελούν πάντα πιστή απεικόνιση της πραγματικότητας. Αυτό συμβαίνει επειδή κάθε καταναλωτής μπορεί να τρέφεται με οργανισμούς που ανήκουν σε διαφορετικούς πληθυσμούς. Η αλεπού, για παράδειγμα, δεν τρώει μόνο λαγούς. Μπορεί να τρώει και κόττες. Εξαρτάται από το τι προτιμά να τρώει, αλλά και από το τι βρίσκει την κάθε φορά. Έτσι, αν θελήσουμε να καταγράψουμε τις τροφικές σχέσεις που πραγματικά αναπτύσσονται μεταξύ όλων των πληθυσμών που ανήκουν στο ίδιο οικοσύστημα, θα δημιουργήσουμε ένα πιο σύνθετο διάγραμμα, όπως αυτό της εικόνας 2.13, το οποίο ονομάζεται **τροφικό πλέγμα**.

Τα βέλη που συνδέουν τους πληθυσμούς μιας τροφικής αλυσίδας ή ενός τροφικού πλέγματος δείχνουν την πορεία της τροφής μέσα σε ένα οικοσύστημα. Για παράδειγμα, τα ποώδη φυτά αποτελούν τροφή για

τους λαγούς και οι λαγοί αποτελούν τροφή για τις αλεπούδες. Εφόσον όμως η ενέργεια εξασφαλίζεται από τη διάσπαση των θρεπτικών ουσιών της τροφής, τα ίδια βέλη δηλώνουν ταυτόχρονα και τη ροή της ενέργειας μέσα σε ένα οικοσύστημα.

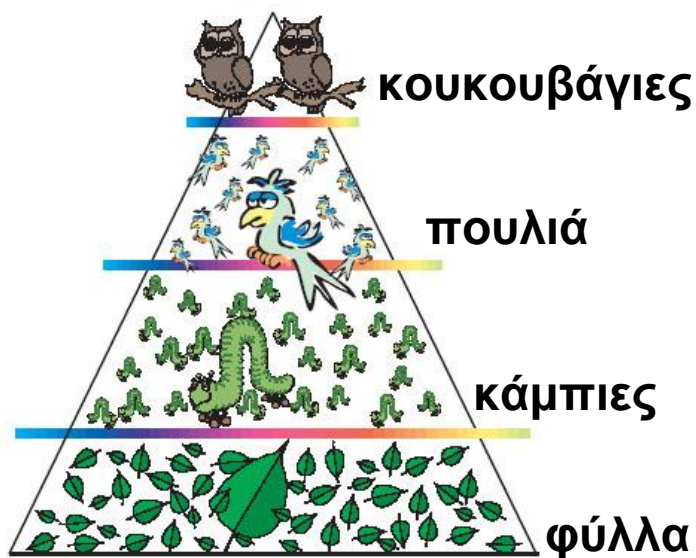


Εικ. 2.13. Τα τροφικά πλέγματα είναι πιο πολύπλοκα από τις τροφικές αλυσίδες, αποδίδουν όμως πιο πιστά την πραγματικότητα. Μας παρέχουν επίσης τη δυνατότητα να μελετήσουμε ορισμένους από τους ρυθμιστικούς μηχανισμούς με τους οποίους επιτυγχάνεται η ισορροπία μέσα σε ένα οικοσύστημα.

Μπορούμε να κατατάξουμε τους πληθυσμούς ενός οικοσυστήματος σε τροφικά επίπεδα. Κάθε τροφικό επίπεδο περιλαμβάνει το σύνολο των πληθυσμών που χρησιμοποιούνται ως κύρια τροφή από τους πληθυσμούς του αμέσως επόμενου επιπέδου. Για παράδειγμα, όλα τα διαφορετικά φυτά του λιβαδιού κατατάσσονται σε ένα τροφικό επίπεδο και όλοι οι φυτοφάγοι καταναλωτές (λαγοί, ποντίκια, σκουλήκια και σαλιγκάρια) στο αμέσως επόμενο. Όπως ήδη αναφέραμε, πηγή της ενέργειας είναι ο Ήλιος και πηγή

των θρεπτικών ουσιών οι παραγωγοί. Μπορούμε λοιπόν να θεωρήσουμε ότι όλοι οι πληθυσμοί των παραγωγών ενός οικοσυστήματος ανήκουν στο πρώτο τροφικό επίπεδο. Στο δεύτερο τροφικό επίπεδο εντάσσονται τα φυτοφάγα ζώα (καταναλωτές πρώτης τάξης), στο τρίτο οι καταναλωτές δεύτερης τάξης κ.ο.κ.

Αν μετρήσουμε τον αριθμό των οργανισμών σε ένα οικοσύστημα, θα παρατηρήσουμε, κατά κανόνα, ότι υπάρχουν πολλά φυτά, λιγότερα φυτοφάγα ζώα, ακόμη λιγότερα σαρκοφάγα κ.ο.κ. Ο αριθμός των οργανισμών δηλαδή μειώνεται καθώς προχωράμε από το κατώτερο τροφικό επίπεδο (πρώτο) προς τα ανώτερα. Έτσι σχηματίζεται μια τροφική πυραμίδα αριθμού οργανισμών ή πληθυσμού.

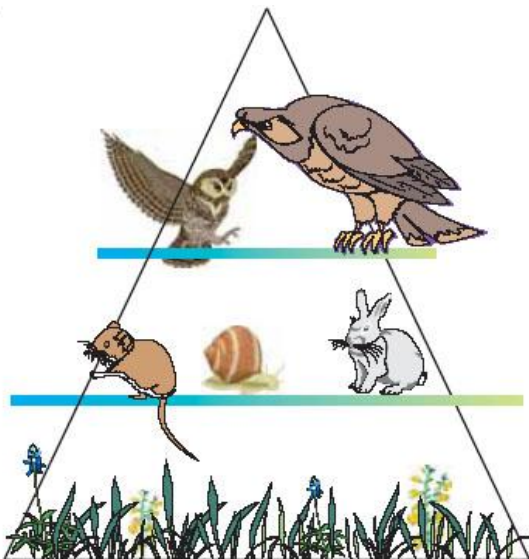
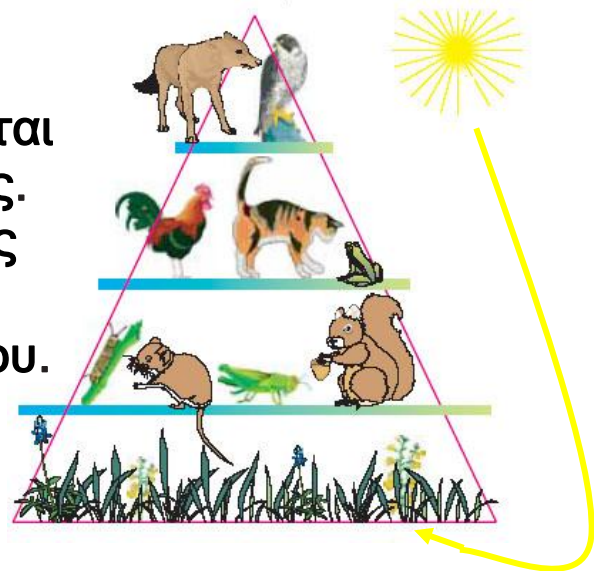


Εικ. 2.14 Σε μια πυραμίδα πληθυσμού συνήθως παρατηρούμε μείωση πληθυσμού από επίπεδο σε επίπεδο, προχωρώντας από το επίπεδο των παραγωγών προς τα επίπεδα των ανώτερων καταναλωτών.

Με ανάλογο τρόπο, αν αφαιρέσουμε το νερό και μετρήσουμε την ξηρή μάζα (βιομάζα) των οργανισμών κάθε τροφικού επιπέδου, μπορούμε να κατασκευάσουμε μια τροφική πυραμίδα βιομάζας.

Καθώς μειώνεται ο αριθμός των οργανισμών και η βιομάζα, μειώνεται ανάλογα και το ποσό ενέργειας. Το μεγαλύτερο ποσό ενέργειας περιέχεται στο πρώτο τροφικό επίπεδο (παραγωγοί) και το ποσό αυτό μειώνεται από το κατώτερο προς τα ανώτερα επίπεδα. Έτσι σχηματίζεται μια τροφική πυραμίδα ενέργειας.

Εικ. 2.15 Αν υπολογίσουμε τη βιομάζα των οργανισμών κάθε τροφικού επιπέδου, σχηματίζεται μια τροφική πυραμίδα βιομάζας. Σε κάθε τροφικό επίπεδο αυτής της πυραμίδας «περνάει» το 10% του αμέσως προηγούμενου.



Εικ. 2.16 Στην τροφική πυραμίδα ενέργειας, σε κάθε τροφικό επίπεδο «περνάει» το 10% του αμέσως προηγούμενου.



Ας σκεφτούμε

Πώς εξηγείται το γεγονός ότι η ενέργεια μειώνεται καθώς προχωράμε από το κατώτερο προς τα ανώτερα επίπεδα μιας τροφικής πυραμίδας ενέργειας;



1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

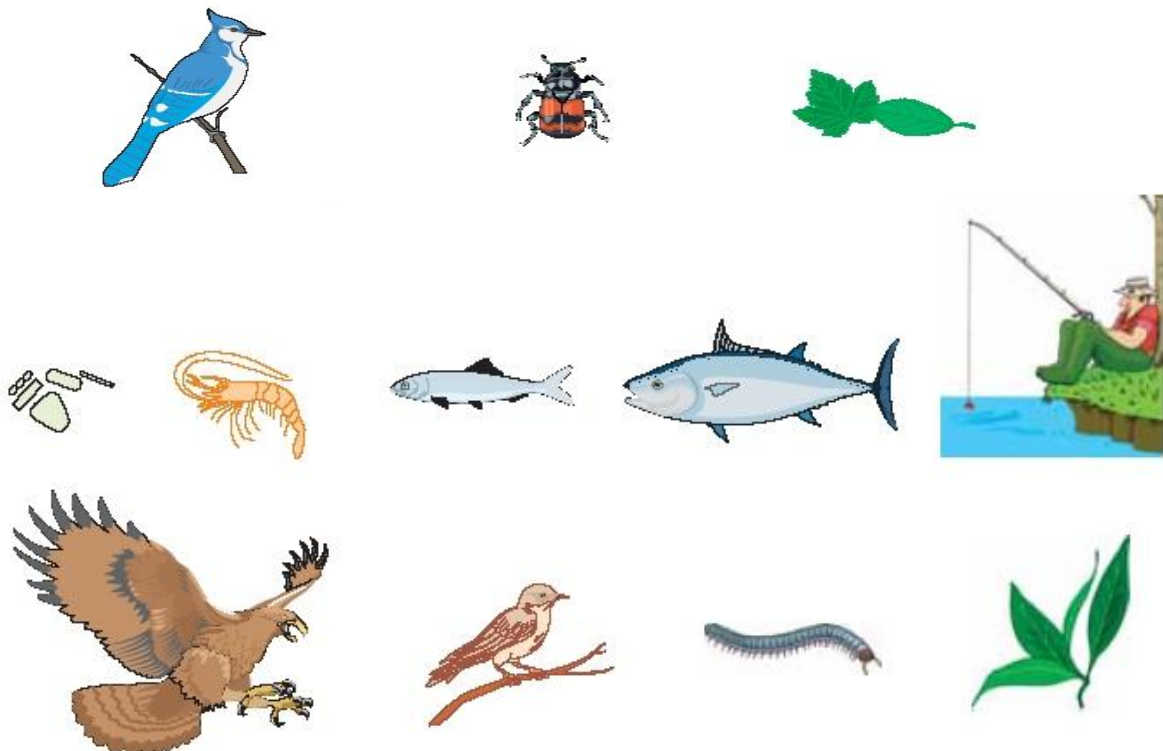
A. Οι καταναλωτές πρώτης τάξης τρέφονται:

- α. με σαρκοφάγα ζώα
- β. με φυτά
- γ. με φυτοφάγα ζώα
- δ. με νεκρή οργανική ύλη

B. Στο πρώτο τροφικό επίπεδο μιας πυραμίδας βιομάζας εντάσσονται:

- α. οι παραγωγοί
- β. οι καταναλωτές πρώτης τάξης
- γ. οι καταναλωτές δεύτερης τάξης
- δ. οι κορυφαίοι καταναλωτές

