

19. Το χαρακτηριστικό καφετί χρώμα που παρατηρείται συχνά στον ατμοσφαιρικό αέρα οφείλεται σε ρυπαντές όπως τα οξειδία του αζώτου (NOx), υποπροϊόντα μηχανών εσωτερικής καύσης αυτοκινήτων και εργοστασίων, οι υδρογονάνθρακες (HC), υποπροϊόντα ποικίλων καύσεων και το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), προϊόν της ατελούς καύσης ενώσεων του άνθρακα. Οι παραπάνω ενώσεις, με την επίδραση της υπεριώδους ακτινοβολίας, αντιδρούν μεταξύ τους και με τα συστατικά της ατμόσφαιρας παράγοντας ενώσεις όπως νιτρικά υπεροξειδία (PANs) και νιτρικό οξύ, όζον και αλδεύδες (π.χ. φορμαλδεύδη). Εκτιμάται ότι ετησίως πάνω από άνθρωποι πεθαίνουν στην Ευρώπη των 25 εξαιτίας της φωτοχημικής ρύπανσης. Οι ευπαθέστερες ομάδες θεωρούνται τα παιδιά και οι αθλητές, καθώς η έντονη σωματική δραστηριότητα οδηγεί στην εισπνοή μεγαλύτερων ποσοτήτων αέρα.

20. Από τι μας προστατεύει η στοιβάδα του όζοντος;

21. Σύμφωνα με προβλέψεις ειδικών, στα επόμενα 50-100 χρόνια η θερμοκρασία του πλανήτη μας θα αυξηθεί σημαντικά (φαινόμενο θερμοκηπίου). Μια θερμοκρασιακή αύξηση της τάξης των 2 βαθμών C θεωρείται πολύ μεγάλη σε σχέση με τις φυσιολογικές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του πλανήτη στο πέρασμα του χρόνου και θα είναι η μεγαλύτερη των τελευταίων χρόνων.

Εικόνα 32. Πέμπτη οθόνη του ενδεικτικού κουίζ για το βαθμό ενημέρωσης σε σχέση με τα περιβαλλοντικά προβλήματα

22. Υπολογίζεται ότι σε ολόκληρη τη Μεσογειακή λεκάνη κάθε χρόνο καίγονται περίπου 2.000.000 στρέμματα. Στην Ελλάδα περισσότερα από χιλιάδες στρέμματα καίγονται ετησίως. Ανάμεσα στα αίτια που προκαλούν τη φωτιά αναφέρονται και οι κεραυνοί. Το μεγαλύτερο ωστόσο ποσοστό (>50%), τόσο του αριθμού των πυρκαγιών όσο και της καμένης έκτασης, αποδίδεται σε ανθρώπινη απροσεξία και σε ποικίλες σκοπιμότητες. Οποιαδήποτε και αν είναι η αιτία είναι σχεδόν αδύνατο ένα μεσογειακό οικοσύστημα να μην καεί σε περίοδο μεγαλύτερη από 30 χρόνια.

23. Στις μέρες μας η παραγωγή του πλαστικού υπερβαίνει τους 80 εκατομμύρια τόνους ετησίως και είναι 20πλάσια από ότι ήταν 50 χρόνια πριν. Πόσες πλαστικές σακούλες χρησιμοποιεί μια οικογένεια κάθε χρόνο;

24. Κάθε χρόνο τα πλαστικά απόβλητα σκοτώνουν περίπου πουλιά και περισσότερα από 100.000 θαλάσσια θηλαστικά.

25. Τα υλικά συσκευασίας προϊόντων καθημερινής χρήσης αποτελούν το περίπου των αποβλήτων μας. Τα μπουκαλία των σαμπουάν, οι σωλήνες της οδοντόκρεμας, τα κουπάκια των γιαουριτών κ.ά. μπορούν να διατηρηθούν για αιώνες μετά τη χρήση του περιεχομένου τους.

Εικόνα 33. Έκτη οθόνη του ενδεικτικού κουίζ για το βαθμό ενημέρωσης σε σχέση με τα περιβαλλοντικά προβλήματα

Δραστηριότητα 1 Ευτροφισμός

(<http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/drastiriotita/index.htm>)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος ευτροφισμός αναφέρεται στην υπέρμετρη αύξηση της πρωτογενούς παραγωγικότητας, στην υπέρμετρη δηλαδή αύξηση της φυτικής βιομάζας (φυτοπλαγκτόν, υδρόβια, υδροχαρής βλάστηση) μιας "κλειστής" υδάτινης μάζας. Ο ευτροφισμός, ο εμπλουτισμός δηλαδή της υδάτινης μάζας με μεγάλες ποσότητες θρεπτικών αλάτων, κυρίως αζώτου και φωσφόρου, μπορεί να οφείλεται σε φυσικούς παράγοντες (γεωγραφικά, γεωμορφολογικά, κλιματολογικά, μορφομετρικά, υδροδυναμικά και άλλα χαρακτηριστικά της υδάτινης μάζας) ή σε ανθρωπογενείς επιδράσεις (αστικά λύματα, κτηνοτροφικά και βιομηχανικά απόβλητα, αποπλύσεις καλλιεργούμενων εκτάσεων).

Συνέπεια του ευτροφισμού είναι η αλλοίωση των φυσικοχημικών και βιολογικών χαρακτηριστικών του νερού. Ο ευτροφισμός επιφέρει σημαντική αύξηση της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου στο επιφανειακό στρώμα του νερού κατά τη διάρκεια της ημέρας λόγω έντονης φωτοσύνθεσης. Παράλληλα ο ευτροφισμός προκαλεί μείωση του διαλυμένου οξυγόνου στα βαθύτερα υδάτινα στρώματα λόγω αυξημένων αναπνευστικών αναγκών των βακτηρίων που αποικοδομούν τις οργανικές ουσίες. Το γεγονός αυτό μπορεί να διαμορφώσει ανοξικές συνθήκες προκαλώντας το θάνατο πολλών ψαριών και τη γενικότερη διαταραχή του οικοσυστήματος.

Ενδεικτικά για την ανάπτυξη ευτροφισμού σε μια υδάτινη μάζα είναι τα παρακάτω στοιχεία:

Βιολογικοί δείκτες

- Μείωση της ποικιλίας των βενθικών και φυτοπλαγκτονικών ειδών
- Αύξηση της πρωτογενούς παραγωγικότητας (μεγαλύτερη από 200g C/κυβικό μέτρο ανά έτος)
- Αύξηση της βιομάζας των φυκών, της νηρητικής υδρόβιας και χερσαίας βλάστησης
- Αύξηση της βακτηριακής πυκνότητας
- Αύξηση του αριθμού των βενθικών και των πλαγκτονικών ειδών που αποτελούν δείκτες ρύπανσης

Χημικοί δείκτες

- Έλλειμμα οξυγόνου στον πυθμένα
- Υπερκορεσμός των επιφανειακών στρωμάτων σε οξυγόνο
- Αύξηση του ανόργανου αζώτου και φωσφόρου και του ολικού αζώτου και φωσφόρου
- Αύξηση του λόγου N/P του νερού
- Μεταβολή του pH του νερού
- Μεταβολή της σύστασης του ιζήματος του πυθμένα

Φυσικοί δείκτες

- Μείωση του μέσου βάθους της υδάτινης συλλογής
- Μείωση της διαφάνειας της υδάτινης συλλογής

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

"ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΤΟΥ ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΥ"

Στόχοι:

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα στοχεύει στο να κατανοήσουν οι μαθητές το φαινόμενο του ευτροφισμού, τις αιτίες που τον προκαλούν και τις συνέπειες που επιφέρει στους ζωντανούς οργανισμούς των υδατικών οικοσυστημάτων.

Υλικά που θα χρησιμοποιήσετε:

- 16 κάρτες (μπλε και πράσινες) με ερωτήσεις σχετικές με το φαινόμενο του ευτροφισμού και πιθανές απαντήσεις. Οι κάρτες δίνονται στη συνέχεια.

Περιγραφή της δραστηριότητας:

- Οι μαθητές χωρίζονται σε δύο ομάδες. Κάθε ομάδα παίρνει οχτώ κάρτες ίδιου χρώματος. Υπάρχουν δύο συλλογές καρτών (μπλε και πράσινες) με ερωτήσεις και πιθανές απαντήσεις που αφορούν στον ευτροφισμό. Μέσα από τις ερωτήσεις και εφόσον αυτές απαντηθούν σωστά, προκύπτουν τα αίτια που προκαλούν ευτροφισμό στις υδάτινες μάζες.
- Αρχικά κάθε ομάδα χωριστά διαβάζει τις κάρτες της και με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού, προσπαθεί να απαντήσει στις ερωτήσεις.
- Το παιχνίδι ξεκινάει με την ομάδα που έχει επιλέξει τις μπλε κάρτες. Ένας μαθητής από την ομάδα διαβάσει την 1η κάρτα και η αντίπαλη ομάδα καλείται να απαντήσει στην ερώτηση.
- Το παιχνίδι συνεχίζεται με την 1η κάρτα της δεύτερης ομάδας (πράσινες κάρτες), τη 2η κάρτα της πρώτης ομάδας, τη 2η κάρτα της δεύτερης ομάδας κ.ο.κ. Αν δοθεί λανθασμένη απάντηση, η ομάδα που ρωτάει πρέπει να πει ποια είναι η σωστή απάντηση και να τη δικαιολογήσει. Με τον τρόπο αυτό οι ομάδες διευκολύνονται στο να απαντήσουν σωστά στις ερωτήσεις που ακολουθούν.
- Στο τέλος του παιχνιδιού νικήτρια είναι η ομάδα που έχει απαντήσει σωστά στις περισσότερες ερωτήσεις.

Μπλε Κάρτες

1. Ποια από τις παρακάτω λειτουργίες διαφοροποιεί κυρίως τα φυτά από τα ζώα;

A. κίνηση	B. αναπνοή
Γ. τρόπος θρέψης	Δ. "νόηση"*

***Ο όρος νόηση αφορά στην ικανότητα αντίληψης εξωτερικών ή εσωτερικών ερεθισμάτων και στην αντίδραση του οργανισμού σε αυτά.**

2. Ποια είναι η απαραίτητη προϋπόθεση για τα φυτά κατά τη σύνθεση της τροφής τους;

A. χαμηλή θερμοκρασία	B. φως
Γ. υψηλή θερμοκρασία	Δ. σκοτάδι

3. Τα φυτά καταναλώνουν οξυγόνο;

A. όχι	B. μόνο το βράδυ
Γ. όλες τις ώρες της ημέρας	Δ. μόνο όταν υπάρχει φως

4. Πώς επηρεάζονται αρχικά οι φυτικοί πληθυσμοί μιας λίμνης από την αύξηση των θρεπτικών;

A. αυξάνονται	B. μειώνονται
Γ. η ποικιλία τους μειώνεται	Δ. δε συμβαίνει τίποτα από τα παραπάνω

5. Όταν αυξάνεται η αφθονία των υδρόβιων φυτικών οργανισμών, η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στη λίμνη κατά τη διάρκεια της νύχτας...

A. μειώνεται, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει ανεπάρκεια οξυγόνου	B. αυξάνεται
Γ. παραμένει σταθερή	Δ. το αποτέλεσμα εξαρτάται από τα είδη των φυτών

6. Τι συμβαίνει στους ζωντανούς οργανισμούς όταν πεθαίνουν;

A. εξαφανίζονται	B. αποικοδομούνται
Γ. σταδιακά εξατμίζονται	Δ. σταδιακά διαλύονται στο νερό

**7. Όταν αυξάνονται τα αερόβια βακτήρια (αποικοδομητές),
η κατανάλωση οξυγόνου...**

A. παραμένει σταθερή	B. αυξάνεται
Γ. το αποτέλεσμα εξαρτάται από τα είδη των αποικοδομητών	Δ. μειώνεται

8. Η μείωση των πληθυσμών των αερόβιων αποικοδομητών θα...

A. ευνοήσει την ανάπτυξη των αναερόβιων βακτηρίων - αποικοδομητών	B. εμποδίσει την ανάπτυξη των αναερόβιων βακτηρίων - αποικοδομητών
Γ. δε θα επηρεάσει τους πληθυσμούς των αναερόβιων αποικοδομητών	Δ. το αποτέλεσμα εξαρτάται από τα είδη των αναερόβιων αποικοδομητών

Πράσινες Κάρτες

**1. Ποιες ουσίες προσλαμβάνουν κυρίως τα φυτά από το περιβάλλον
τους;**

A. μικροσκοπικούς ζωικούς οργανισμούς	B. CO₂, O₂, νερό και ανόργανα άλατα
Γ. νερό	Δ. O₂

2. Πώς εξασφαλίζουν τα φυτά την ενέργεια που χρειάζονται;

A. από τον ήλιο	B. τα φυτά δε χρειάζονται ενέργεια
Γ. διασπώντας την τροφή τους	Δ. από το νερό που περιέχουν

3. Τι μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση τη συγκέντρωση των θρεπτικών ουσιών για τα φυτά σε μια λίμνη;

A. η γεωργική εκμετάλλευση των εκτάσεων στη λεκάνη απορροής της	B. τα αστικά απόβλητα που καταλήγουν στη λίμνη
Γ. η αποψίλωση δασών στη λεκάνη απορροής της	Δ. όλα τα παραπάνω και άλλοι παράγοντες

4. Όταν αυξάνεται η αφθονία των υδρόβιων φυτικών οργανισμών, η παραγωγή οξυγόνου στην εύφωτη ζώνη (ζώνη όπου συναντάται η πλειοψηφία τους)...

