

Εικ. 2.18 Ο κύκλος του αζώτου.

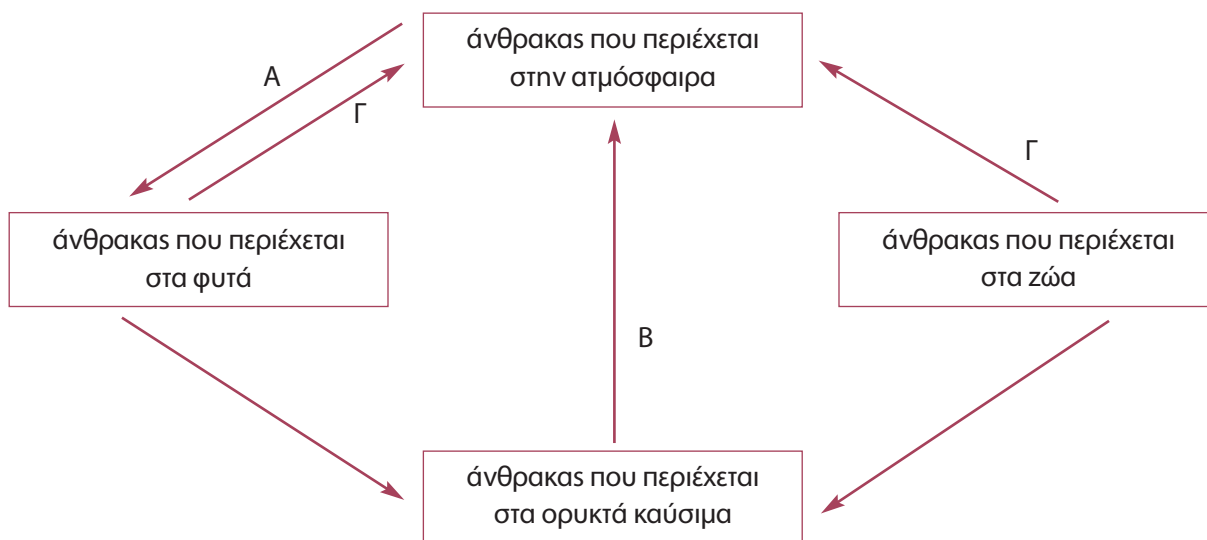
νιτρικά ιόντα, τα οποία διαλύονται στο νερό και απορροφώνται από τις ρίζες των φυτών. Τα φυτά, στη συνέχεια, χρησιμοποιούν τα νιτρικά ιόντα για να συνθέσουν τις αζωτούχες οργανικές ενώσεις. Η μετατροπή του ατμοσφαιρικού αζώτου σε νιτρικά ιόντα μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- 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 αζώτο 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 αζώτο από άλλα βακτήρια (τα απονιτροποιητικά) και επιστρέφει στην ατμόσφαιρα.



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 και τα φύκη
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

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 υπεραύξηση 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 αυ-

ξημένες 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.

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**.

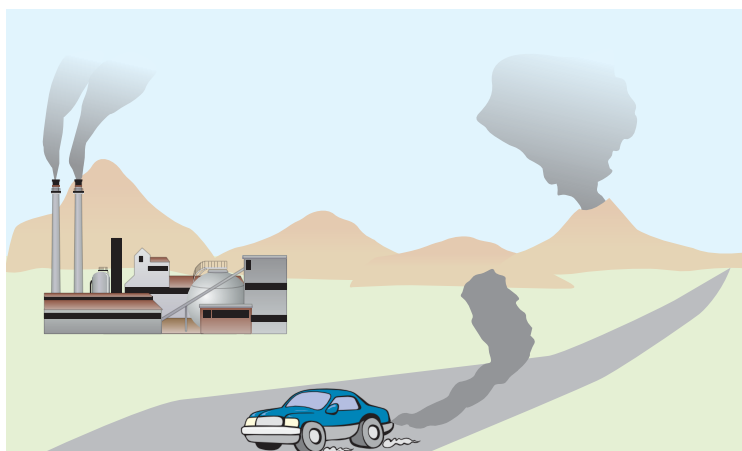
Οι διάφοροι ρύποι προκαλούν **ρύπανση**. Μεταβάλλουν δηλαδή τη φυσική, χημική (ποιοτική ή ποσοτική) σύσταση του αέρα, του νερού ή του εδάφους. Ρύπανση μπορεί να προκληθεί και από την έκρηξη ενός ηφαιστείου ή από μια αμμοθύελλα. Το μεγαλύτερο όμως ποσοστό ρύπανσης οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες. Επιβάρυνση του περιβάλλοντος μπορεί να προκληθεί και από παθογόνους μικροοργανισμούς. Στην περίπτωση αυτή, χρησιμοποιούμε τον όρο **μόλυνση**.