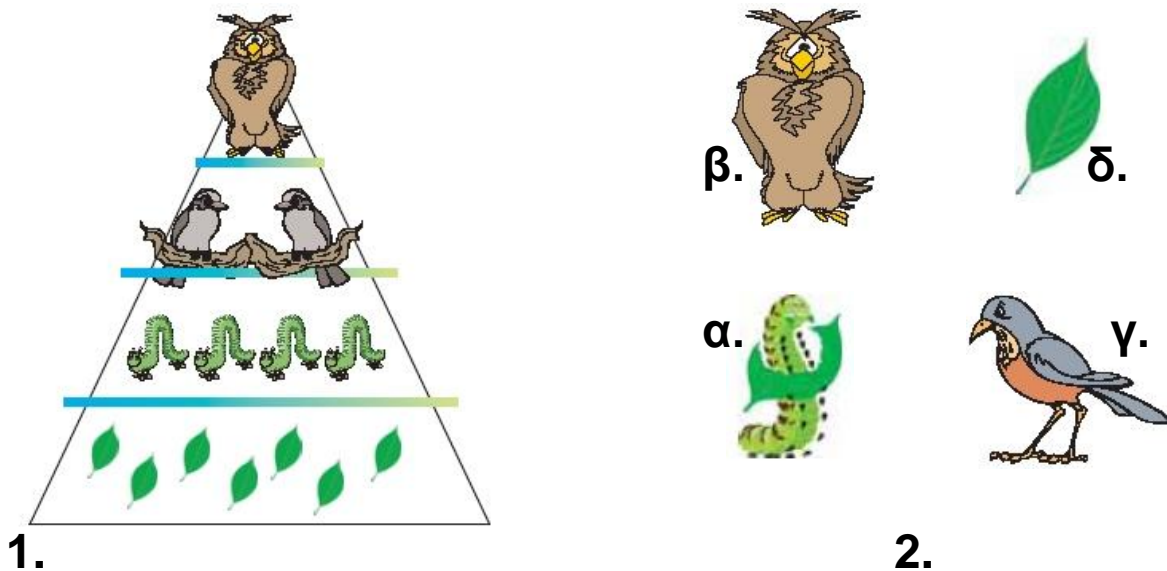
2. Στην παρακάτω εικόνα να τοποθετήσετε σωστά τα βέλη, ώστε να σχηματιστούν οι τροφικές αλυσίδες.



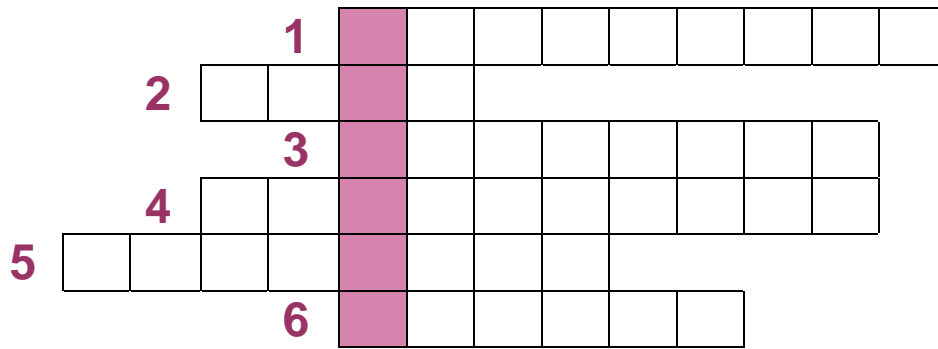
3. Στις τροφικές αλυσίδες που ακολουθούν να συμπληρώσετε τον οργανισμό που λείπει:

α. χορτάρι	→	→	άνθρωπος
β. μαρούλι	→	→	αλεπού
γ.	→	ελάφι	→
δ. φυτοπλαγκτόν	→	γαρίδα	→

4. Στο παρακάτω σχήμα (1) απεικονίζεται μία τροφική πυραμίδα. Αφού την παρατηρήσετε, να σχηματίσετε με τους οργανισμούς (2) μία τροφική αλυσίδα, ώστε να αποδίδεται σωστά η τροφική τους σχέση.



5. Αν συμπληρώσετε σωστά το παρακάτω σταυρόλεξο, στη χρωματιστή στήλη θα σχηματιστεί το «τροφικό» διάγραμμα που απεικονίζει πραγματικά τις τροφικές σχέσεις ενός οικοσυστήματος.



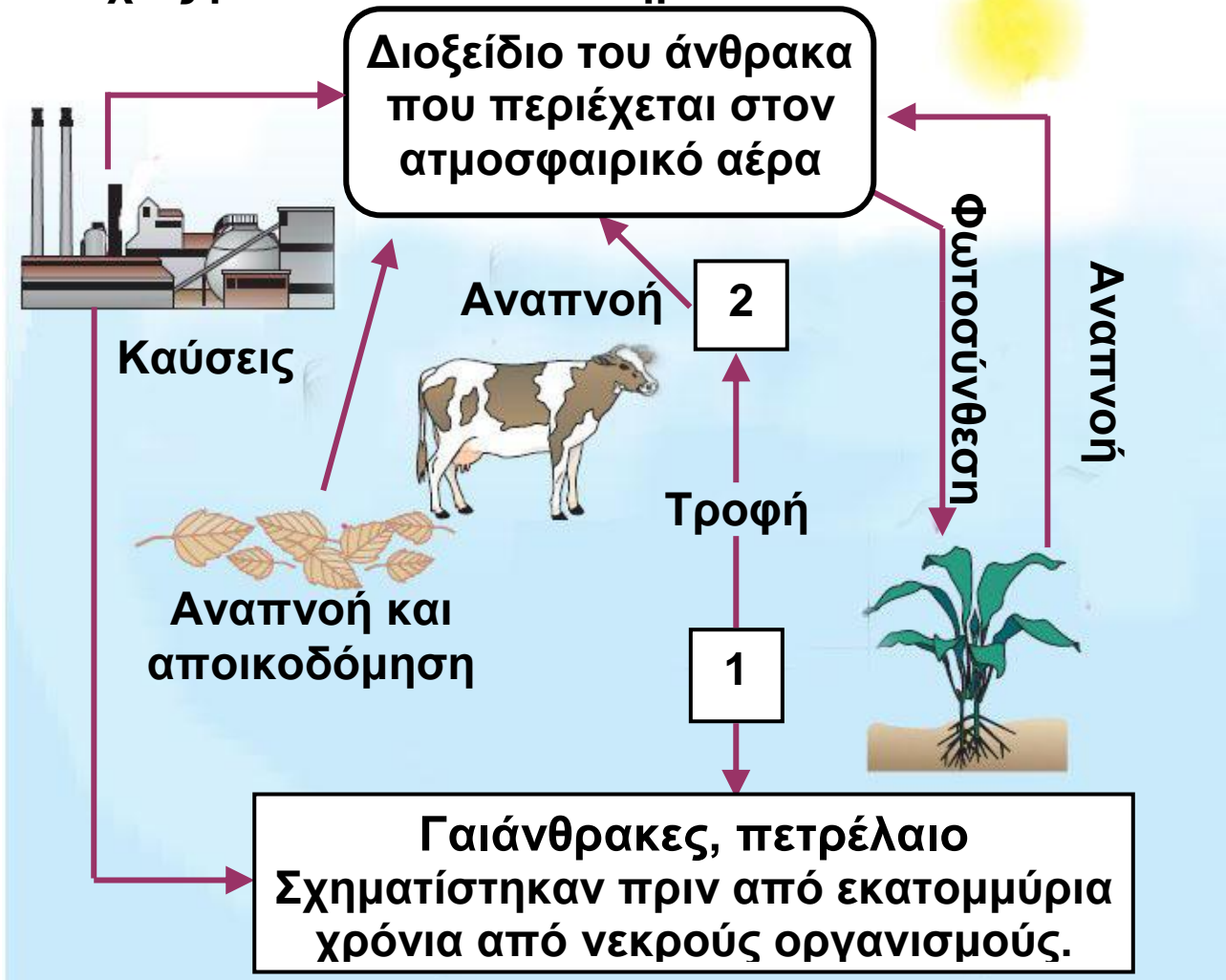
1. Είναι τα φυτά σε ένα οικοσύστημα
2. Δείχνουν ποιος τρώει ποιον σε μία τροφική αλυσίδα.
3. Η ροή που απεικονίζεται σε κάθε τροφική αλυσίδα.
4. Είναι απαραίτητοι για να κατασκευάσουμε ένα ,
τροφικό πλέγμα.
5. Την κατασκεύαζαν οι Φαραώ, αλλά μπορεί να είναι
και τροφική.
6. Αυτόν μετράμε για να κατασκευάσουμε μία πυραμίδα
πληθυσμού.

2.3 Η ανακύκλωση της ύλης σε ένα οικοσύστημα

Η είσοδος της ενέργειας σε ένα οικοσύστημα γίνεται μέσω των παραγωγών. Αυτοί οι οργανισμοί μετατρέπουν απλές ανόργανες χημικές ουσίες του άβιου περιβάλλοντος, όπως είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το νερό, τα νιτρικά και φωσφορικά άλατα (ιόντα), τα μέταλλα κτλ., σε οργανικές ενώσεις. Για τον σκοπό αυτό αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια, που είναι πάντα διαθέσιμη. Ποια είναι όμως η πηγή των ανόργανων ουσιών που χρησιμοποιούν οι παραγωγοί; Αν θυμηθούμε ότι με τις διαδικασίες της κυτταρικής αναπνοής και της αποικοδόμησης διασπώνται σύνθετες οργανικές ενώσεις και παράγονται απλές ανόργανες ουσίες, θα καταλάβουμε ότι η ύλη μέσα σε ένα οικοσύστημα ανακυκλώνεται. Οι οργανισμοί είναι υποχρεωμένοι να χρησιμοποιούν τα ίδια συστατικά,



να τα συνδυάζουν και να συνθέτουν με αυτά νέες ενώσεις, να τις διασπούν στα συστατικά τους και να τα ξαναχρησιμοποιούν διαρκώς, από την αρχική εμφάνιση της ζωής στον πλανήτη μέχρι σήμερα. Είναι απαραίτητο δηλαδή να γίνεται ανακύκλωση της ύλης συνεχώς μέσα στα οικοσυστήματα.



2: Ενώσεις του άνθρακα που περιέχονται στα φυτά

3: Ενώσεις του άνθρακα που περιέχονται στα ζώα

Εικ. 2.17 Ο κύκλος του άνθρακα.

Ο κύκλος του άνθρακα: Ο άνθρακας είναι κύριο συστατικό όλων των οργανικών ενώσεων. Όλοι οι οργανισμοί, αυτότροφοι και ετερότροφοι, διασπούν οργανικές ενώσεις της τροφής με τη διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής και απελευθερώνουν ενέργεια και διοξείδιο του άνθρακα. Οι παραγωγοί δεσμεύουν το

διοξείδιο του άνθρακα με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης και συνθέτουν νέες οργανικές ενώσεις. Επίσης, διοξείδιο του άνθρακα απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα με τις καύσεις. Έτσι ολοκληρώνεται ο κύκλος του άνθρακα μέσα σε ένα οικοσύστημα.