A. αυξάνεται	B. μειώνεται
Γ. παραμένει σταθερή	Δ. το αποτέλεσμα εξαρτάται από τα είδη των φυτών

5. Όταν αυξάνεται η αφθονία των υδρόβιων φυτικών οργανισμών, οι φυτοφάγοι πληθυσμοί της λίμνης, αυτοί που τρέφονται από αυτούς

Κ.Ο.Κ...

Α. μειώνονται	Β. αυξάνονται, γεγονός που αυξάνει τη συνολική απαίτησή τους σε οξυγόνο
Γ. παραμένουν σταθεροί	Δ. το αποτέλεσμα εξαρτάται από τα είδη των πληθυσμών

6. Όταν αυξάνεται η νεκρή οργανική ύλη, οι αποικοδομητές...

Α. εξαφανίζονται	Β. αυξάνονται
Γ. μεταναστεύουν	Δ. μειώνονται

7. Η ανεπάρκεια οξυγόνου θα...

Α. μειώσει ή και θα εξαφανίσει τους πληθυσμούς των αερόβιων οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων και των αερόβιων αποικοδομητών	Β. αυξήσει τους πληθυσμούς των αερόβιων αποικοδομητών
Γ. δε θα επηρεάσει τους πληθυσμούς των αερόβιων αποικοδομητών	Δ. το αποτέλεσμα εξαρτάται από τα είδη των αερόβιων αποικοδομητών

8. Η αύξηση των πληθυσμών των αναερόβιων αποικοδομητών θα προκαλέσει...

A. αύξηση στη συγκέντρωση δύσσομων και τοξικών (σε μεγάλες συγκεντρώσεις) ουσιών π.χ. μεθάνιο, υδρόθειο κ.ά.

B. αύξηση στη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα

Γ. αύξηση στη συγκέντρωση του οξυγόνου

Δ. τίποτα από τα παραπάνω

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Μπλε κάρτες

- 1) Γ. Τα φυτά συνθέτουν την τροφή τους (σάκχαρα) με τη φωτοσύνθεση. Τα ζώα προσλαμβάνουν την τροφή τους από το περιβάλλον τους.
- 2) Β. Το φως αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης.
- 3) Γ. Η διάσπαση της γλυκόζης σε CO_2 και H_2O και η παραγωγή ενέργειας απαιτεί οξυγόνο. Η μεταβολική αυτή διεργασία συμβαίνει σε όλη τη διάρκεια της μέρας.
- 4) Α. Αρχικά οι φυτικοί πληθυσμοί μιας λίμνης αυξάνονται καθώς αυξάνεται η διαθεσιμότητα των θρεπτικών τους ουσιών.
- 5) Α. Όταν αυξάνεται η αφθονία των υδρόβιων φυτικών οργανισμών και κατά τη διάρκεια της νύχτας, η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στη λίμνη μειώνεται. Περισσότερα φυτά καταναλώνουν περισσότερο οξυγόνο.
- 6) Β. Η νεκρή οργανική ύλη διασπάται από τους αποικοδομητές.
- 7) Β. Όταν αυξάνονται τα αερόβια βακτήρια η κατανάλωση οξυγόνου αυξάνεται. Περισσότερα αερόβια βακτήρια καταναλώνουν περισσότερο οξυγόνο.
- 8) Α. Η μείωση των πληθυσμών των αερόβιων αποικοδομητών θα ευνοήσει την ανάπτυξη των αναερόβιων βακτηρίων. Τα βακτήρια ανταγωνίζονται μεταξύ τους για ζωτικούς πόρους (χώρο, τροφή κ.ά.). Η μείωση του πληθυσμού των αερόβιων βακτηρίων αυξάνει τη διαθεσιμότητα των ζωτικών πόρων για τα αναερόβια βακτήρια.

Πράσινες κάρτες

- 1) Β. Τα φυτά προσλαμβάνουν από το περιβάλλον τους CO₂, O₂, νερό και ανόργανα άλατα.
- 2) Γ. Τα φυτά εξασφαλίζουν την ενέργεια που χρειάζονται από τη διάσπαση της τροφής τους, από τα σάκχαρα κυρίως που παράγουν με τη φωτοσύνθεση.
- 3) Δ. Η συγκέντρωση των θρεπτικών ουσιών για τα φυτά σε μια λίμνη μπορεί να αυξηθεί λόγω αποψίλωσης των δασών και γεωργικής εκμετάλλευσης των εκτάσεων στη λεκάνη απορροής της και λόγω αστικών απόβλητων που καταλήγουν στη λίμνη.
- 4) Α. Όταν αυξάνεται η αφθονία των υδρόβιων φυτικών οργανισμών, η παραγωγή οξυγόνου στην εύρωτη ζώνη αυξάνεται. Περισσότερα φυτά παράγουν περισσότερο οξυγόνο.
- 5) Β. Όταν αυξάνεται η αφθονία των υδρόβιων φυτικών οργανισμών, οι φυτοφάγοι πληθυσμοί της λίμνης, αυτοί που τρέφονται από αυτούς κ.ο.κ. αυξάνονται. Αυξημένη διαθεσιμότητα τροφής ευνοεί την εξάπλωση των φυτοφάγων πληθυσμών και των πληθυσμών που τρέφονται από αυτούς. Κατά συνέπεια η συνολική απαίτηση της βιοκοινότητας σε οξυγόνο αυξάνεται επίσης.
- 6) Β. Όταν αυξάνεται η νεκρή οργανική ύλη οι αποικοδομητές αυξάνονται. Περισσότερη διαθέσιμη τροφή ευνοεί την αύξηση των πληθυσμών τους.
- 7) Α. Η ανεπάρκεια οξυγόνου θα μειώσει ή και θα εξαφανίσει τους πληθυσμούς των αερόβιων οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων και των αερόβιων αποικοδομητών.
- 8) Α. Αύξηση των πληθυσμών των αναερόβιων αποικοδομητών θα προκαλέσει αύξηση στη συγκέντρωση δύσσομων και τοξικών (σε μεγάλες συγκεντρώσεις) ουσιών π.χ. μεθάνιο, υδρόθειο κ.ά. Το μεθάνιο, το υδρόθειο κ.ά. συγκαταλέγονται στα τελικά προϊόντα της αναερόβιας (χωρίς οξυγόνο) αποικοδόμησης.

Δραστηριότητα 2 Όξινη Βροχή και Φυτά

(<http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/drastiriotita/index.htm>)

"Όξινη βροχή και φυτά"

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το φαινόμενο της όξινης βροχής.

Το διοξείδιο του θείου και τα οξείδια του αζώτου που παράγονται από την εκμετάλλευση ορυκτών καυσίμων σε εργοστάσια, μέσα μεταφοράς κ.ά. αντιδρούν με τους υδατμούς της ατμόσφαιρας και μετατρέπονται σε οξέα (θειικό και νιτρικό οξύ). Τα οξέα αυτά προκαλούν μείωση του pH της βροχής (pH<5), του χιονιού ή της ομίχλης με αρνητικές

επιδράσεις στα οικοσυστήματα. Είναι προφανές ότι οι ατμοσφαιρικοί αυτοί ρύποι δεν περιορίζονται στους τόπους προέλευσής τους. Φαινόμενα όξινης βροχής έχουν παρατηρηθεί σε περιοχές πολύ απομακρυσμένες από μεγάλα βιομηχανικά ή αστικά κέντρα.



Εικόνα 34. Το φαινόμενο της όξινης βροχής

Η όξινη βροχή εξασθενεί το αμυντικό σύστημα πολλών χερσαίων φυτικών οργανισμών, διαβρώνει το έδαφος και μειώνει τη γονιμότητά του (λόγω μείωσης της δραστηριότητας των εδαφικών μικροοργανισμών), δυσχεραίνει την επιβίωση των υδρόβιων οργανισμών (καθώς αυξάνει τη διαλυτότητα των μετάλλων τα οποία εισέρχονται στις τροφικές αλυσίδες τους) και καταστρέφει οικοδομικά υλικά όπως μάρμαρα, μέταλλα κ.ά.

Οι επιπτώσεις της όξινης βροχής είναι ιδιαίτερα σοβαρές και αποτελούν το αντικείμενο πολλών σύγχρονων ερευνών.

Ενεργός οξύτητα (pH)

Η ενεργός οξύτητα εκφράζει τη συγκέντρωση των κατιόντων υδρογόνου (υδρογονιόντων) ενός δείγματος. Το καθαρό νερό είναι ελάχιστα ιονισμένο και σε κατάσταση ισορροπίας η συγκέντρωση υδρογονιόντων και υδροξυλίων διέπεται από τη σχέση:

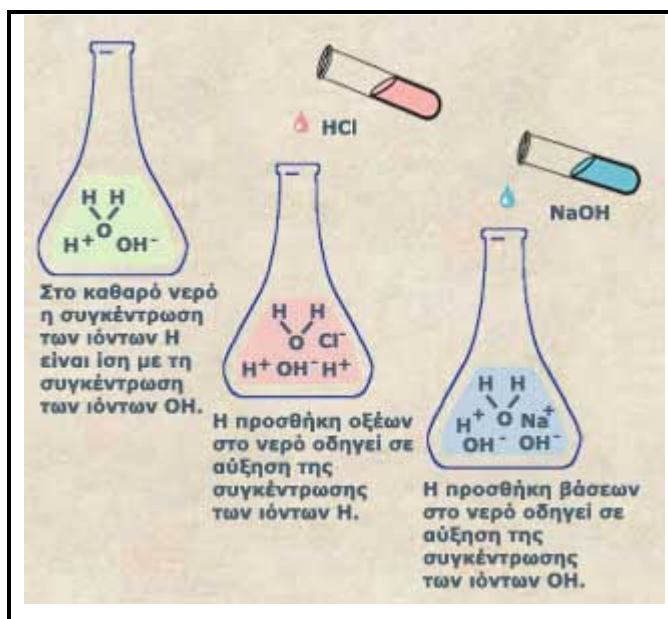
$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}, \text{ στους } 25 \text{ βαθμούς C}$$

και

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$$

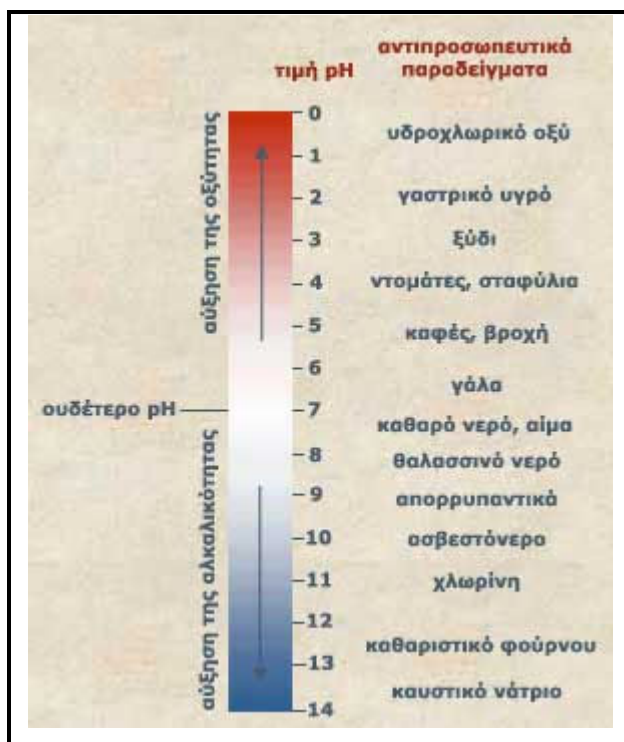
όπου $[\text{H}^+] =$ συγκέντρωση υδρογονιόντων, σε moles/L

$[\text{OH}^-] =$ συγκέντρωση υδροξυλίων, σε moles/L



Εικόνα 35. Ενεργός οξύτητα

Το pH ενός δείγματος ισούται με την αρνητική λογαριθμική συγκέντρωση των ιόντων υδρογόνου στο δείγμα ($-\log[H^+]$). Η κλίμακα μέτρησης του pH είναι από 0 ως 14. Η τιμή 7 αντιστοιχεί σε ουδέτερα δείγματα. Τιμές μικρότερες του 7 υποδεικνύουν υπεροχή υδρογονιόντων (οξύτητα) στο δείγμα, ενώ τιμές μεγαλύτερες από 7 αντιστοιχούν σε αλκαλικά δείγματα (υπεροχή υδροξυλίων). Μικρές διαφορές στην τιμή του pH αντιστοιχούν σε μεγάλες διαφορές στην πραγματική οξύτητα ενός διαλύματος. Ένα διάλυμα με $pH=4$, για παράδειγμα, είναι 10 φορές πιο όξινο από ένα άλλο με $pH=5$.



Εικόνα 36. Τιμές ενεργού οξύτητας αντιπροσωπευτικών παραδειγμάτων

Το σύνολο των βιοχημικών αντιδράσεων στο εσωτερικό των κυττάρων πραγματοποιείται σε ουδέτερο pH. Όξινα ή αλκαλικά περιβάλλοντα δυσχεραίνουν την πορεία των παραπάνω αντιδράσεων ή αναστέλλουν την πραγματοποίησή τους.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ ΚΑΙ ΦΥΤΡΩΣΗ ΣΠΕΡΜΑΤΩΝ

Για μαθητές γυμνασίου και λυκείου.