### 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 εξα-



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



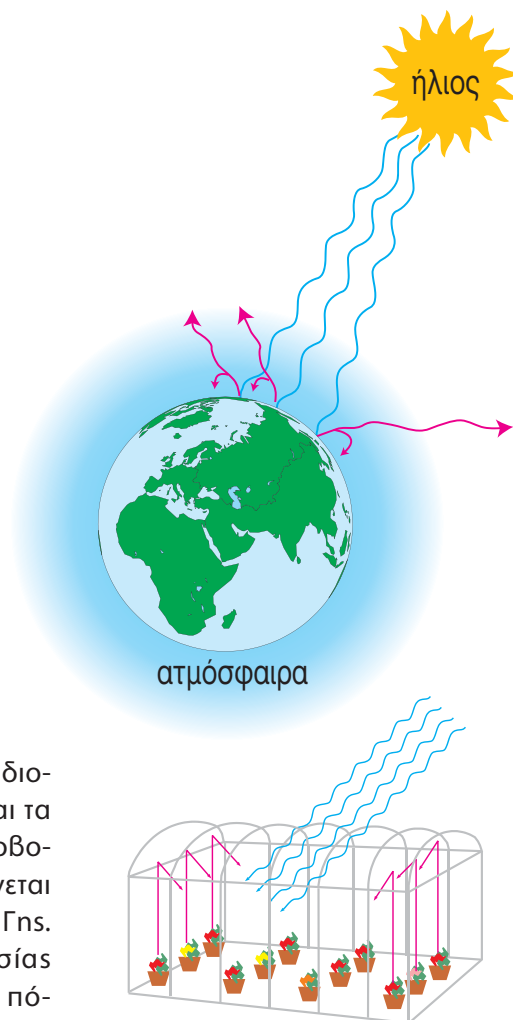
Εικ. 2.20 Αέρια από την καύση ορυκτών καυσίμων ρυπαίνουν το περιβάλλον.

σθένηση 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.

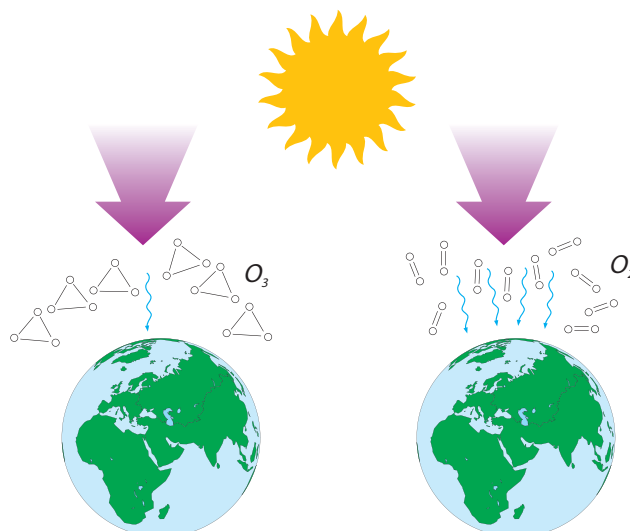
Αυτή η μη φυσιολογική αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να οδηγήσει σε λιώσιμο των πάγων στους πόλους, με αποτέλεσμα την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, την απώλεια χερσαίων εκτάσεων και μια γενικότερη αλλαγή του κλίματος της Γης.

**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 αερίων ρύπων, οι οποίοι προέρχονται κυρίως από τις μηχανές καύσης των βιομηχανιών και των αυτοκινήτων. Στο φαινόμενο αυτό, που ονομάζεται φωτοχημικό νέφος, συμμετέχουν διάφορα οξειδία 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.