Ο κύκλος του αζώτου: Το άζωτο είναι ένα στοιχείο που συμμετέχει στη δομή των περισσότερων οργανικών μορίων που θα συναντήσουμε στους οργανισμούς (πρωτεΐνες, νουκλεϊκά οξέα και ορισμένα λιπίδια). Περιέχεται επίσης, σε ποσοστό περίπου 80%, στον ατμοσφαιρικό αέρα. Ωστόσο, αυτή η τεράστια ποσότητα αζώτου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα από τους οργανισμούς. Πρέπει πρώτα να μετατραπεί σε νιτρικά ιόντα, τα οποία διαλύονται στο νερό και απορροφώνται από τις ρίζες των φυτών. Τα φυτά, στη συνέχεια, χρησιμοποιούν τα νιτρικά ιόντα για να συνθέσουν τις αζωτούχες οργανικές ενώσεις. Η μετατροπή του ατμοσφαιρικού αζώτου σε νιτρικά ιόντα μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

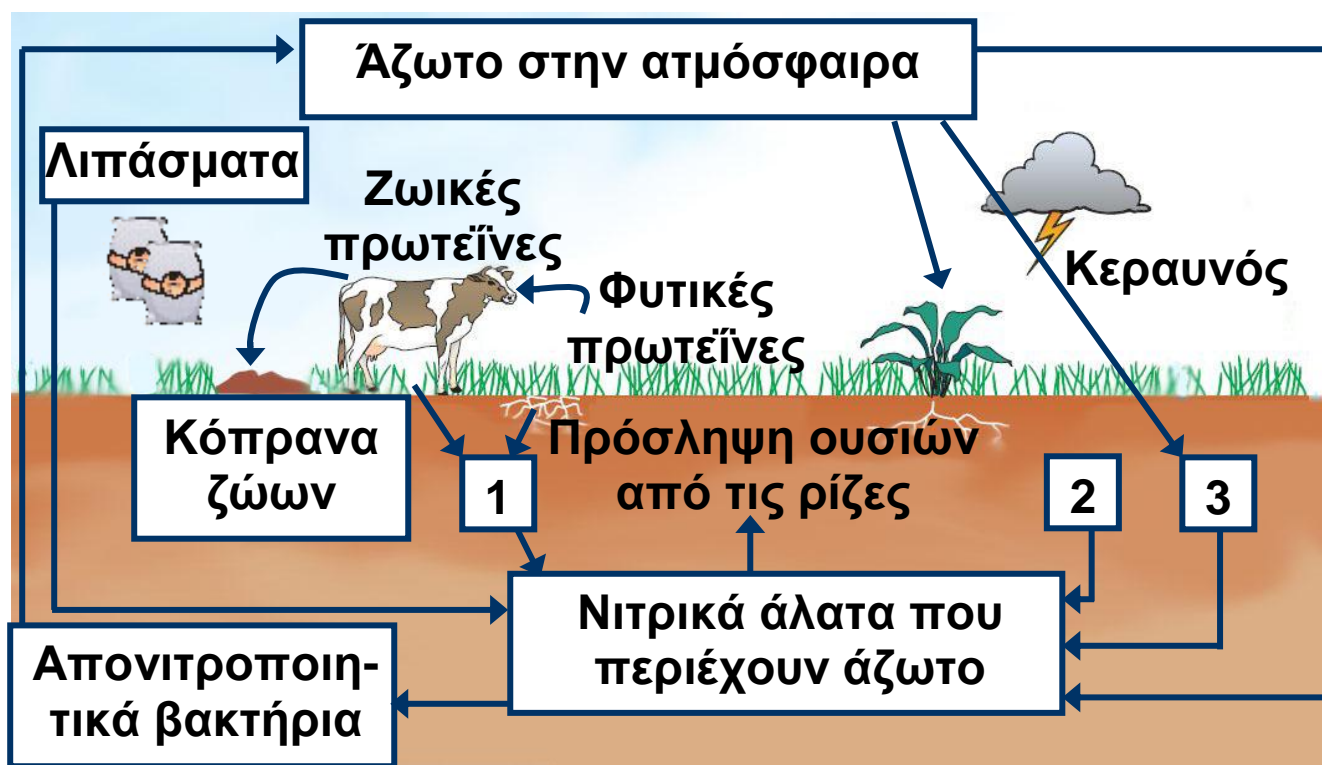
- Με τη βοήθεια της ενέργειας των κεραυνών, μέρος του ατμοσφαιρικού αζώτου σχηματίζει ανόργανες αζωτούχες ενώσεις που φτάνουν στο έδαφος με τη βροχή (αμμωνία, νιτρικά ιόντα).
- Ορισμένα βακτήρια (που ονομάζονται αζωτοδεσμευτικά, όπως αυτά που συμβιώνουν στις ρίζες ψυχανθών) μετατρέπουν το ατμοσφαιρικό άζωτο σε νιτρικά ιόντα. Τα φυτά απορροφούν τα νιτρικά ιόντα και συνθέτουν τις αζωτούχες οργανικές ενώσεις που τους είναι απαραίτητες. Στη συνέχεια, οι ενώσεις αυτές, μέσα από τις τροφικές σχέσεις των πληθυσμών του οικοσυστήματος, περνούν στους καταναλωτές των διάφορων τάξεων. Τέλος, καταλήγουν στο περιβάλλον ως συστατικά της «νεκρής» οργανικής ύλης. Οι αζωτούχες οργανικές ενώσεις της «νεκρής» οργανικής ύλης διασπώνται από

τους αποικοδομητές και μετατρέπονται σε ανόργανες ουσίες (αμμωνία) και τελικά σε νιτρικά ιόντα, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν ξανά από τα φυτά. Μέρος των νιτρικών ιόντων του εδάφους μετατρέπεται σε άζωτο από άλλα βακτήρια (τα απονιτροποιητικά) και επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.

1: Νεκρή οργανική ύλη

2: Αζωτοδεσμευτικά βακτήρια στις ρίζες των φυτών

3: Αζωτοδεσμευτικά βακτήρια



Εικ. 2.18 Ο κύκλος του αζώτου



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

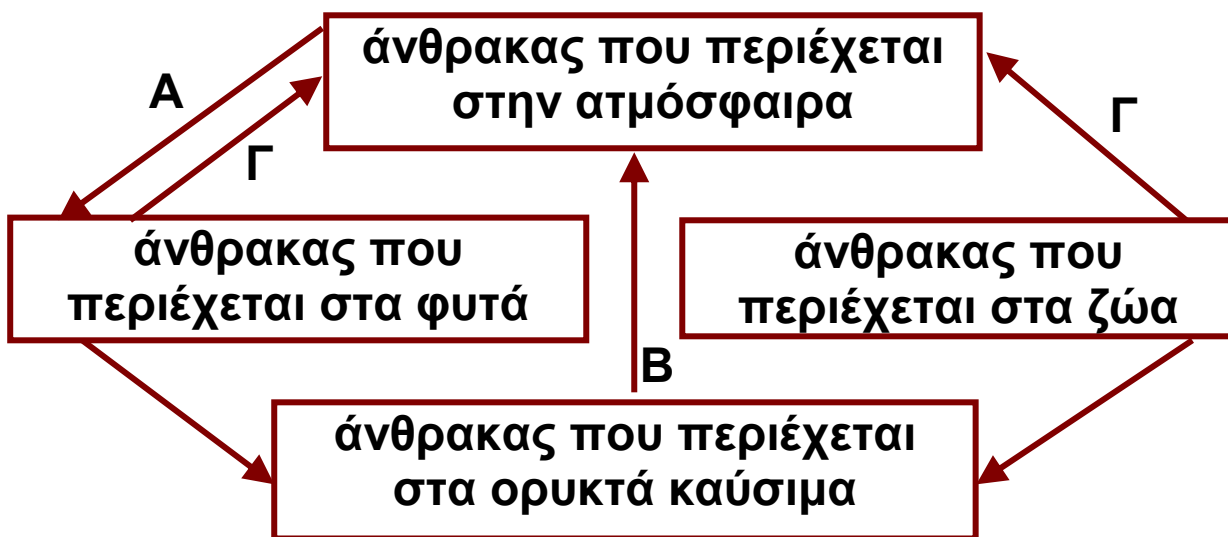
1. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

Οι προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί που συμμετέχουν στον κύκλο του αζώτου είναι:

- α. τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια
- β. οι καταναλωτές πρώτης τάξης
- γ. οι καταναλωτές δεύτερης τάξης
- δ. τα φυτά (χερσαία και υδρόβια)

2. Με βάση τις γνώσεις σας για τον κύκλο του αζώτου, να αναφέρετε δύο τρόπους με τους οποίους το ατμοσφαιρικό άζωτο εισέρχεται στο οικοσύστημα.

3. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει μέρος του κύκλου του άνθρακα. Να ονομάσετε τις διαδικασίες που σημειώνονται με τα γράμματα Α, Β και Γ.



Μικρές έρευνες και εργασίες

Φυτά όπως η φασολιά, η φακή και η σόγια ανήκουν στα ψυχανθή. Να αναζητήσετε πληροφορίες και να γράψετε μία εργασία 100-150 λέξεων στην οποία θα τεκμηριώνετε τη λαϊκή ρήση «Τα φασόλια είναι το κρέας του φτωχού».

2.4 Παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον

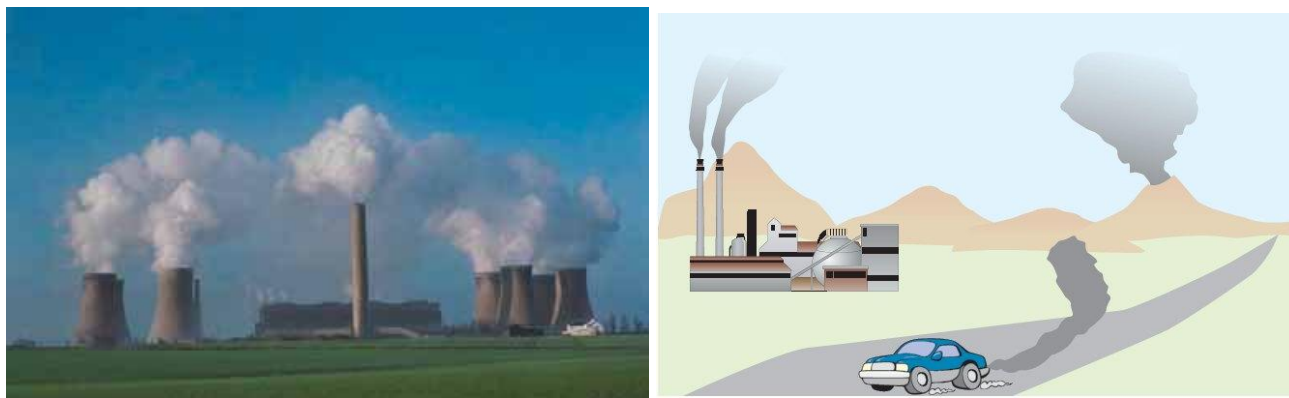
Η ισορροπία των οικοσυστημάτων, όπως ήδη γνωρίζουμε, ελέγχεται από ρυθμιστικούς μηχανισμούς, που μεταξύ άλλων περιορίζουν την υπερβολική αύξηση των διάφορων πληθυσμών. Ο άνθρωπος, σε αντίθεση με άλλα είδη του πλανήτη μας, κατάφερε να ξεπεράσει αυτούς τους μηχανισμούς, με αποτέλεσμα την υπεράυξηση του ανθρώπινου πληθυσμού κατά τα τελευταία τετρακόσια χρόνια. Δεν κατάφερε όμως να ξεπεράσει τα προβλήματα που δημιουργούν οι συνέπειες αυτής της αύξησης στο περιβάλλον. Οι αυξημένες ανάγκες του ανθρώπινου πληθυσμού σχετίζονται με την εξασφάλιση τροφής, κατοικίας, εργασίας και τρόπων μετακίνησης, καθώς και με τη συσσώρευση άχρηστων ουσιών (απορριμμάτων). Μεγάλο μέρος της ξηράς χρησιμοποιείται για καλλιέργειες, για την ανάπτυξη των πόλεων ή για τη χάραξη δρόμων.



Εικ. 2.19 Η διάνοιξη δρόμων και τα λατομεία αποτελούν μερικές μόνο από τις παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον.

Η ανάπτυξη της βιομηχανίας και η υπερβολική χρήση αυτοκινήτων απαιτεί μεγάλη κατανάλωση ορυκτών καυσίμων (π.χ. προϊόντων πετρελαίου). Κατά την καύση όμως αυτών των ενώσεων ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα διάφορα επιβλαβή για τους οργανισμούς αέρια. Τα καυσαέρια, διάφορες άλλες ουσίες

(π.χ. εντομοκτόνα, παρασιτοκτόνα), ακτινοβολίες (π.χ. ραδιενέργεια) και άλλες μορφές ενέργειας που απελευθερώνονται από ποικίλες δραστηριότητες του ανθρώπου ονομάζονται ρύποι. Οι διάφοροι ρύποι προκαλούν ρύπανση. Μεταβάλλουν δηλαδή τη φυσική, χημική (ποιοτική ή ποσοτική) σύσταση του αέρα, του νερού ή του εδάφους. Ρύπανση μπορεί να προκληθεί και από την έκρηξη ενός ηφαιστείου ή από μια αμμοθύελλα. Το μεγαλύτερο όμως ποσοστό ρύπανσης οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες. Επιβάρυνση του περιβάλλοντος μπορεί να προκληθεί και από παθογόνους μικροοργανισμούς. Στην περίπτωση αυτή, χρησιμοποιούμε τον όρο μόλυνση.