Στόχοι

- Να παρατηρήσουν οι μαθητές την επίδραση των όξινων υδατικών διαλυμάτων στην ανάπτυξη κάποιων σπερμάτων και κατ' επέκταση να κατανοήσουν τις συνέπειες της όξινης βροχής στην ανάπτυξη των φυτικών οργανισμών.

Υλικά που θα χρησιμοποιήσετε

- σπέρματα από φασόλια ή φακές
- 2 γλάστρες
- φυτόχωμα
- ξύδι
- πεχαμετρικοί δείκτες (μπορείτε να τους προμηθευτείτε από τα φαρμακεία)
- 1 μικρό βαθμονομημένο δοχείο (200ml)
- 1 μεγάλο δοχείο για την αποθήκευση υγρού (1lt)

Περιγραφή της δραστηριότητας

- Αρχικά οι μαθητές να εξοικειώνονται με τη χρήση των πεχαμετρικών δεικτών.

Μπορείτε να μετρήσετε το pH του νερού της βρύσης, της λεμονάδας, του ξυδιού, της χλωρίνης, αεριούχων αναψυκτικών κ.ά.

Στη συνέχεια:

- Γεμίστε τις δύο γλάστρες με φυτόχωμα και φυτέψτε στην καθεμία 10 σπέρματα (φασόλια ή φακές).
- Στη μια γλάστρα κολλήστε ετικέτα με την ένδειξη "νερό βρύσης" και στην άλλη ετικέτα με την ένδειξη "όξινο διάλυμα". Οι παραπάνω ενδείξεις αντιστοιχούν στο νερό που θα χρησιμοποιήσετε για το πότισμα των φυτών σας.
- Παρασκευάστε ένα υδατικό διάλυμα ξυδιού με pH ίσο με 4: προσθέστε σε 2/3 του λίτρου νερό κατάλληλη ποσότητα ξυδιού, έτσι ώστε το pH του διαλύματος να είναι ίσο με 4.
- Ποτίστε τη μια γλάστρα με νερό βρύσης και την άλλη με ίση ποσότητα από το όξινο διάλυμα που παρασκευάσατε.
- Στις επόμενες μέρες ποτίζετε τα φυτά σας, όταν το θεωρείτε σκόπιμο, με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω. Παρακολουθήστε την ανάπτυξη των σπερμάτων και καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.

- Μετά από πόσες μέρες φύτρωσαν τα σπέρματα;
- Σε ποια από τις δύο γλάστρες ο αριθμός των σπερμάτων που φύτρωσαν ήταν μεγαλύτερος;
- Υπάρχουν διαφορές στην ανάπτυξη των σπερμάτων ανάμεσα στις δύο γλάστρες (ρυθμός ανάπτυξης, ύψος φυτών, χρώμα και σχήμα φύλλων κ.ά.);

Τα σπέρματα που ποτίζονται με νερό βρύσης θα πρέπει να φυτρώσουν πρώτα και να αναπτυχθούν με ταχύτερους ρυθμούς. Τα σπέρματα που ποτίζονται με το όξινο διάλυμα θα καθυστερήσουν πιθανότατα να φυτρώσουν ή και δε θα φυτρώσουν καθόλου. Το ύψος των βλαστών και το πλάτος των φύλλων τους θα είναι μικρότερα σε σχέση με τα σπέρματα που ποτίζονται με νερό βρύσης.



Εικόνα 37. Σπέρματα φασολιών δύο εβδομάδες μετά τη φύτευσή τους. Για το πότισμά τους χρησιμοποιήθηκε νερό βρύσης (Α) και διάλυμα ξιδιού (Β).

- Συζητήστε για την επίδραση της όξινης βροχής στην ανάπτυξη των φυτών. Πολλοί επιστήμονες θεωρούν πως η επαναλαμβανόμενη επίδραση της όξινης βροχής εξασθενεί σταδιακά τους αμυντικούς μηχανισμούς των δέντρων. Για παράδειγμα η όξινη βροχή αυξάνει την ευαισθησία των φυτικών οργανισμών στην ξηρασία, στην προσβολή τους από έντομα και στις ασθένειες γενικότερα. Παράλληλα η όξινη βροχή ευθύνεται συχνά για τη διάλυση και την απομάκρυνση (ξέπλυμα) πολύτιμων συστατικών του εδάφους, συστατικών δηλαδή που συμβάλλουν στη γονιμότητά του. Η μείωση στη συγκέντρωση των παραπάνω στοιχείων επιβραδύνει τους ρυθμούς ανάπτυξης των φυτών της περιοχής.

Επίδραση των όξινων κατακρημνισμάτων στην υδρόβια ζωή

Τα φυσικά νερά έχουν τιμές pH που κυμαίνονται μεταξύ 4 και 9. Ωστόσο στις περισσότερες περιπτώσεις οι καταλληλότερες τιμές του pH του νερού για τους υδρόβιους οργανισμούς είναι 6,5-8,5. Συνεπώς όξινα κατακρημνίσματα που μεταβάλλουν το pH του νερού δημιουργούν σοβαρά προβλήματα στην υδρόβια ζωή. Το pH ενός ποταμού ή μιας λίμνης μπορεί να μειωθεί απότομα στη διάρκεια της άνοιξης. Το όξινο χιόνι που συγκεντρώνεται κατά τους χειμερινούς μήνες στη λεκάνη απορροής ενός ποταμού ή μιας λίμνης, την άνοιξη λιώνει εμπλουτίζοντας τα επιφανειακά νερά και προκαλώντας ταυτόχρονα μείωση του pH τους. Η απότομη αυτή μεταβολή του pH του νερού μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο ορισμένα είδη υδρόβιων οργανισμών και να βλάψει την αναπαραγωγική διαδικασία κάποιων άλλων. Τα αυγά και τα νεαρά άτομα ειδών που αναπαράγονται στη διάρκεια της άνοιξης είναι

συχνά αδύνατο να επιβιώσουν σε όξινο περιβάλλον ή ακόμα και όταν επιβιώνουν, εμφανίζουν σε πολλές περιπτώσεις παραμορφώσεις κατά την ανάπτυξή τους.

Η επίδραση των όξινων κατακρημνισμάτων στο νερό ενός ποταμού ή μιας λίμνης καθορίζεται επίσης από τη σύσταση του εδάφους στη λεκάνη απορροής τους. Η βροχή απορροφάται από το έδαφος και "φιλτράρεται". Αλκαλικά εδάφη εξουδετερώνουν την οξύτητα των όξινων κατακρημνισμάτων, με αποτέλεσμα το νερό που καταλήγει στις λίμνες ή στα ποτάμια να είναι ουδέτερο. Αντίθετα όξινα κατακρημνίσματα σε περιοχές με λεπτά στρώματα όξινου εδάφους τροφοδοτούν τις γειτονικές λίμνες και τα ποτάμια με όξινο νερό.

Προτεινόμενη δραστηριότητα:

- Συγκεντρώστε μικρές ποσότητες χώματος από διαφορετικές περιοχές του τόπου σας (από μια καλλιέργεια, από ένα πευκοδάσος, από ένα λιβάδι κ.ά.)
- Παρασκευάστε ένα όξινο διάλυμα, προσθέτοντας σε νερό βρύσης ξύδι ή χυμό λεμονιού και καταγράψτε το pH του.
- Τοποθετήστε διηθητικό χαρτί (φίλτρο) στα εσωτερικά τοιχώματα ενός χωνιού και γεμίστε το χωνί με ένα από τα δείγματά σας.
- Αφήστε το όξινο διάλυμα να περάσει μέσα από το δείγμα χώματος μιας περιοχής και να συγκεντρωθεί σε ένα δοχείο. Μετρήστε το pH του διαλύματος στο δοχείο.
- Επαναλάβετε τη διαδικασία χρησιμοποιώντας κάθε φορά ένα διαφορετικό δείγμα χώματος.
- Παρατηρήστε τυχόν αλλαγές στο pH του διαλύματος μετά από τη διέλευση του μέσα από τους διαφορετικούς τύπους χώματος. Πού μπορεί να οφείλονται οι μεταβολές αυτές;

Φυσικά Οικοσυστήματα: Βιοτικοί και αβιοτικοί παράγοντες, Ροή ενέργειας**Κεντρική ιδέα σεναρίου**

Βασικός στόχος του σεναρίου είναι η εξοικείωση των επιμορφούμενων με τις δυνατότητες χρήσης του διαδικτύου για την υποστήριξη της διδασκαλίας στην τάξη. Το συγκεκριμένο σενάριο αποσκοπεί αρχικά στην αξιοποίηση του διαδικτύου για την άντληση πληροφοριών από σχετικούς διαδικτυακούς τόπους και στη δημιουργία τελικά από τον επιμορφούμενο ιστοσελίδας.

Στο πλαίσιο αυτού του σεναρίου αναμένεται:

- Η εξοικείωση του εκπαιδευτικού με τους τρόπους αναζήτησης και αξιοποίησης πληροφοριών από το διαδίκτυο
- Η εξοικείωση του εκπαιδευτικού με τη χρήση λογισμικού κατασκευής ιστοσελίδων
- Η συγκέντρωση διδακτικού υλικού που θα είναι προσβάσιμο από τους μαθητές σε όλες τις φάσεις της διδασκαλίας
- Η προσέγγιση και αξιοποίηση νέας σύγχρονης γνώσης που ακολουθεί τις εξελίξεις της Βιολογίας και δεν περιέχεται στα σχολικά βιβλία)
- Η ανάδειξη της ιστοσελίδας σε εκπαιδευτικό εργαλείο για τους μαθητές στο πλαίσιο εκπόνησης ομαδικών εργασιών
- Η κατανόηση της αξίας της συνδυασμένης χρήσης μέσων των νέων τεχνολογιών

Μέθοδος διδασκαλίας

Οι διδακτικές μέθοδοι που ακολουθούνται είναι η καθοδηγούμενη ανακαλυπτική μέθοδος, η μέθοδος Project και η μέθοδος της χαρτογράφησης εννοιών.

Περιγραφή

Αξιοποίηση των ΤΠΕ για την παρουσίαση της ενότητας Φυσικά Οικοσυστήματα: Βιοτικοί και Αβιοτικοί Παράγοντες – Ροή Ενέργειας

Διδακτικοί στόχοι

Οι Διδακτικοί στόχοι που αφορούν στο αντικείμενο της συγκεκριμένης ενότητας είναι:

- Οι μαθητές με την περάτωση της διδασκαλίας πρέπει να είναι ικανοί:
- Να αναγνωρίζουν τα κυριότερα χαρακτηριστικά των φυσικών οικοσυστημάτων

- Να προσεγγίζουν τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους οργανισμούς μιας βιοκοινότητας (τροφικές αλυσίδες – τροφικά πλέγματα – τροφικές πυραμίδες – τροφικά επίπεδα) και των σχέσεων ανάμεσα σ' αυτούς και στα αβιοτικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος τους (κλιματικές συνθήκες, σύσταση εδάφους κ. ά.)
- Να αναγνωρίζουν την ανάγκη διατήρησης των διαφορετικών πληθυσμών για την ισορροπία των οικοσυστημάτων αλλά και των αρνητικών συνεπειών που συχνά επιφέρουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες (ρύπανση κ.ά.)