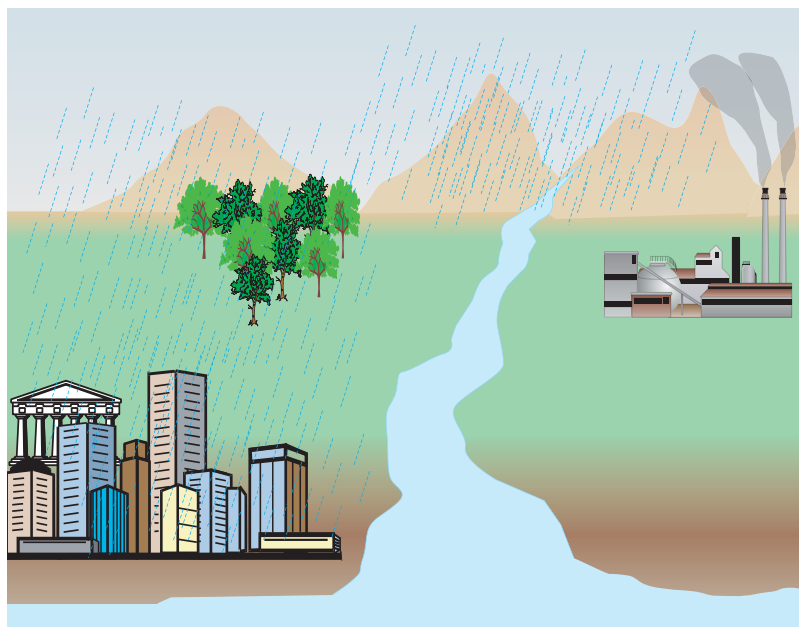


**Η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος:** Το όζον, όταν βρίσκεται στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας, θεωρείται ρύπος. Ωστόσο, στα ανώτερα τμήματα της ατμόσφαιρας το όζον υπάρχει φυσιολογικά και παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο. Σχηματίζει μια στιβάδα και απορροφά μεγάλο ποσοστό της υπεριώδους ακτινοβολίας. Όταν όμως ελευθερώνονται στον αέρα κλωροφθοράνθρακες (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 κλωροφθοράνθρακες. Παρ' όλα αυτά, ακόμη και αν ποτέ πια δεν χρησιμοποιηθούν κλωροφθοράνθρακες επάνω στη Γη, το όζον (O<sub>3</sub>) θα εξακολουθήσει να καταστρέφεται για τα επόμενα 20 χρόνια εξαιτίας των κλωροφθορανθράκων που ήδη υπάρχουν στην ατμόσφαιρα.*



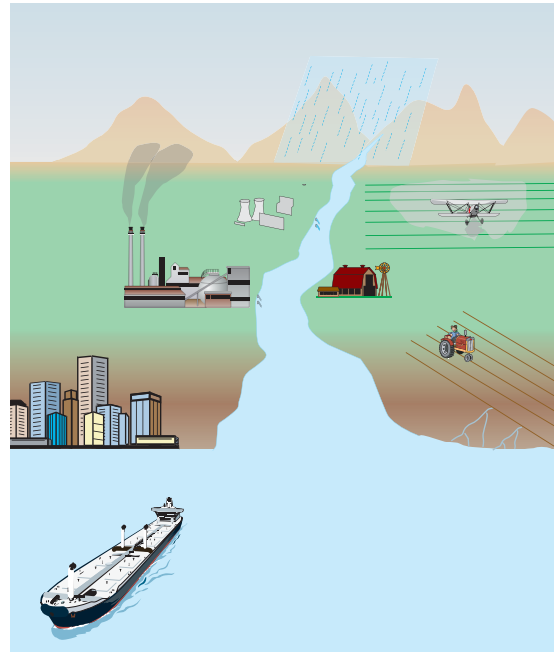
*Εικ. 2.22 Με τη βοήθεια των ανέμων, οι αέριοι ρύποι, και φυσικά αυτοί που προκαλούν την όξινη βροχή, μεταφέρονται σε άλλες περιοχές, μακριά από τον τόπο παραγωγής τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η όξινη βροχή να καταστρέφει δάση ακόμη και χωρών που δεν διαθέτουν βιομηχανία ή άλλες πηγές ρύπανσης.*

## 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 τη μείωση του αριθμού ή ακόμη και τον θάνατο ορισμένων υδρόβιων οργανισμών.