Εικ. 2.20 Αέρια από την καύση ορυκτών καυσίμων ρυπαίνουν το περιβάλλον

Η ρύπανση του αέρα

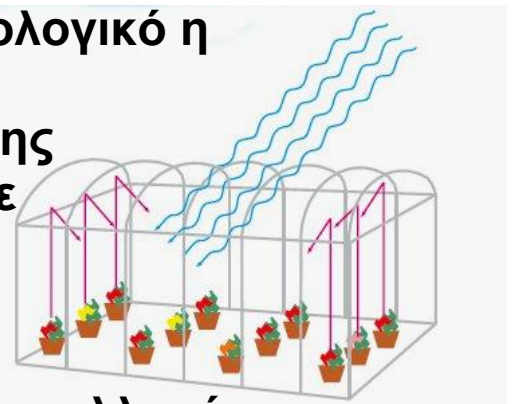
Η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα οφείλεται κυρίως στα προϊόντα της καύσης των ορυκτών καυσίμων από τα αυτοκίνητα και τις βιομηχανίες. Οι ρύποι αυτοί προκαλούν περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως είναι η ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου, η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος, το φωτοχημικό νέφος και η όξινη βροχή.

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου: Η ηλιακή ακτινοβολία διέρχεται από την ατμόσφαιρα και φτάνει

στην επιφάνεια της Γης. Ένα μέρος αυτής της ακτινοβολίας απορροφάται από την επιφάνεια του πλανήτη μας και το υπόλοιπο ανακλάται. Η ακτινοβολία που ανακλάται διαφεύγει στο διάστημα, εκτός από ένα μέρος της, το οποίο συγκρατείται από ένα στρώμα αερίων, για παράδειγμα διοξειδίου του άνθρακα και υδρατμών, που υπάρχει στην ατμόσφαιρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του ατμοσφαιρικού αέρα κοντά στην επιφάνεια της Γης. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου, επειδή λειτουργεί με τρόπο παρόμοιο με αυτόν που λειτουργεί ένα θερμοκήπιο. Έτσι, η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης είναι 15°C , γεγονός που επιτρέπει την ανάπτυξη της ζωής επάνω σ' αυτήν. Όμως, τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας της απελευθέρωσης στην ατμόσφαιρα μεγάλων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα, κυρίως από τις βιομηχανίες και τα αυτοκίνητα, συγκρατούνται μεγαλύτερα ποσά ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα. Το αποτέλεσμα είναι να αυξάνεται περισσότερο από το φυσιολογικό η θερμοκρασία της Γης.

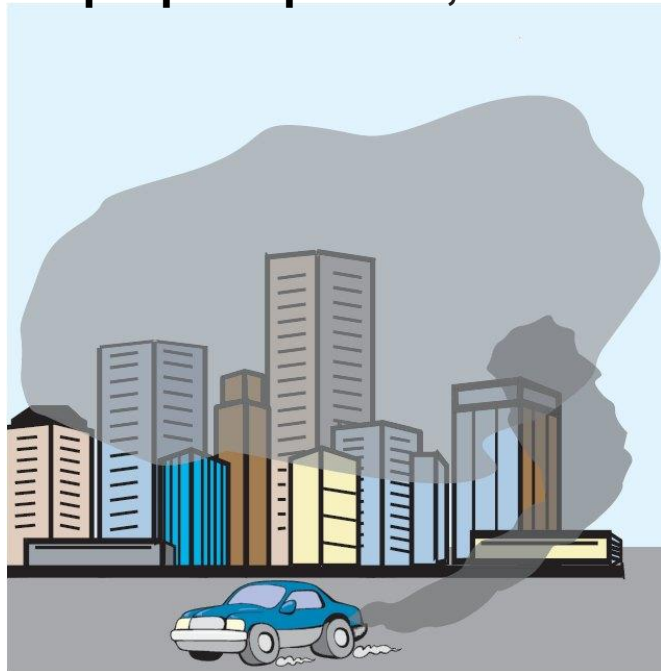


Αυτή η μη φυσιολογική αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να οδηγήσει σε λιώσιμο των πάγων στους πόλους, με αποτέλεσμα την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, την απώλεια χερσαίων εκτάσεων και μια γενικότερη αλλαγή του κλίματος της Γης.



Το φωτοχημικό νέφος: Σε μεγάλες πόλεις, όπως η Αθήνα, παρατηρείται συχνά μείωση της ορατότητας εξαιτίας του «νέφους». Πρόκειται για μια κατάσταση

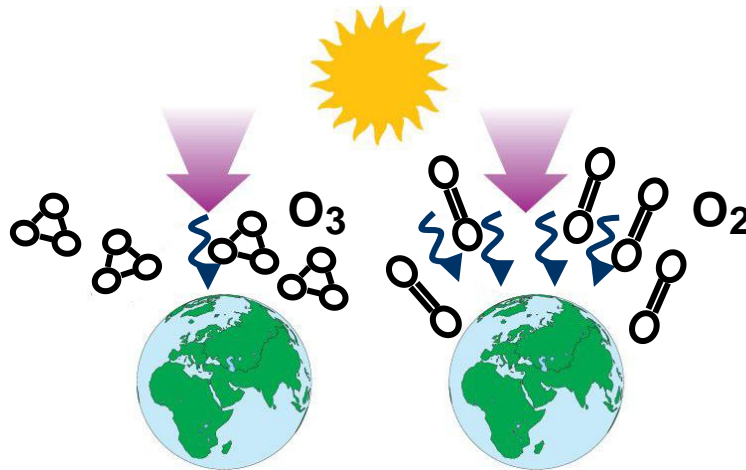
που οφείλεται σε συσσώρευση αέριων ρύπων, οι οποίοι προέρχονται κυρίως από τις μηχανές καύσης των βιομηχανιών και των αυτοκινήτων. Στο φαινόμενο αυτό, που ονομάζεται φωτοχημικό νέφος, συμμετέχουν διάφορα οξείδια του αζώτου, το μονοξείδιο του άνθρακα και το όζον. Αυτοί οι ρύποι προκαλούν σημαντικά προβλήματα υγείας στους ανθρώπους που ζουν στις μεγαλουπόλεις και τους εισπνέουν καθημερινά.



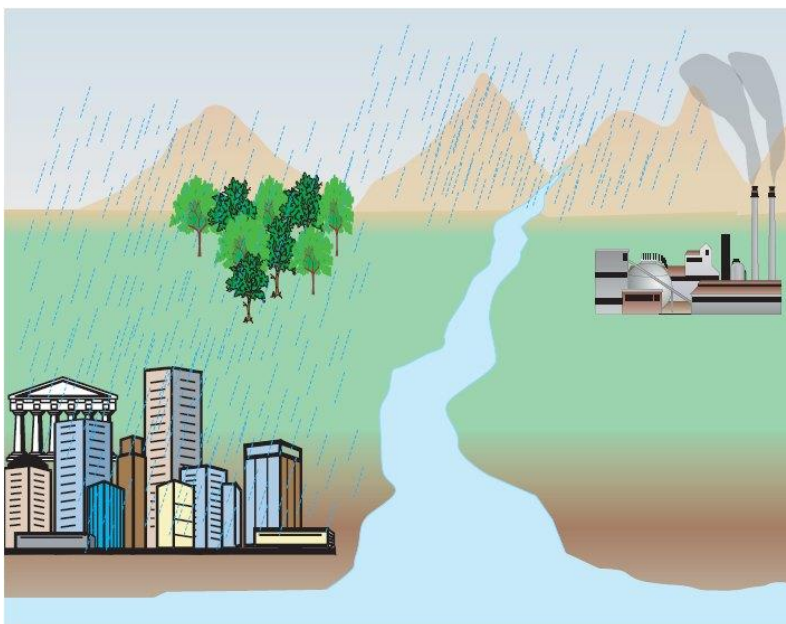
Η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος: Το όζον, όταν βρίσκεται στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας, θεωρείται ρύπος. Ωστόσο, στα ανώτερα τμήματα της ατμόσφαιρας το όζον υπάρχει φυσιολογικά και παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο. Σχηματίζει μια στιβάδα και απορροφά μεγάλο ποσοστό της υπεριώδους ακτινοβολίας. Όταν όμως ελευθερώνονται στον αέρα χλωροφθοράνθρακες (freon ή CFCs), το αέριο αυτό καταστρέφεται. Έτσι, εξασθενεί η στιβάδα του όζοντος, με αποτέλεσμα να διέρχεται από την ατμόσφαιρα μεγάλο ποσό υπεριώδους ακτινοβολίας, η οποία είναι επικίνδυνη για τους οργανισμούς, π.χ. προκαλεί καρκίνο του δέρματος.

Η όξινη βροχή: Βιομηχανίες που χρησιμοποιούν υγρά καύσιμα επιβαρύνουν τον ατμοσφαιρικό αέρα με διοξείδιο του θείου και οξείδια του αζώτου. Τα αέρια αυτά ενώνονται με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας και μετατρέπονται σε οξέα (νιτρικό και θειώδες). Τα οξέα αυτά επιστρέφουν στη Γη διαλυμένα στο νερό της

βροχής. Η όξινη βροχή, όπως πλέον ονομάζεται, προκαλεί καταστροφές στο φύλλωμα των δέντρων, στους υδρόβιους οργανισμούς και στα μαρμάρινα μνημεία.



Εικ. 2.21 Σε πολλές χώρες δεν χρησιμοποιούνται πλέον χλωροφθοράνθρακες. Παρ' όλα αυτά, ακόμη και αν ποτέ πια δεν χρησιμοποιηθούν χλωροφθοράνθρακες επάνω στη Γη, το όζον (O_3) θα εξακολουθήσει να καταστρέφεται για τα επόμενα 20 χρόνια εξαιτίας των χλωροφθορανθράκων που ήδη υπάρχουν στην ατμόσφαιρα.



Εικ. 2.22 Με τη βοήθεια των ανέμων, οι αέριοι ρύποι, και φυσικά αυτοί που προκαλούν την όξινη βροχή, μεταφέρονται σε άλλες περιοχές, μακριά από τον τόπο παραγωγής τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η όξινη βροχή

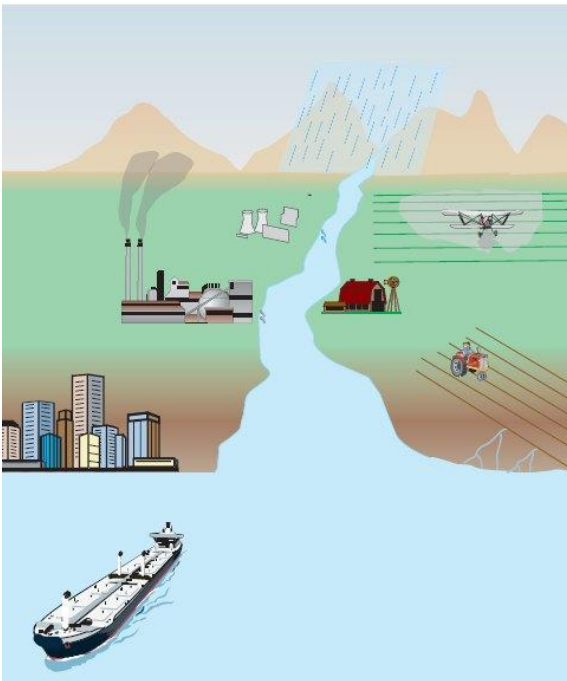
να καταστρέφει δάση ακόμη και χωρών που δεν διαθέτουν βιομηχανία ή άλλες πηγές ρύπανσης.

Η ρύπανση των υδάτων

Οι περισσότερες δραστηριότητες του ανθρώπου που ρυπαίνουν το περιβάλλον γίνονται στην ξηρά.

Ορισμένες από αυτές όμως ευθύνονται και για τη ρύπανση των υδάτων. Στις θάλασσες, στις λίμνες και στα ποτάμια διοχετεύονται τα αστικά λύματα των πόλεων και τα απόβλητα των βιομηχανιών.

Εκεί καταλήγουν επίσης τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα και τα εντομοκτόνα, που τα νερά της βροχής παρασύρουν από τους αγρούς. Οι ουσίες αυτές διαταράσσουν την ισορροπία των υδάτινων οικοσυστημάτων, με αποτέλεσμα τον θάνατο και επομένως τη μείωση του αριθμού ορισμένων υδρόβιων οργανισμών.