Στον Πίνακα 1. παρουσιάζονται οι παράγοντες διδασκαλίας

Πίνακας 1. Παράγοντες διδασκαλίας

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ					
		Εκπαιδευτικός	Μαθητές	Διδακτικό υλικό	Τεχνολογικά μέσα
ΦΑΣΕΙΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	Προετοιμασία	Ο εκπαιδευτικός επισκέπτεται σχετικούς διαδικτυακούς τόπους και επιλέγει το κατάλληλο υλικό. Εντάσσει το υλικό σε ιστοσελίδα που συνθέτει ο ίδιος. Δημιουργεί παρουσίαση με Power Point.		Εύρεση δικτυακών τόπων, αξιολόγηση τους, επιλογή υλικού Παρουσίαση με Power Point. Φύλλα εργασίας	PC Λογισμικό κατασκευής ιστοσελίδων (Word, Front Page) Λογισμικό παρουσιάσεων (POWER POINT) Λογισμικό παραγωγής ερωτηματολογίων Σύνδεση με το διαδίκτυο

	Εισαγωγική με διαδικασίες διαγνωστικής αξιολόγησης	8. Χρησιμοποιεί τη μέθοδο της χαρτογράφησης εννοιών για να ελέγξει τις πρότερες γνώσεις των μαθητών του. χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες και αξιοποιεί τη δραστηριότητα που βρίσκει στην ιστοσελίδα http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/drastiriotita/index.htm 9. Αφού ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα προκαλεί συζήτηση και εντοπίζει τα σημεία που πρέπει να δώσει ιδιαίτερη βαρύτητα στη διάρκεια της διδασκαλίας του. 10. Οργανώνει την παρουσίαση του θέματος με βάση τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη χαρτογράφηση εννοιών	Υλοποιούν τη δραστηριότητα και συμμετέχουν στη συζήτηση	Αξιοποίηση του υλικού που υπάρχει στο διαδίκτυο	PC, σύνδεση στο διαδίκτυο, εκτυπωτής
--	---	---	---	---	--------------------------------------

	Ενδιάμεση	10. Μετά την ολοκλήρωση της συζήτησης προβάλλει την παρουσίαση που έχει δημιουργήσει και έχει ενθέσει στην ιστοσελίδα του αξιοποιώντας και το υλικό που υπάρχει στην ιστοσελίδα http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/contents.htm 11. Στη διάρκεια της παρουσίασης εξηγεί τη σχέση βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων στα οικοσυστήματα και τονίζει τον τρόπο οριοθέτησης των οικοσυστημάτων. 12. Παρουσιάζει τις έννοιες τροφική αλυσίδα – τροφικά πλέγματα – τροφικά επίπεδα - τροφικές πυραμίδες αξιοποιώντας το υλικό που υπάρχει στο CD-ROM Βιολογία που υπάρχει στη σχολική μονάδα 13. Τονίζει την ανάγκη διατήρησης των διαφορετικών πληθυσμών για την ισορροπία των οικοσυστημάτων αλλά και των αρνητικών συνεπειών που επιφέρουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες.	Συμμετέχουν στη συζήτηση που διεξάγεται κατά τη διάρκεια της παρουσίασης.	Αξιοποίηση του υλικού που υπάρχει στο διαδίκτυο και στο CD-ROM Βιολογία	1. Προβολή της παρουσίασης με βιντεοπροβολέα 2. Σύνδεση στο διαδίκτυο 3. Αξιοποίηση του CD-ROM Βιολογία
--	------------------	--	---	---	---

	Τελική	. Καλεί τους μαθητές να συμπληρώσουν το κουίζ της ιστοσελίδας http://www.kpe.gr/online/JQuiz/oroi_oikologias/or_oikologias.htm 2. Συζητά μαζί τους τις απαντήσεις και αν χρειαστεί επιλέγει κατάλληλους διδακτικούς χειρισμούς όπως επαναπροβολή κάποιου θέματος, περαιτέρω ανάλυση κλπ. 3. Εφόσον διδάσκει στο Γυμνάσιο υλοποιεί με τους μαθητές του τη δραστηριότητα «Τεχνητή Εισαγωγή Ειδών σε Οικοσυστήματα» που αντλεί από την ιστοσελίδα http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/drastiriotita/index.htm 4. Εάν διδάσκει σε Λύκειο υλοποιεί με τους μαθητές του τη δραστηριότητα «Διαχειριστικά Διλήμματα» που αντλεί από την ιστοσελίδα http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/drastiriotita/index.htm 5. Αναθέτει σε ομάδες μαθητών την αναζήτηση επιπλέον υλικού βίντεο και φωτογραφιών που θα αναρτήσουν στην ιστοσελίδα του μαθήματος	1. Συμπληρώνουν το κουίζ και συζητούν τις απαντήσεις που έχουν δοθεί 2. Υλοποιούν τις δραστηριότητες που έχει επιλέξει ο εκπαιδευτικός 3. Αναζητούν στο διαδίκτυο πληροφορίες και υλικό και σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό επιλέγουν το πλέον κατάλληλο και το αναρτούν στην ιστοσελίδα του μαθήματος	Αξιοποίηση του υλικού που υπάρχει στο διαδίκτυο	Βιντεοπροβολέας, PC, σύνδεση στο διαδίκτυο, εκτυπωτής, λογισμικό κατασκευής ιστοσελίδων
--	---------------	---	---	---	---

Διδακτικό υλικό, Τεχνολογικά μέσα

1. Διδακτικό υλικό

- Παρουσίαση Power Point με φωτογραφίες και βίντεο
- Πρότυπο χαρτογράφησης Εννοιών
- Κουίζ
- Δραστηριότητα «Τεχνητή Εισαγωγή Ειδών στα Οικοσυστήματα»
- Δραστηριότητα «Διαχειριστικά Διλήμματα»

2. Τεχνολογικά μέσα

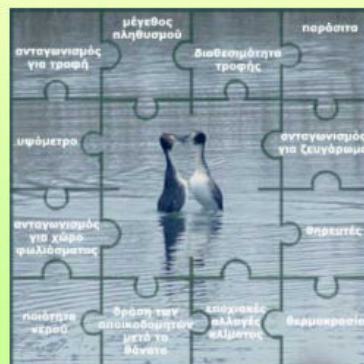
- Υπολογιστές
- Βιντεοπροβολέας
- Internet Explorer.
- POWER POINT
- WORD
- Λογισμικό δημιουργίας Ιστοσελίδων

Ανάπτυξη Διδακτικού Υλικού

1. Ενδεικτική παρουσίαση Power Point

Ως οικοσύστημα ορίζουμε μία οργανωμένη ενότητα έμβιων όντων και αβιοτικών στοιχείων μέσα στην οποία ανταλλάσσονται υλικά και ενέργεια με κινητήρια δύναμη μια πηγή ενέργειας.

Η έννοια του οικοσυστήματος αφορά δηλαδή όχι μόνο στους ζωντανούς οργανισμούς ενός τόπου αλλά και σε κάθε τι που τους περιβάλλει και τους επηρεάζει και που ουσιαστικά συνθέτει το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζουν. Περιλαμβάνει ακόμα τις σχέσεις ανάμεσα στους οργανισμούς και ανάμεσα σ' αυτούς και τα επιμέρους στοιχεία του φυσικού τους περιβάλλοντος (εικ. 1).



Εικόνα 38. Πρώτη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

Αναλυτικότερα, ορίζοντας ένα οικοσύστημα δεν αρκεί να καταγράψουμε τα στοιχεία που το συνθέτουν (π.χ. είδη φυτών, ζώων, μητρικό πέτρωμα κ.λπ.), να περιγράψουμε δηλαδή τη δομή του. Στη διερεύνηση ενός οικοσυστήματος λαμβάνουμε υπόψη μας τις αλληλεπιδράσεις που συσχετίζουν τα συνθετικά του στοιχεία και καθορίζουν τη λειτουργία του. Κι αυτό γιατί η δομή και η λειτουργία ενός οικοσυστήματος βρίσκονται σε άμεση αλληλεξάρτηση: η δομή καθορίζει τις λειτουργίες που επιτελούνται μέσα στο οικοσύστημα, αλλά και αντίστροφα, οι λειτουργίες αυτές επενεργούν στη δομή του τροποποιώντας την.

Η οριοθέτηση ενός οικοσυστήματος γίνεται πάντα με αυθαίρετο, περισσότερο ή λιγότερο, τρόπο. Ως οικοσύστημα μπορεί να θεωρηθεί ένα φύλλο πουρνariού που βρίσκεται σε αποσύνθεση, ένα νησί, το δέλτα του Έβρου, το δάσος οξιάς του Ολύμπου ή όλα τα δάση του Ολύμπου, η πόλη της Θεσσαλονίκης κ.ο.κ. Αν αγνοήσει κανείς τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των πλανητών, η Γη στο σύνολό της θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα και μόνο οικοσύστημα. Ανάλογα λοιπόν με το που εστιάζουμε το ενδιαφέρον μας και τι θέλουμε να μελετήσουμε καθορίζουμε τα όρια του οικοσυστήματος "εν γνώσει" της αυθαιρεσίας μας.

Εικόνα 39. Δεύτερη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

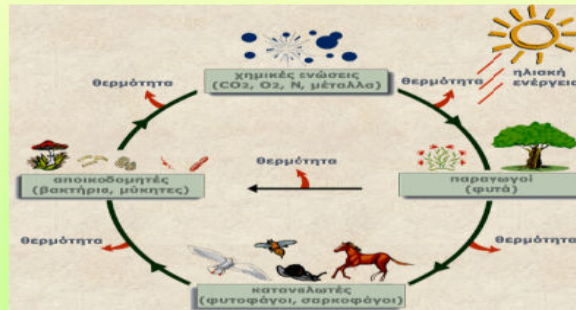
Για πρακτικούς λόγους στην προσπάθεια ταξινόμησης των οικοσυστημάτων συχνά παραβλέπονται ιδιαιτερότητες στη σύνθεση των βιοκοινοτήτων τους. Συνηθίζουμε δηλαδή να ομαδοποιούμε παρόμοιες βιοκοινοότητες που αναπτύσσονται σε "συγγενικά" οικοσυστήματα. Π.χ. αναφερόμαστε στα οικοσυστήματα των τροπικών δασών ή σ' αυτά των κοραλλιογενών υφάλων. Εξάλλου, αν και μοναδικό στο σύνολό του το κάθε θεωρούμενο οικοσύστημα, οι βασικές οικολογικές διεργασίες, όπως η ροή της ενέργειας και ο κύκλος του νερού κ.ά., παραμένουν κοινές για όλα τα οικοσυστήματα (εικ. 2).



Εικόνα 2. Ο κύκλος του νερού

Εικόνα 40. Τρίτη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η καταγραφή των φυτικών ή ζωικών ειδών που χαρακτηρίζουν ένα διακριτό οικοσύστημα αποτελεί ένα μόνο από τα μέσα διερεύνησης της ποικιλότητας του. Μελετώντας ένα οικοσύστημα σκόπιμη είναι η εξέταση και άλλων επιπέδων έκφρασης της βιοποικιλότητας του όπως η σχετική αφθονία του κάθε είδους μιας βιοκοινότητας, η ηλικιακή δομή των πληθυσμών της, οι τροποποιήσεις στη σύνθεσή της με το πέρασμα του χρόνου (οικολογική διαδοχή), άλλες οικολογικές διεργασίες που επιτελούνται σε αυτό κ.ά. (εικ. 3).



Εικόνα 3. Απλοποιημένη σχηματική απεικόνιση των οικολογικών διεργασιών

Εικόνα 41. Τέταρτη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

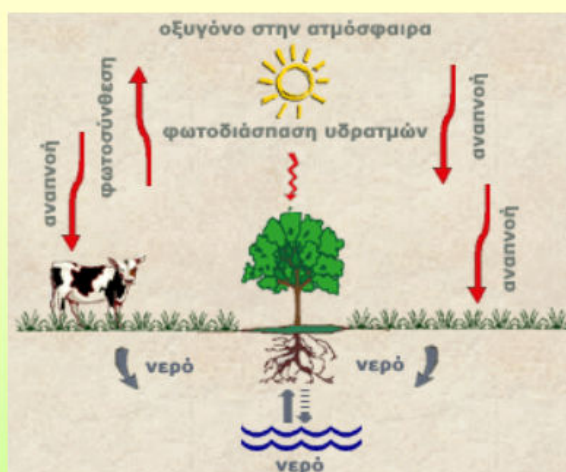
Στον όρο οικολογικές διεργασίες συνοψίζονται οι σχέσεις αλληλεπίδρασης, ενδοειδικές και διαειδικές, που αναπτύσσονται μεταξύ των ατόμων μιας βιοκοινότητας π.χ. θήρευση, ανταγωνισμός, παρασιτισμός, αμοιβαιότητα (πίν. 1), η συμμετοχή τους στους βιογεωχημικούς κύκλους (μεταφορά θρεπτικών στοιχείων, νερού και άλλων χημικών ενώσεων ανάμεσα στους ζωντανούς οργανισμούς και μεταξύ των οργανισμών και του αβιοτικού τους περιβάλλοντος, εικ. 4, 5, 6, 7) και οι ρυθμοί πρωτογενούς παραγωγής (μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε βιομάζα μέσω φωτοσύνθεσης, εικ. 8), κατανάλωσης (καταναλωτές είναι οι οργανισμοί που στηρίζονται στα φυτά είτε άμεσα, φυτοφάγα, είτε έμμεσα, σαρκοφάγα, για να πάρουν την απαραίτητη ενέργεια για την επιβίωσή τους) και αποικοδόμησης (μετατροπή των οργανικών ενώσεων σε ανόργανες και διάθεσή τους στο περιβάλλον).