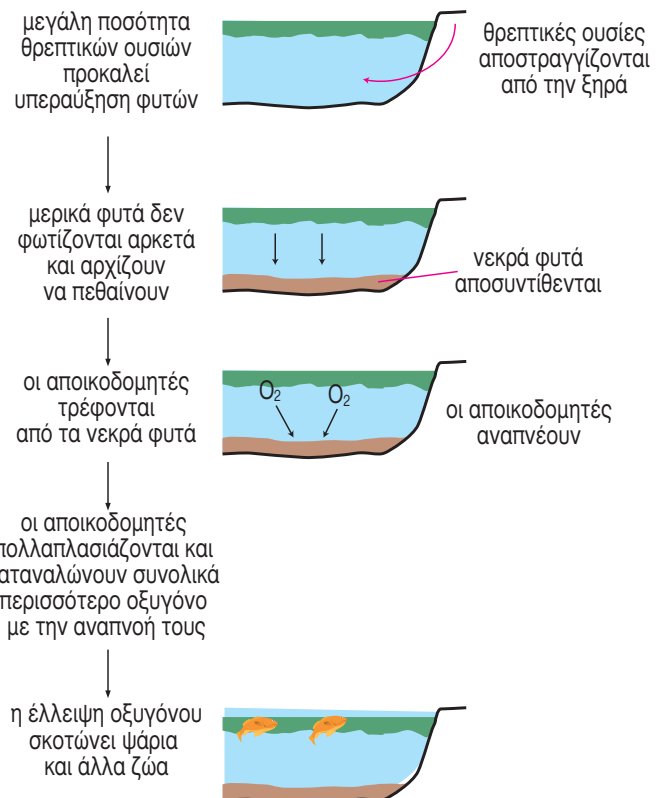
Στα απόβλητα ορισμένων βιομηχανιών περιέχονται μέταλλα όπως ο υδράργυρος, ο ψευδάργυρος και ο μόλυβδος. Τα μέταλλα αυτά εισέρχονται στους υδρόβιους οργανισμούς και, διαμέσου των τροφικών αλυσίδων, καταλήγουν τελικά στον άνθρωπο με πολύ σοβαρές συνέπειες για την υγεία του.



### 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.



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 καταρακτωδών 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.





1. Να αντιστοιχίσετε τους όρους της στήλης I με τις κατάλληλες φράσεις της στήλης II:

I	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	

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.

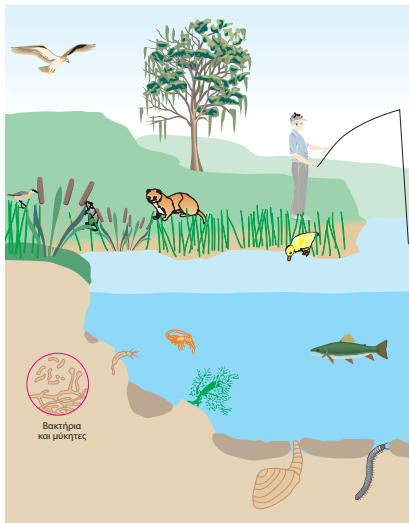
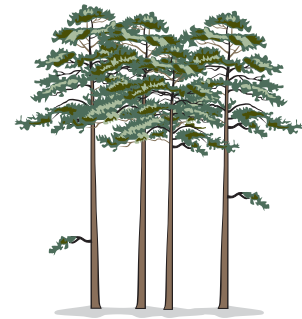


ε.

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. Στη διπλανή 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 μικρών πτηνών, των ποντικών και των κουναβιών αν, για κάποιο λόγο (π. χ. λαθροκυνήγιο), 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
Εξασθένιση της σπιβάδας 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.	

## Μικρές έρευνες και εργασίες

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 την 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.