Εικ. 2.22 Με τη βοήθεια των ανέμων, οι αέριοι ρύποι, και φυσικά αυτοί που προκαλούν την όξινη βροχή, μεταφέρονται σε άλλες περιοχές, μακριά από τον τόπο παραγωγής τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η όξινη βροχή να καταστρέφει δάση ακόμη και χωρών που δε διαθέτουν βιομηχανία ή άλλες πηγές ρύπανσης.

Στα απόβλητα ορισμένων βιομηχανιών περιέχονται μέταλλα όπως ο υδράργυρος, ο ψευδάργυρος και ο μόλυβδος. Τα μέταλλα αυτά εισέρχονται στους υδρόβιους οργανισμούς και, διαμέσου των τροφικών αλυσίδων, καταλήγουν τελικά στον άνθρωπο με πολύ σοβαρές συνέπειες για την υγεία του.

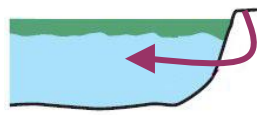


Ας σκεφτούμε

Οι οργανισμοί του φυτοπλαγκτού ανήκουν στους παραγωγούς των υδάτινων οικοσυστημάτων. Οι υψηλές συγκεντρώσεις αζωτούχων ενώσεων στα νερά (από τα λιπάσματα και τα αστικά λύματα) έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση του φυτοπλαγκτού. Πώς εξηγείται αυτό; Πώς μπορεί να συνδέεται η αύξηση του φυτοπλαγκτού με τον θάνατο των μεγάλων ψαριών από ασφυξία;

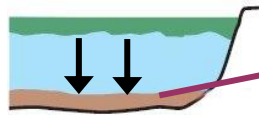
Να λάβετε υπόψη σας ότι το οξυγόνο που είναι διαλυμένο στο νερό είναι πολύ λιγότερο (περίπου 30 φορές) από εκείνο της ατμόσφαιρας.

μεγάλη ποσότητα θρεπτικών ουσιών προκαλεί υπεραύξηση φυτών



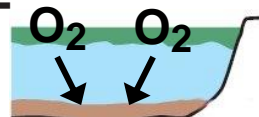
θρεπτικές ουσίες αποστραγγίζονται από την ξηρά

τα νεκρά φυτά της περιοχής αυξάνονται



νεκρά φυτά αποσυντίθενται

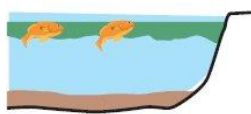
οι αποικοδομητές τρέφονται από τα νεκρά φυτά



οι αποικοδομητές αναπνέουν

οι αποικοδομητές πολλαπλασιάζονται και καταναλώνουν συνολικά περισσότερο οξυγόνο με την αναπνοή τους

η έλλειψη οξυγόνου προκαλεί το θάνατο πολλών ψαριών και άλλων μικροοργανισμών



Εικ. 2.23 Το φαινόμενο του ευτροφισμού και οι συνέπειές του.

Η ρύπανση του εδάφους

Η ρύπανση του εδάφους είναι εξίσου σημαντική με την ατμοσφαιρική και αυτή των υδάτων. Οι σημαντικότεροι ρύποι που συναντάμε στο έδαφος είναι ραδιενεργές ουσίες, εντομοκτόνα, καθώς και μέταλλα, όπως ο μόλυβδος και ο υδράργυρος. Προβλήματα στο έδαφος δημιουργούνται επίσης από τις ανεξέλεγκτες χωματερές, στις οποίες συσσωρεύονται τα αστικά απορρίμματα, αλλά και από τις πυρκαγιές. Οι πυρκαγιές είναι συχνές στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες περιοχές της Μεσογείου, ειδικά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Σε αυτό βοηθάει το άνυδρο και θερμό καλοκαίρι του μεσογειακού κλίματος, καθώς και τα συσσωρευμένα στο έδαφος ξερά φύλλα. Ένα καμένο δάσος μπορεί να ξαναδημιουργηθεί. Αρκεί να μη συμβούν επανειλημμένες πυρκαγιές και να μην καταστραφούν τα νεαρά φυτά από την υπερβόσκηση. Στην περίπτωση αυτή, το έδαφος θα παρασυρθεί από τα νερά των καταρρακτωδών βροχών του φθινοπώρου και θα ακολουθήσουν πλημμύρες, αφού δεν θα υπάρχουν πλέον τα φυτά να συγκρατήσουν το έδαφος με τις ρίζες τους.



Εικ. 2.24 Η αποστράγγιση των απορριμμάτων ρυπαίνει και συχνά μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα. Παράλληλα, οι αέριοι ρύποι που παράγονται κατά την καύση των

απορριμμάτων επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα.



Εικ. 2.25
Η κύρια αιτία
πυρκαγιών στην
Ελλάδα είναι ο
εμπρησμός.



Ασκήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

1. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στις παρακάτω προτάσεις.

α. προκαλεί καταστροφή του φυλλώματος των δέντρων και των μαρμάρινων μνημείων.

β. Για τη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι υπεύθυνα δύο αέρια: το
..... και οι υδρατμοί.

γ. Με την εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος περισσότερη ακτινοβολία φτάνει στην επιφάνεια της Γης.

2. Παρακάτω αναφέρονται τρεις προτάσεις για τη μείωση της έντασης του φαινομένου του θερμοκηπίου και την αποφυγή της υπερθέρμανσης της Γης.

- Χρήση πηγών ενέργειας που δεν ελευθερώνουν στο περιβάλλον διοξείδιο του άνθρακα.
- Εξοικονόμηση ενέργειας στην καθημερινή μας ζωή.
- Αύξηση του ρυθμού απομάκρυνσης του διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Με ποιους τρόπους μπορεί να επιτευχθεί η καθεμία από τις παραπάνω προτάσεις;

3. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση: Η μόλυνση του εδάφους οφείλεται:

α. σε παθογόνους μικροοργανισμούς

β. στις πυρκαγιές

γ. στον υδράργυρο και στον μόλυβδο

δ. στις αζωτούχες ενώσεις

Μικρές έρευνες και εργασίες

Σε πολλές περιοχές της Ελλάδας οι φθινοπωρινές βροχές προκαλούν πλημμύρες. Συχνά οι πλημμύρες αυτές είναι επακόλουθο πυρκαγιών που έχουν καταστρέψει γειτονικά δάση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Να ερευνήσετε αν τα τελευταία χρόνια έχουν συμβεί παρόμοια γεγονότα στην περιοχή σας και να γράψετε ένα σχετικό άρθρο στην εφημερίδα του σχολείου σας ή να διαβάσετε την εργασία σας στην τάξη.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε ένα οικοσύστημα υπάρχουν ρυθμιστικοί μηχανισμοί που ελέγχουν την ισορροπία του. Για τη διατήρηση ενός οικοσυστήματος είναι απαραίτητη η είσοδος και η ροή της ενέργειας στους οργανισμούς, καθώς επίσης και η ανακύκλωση των στοιχείων (κύκλος του αζώτου, κύκλος του άνθρακα). Ανάλογα με τον τρόπο που οι οργανισμοί εξασφαλίζουν την τροφή τους διακρίνονται σε αυτότροφους και ετερότροφους. Οι αυτότροφοι οργανισμοί (παραγωγοί) συνθέτουν οργανικές ουσίες από ανόργανες με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Οι ετερότροφοι οργανισμοί μπορεί να είναι καταναλωτές ή αποικοδομητές. Οι αποικοδομητές συντελούν στην ανακύκλωση της ύλης μετατρέποντας τις οργανικές ενώσεις σε ανόργανες. Οι τροφικές

σχέσεις μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος απεικονίζονται με τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα και τροφικές πυραμίδες. Η ανθρώπινη δραστηριότητα πολλές φορές ευθύνεται για φαινόμενα ρύπανσης, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η όξινη βροχή, η εξασθένηση της στοιβάδας του όζοντος, ο ευτροφισμός κ.ά. Όταν η επιβάρυνση του περιβάλλοντος οφείλεται σε παθογόνους μικροοργανισμούς, χρησιμοποιούμε τον όρο «μόλυνση».



ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: συμβίωση, ανταγωνισμός, ροή ενέργειας, ανακύκλωση, αυτότροφος, ετερότροφος, φωτοσύνθεση, παραγωγός, καταναλωτής, αποικοδομητής, τροφική αλυσίδα, τροφικό πλέγμα, τροφική πυραμίδα, νιτρικά ιόντα, αζωτοδεσμευτικά βακτήρια, απονιτροποιητικά βακτήρια, ψυχανθή, ευτροφισμός, όξινη βροχή, φαινόμενο θερμοκηπίου, εξασθένηση στοιβάδας όζοντος, φωτοχημικό νέφος, ρύπανση, μόλυνση, ρύποι.



Ερωτήσεις Προβλήματα

Δραστηριότητες ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

1. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της ομάδας I με τις κατάλληλες φράσεις της ομάδας II, γράφοντας μπροστά από κάθε όρο τον αριθμό της ανάλογης φράσης:

Ομάδα I	Ομάδα II
Τροφική αλυσίδα	Απεικονίζει ποσά ενέργειας, βιομάζας ή αριθμού πληθυσμών.
Τροφικό πλέγμα	Απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις μεταξύ ορισμένων πληθυσμών ενός οικοσυστήματος.
Τροφικό επίπεδο	Απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ όλων των πληθυσμών ενός οικοσυστήματος.
Τροφική πυραμίδα	Απεικονίζει τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ όλων των πληθυσμών ενός οικοσυστήματος.

2. «Το μεγάλο ψάρι τρώει το μικρό». Να υλοποιήσετε την παροιμία τοποθετώντας στη σειρά τους παρακάτω οργανισμούς, ώστε να απεικονίζεται σωστά μία τροφική αλυσίδα.



α.



β.



γ.



δ.

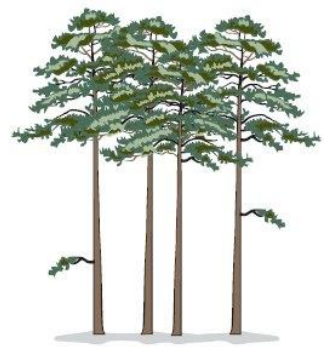


ε.

3. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται πεύκα που αναπτύσσονται σε ένα ξέφωτο και πεύκα που αναπτύσσονται σε πυκνό δάσος.

α. Να αναφέρετε δύο διαφορές που παρατηρείτε ανάμεσα στο πεύκο που μεγαλώνει μόνο του και σε αυτό που μεγαλώνει στο δάσος.

β. Τα πεύκα του δάσους αναπτύσσουν σχέσεις ανταγωνισμού για παράγοντες που τους είναι απαραίτητοι στην ανάπτυξή τους. Να αναφέρετε τρεις τέτοιους παράγοντες για τους οποίους τα πεύκα ανταγωνίζονται.



4. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται ένα οικοσύστημα. Αφού το μελετήσετε προσεκτικά, να σχεδιάσετε τα βέλη, ώστε να σχηματιστεί ένα σωστό τροφικό πλέγμα. Στη συνέχεια, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

- α.** Ποιοι οργανισμοί είναι αποικοδομητές;
- β.** Ποιοι οργανισμοί είναι καταναλωτές τρίτης τάξης;
- γ.** Να ονομάσετε δύο καταναλωτές πρώτης τάξης.
- δ.** Τι θα συμβεί στον πληθυσμό των μικρών πτηνών, των ποντικών και των κουναβιών αν, για κάποιο λόγο (π.χ. λαθροκυνηγοί), εξαφανιστούν οι αετοί;

5. Συχνά οι αγρότες που καλλιεργούν σιτάρι στα χωράφια τους εναλλάσσουν την καλλιέργεια αυτή με τριφύλλι ή κάποιο άλλο ψυχανθές. Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι το κάνουν αυτό; Να γράψετε μία παράγραφο για να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τις λέξεις της στήλης II:

I	II
Ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου	Διοξείδιο του άνθρακα
Εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος	Διοξείδιο του θείου
Όξινη βροχή	Οξυγόνο
Φωτοχημικό νέφος	Χλωροφθοράνθρακες
	Μονοξείδιο του άνθρακα

7. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι επιπτώσεις ορισμένων ρύπων στην υγεία του ανθρώπου. Να συμπληρώσετε την τελευταία στήλη του πίνακα με το αντίστοιχο περιβαλλοντικό πρόβλημα:

ΡΥΠΟΣ	ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ
Μονοξείδιο του άνθρακα	Πονοκέφαλος, κόπωση, επειδή δρα ανταγωνιστικά με το οξυγόνο και καταλαμβάνει τη θέση του στην αιμοσφαιρίνη.	
Όζον	Δυσφορία, επιδείνωση του άσθματος και της βρογχίτιδας.	
Οξείδια του αζώτου	Προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα.	
Υπεριώδης ακτινοβολία	Καρκίνος του δέρματος.	