Εικόνα 42. Πέμπτη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

ΕΙΔΟΣ ΣΧΕΣΗΣ	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ Α Β	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ
ουδετερότητα	ο ο	έλλειψη αλληλεπίδρασης
ανταγωνισμός	- -	σχέση που αποβαίνει σε βάρος των δύο οργανισμών
παρασιτισμός	+ -	ο οργανισμός που ευνοείται (παράσιτο) είναι συνήθως μικρότερος από αυτόν που βλάπτεται (ξενιστής)
θήρευση	+ -	ο οργανισμός που ευνοείται (θηρευτής) είναι συνήθως μεγαλύτερος από αυτόν που βλάπτεται (θήραμα)
ομοσιτισμός	+ ο	ένας οργανισμός ευνοείται ενώ ο άλλος δεν επηρεάζεται
συνεργασία	+ +	σχέση με αμοιβαίο όφελος για τους οργανισμούς αλλά όχι υποχρεωτική
αλληλεξάρτηση	+ +	υποχρεωτική σχέση με αμοιβαίο όφελος για τους οργανισμούς

Πίνακας 1: Πιθανές σχέσεις μεταξύ δύο οργανισμών διαφορετικών πληθυσμών (ο: έλλειψη αλληλεπίδρασης, +: σχέση που ευνοεί τον οργανισμό, -: που βλάπτει τον οργανισμό)

Εικόνα 43. έκτη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης



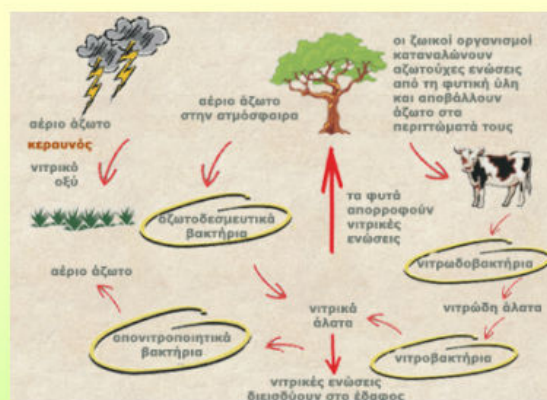
Εικόνα 4. Απλοποιημένη σχηματική απεικόνιση του κύκλου του οξυγόνου στα οικοσυστήματα

Εικόνα 44. Έβδομη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης



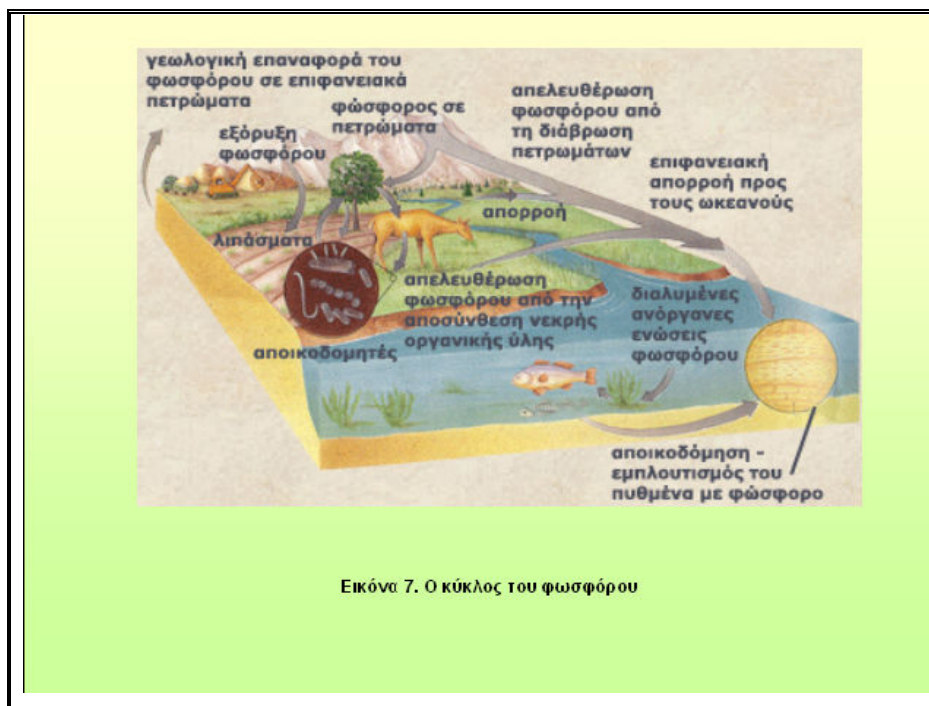
Εικόνα 5. Ο κύκλος του άνθρακα: Ο άνθρακας, ως διοξείδιο του άνθρακα, δεσμεύεται στα φυτά με τη φωτοσύνθεση και απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα με την αναπνοή των οργανισμών και την καύση οργανικών ουσιών.

Εικόνα 45. Όγδοη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης



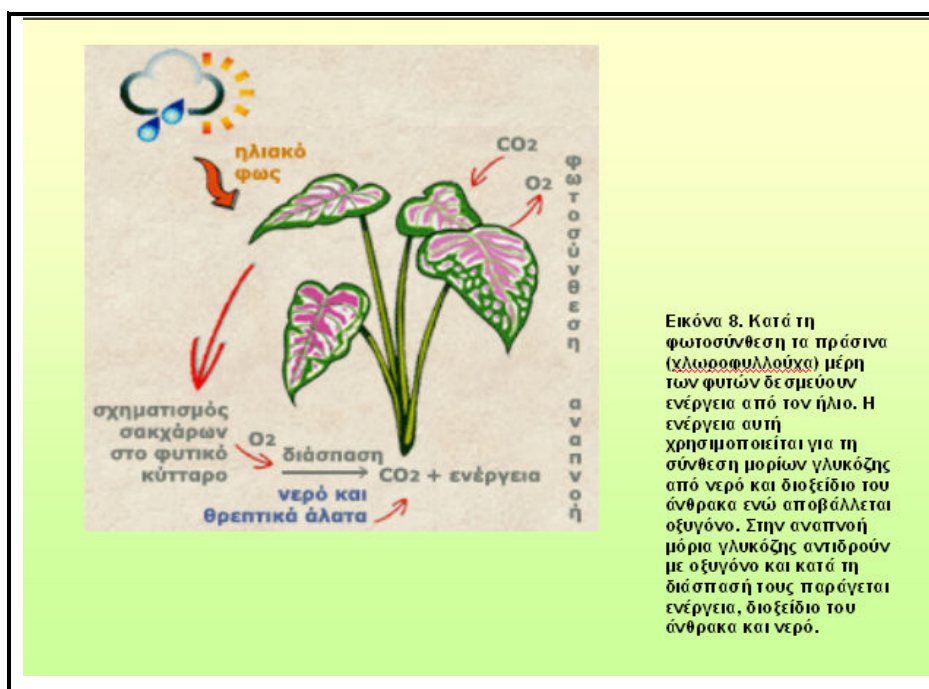
Εικόνα 6. Ο κύκλος του αζώτου: Το αέριο άζωτο δεσμεύεται και νιτροποιείται (μετατρέπεται σε αμμωνία και στη συνέχεια σε νιτρικές ενώσεις τις οποίες μπορούν να απορροφήσουν τα φυτά) από βακτήρια που ζουν στο έδαφος και στα φυμάτια των ριζών ορισμένων φυτών. Τα ζώα τρώνε τα φυτά και χρησιμοποιούν μερικές από αυτές τις σύνθετες αζωτούχες ενώσεις. Το άζωτο στα νεκρά ζώα και την κοπριά μετατρέπεται σε νιτρώδη άλατα από τα νιτροδοβακτήρια. Τα νιτροβακτήρια μετατρέπουν τα νιτρώδη άλατα σε νιτρικά. Ένα μέρος τους διεισδύει στο έδαφος με τη βροχή, ένα άλλο απορροφάται από τα φυτά, ενώ τα απονιτροποιητικά βακτήρια απελευθερώνουν ένα τμήμα του στην ατμόσφαιρα ως αέριο άζωτο. Οι κεραυνοί μετατρέπουν το άζωτο της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του αζώτου, που είναι διαλυτό στο νερό και η βροχή το μεταφέρει στο έδαφος ως ασθενές νιτρικό οξύ.

Εικόνα 46. Ένατη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης



Εικόνα 7. Ο κύκλος του φωσφόρου

Εικόνα 47. Δέκατη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης



Εικόνα 8. Κατά τη φωτοσύνθεση τα πράσινα (χλωροφυλλούχα) μέρη των φυτών δε σμεύουν ενέργεια από τον ήλιο. Η ενέργεια αυτή χρησιμοποιείται για τη σύνθεση μορίων γλυκόζης από νερό και διοξείδιο του άνθρακα ενώ αποβάλλεται οξυγόνο. Στην αναπνοή μόρια γλυκόζης αντιδρούν με οξυγόνο και κατά τη διάσπασή τους παράγεται ενέργεια, διοξείδιο του άνθρακα και νερό.

Εικόνα 48. Ενδέκατη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

Δεν υπάρχει σαφής και αναλογική σχέση ανάμεσα στην ποικιλότητα ενός οικοσυστήματος και στους ρυθμούς, στην έκταση των οικολογικών διεργασιών που συμβαίνουν σ' αυτό. Ο αριθμός των ειδών π.χ. μιας περιοχής δεν καθορίζει το επίπεδο παραγωγικότητάς της. Η αύξηση της μάζας των παραγωγών σε ορισμένο χρονικό διάστημα αποτελεί την παραγωγικότητα του οικοσυστήματος. Τα πλούσια σε διαφορετικά είδη τροπικά δάση είναι εξαιρετικά παραγωγικά. Εξίσου όμως παραγωγικοί είναι και οι παράκτιοι υγρότοποι οι οποίοι αποτελούν το βιότοπο μιας μικρής σχετικά ποικιλίας ειδών.

Παρομοίως, αλλαγές στη σύνθεση των ειδών μιας βιοκοινότητας δεν επιδρούν με ενιαίο σε όλες τις περιπτώσεις τρόπο στην πρωτογενή παραγωγικότητα του οικοσυστήματος. Το αποτέλεσμα εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες του είδους και του οικοσυστήματος που εμπλέκονται. Η αφαίρεση συγκεκριμένων ειδών από μια περιοχή π.χ. μπορεί να επηρεάσει λίγο έως καθόλου την παραγωγικότητα της στις περιπτώσεις που ο αριθμός των ανταγωνιστών των ειδών που εκλείπουν αυξηθεί λόγω μείωσης της έντασης του ανταγωνισμού.

Εικόνα 49. Δωδέκατη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

Σε άλλες περιπτώσεις η αφαίρεση ορισμένων ειδών από ένα οικοσύστημα μειώνει την παραγωγικότητά του. Αν π.χ. οι μύκητες που συμβιώνουν με ορισμένα φυτά, παρέχοντάς τους νερό και θρεπτικά συστατικά, εξαφανιστούν, ο ρυθμός ανάπτυξης των φυτών αυτών μειώνεται σημαντικά, ελαττώνοντας τη συνολική παραγωγικότητα του οικοσυστήματος. Τέλος, σε ορισμένες περιπτώσεις η αφαίρεση ορισμένων ειδών - συστατικών του οικοσυστήματος συντελεί στην αύξηση της παραγωγικότητας του. Π.χ. η μείωση των φυτοφάγων οργανισμών συνεπάγεται αύξηση της φυτικής βιομάζας.

Παράλληλα με την παραγωγικότητα, η αλλαγή στη σύνθεση των ειδών ενός οικοσυστήματος επηρεάζει με ειδικό κάθε φορά τρόπο και τις υπόλοιπες οικολογικές διεργασίες που συμβαίνουν σ' αυτό, όπως τον κύκλο του νερού και των θρεπτικών συστατικών. Συχνά για παράδειγμα όταν ένα δασικό οικοσύστημα "απλοποιείται", αφαιρούνται δηλαδή κάποια είδη φυτών, η ποσότητα του νερού που χάνεται από αυτό αυξάνεται λόγω μικρότερης συγκράτησής του από το έδαφος.

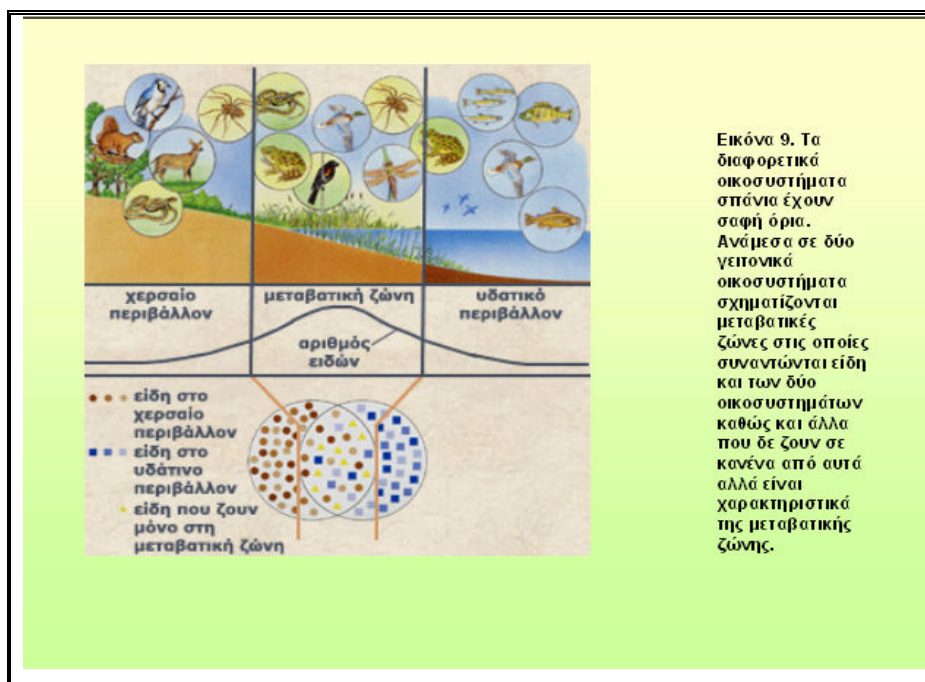
Εικόνα 50. Δέκατη τρίτη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

Σε αντιστοιχία με τα παραπάνω, η ποικιλία των ειδών ενός οικοσυστήματος δεν είναι ανάλογη με τη σταθερότητά του. Η σταθερότητα των οικοσυστημάτων αναφέρεται στην αντίσταση που αυτά παρουσιάζουν απέναντι σε οποιαδήποτε παρέμβαση και στο χρόνο που απαιτείται για την επαναφορά τους στην κατάσταση που προηγείται της παρέμβασης.

Αν και περίπλοκη η επίδραση των οργανισμών στο περιβάλλον τους και αντίστροφα, μπορούν να διατυπωθούν ορισμένες αρχές που διέπουν πάντα την παραπάνω σχέση αλληλεπίδρασης και περιγράφουν τη δυναμική φύση των οικοσυστημάτων:

- Ανεξάρτητα από το πόσο στατικό και αν παρουσιάζεται συχνά ένα οικοσύστημα η σύνθεση των βιοκοινοτήτων του μεταβάλλεται διαρκώς.
- Η ποικιλότητα των ειδών και η πολυπλοκότητα των σχέσεων αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται μεταξύ τους είναι ανάλογη της ετερογένειας του περιβάλλοντος.
- Τόσο το μέγεθος και ο βαθμός απομόνωσης ενός οικοσυστήματος όσο και η ύπαρξη μεταβατικών ζωνών ανάμεσα στα οικοσυστήματα επηρεάζουν την ποικιλότητά τους σε είδη (εικ. 9).
- Συγκεκριμένα για κάθε περίπτωση είδη επηρεάζουν δυσανάλογα σε σχέση με τα υπόλοιπα τα χαρακτηριστικά του οικοσυστήματός τους.

Εικόνα 51. Δέκατη τέταρτη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης



Εικόνα 52. Δέκατη πέμπτη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές πως η πολυσύνθετη και δυναμική φύση των οικοσυστημάτων επιβάλλει την εφαρμογή ιδιαίτερα προσεχτικών πρακτικών διαχείρισής τους. Με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη τους και τη διατήρηση της αειφορικής παραγωγικότητας τους, σκόπιμο είναι η πρόθεση επέμβασης σε κάποιο από τα στοιχεία του να αξιολογείται με βάση τις συνέπειες που αυτή θα επιφέρει στο σύνολό του και στη διαχρονική του εξέλιξη.

Τα περισσότερα συστήματα ταξινόμησης των οικοσυστημάτων χρησιμοποιούν ως κριτήριο κάποιον κλιματικό παράγοντα που σχετίζεται με τη βιογεωγραφία της περιοχής. Το σύνολο των οικοσυστημάτων μπορεί να διακριθεί σε δύο μεγάλες - γενικές κατηγορίες, στα χερσαία και στα υδατικά.

Εικόνα 53. Δέκατη έκτη οθόνη ενδεικτικής παρουσίασης

2. Πρότυπο χαρτογράφησης εννοιών

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΕΝΝΟΙΩΝ

Για μαθητές γυμνασίου και λυκείου.

Στους χάρτες εννοιών απεικονίζονται οι σχέσεις μεταξύ των όρων, των εννοιών που αφορούν σε ένα συγκεκριμένο θέμα.

Αρχικά οι μαθητές καταγράφουν λέξεις που σχετίζονται με το επιλεγμένο θέμα.

Στη συνέχεια συνδέουν τις λέξεις αυτές με προτάσεις που είναι αντιπροσωπευτικές για την ηλικία τους, το γνωστικό τους υπόβαθρο και τις προσωπικές τους αντιλήψεις και στάσεις στο συγκεκριμένο θέμα.

Οι ομαδοποιήσεις εννοιών που προκύπτουν στο τέλος της δραστηριότητας, καθώς και οι διαφορές στους χάρτες που σχεδιάζονται από διαφορετικές ομάδες μπορούν να αποτελέσουν αφορμή για προβληματισμό και συζήτηση.

Παράλληλα με τη χαρτογράφηση εννοιών μπορούν να καταγραφούν οι γνώσεις και οι στάσεις των μαθητών πριν και μετά από μια εκπαιδευτική δραστηριότητα ή και ένα ολόκληρο εκπαιδευτικό πρόγραμμα.

Οι σχετικές συγκρίσεις μπορούν να αποτελέσουν μέσο αξιολόγησης της δραστηριότητας και του προγράμματος.

Δραστηριότητα

- Χωριστείτε σε ομάδες 5-6 ατόμων.
- Η κάθε ομάδα γράφει καθέναν από τους παρακάτω όρους σε ένα αυτοκόλλητο χαρτάκι.
- Μην ασχολείστε με τους όρους που δε γνωρίζετε τη σημασία τους.
- Τοποθετήστε τα χαρτάκια πάνω σε ένα μεγάλο χαρτί, βάζοντας τους όρους που νομίζετε ότι σχετίζονται κοντά τον ένα στον άλλο.
- Όταν καταλήξετε σε κάποια τακτοποίηση, κολλήστε τα χαρτάκια πάνω στο μεγαλύτερο χαρτί.
- Ενώστε με γραμμές τους όρους που νομίζετε ότι συνδέονται.
- Προσθέστε λίγες λέξεις ή μια πρόταση στις γραμμές για να εξηγήσετε πως συνδέονται οι όροι μεταξύ τους.
- Παρουσιάστε το έργο σας στις υπόλοιπες ομάδες και συζητήστε τη λογική που ακολουθήσατε κατά τη χαρτογράφηση των εννοιών.

Οι λέξεις (έννοιες) που πρέπει να χαρτογραφήσετε είναι: Βιότοπος, Γενετικές Διαφορές, Γεωγραφική Θέση, Γεωλογική Εξέλιξη, Έδαφος, Είδη, Ζώα, Ζωντανοί Οργανισμοί, Κλίμα, Οικοσύστημα, Φυτά.

3. Ενδεικτικό Κουίζ για την ανίχνευση της κατανόησης βασικών όρων της οικολογίας

ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ



Για μαθητές γυμνασίου και λυκείου.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Προηγούμενη Ερώτηση
2 / 8
Επόμενη Ερώτηση

Εμφάνιση όλων των ερωτήσεων

Βιοκοινότητα

A. ? Ως βιοκοινότητα ορίζουμε το σύνολο των ατόμων του ίδιου είδους που ζουν, μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, σε μια περιοχή.

B. ? Ως βιοκοινότητα ορίζουμε το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν, μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, σε μια περιοχή.

Περιεχόμενα με άλλες ασκήσεις

Εικόνα 54. Πρώτη οθόνη του ενδεικτικού Κουίζ για την κατανόηση βασικών όρων της οικολογίας

ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ



Για μαθητές γυμνασίου και λυκείου.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Εμφάνιση όλων των ερωτήσεων

Προηγούμενη Ερώτηση 2 / 8 Επόμενη Ερώτηση

Βιοκοινότητα

A. ☐ Ως βιοκοινότητα ορίζουμε το σύνολο των ατόμων του ίδιου είδους που ζουν, μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, σε μια περιοχή.

B. ☐ Ως βιοκοινότητα ορίζουμε το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν, μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, σε μια περιοχή.

Περιεχόμενα με άλλες ασκήσεις

Εικόνα 55. Δεύτερη οθόνη του ενδεικτικού Κουίζ για την κατανόηση βασικών όρων της οικολογίας

ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ



Για μαθητές γυμνασίου και λυκείου.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Εμφάνιση όλων των ερωτήσεων

Προηγούμενη Ερώτηση 3 / 8 Επόμενη Ερώτηση

Οικοσύστημα

A. ☐ Ως οικοσύστημα ορίζουμε μια οργανωμένη ενότητα έμβιων όντων και αβιοτικών στοιχείων μέσα στην οποία ανταλλάσσονται υλικά και πληροφορίες με κινητήρια δύναμη μια πηγή ενέργειας.

B. ☐ Ως οικοσύστημα ορίζουμε το σύνολο των οργανισμών που ζουν, μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, σε μια περιοχή.

Περιεχόμενα με άλλες ασκήσεις

Εικόνα 56. Τρίτη οθόνη του ενδεικτικού Κουίζ για την κατανόηση βασικών όρων της οικολογίας

ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ



Για μαθητές γυμνασίου και λυκείου.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Εμφάνιση όλων των ερωτήσεων

Προηγούμενη Ερώτηση 4 / 8 Επόμενη Ερώτηση

Οικολογική διαδοχή

A. ☐ Οικολογική διαδοχή είναι η αλλαγή των αβιοτικών χαρακτηριστικών ενός οικοσυστήματος στο πέρασμα του χρόνου.

B. ☐ Οικολογική διαδοχή είναι η διαδικασία κατά την οποία τα είδη ενός οικοσυστήματος αντικαθίστανται σταδιακά από άλλα.

Περιεχόμενα με άλλες ασκήσεις

Εικόνα 57. Τέταρτη οθόνη του ενδεικτικού Κουίζ για την κατανόηση βασικών όρων της οικολογίας

ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ



Για μαθητές γυμνασίου και λυκείου.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Εμφάνιση όλων των ερωτήσεων

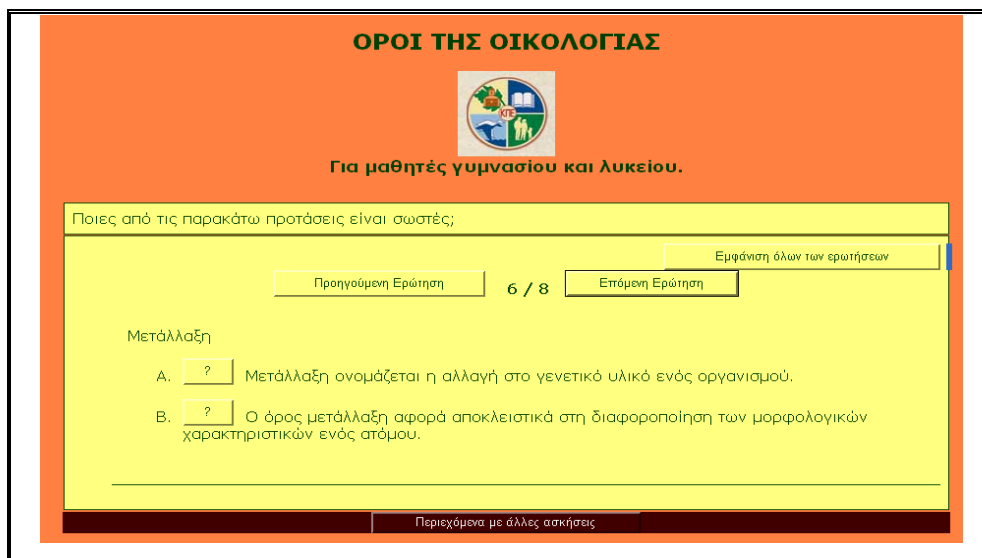
Προηγούμενη Ερώτηση 5 / 8 Επόμενη Ερώτηση

Ομοιόσταση

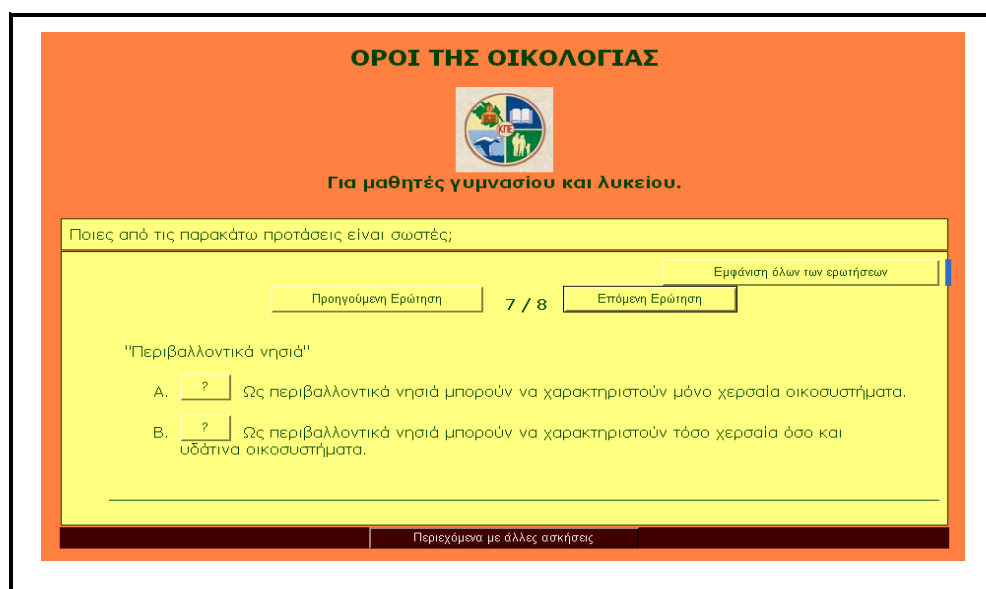
A. ☐ Ομοιόσταση είναι η ικανότητα των οργανισμών να διατηρούν σταθερές τις συνθήκες στο εσωτερικό τους, ανεξάρτητα από τις αλλαγές που συμβαίνουν στο εξωτερικό τους περιβάλλον.

B. ☐ Ομοιόσταση είναι η ικανότητα των οργανισμών να μεταβάλλουν τις λειτουργίες που συμβαίνουν στο εσωτερικό τους, ανάλογα με τις αλλαγές του εξωτερικού τους περιβάλλοντος.

Εικόνα 58. Πέμπτη οθόνη του ενδεικτικού Κουίζ για την κατανόηση βασικών όρων της οικολογίας



Εικόνα 59. Έκτη οθόνη του ενδεικτικού Κουίζ για την κατανόηση βασικών όρων της οικολογίας



Εικόνα 60. Έβδομη οθόνη του ενδεικτικού Κουίζ για την κατανόηση βασικών όρων της οικολογίας

ΟΡΟΙ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ



Για μαθητές γυμνασίου και λυκείου.