1. Να συλλέξετε πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο υδρεύεται η περιοχή σας. Στη συνέχεια, να σχεδιάσετε ένα χάρτη της πορείας του νερού. Ποιες μπορεί να είναι οι πηγές ρύπανσης των νερών στην πορεία τους; Ποια μέτρα μπορείτε να λάβετε για τη ν αποφυγή της ενδεχόμενης ρύπανσης; Να γράψετε ένα άρθρο που θα απαντάει στα παραπάνω ερωτήματα και να το δημοσιεύσετε στην εφημερίδα του σχολείου σας ή στον τοπικό τύπο.

2. Να χωριστείτε σε τρεις ομάδες και να αναζητήσετε πληροφορίες για την ανακύκλωση. Ποια είναι η συμβολή της ανακύκλωσης στην εξοικονόμηση ενέργειας και φυσικών πόρων; Γίνεται στην περιοχή σας συλλογή απορριμμάτων με σκοπό την ανακύκλωση; Το σχολείο σας συμμετέχει σε προγράμματα ανακύκλωσης; Η πρώτη ομάδα θα συλλέξει πληροφορίες για την ανακύκλωση του χαρτιού, η δεύτερη για την ανακύκλωση γυαλιού και η τρίτη για την ανακύκλωση του αλουμινίου. Να διαβάσετε τις εργασίες σας στην τάξη σας και να επιλέξετε τρόπους με τους οποίους μπορείτε να συμβάλλετε στην ανακύκλωση χαρτιού, αλουμινίου και γυαλιού.

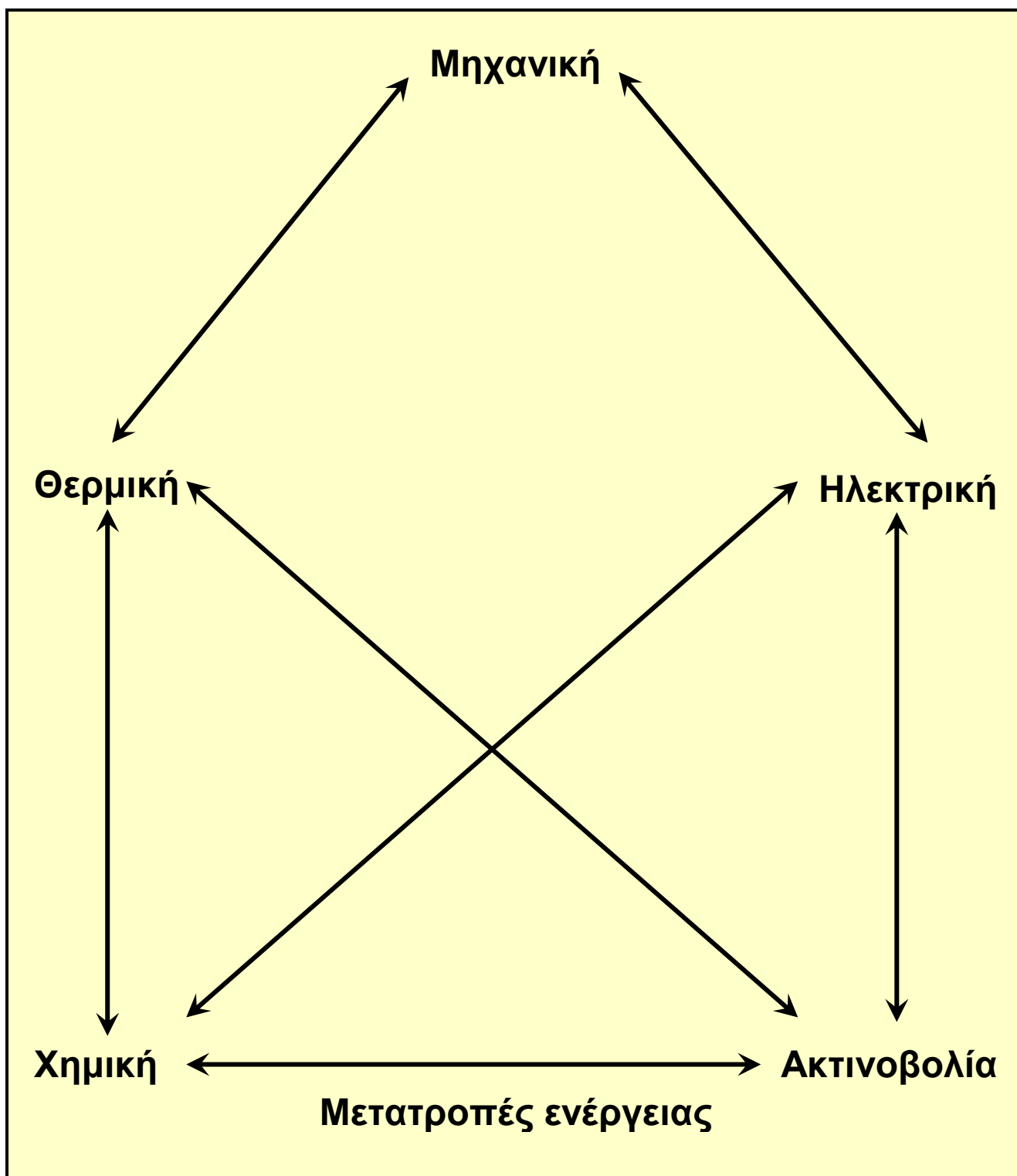


TWAN DE VOS - Spaghetti eaters

μεταβολισμός

3

Προηγούμενες γνώσεις που θα χρειαστώ...

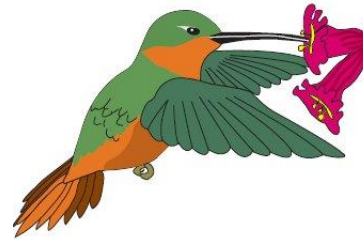


Η ενέργεια δεν δημιουργείται, ούτε καταστρέφεται, αλλά μετατρέπεται από μία μορφή σε άλλη.

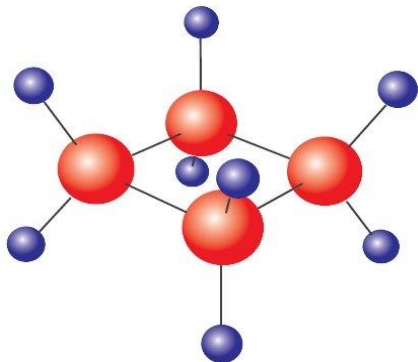
Οι οργανισμοί, για να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες, αλλά και τις ανάγκες τους σε διάφορες χημικές ουσίες, χρειάζονται τροφή...



...την οποία είτε την παράγουν μόνοι τους (αυτότροφοι)...



... είτε την προμηθεύονται έτοιμη (ετερότροφοι).



Οι θρεπτικές ουσίες της τροφής περιέχουν χημική ενέργεια...



...η οποία μετατρέπεται σε άλλες μορφές, όπως είναι η κινητική ενέργεια.

...καινούριες γνώσεις που θα αποκτήσω

- Γιατί οι οργανισμοί χρειάζονται ενέργεια.
- Πώς εξασφαλίζουν τα κύτταρα ενέργεια και χημικές ουσίες από την τροφή.
- Τι είναι ο μεταβολισμός και ποιος ο ρόλος του.
- Τι είναι και πώς δρουν τα ένζυμα.
- Μέσα στα κύτταρα πραγματοποιούνται χημικές αντιδράσεις, εξώθερμες και ενδόθερμες.

3.1 Άνθρωπος και ενέργεια

Έχουμε ήδη ολοκληρώσει ένα μεγάλο ταξίδι που ξεκίνησε από τα κύτταρα και την εσωτερική τους οργάνωση και κατέληξε στην οργάνωση των οικοσυστημάτων. Σε όλους τους σταθμούς αυτού του ταξιδιού συναντήσαμε την ενέργεια, ως απαραίτητη προϋπόθεση της ζωής. Η αξιοποίηση διάφορων μορφών ενέργειας κατέχει σημαντικό ρόλο και σε πολλές διαδικασίες της καθημερινότητάς μας, όπως είναι η κίνηση του αυτοκινήτου και η διατήρηση της οργάνωσης ενός σπιτιού.



Ας σκεφτούμε

Πώς κινείται ένα αυτοκίνητο;



Πώς διατηρείται η οργάνωση ενός σπιτιού;



Για να κινηθεί ένα αυτοκίνητο, απαιτείται ενέργεια (βενζίνη). Η βενζίνη είναι ένα μείγμα χημικών ουσιών που περιέχουν

Για να διατηρηθεί ένα σπίτι οργανωμένο, απαιτείται ενέργεια (εργασία). Κατά διαστήματα θα πρέπει να

χημική ενέργεια. Με την καύση της βενζίνης, μέσα στον κινητήρα παράγονται αέρια που κινούν το έμβολο μέσα στον κύλινδρο (κινητική ενέργεια) και η κίνηση του εμβόλου κινεί τους τροχούς (παραγωγή μηχανικού έργου). Κατά τη διαδικασία αυτή συμβαίνουν σημαντικές «απώλειες». Τα εξαρτήματα της μηχανής και ο γύρω χώρος θερμαίνονται (θερμική ενέργεια), ενώ παράγονται καυσαέρια (χημική ενέργεια), που αποβάλλονται στο περιβάλλον από την εξάτμιση. Αν τελειώσει η βενζίνη, το αυτοκίνητο θα σταματήσει να κινείται.

το τακτοποιούμε, να το καθαρίζουμε, να το βάφουμε, να επιδιορθώνουμε τις φθορές και τις βλάβες κ.ο.κ. Και εδώ υπάρχουν «απώλειες». Οι άνθρωποι που εργάζονται για τον σκοπό αυτό (μηχανική ενέργεια) ζεσταίνονται (θερμική ενέργεια) και ιδρώνουν, ενώ ένα μέρος των υλικών που χρησιμοποιούνται (χημική ενέργεια) καταλήγει στα σκουπίδια. Αν σταματήσουμε τις εργασίες συντήρησης, το σπίτι θα βρομίσει, θα φθαρεί και στο τέλος θα γκρεμιστεί. Δηλαδή η οργάνωσή του θα καταστραφεί.

Ο ανθρώπινος οργανισμός αποτελείται από κύτταρα που οργανώνονται σε ιστούς, όργανα και συστήματα οργάνων που συνεργάζονται αρμονικά και συντονισμένα. Για να επιβιώσει και να αναπαραχθεί, πρέπει να μπορεί να διατηρεί αυτή την πολύπλοκη δομή και να επιτελεί διάφορες λειτουργίες. Οι διαδικασίες αυτές απαιτούν διαρκή προσφορά ενέργειας, όπως συμβαίνει με την κίνηση ενός αυτοκινήτου και τη διατήρηση της οργάνωσης ενός σπιτιού. Ο άνθρωπος, όπως όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, αξιοποιεί τη χημική ενέργεια των ουσιών που περιέχονται στην τροφή, τη μετατρέπει σε άλλες μορφές ενέργειας και παράγει έργο

(μηχανικό κ.ά.), καλύπτοντας με τον τρόπο αυτό τις ενεργειακές του ανάγκες.



Οι κινήσεις και η διατήρηση της οργάνωσης των κυττάρων του ανθρώπινου σώματος είναι δύο από τις πολλές διαδικασίες που συμβαίνουν συνεχώς και απαιτούν ενέργεια. Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε μια πολύ σημαντική διαφορά! Τα άβια αντικείμενα, όπως είναι το σπίτι και το αυτοκίνητο, δεν μπορούν από μόνα τους να φροντίσουν την τροφοδοσία τους και να διατηρήσουν την οργάνωση τους. Αντίθετα, οι οργανισμοί, χάρη στο γενετικό υλικό των κυττάρων τους, διαθέτουν προγραμματισμό και εσωτερικούς μηχανισμούς παραγωγής έργου (μηχανικού, χημικού, μεταφοράς ουσιών κτλ.), μέσω των οποίων διατηρούν την οργάνωσή τους και επιτελούν τις λειτουργίες τους.



ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Πού πάει... η ενέργεια;

W Ο ανθρώπινος οργανισμός αξιοποιεί τη χημική ενέργεια της τροφής, παράγει έργο και ουσίες και μπορεί να:

- συνθέτει ουσίες (πρωτεΐνες, νουκλεϊκά οξέα, λιπίδια κτλ.)
- διατηρεί την πολύπλοκη οργάνωσή του

- επιτελεί μεταφορά ουσιών μέσα και έξω από τα κύτταρά του
- αντικαθιστά τα μέρη που φθείρονται
- επουλώνει τις πληγές του
- κινείται
- αντιλαμβάνεται τις μεταβολές του περιβάλλοντος
- προσαρμόζεται στις μεταβολές του περιβάλλοντος
- διατηρεί σταθερές εσωτερικές συνθήκες
- αντιστέκεται στην εισβολή παθογόνων μικροοργανισμών
- αναπτύσσεται
- αναπαράγεται κτλ.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

1. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στο παρακάτω κείμενο:

Οι οργανισμοί διαθέτουν προγραμματισμό και εσωτερικούς, μέσω των οποίων διατηρούν τη τους και επιτελούν τις τους. Προκειμένου να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες, αξιοποιούν τη ενέργεια των ουσιών της τροφής.

2. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση:

A. Ο ανθρώπινος οργανισμός χρειάζεται ενέργεια προκειμένου:

α. να κινηθεί

β. να διατηρήσει τη δομή του

γ. να συνθέσει ουσίες

δ. να επιτελέσει όλα όσα αναφέρονται στα α, β και γ

B. Η μετατροπή ενέργειας που παρατηρείται κατά την κίνηση είναι:

α. χημική → μηχανική + θερμική

β. μηχανική → χημική + θερμική

γ. θερμική → μηχανική + χημική

δ. όλες όσες αναφέρονται στα α, β και γ

3.1 Ένζυμα και μεταβολισμός

Όταν δίνουμε σε ένα παιδί μια κατασκευή από συναρμολογούμενα τουβλάκια, το παιδί θα διαλύσει την κατασκευή για να συνθέσει με τα τουβλάκια που θα προκύψουν μια άλλη κατασκευή δικής του επι-



νόησης. Κάπως έτσι λειτουργεί και ο οργανισμός μας. Με την τροφή προμηθεύεται διάφορες χημικές ενώσεις τις οποίες διασπά στους βασικούς δομικούς τους λίθους, κάποιους από τους οποίους στη συνέχεια χρησιμοποιεί για να συνθέσει δικές του χημικές ενώσεις. Αυτό γίνεται συνεχώς, δηλαδή ο οργανισμός δεν βρίσκεται σε μια στατική κατάσταση, αλλά χρειάζεται συνεχώς να διασπά και να συνθέτει διάφορες ουσίες μέσα από χημικές αντιδράσεις. Οι αντιδράσεις κατά τις οποίες γίνεται διάσπαση μορίων αποτελούν τον καταβολισμό και συνοδεύονται από απελευθέρωση ενέργειας, ενώ οι αντιδράσεις κατά τις οποίες γίνεται σύνθεση χημικών ενώσεων αποτελούν τον αναβολισμό, που απαιτεί ενέργεια. Ο καταβολισμός και ο αναβολισμός συναποτελούν τον μεταβολισμό ενός οργανισμού, δηλαδή το σύνολο των χημικών αντιδράσεων με τις οποίες ένα κύτταρο, και

κατ' επέκταση ο οργανισμός, ανταλλάσσει ύλη και ενέργεια με το περιβάλλον του.



Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΧΗΜΕΙΑ

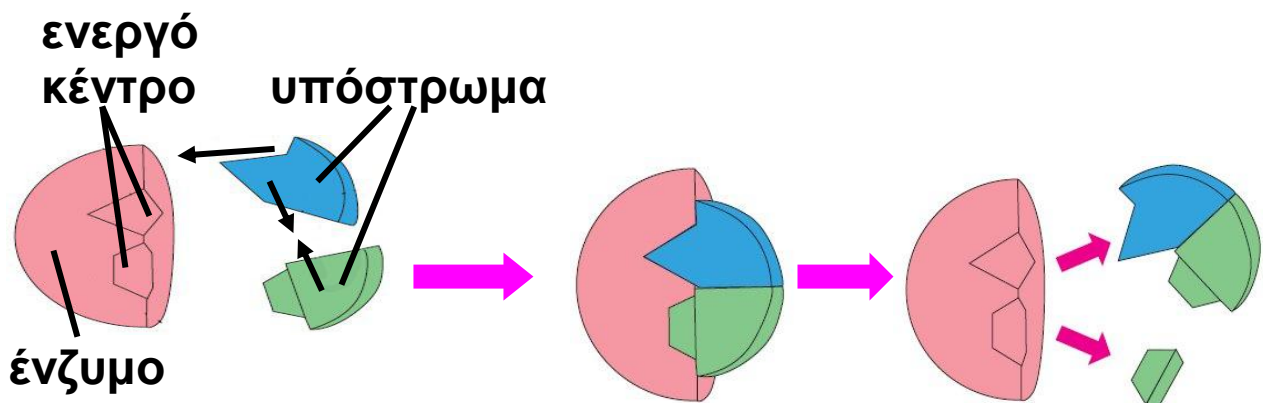
Προσέχετε να μην...
κάψετε τους μυς σας



Η κυτταρική αναπνοή διακρίνεται σε αερόβια –παρουσία οξυγόνου– και σε αναερόβια –απουσία οξυγόνου. Και οι δύο αποτελούν αντιδράσεις καταβολισμού, δηλαδή είναι οι βασικές χημικές αντιδράσεις που προμηθεύουν το κύτταρο με ενέργεια. Όμως η αερόβια αναπνοή παρέχει πολύ μεγάλα ποσά ενέργειας (μέχρι και 18 φορές μεγαλύτερα) σε σχέση με την αναερόβια. Κάποιοι οργανισμοί είναι αποκλειστικά αερόβιοι και κάποιοι αποκλειστικά αναερόβιοι. Υπάρχουν ωστόσο περιπτώσεις όπου ένα κύτταρο μπορεί να κάνει και αερόβια και αναερόβια αναπνοή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα μυϊκά κύτταρα του ανθρώπου. Όταν πρέπει να λειτουργήσουν έντονα, όπως στην περίπτωση έντονης άσκησης, χρειάζονται μεγάλα ποσά ενέργειας, οπότε κάνουν αερόβια αναπνοή. Όταν όμως το οξυγόνο που τους παρέχεται δεν επαρκεί, τότε, για να προμηθευτούν επιπλέον ποσά ενέργειας, παράλληλα με την αερόβια στρέφονται και σε αναερόβια αναπνοή. Μέσα από αυτή τη διαδικασία παράγεται γαλακτικό οξύ, το οποίο, όταν συσσωρεύεται, προκαλεί μυϊκό κάματο (το αίσθημα καψίματος στους μυς).

Ορισμένες χημικές αντιδράσεις του μεταβολισμού πρέπει να γίνονται πάρα πολύ γρήγορα. Αυτό γίνεται αντιληπτό αν αναλογιστούμε ότι κάποιοι οργανισμοί έχουν πολύ μικρή διάρκεια ζωής, π.χ. είκοσι λεπτά.

Υπάρχουν επίσης αντιδράσεις, όπως η διάσπαση της γλυκόζης, που πρέπει να γίνονται σταδιακά. Με αυτόν τον τρόπο δεν καταστρέφεται το κύτταρο, ενώ παράλληλα αξιοποιούνται καλύτερα τα ποσά της ενέργειας που απελευθερώνονται σε κάθε στάδιο. Οι απαιτήσεις αυτές ικανοποιούνται από την ύπαρξη ειδικών πρωτεϊνικών μορίων, των ενζύμων. Ο ρόλος των ενζύμων είναι να διευκολύνουν τις χημικές αντιδράσεις που γίνονται μέσα σε έναν οργανισμό, δρώντας ουσιαστικά ως βιολογικοί καταλύτες. Αυτό σημαίνει ότι κάθε ένζυμο παραμένει αναλλοίωτο στο τέλος της αντίδρασης και έτσι μπορεί να δράσει πολλές φορές.



Εικ. 3.1 Ο τρόπος με τον οποίο δρουν τα ένζυμα είναι πάρα πολύ απλός: κάθε ένζυμο έχει μια συγκεκριμένη τρισδιάστατη δομή. Μια περιοχή του ενζύμου, που ονομάζεται **ενεργό κέντρο**, είναι η θέση όπου θα δεσμευτούν τα μόρια που πρόκειται να αντιδράσουν (**υπόστρωμα**) με το ένζυμο. Η σύνδεση του υποστρώματος (αντιδρώντα) με το ένζυμο φέρνει κοντά τα αντιδρώντα και τους παρέχει τις κατάλληλες προϋποθέσεις να αντιδράσουν. Με αυτόν τον τρόπο διευκολύνεται η αντίδραση. Μόλις ολοκληρωθεί η αντίδραση, τα μόρια που δημιουργήθηκαν (προϊόντα) απομακρύνονται και το ένζυμο παραμένει όπως ήταν πριν απ' αυτή. Έτσι, νέα αντιδρώντα μόρια (υπόστρωμα) μπορούν να δεσμευτούν στο ενεργό κέντρο του ίδιου ενζύμου.

Η δράση των ενζύμων είναι ειδική, δηλαδή κάθε ένζυμο καταλύει μια συγκεκριμένη αντίδραση. Τα ένζυμα δεν διευκολύνουν απλώς τις χημικές αντιδράσεις, αλλά, κατά κάποιον τρόπο, τις ελέγχουν κιόλας. Αυτό σημαίνει ότι, για να γίνει μια αντίδραση, είναι απαραίτητο να υπάρχει το κατάλληλο ένζυμο που θα την καταλύσει. Αν αυτό δεν υπάρχει, τότε η αντίδραση πρακτικά δεν γίνεται.

Η δομή κάθε ενζύμου, όπως και κάθε πρωτεΐνης, είναι καθοριστική για τη λειτουργικότητα του. Το ίδιο σημαντική είναι και η διατήρηση αυτής της δομής. Αυτό σημαίνει ότι όποιος παράγοντας επηρεάσει τη δομή ενός ενζύμου θα μεταβάλει και τη δραστηριότητά του. Στους παράγοντες που επηρεάζουν αυτή τη δομή ανήκουν η θερμοκρασία και η οξύτητα (pH) του περιβάλλοντος του ενζύμου. Η δραστηριότητα κάθε ενζύμου γίνεται άριστη σε συγκεκριμένες συνθήκες. Έτσι, άλλα ένζυμα λειτουργούν σε όξινες συνθήκες, άλλα σε βασικές, άλλα σε υψηλή θερμοκρασία και άλλα σε χαμηλή.



Ας σκεφτούμε

Υπάρχουν κάποιοι μικροοργανισμοί που είναι θερμοφιλοι (αναπτύσσονται καλύτερα σε υψηλές θερμοκρασίες) και κάποιοι που είναι ψυχρόφιλοι (αναπτύσσονται καλύτερα σε χαμηλές θερμοκρασίες). Για ποιο λόγο πιστεύετε ότι ένας θερμοφιλος μικροοργανισμός αναπτύσσεται καλύτερα σε θερμοκρασίες άνω των 50 °C

Η γνώση μας για τον τρόπο δράσης των ενζύμων και τις συνθήκες που απαιτούνται γι' αυτόν μας έχει βοηθήσει σε πολλές πλευρές της καθημερινής μας ζωής. Για παράδειγμα, πολλά φάρμακα στοχεύουν στην καταστροφή ενζύμων που είναι απαραίτητα για την

επιβίωση των παθογόνων μικροοργανισμών. Ένζυμα χρησιμοποιούνται επίσης για την παραγωγή γλυκών, απορρυπαντικών, καθώς και για τη βελτίωση της γεύσης και της εμφάνισης κάποιων τροφίμων, όπως το κρέας.