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Εμφάνιση όλων των ερωτήσεων

Προηγούμενη Ερώτηση 8 / 8 Επόμενη Ερώτηση

Ποικιλία ειδών
(Επιλέξτε 2 σωστές απαντήσεις)

- a. ☐ Η ποικιλότητα των ειδών αυξάνεται πλησιάζοντας τον Ισημερινό, ενώ μειώνεται στις πολικές περιοχές.
- b. ☐ Η ποικιλότητα των ειδών μειώνεται πλησιάζοντας τον Ισημερινό, ενώ αυξάνεται στις πολικές περιοχές.
- c. ☐ Η ποικιλότητα των χερσαίων ειδών αυξάνεται όσο αυξάνεται το υψόμετρο.
- d. ☐ Η ποικιλότητα των χερσαίων ειδών μειώνεται όσο αυξάνεται το υψόμετρο.

Εικόνα 61. Όγδοη οθόνη του ενδεικτικού Κουίζ για την κατανόηση βασικών όρων της οικολογίας

Δραστηριότητα «Τεχνητή εισαγωγή ειδών σε οικοσυστήματα»**ΤΕΧΝΗΤΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΕΙΔΩΝ ΣΕ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ***Για μαθητές δημοτικού και γυμνασίου.***ΕΙΣΑΓΩΓΗ****Περίπτωση Ι**

Στις αρχές του προηγούμενου αιώνα, άγρια κουνέλια από την Αγγλία (*Oryctolagus coniculus*) μεταφέρθηκαν στην Αυστραλία για να χρησιμοποιηθούν στο κυνήγι. Η τεχνητή αυτή εισαγωγή τους στα αυστραλιανά οικοσυστήματα είχε σαν αποτέλεσμα την ταχύτατη αριθμητική αύξηση των πληθυσμών τους και τη διαταραχή της ισορροπίας των οικοσυστημάτων. Τα εισαγόμενα κουνέλια υπερβόσκησαν τις περιοχές που κατέλαβαν και οι τρύπες που έσκαβαν στο χώμα επιτάχυναν τη διάβρωση του εδάφους. Οι έντονοι ρυθμοί βόσκησης των κουνελιών περιόρισαν σημαντικά την τοπική βλάστηση, γεγονός που απείλησε σοβαρά την επιβίωση των τοπικών πουλιών, θηλαστικών και εντόμων που τρέφονται με φυτά ή τα χρησιμοποιούν για την κατασκευή της φωλιάς τους. Οι ζημιές που προκλήθηκαν από την εισαγωγή των άγριων κουνελιών εκτιμώνται σε 600 εκατομμύρια δολάρια!



Εικόνα 62. *Oryctolagus coniculus*

Το 1950 ο ιός του μυξώματος εισήχθη στην Αυστραλία για να περιοριστεί ο πληθυσμός των κουνελιών. Αρχικά ο ιός προκάλεσε το θάνατο στο 99% του πληθυσμού. Μέσα στην επόμενη όμως δεκαετία ο ιός εμφάνισε χαμηλότερο βαθμό τοξικότητας. Ο ιός του μυξώματος μεταφέρεται στα κουνέλια από τα κουνούπια. Τα κουνούπια τρέφονται μόνο με ζωντανά κουνέλια και άρα τα στελέχη των ιών που παρουσίαζαν μειωμένη τοξικότητα ήταν περισσότερο

ευνοημένα με αποτέλεσμα να διαδοθούν με ταχύτερους ρυθμούς. Παράλληλα στη διάρκεια της περιόδου αυτής, τα κουνέλια ανέπτυξαν μηχανισμούς μεγαλύτερης αντίστασης στον ιό. Σταδιακά ο πληθυσμός των κουνελιών επανέκαμψε στα αρχικά επίπεδα. Οι αυξανόμενοι πληθυσμοί κουνελιών εξακολουθούν να αποτελούν ένα σοβαρό πρόβλημα για την Αυστραλία.

Περίπτωση II

Κάθε οργανισμός σ' ένα οικοσύστημα ποτέ δεν υπεραυξάνεται γιατί υπάρχει κάποιος μηχανισμός που τον περιορίζει. Όταν αυτός ο μηχανισμός απουσιάζει τότε η διαταραχή φαίνεται αμέσως. Η φραγκοσυκιά (*Opuntia ficus indica*) είναι φυτό του Μεξικού. Εκεί περιορίζεται από ένα μικρό έντομο. Στη χώρα μας, που χρησιμοποιούσαν τη φραγκοσυκιά για φράχτες δεν υπάρχει αυτό το έντομο. Έτσι, σε μερικές περιοχές η φραγκοσυκιά αναπτύχθηκε τόσο που κατακυρίευσε τα πάντα



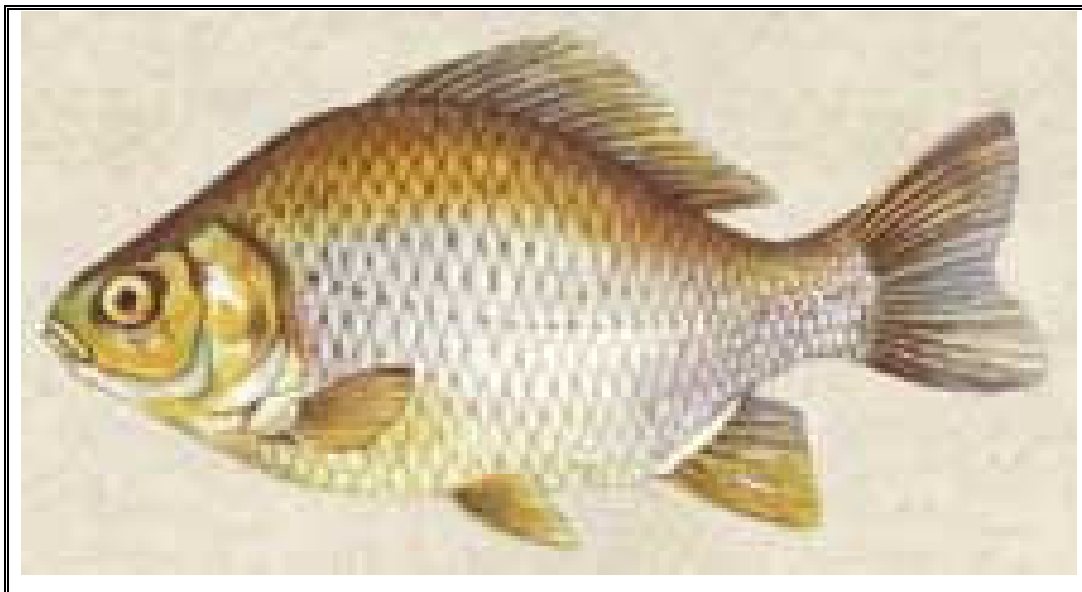
Εικόνα 63. Φραγκοσυκιά (*Opuntia ficus indica*)

Περίπτωση III

Η πεταλούδα (*Carassius auratus gibelio*, οικογένεια Cyprinidae) ζει στα γλυκά νερά, στάσιμα ή μη και κυρίως σε περιοχές με πυκνή υδρόβια βλάστηση και λασπώδη πυθμένα. Είναι πολύ ανθεκτικό ψάρι και αντέχει σε πολύ χαμηλά επίπεδα συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου.

Η πεταλούδα εμφανίστηκε στη λίμνη της Καστοριάς το 1985. Πιθανότατα εισήχθη από τη λίμνη Κερκίνη, κατά τις μαρτυρίες των καστοριανών ψαράδων. Σήμερα

είναι το ψάρι με τη μεγαλύτερη παραγωγή στη λίμνη, με μικρή όμως εμπορική αξία εξαιτίας των πολλών



Εικόνα 64. Πεταλούδα (*Carassius auratus gibelio*)

αγκαθιών που έχει και της όχι και τόσο εύγευστης σάρκας του. Πιθανώς η ταχεία εξάπλωσή του να οφείλεται στον ιδιόμορφο τρόπο αναπαραγωγής του. Ο πληθυσμός του αποτελείται μόνο από θηλυκά άτομα, που κατά την αναπαραγωγική περίοδο (τέλη του χειμώνα μέχρι και τα τέλη της άνοιξης) τα αυγά τους επιβρέχονται από κυπρινοειδή (γριβάδι, πλατίκα) χωρίς όμως να λαμβάνει χώρα πραγματική γονιμοποίηση (γυνογένεση).

5. Δραστηριότητα «Διαχειριστικά Διλήμματα»

Στόχοι

Στόχο της συγκεκριμένης δραστηριότητας αποτελεί:

- η προσέγγιση των σχέσεων που αναπτύσσονται ανάμεσα στους διαφορετικούς πληθυσμούς μιας βιοκοινότητας
- η κατανόηση των διαταραχών που μπορεί να προκληθούν από την τεχνητή ή την τυχαία εισαγωγή ξενικών ειδών στα οικοσυστήματα.

Περιγραφή της δραστηριότητας

ΜΕΡΟΣ Α'

Αρχικά ο εκπαιδευτικός διαβάζει στους μαθητές τις τρεις περιπτώσεις τεχνητής εισαγωγής ξενικών ειδών και προκαλεί συζήτηση για τις διαταραχές που μπορεί να προκληθούν στα οικοσυστήματα. Στη συνέχεια ζητείται από τα παιδιά να περιγράψουν, εφόσον γνωρίζουν, παρόμοια γεγονότα.

- Σκόπιμο είναι οι μαθητές να είναι εξοικειωμένοι με τους όρους: βιοκοινότητα, βιότοπος, είδος, θηρευτής, καταναλωτής, οικοσύστημα, παραγωγός, πληθυσμός, τροφική αλυσίδα.

Βιοκοινότητα: το σύνολο των διαφορετικών πληθυσμών που ζουν, μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, σε μια περιοχή

Βιότοπος: ο τόπος που ζει και αναπαράγεται ένας οργανισμός ή ένας πληθυσμός

Είδος: ένας οργανισμός ή οργανισμοί που συγκροτούν ένα φυσικό πληθυσμό ή ομάδα πληθυσμών, μέσα στους οποίους τα εξειδικευμένα γνώρισμα των γονέων μεταβιβάζονται στις γενιές των απογόνων τους. Κάθε είδος είναι αναπαραγωγικά απομονωμένο, δηλαδή τα άτομα του είδους μπορούν να αναπαράγονται (δίνοντας γόνιμους απογόνους) μόνο μεταξύ τους. Τα υβρίδια που προέρχονται από διασταύρωση μεταξύ ειδών είναι συνήθως στείρα.

Θηρευτής: ζωικός οργανισμός που κυνηγά άλλα ζώα για να τραφεί

Καταναλωτής: ετερότροφος οργανισμός, οργανισμός που προσλαμβάνει την τροφή του από το περιβάλλον του

Οικοσύστημα: οργανωμένη ενότητα έμβιων όντων και αβιοτικών στοιχείων μέσα στην οποία ανταλλάσσονται υλικά και πληροφορίες με κινητήρια δύναμη μια πηγή ενέργειας

Παραγωγός: αυτότροφος οργανισμός ο οποίος μπορεί να συνθέσει οργανικά μόρια από απλές ανόργανες ενώσεις

Πληθυσμός: το σύνολο των ατόμων του ίδιου είδους που ζουν σε μια συγκεκριμένη περιοχή, το ίδιο χρονικό διάστημα

Τροφική αλυσίδα: η ροή ενέργειας από τον έναν οργανισμό στον άλλο, π.χ. παραγωγός (φυτό) → καταναλωτής 1 (φυτοφάγο ζώο) → καταναλωτής 2 (σαρκοφάγο ζώο) → αποικοδομητής (μικροοργανισμός)

- Μπορεί ένας πληθυσμός να αυξάνεται συνέχεια;