Εικ. 3.2 Ένζυμα χρησιμοποιούνται ως φάρμακα. Τα ένζυμα δρουν και έξω από τους οργανισμούς. Τα απορρυπαντικά που υπόσχονται «βιολογικό» πλύσιμο περιέχουν κατάλληλα ένζυμα.



Ερωτήσεις Προβλήματα Δραστηριότητες

1. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στο παρακάτω κείμενο:
Οι αντιδράσεις κατά τις οποίες γίνεται διάσπαση μορίων αποτελούν τον και συνοδεύονται από απελευθέρωση και οι αντιδράσεις κατά τις οποίες γίνεται σύνθεση χημικών ενώσεων αποτελούν τον, που απαιτεί Ο και ο συναποτελούν τον μεταβολισμό ενός οργανισμού.

2. Με καθεμία από τις παρακάτω λέξεις να σχηματίσετε μία πρόταση, ώστε να αποδίδεται σωστά ο όρος που

αντιπροσωπεύει: μεταβολισμός, αναβολισμός, καταβολισμός, ένζυμα.

3. Με βάση τα όσα μάθατε για το πώς η θερμοκρασία επηρεάζει τη δράση των ενζύμων, να αιτιολογήσετε γιατί όταν έχουμε πυρετό δεν γίνονται σωστά διάφορες λειτουργίες του οργανισμού μας και έχουμε ορισμένα συμπτώματα, όπως αδυναμία. Πώς μπορεί να συμβάλει ο πυρετός στην άμυνα του οργανισμού μας;



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι οργανισμοί χρειάζονται ενέργεια για να διατηρούν την οργάνωσή τους και να επιτελούν τις λειτουργίες τους. Την ενέργεια αυτή την προμηθεύονται από την τροφή τους. Η χημική ενέργεια της τροφής μετατρέπεται από τους οργανισμούς σε άλλες μορφές ενέργειας, όπως θερμική, κινητική κτλ. Οι διάφορες χημικές αντιδράσεις που συμβαίνουν στον οργανισμό αποτελούν τον μεταβολισμό, που περιλαμβάνει αντιδράσεις καταβολισμού και αναβολισμού. Στις πρώτες γίνεται σύνθεση μορίων και απαιτείται ενέργεια, ενώ στις δεύτερες γίνεται διάσπαση μορίων και απελευθερώνεται ενέργεια. Οι χημικές αντιδράσεις των οργανισμών καταλύονται από ειδικές πρωτεΐνες, τα ένζυμα. Η δράση των ενζύμων σχετίζεται άμεσα με τη δομή τους και είναι ειδική. Τα ένζυμα χρησιμοποιούνται πολύ συχνά στην καθημερινή μας ζωή.



ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

ενέργεια, μεταβολισμός, καταβολισμός, αναβολισμός, ένζυμα, ειδική δράση, υπόστρωμα, ενεργό κέντρο.

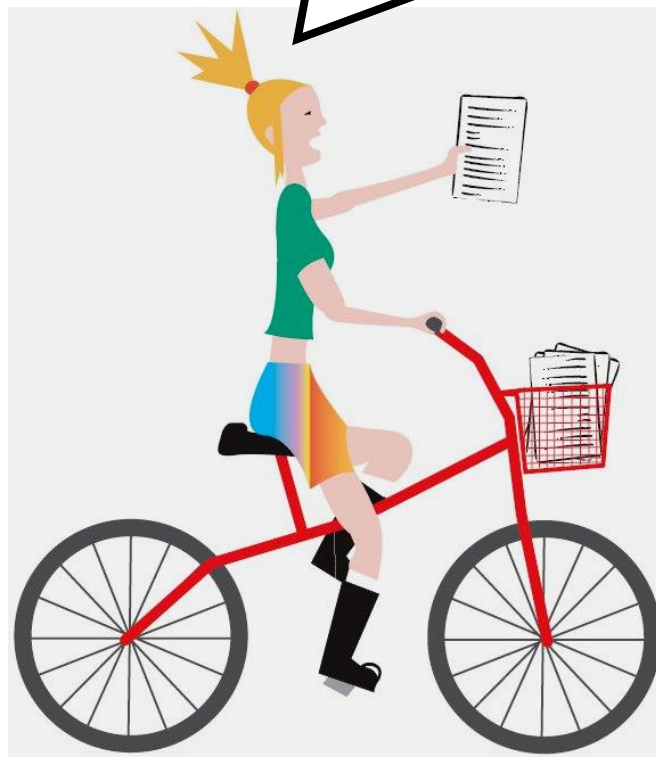


1. Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στο παρακάτω κείμενο:
Ο άνθρωπος, όπως όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, αξιοποιεί τη ενέργεια των ουσιών της τροφής, τη μετατρέπει σε άλλες μορφές και παράγει (μηχανικό, χημικό κτλ.), καλύπτοντας με τον τρόπο αυτό τις ενεργειακές του ανάγκες. Στα κύτταρα του ανθρώπου οι χημικές αντιδράσεις καταλύονται από ειδικά πρωτεϊνικά μόρια, τα Όπως και όλοι οι καταλύτες, ο ρόλος τους είναι να τις χημικές αντιδράσεις που γίνονται μέσα σε ένα ζωντανό κύτταρο, χωρίς όμως να συμμετέχουν στα ή στα της αντίδρασης.
2. Γιατί χρειάζονται ενέργεια οι οργανισμοί; Πώς την προμηθεύονται;
3. Ποια είναι η χημική φύση των ενζύμων; Ποια είναι τα δομικά τους συστατικά;
4. Αφού διαβάσετε το παρακάτω κείμενο, να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:
«Στα κύτταρα του συκωτιού παράγεται μέσα από ορισμένες αντιδράσεις υπεροξειδίο του υδρογόνου (H_2O_2 - οξυζενέ), που είναι τοξικό για τα κύτταρα. Η καταλάση, ένα ένζυμο, διασπά το μόριο αυτό σε νερό και οξυγόνο, που δεν είναι βλαβερά. Μάλιστα, ένα μόριο καταλάσης δρα τόσο γρήγορα, που μπορεί να διασπάσει 6.000.000 μόρια υπεροξειδίου του υδρογόνου σε ένα λεπτό».

- α. Γιατί το οξυζενέ θεωρείται πολύ καλό αντισηπτικό;**
β. Όταν ρίξουμε οξυζενέ σε μια ανοιχτή πληγή, παρατηρούμε το σχηματισμό φυσαλίδων. Πώς το εξηγείτε;

5. Χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης των ενζύμων στην καθημερινή μας ζωή αποτελούν τα απορρυπαντικά. Τα περισσότερα, αν όχι όλα, περιέχουν ένζυμα (π.χ. πρωτεάσες, δηλαδή ένζυμα που διασπούν πρωτεΐνες). Χάρη στα ένζυμα αυτά, διασπώνται ευκολότερα οι χημικές ενώσεις που περιέχονται στους λεκέδες. Δηλαδή, αν ένα απορρυπαντικό έχει πρωτεάσες, θα διασπά ευκολότερα λεκέδες από κρέας, αίμα, αυγά, γάλα κτλ., ενώ, αν έχει λιπάσες (ένζυμα που διασπούν λίπη), θα διασπά ευκολότερα λεκέδες από βούτυρο, λάδι, σάλτσες κτλ. Με βάση τα παραπάνω, να αναφέρετε γιατί είναι σημαντικό να πλένουμε τα ρούχα μας στη θερμοκρασία που συνιστούν οι οδηγίες οι οποίες αναγράφονται στη συσκευασία των απορρυπαντικών που περιέχουν ένζυμα. Αν πλύνουμε τα ρούχα μας σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από αυτήν που προτείνουν οι κατασκευαστές του απορρυπαντικού, θα καθαρίσουν καλύτερα τα ρούχα μας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**...έΚΤΑΤΟ...
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ

Ορισμένες μορφές καρκίνου μπορούν να αποφευχθούν και η γενική κατάσταση της υγείας μπορεί να βελτιωθεί εάν υιοθετήσετε υγιεινότερο τρόπο ζωής.

1. Μην καπνίζετε. Καπνιστές, σταματήστε το κάπνισμα όσο πιο σύντομα γίνεται και μην καπνίζετε παρουσία άλλων. Εάν δεν καπνίζετε, μην κάνετε πειράματα με το κάπνισμα.

2. Εάν πίνετε αλκοολούχα ποτά, μπίρα, κρασί ή άλλο είδος, μετριάστε την κατανάλωση.

3. Αυξήστε την ημερήσια κατανάλωση λαχανικών και φρέσκων φρούτων. Να τρώτε συχνά δημητριακά με υψηλή περιεκτικότητα σε ίνες.

4. Αποφύγετε το υπερβολικό βάρος, αυξήστε τη σωματική δραστηριότητα και περιορίστε την κατανάλωση λιπαρών φαγητών.

5. Αποφύγετε την υπερβολική έκθεση στον ήλιο και τα ηλιακά εγκαύματα, ιδίως στην παιδική ηλικία.

6. Εφαρμόστε αυστηρά κανόνες που στοχεύουν στην πρόληψη κάθε έκθεσης σε γνωστές καρκινογόνες ουσίες. Να ακολουθείτε όλες τις οδηγίες υγείας και ασφάλειας για ουσίες που μπορεί να είναι καρκινογόνες.

Οι περισσότερες μορφές καρκίνου μπορούν να θεραπευθούν εάν ανιχνευθούν εγκαίρως.

7. Επισκεφθείτε ένα γιατρό, μόλις παρατηρήσετε ένα εξόγκωμα, μία πληγή που δεν επουλώνεται (και στο στόμα ακόμη), μία κρεατοελιά που αλλάζει σχήμα, μέγεθος ή χρώμα, ή μία μη φυσιολογική αιμορραγία.

8. Επισκεφθείτε ένα γιατρό εάν αντιμετωπίζετε επίμονα προβλήματα, όπως επίμονο βήχα, επίμονο βρόγχο φωνής, αλλαγή στις συνήθειες του εντέρου ή της ούρησης, ή ανεξήγητη απώλεια βάρους.

Για τις γυναίκες:

9. Να κάνετε τακτικά εξέταση του τραχηλικού επιχρίσματος. Να συμμετέχετε σε οργανωμένα προγράμματα πληθυσμιακού ελέγχου για τον καρκίνο του τραχήλου της μήτρας.

10. Να ελέγχετε τακτικά το στήθος σας. Να συμμετέχετε σε οργανωμένα προγράμματα πληθυσμιακού ελέγχου για τον καρκίνο του μαστού εάν είστε άνω των 50 ετών.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΟΥ 1ου ΤΟΜΟΥ

ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΓΙΑ ΤΟΝ/ΤΗ ΜΑΘΗΤΗ/ΤΡΙΑ 5

Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Αρχές των βιολογικών επιστημών - Η επιστημονική μέθοδος 8

Το αντικείμενο της μελέτης των βιολογικών επιστημών 11

Οι επιδράσεις των εφαρμογών της Βιολογίας στην ποιότητα της ζωής του ανθρώπου 12

1. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1.1 Τα μόρια της ζωής 21

Ανόργανες ενώσεις 22

Οργανικές ενώσεις 24

1.2 Κύτταρο: η μονάδα της ζωής 27

Το ευκαρυωτικό κύτταρο 28

Το προκαρυωτικό κύτταρο 33

Διαφορετικά κύτταρα για διαφορετικές λειτουργίες 34

1.3 Τα επίπεδα οργάνωσης της ζωής 39

Τα επίπεδα οργάνωσης των πολυκύτταρων οργανισμών 39

Τα είδη των ζωϊκών ιστών 41

Η οργάνωση των έμβιων όντων – Τα οικοσυστήματα 44

2. ΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥΣ

2.1	Ισορροπία στα βιολογικά συστήματα	57
2.2	Οργάνωση και λειτουργίες του οικοσυστήματος – Ο ρόλος της ενέργειας	64
	Τροφικές σχέσεις και ροή ενέργειας	64
	Τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα, τροφικές πυραμίδες	67
2.3	Η ανακύκλωση της ύλης σε ένα οικοσύστημα.....	74
2.4	Παρεμβάσεις του ανθρώπου στο περιβάλλον.....	79
	Η ρύπανση του αέρα.....	80
	Η ρύπανση των υδάτων	84
	Η ρύπανση του εδάφους	86

3. ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ

3.1	Άνθρωπος και ενέργεια	97
3.2	Ένζυμα και μεταβολισμός	101

...ΕΚΤΑΚΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ...

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ	147
---------------------------------------------------	------------

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.