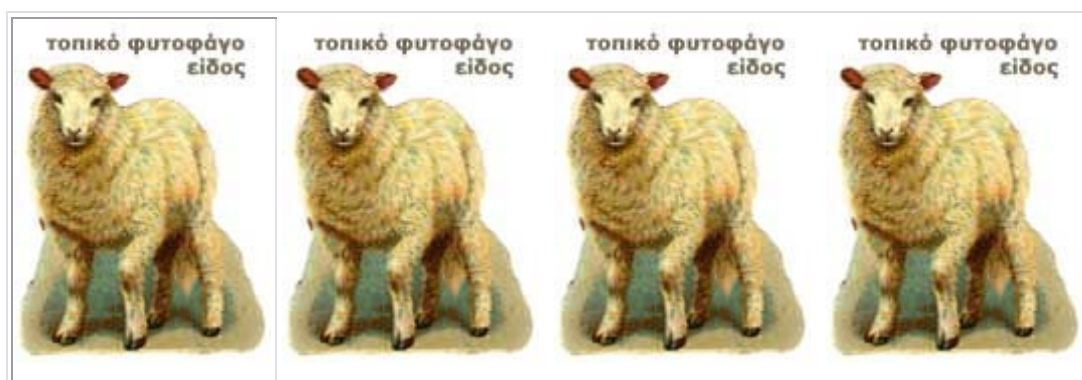
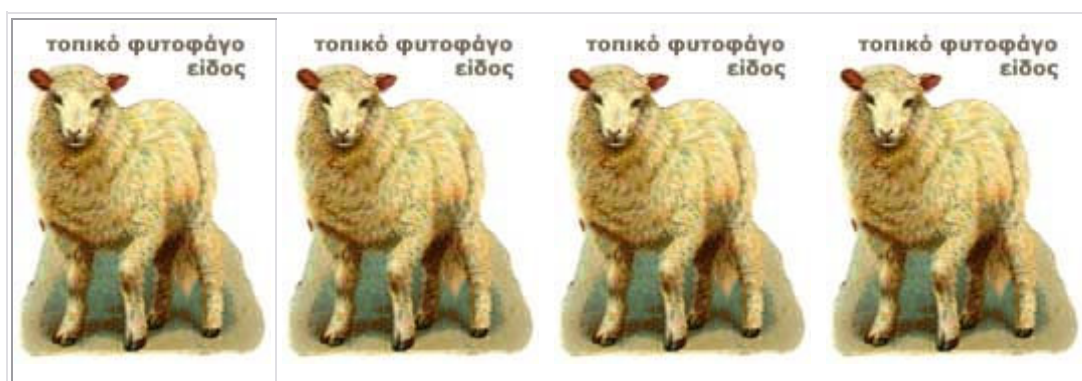
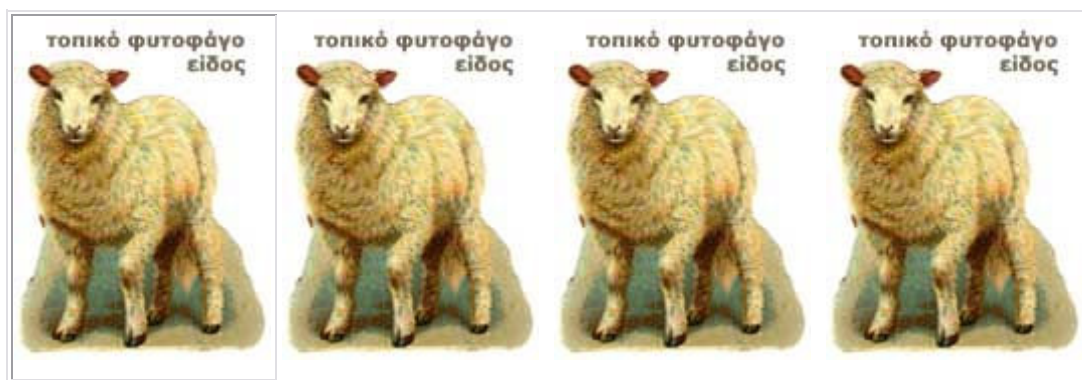
Το μέγεθος ενός πληθυσμού αυξάνεται όσο οι απαραίτητοι πόροι για την επιβίωση των ατόμων του (τροφή, χώρος κ.ά.) επαρκούν και οι θηρευτές τους ή οι ασθένειες από τις οποίες μπορούν να προσβληθούν δεν εμποδίζουν την αύξηση αυτή.

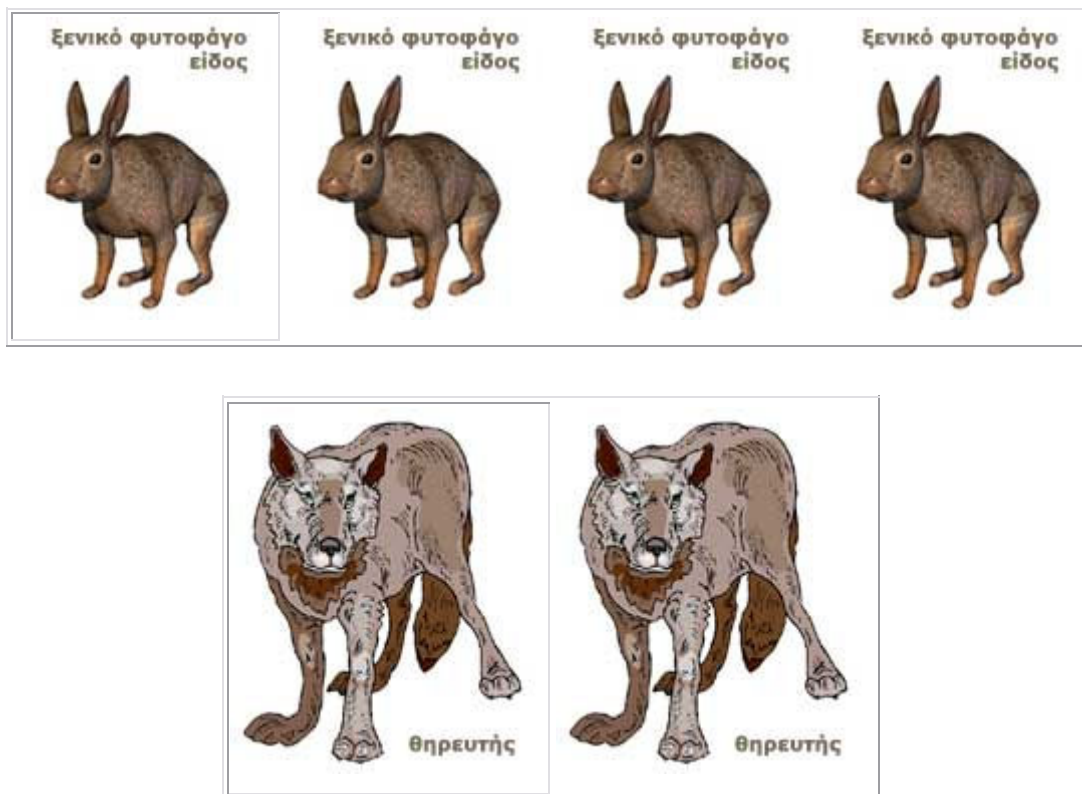
- Η συνεχής αύξηση ενός πληθυσμού επηρεάζει τους πληθυσμούς άλλων ειδών της βιοκοινότητας;

Συχνά η συνεχής αύξηση ενός πληθυσμού οδηγεί σε συρρίκνωση πληθυσμούς άλλων ειδών της βιοκοινότητας ή ακόμα και στην εξαφάνισή τους. Η υπέρμετρη αύξηση ενός πληθυσμού μειώνει τους διαθέσιμους πόρους για τα υπόλοιπα είδη της περιοχής (τροφή, χώρος κ.ά.), ενώ

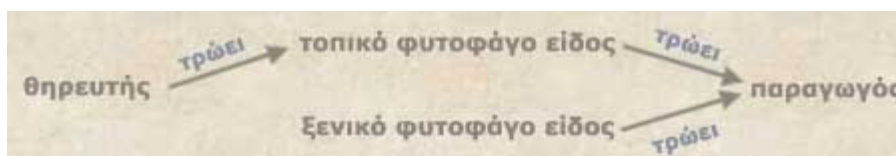
συχνά προκαλεί έμμεσα σοβαρές αλλοιώσεις στα αβιοτικά χαρακτηριστικά του οικοσυστήματος (π.χ. διάβρωση εδάφους λόγω υπερβόσκησης κ.ά.).







Εκτυπώστε, κόψτε και τοποθετήστε τις κάρτες πάνω σε ένα μεγάλο τραπέζι. Το παρακάτω διάγραμμα (σχηματική απεικόνιση τροφικής αλυσίδας) αποτελεί βοηθητικό στοιχείο για τη δραστηριότητα:



Κατά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θεωρούμε ότι:

- Σε κάθε γενιά ο αριθμός των παραγωγών - φυτών διπλασιάζεται. Το φως, το νερό, το διοξείδιο του άνθρακα, οι θρεπτικές ουσίες, ο χώρος επαρκούν για την αύξηση του φυτικού πληθυσμού.
- Στη διάρκεια μιας γενιάς, κάθε τοπικό φυτοφάγο άτομο καταναλώνει ένα φυτικό άτομο - παραγωγό για να επιβιώσει. Δύο τοπικά φυτοφάγα άτομα, έχοντας καταναλώσει δύο παραγωγούς, μπορούν να διασταυρωθούν και να γεννήσουν ένα νέο άτομο του είδους τους.
- Στη διάρκεια μιας γενιάς, κάθε θηρευτής - σαρκοφάγο άτομο πρέπει να καταναλώσει δύο τοπικά φυτοφάγα άτομα προκειμένου να επιβιώσει. Με την

- παραπάνω προϋπόθεση, οι θηρευτές μπορούν να επιβιώσουν στη διάρκεια πολλών γενεών.
- Όταν το ξενικό φυτοφάγο είδος εισάγεται στο οικοσύστημα, τα άτομα του ανταγωνίζονται με επιτυχία τα τοπικά φυτοφάγα, τα οποία δεν προλαβαίνουν να καταναλώσουν τους παραγωγούς - φυτά. Στη διάρκεια μιας γενιάς, κάθε ξενικό φυτοφάγο άτομο καταναλώνει έναν παραγωγό και δύο άτομα του είδους τους διασταυρώνονται και γεννούν δύο απογόνους.
 - Τα ξενικά φυτοφάγα άτομα δεν απειλούνται από τους θηρευτές του οικοσυστήματος.
 - Γράψτε τους παραπάνω όρους στον πίνακα έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν να τους διαβάζουν κατά την πραγματοποίηση της δραστηριότητας.
 - Οι μαθητές χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες. Η πρώτη ομάδα αντιπροσωπεύει τους παραγωγούς, η δεύτερη το τοπικό φυτοφάγο είδος, η τρίτη το ξενικό φυτοφάγο είδος και η τέταρτη τους θηρευτές. Σε κάθε ομάδα μοιράζονται οι σχετικές κάρτες.

Η αρχική βιοκοινότητα αποτελείται από:

- τους παραγωγούς
- τα τοπικά φυτοφάγα άτομα
- τους θηρευτές

Η δραστηριότητα ξεκινάει με την ομάδα που αντιπροσωπεύει τους παραγωγούς. Αν ο αρχικός πληθυσμός των παραγωγών αποτελείται από 8 άτομα (8 κάρτες με παραγωγούς), ποιο θα είναι το μέγεθος του μετά από μια γενιά;

- Ο πληθυσμός των παραγωγών διπλασιάζεται.
- Αν ο αρχικός πληθυσμός των τοπικών φυτοφάγων αποτελείται από 8 άτομα (8 κάρτες με τοπικά φυτοφάγα), πόσους παραγωγούς θα καταναλώσουν τα άτομα αυτά σε μια γενιά και πόσους απογόνους θα δημιουργήσουν;
- Τα τοπικά φυτοφάγα θα καταναλώσουν 8 παραγωγούς και θα γεννήσουν 4 νέα άτομα.
- Αν ο αρχικός πληθυσμός των θηρευτών αποτελείται από 2 άτομα (2 κάρτες με θηρευτές), πόσα τοπικά φυτοφάγα θα καταναλώσουν τα άτομα αυτά στη διάρκεια μιας γενιάς;
- Οι θηρευτές θα καταναλώσουν 4 τοπικά φυτοφάγα άτομα.

Οι μαθητές καταγράφουν τα αποτελέσματά τους στον πίνακα που ακολουθεί:

	Αρχικός Πληθυσμός	Επόμενη Γενιά
Παραγωγοί		
Τοπικά φυτοφάγα		
Ξενικά Φυτοφάγα		

Υπάρχει διαφορά στο μέγεθος των αρχικών πληθυσμών και σ' αυτών της επόμενης γενιάς;

Στο οικοσύστημα εισάγεται τεχνητά (με ανθρώπινη παρέμβαση) πληθυσμός φυτοφάγων ατόμων - ξενικά φυτοφάγα άτομα. Η νέα βιοκοινότητα αποτελείται από:

- τους παραγωγούς
- τα τοπικά φυτοφάγα άτομα
- τα ξενικά φυτοφάγα άτομα
- τους θηρευτές

Αρχικά στη νέα βιοκοινότητα υπάρχουν 8 παραγωγοί. Ο αριθμός τους διπλασιάζεται μετά από μια γενιά (16 παραγωγοί).

Τα 2 ξενικά φυτοφάγα άτομα που εισάγονται στο οικοσύστημα ανταγωνίζονται με τα τοπικά φυτοφάγα στην εύρεση τροφής. Όταν δύο φυτοφάγα άτομα διαφορετικού είδους (τοπικά και ξενικά) διεκδικούν την ίδια τροφή (τον ίδιο παραγωγό), επικρατεί το ξενικό φυτοφάγο.

Πόσους παραγωγούς θα καταναλώσουν και πόσους απογόνους θα δημιουργήσουν τα ξενικά φυτοφάγα άτομα στο διάστημα μιας γενιάς;

- Τα ξενικά φυτοφάγα άτομα θα καταναλώσουν συνολικά 2 παραγωγούς και θα γεννήσουν 2 νέα άτομα.

Στη νέα βιοκοινότητα ο πληθυσμός των τοπικών φυτοφάγων αποτελείται αρχικά από 8 άτομα. Τα τοπικά φυτοφάγα τρέφονται από τους παραγωγούς που δεν καταναλώνουν τα ξενικά είδη. Πόσους παραγωγούς θα καταναλώσουν τα τοπικά φυτοφάγα;

- Τα τοπικά φυτοφάγα θα καταναλώσουν 8 παραγωγούς.

Πόσοι παραγωγοί έχουν απομείνει;

- Στο οικοσύστημα έχουν απομείνει 6 παραγωγοί.

Στη νέα βιοκοινότητα υπάρχουν δύο θηρευτές. Από πόσα άτομα αποτελείται ο πληθυσμός των τοπικών φυτοφάγων και από πόσα ο πληθυσμός των ξενικών φυτοφάγων μετά από μια γενιά;

- Μετά από μια γενιά ο πληθυσμός των τοπικών φυτοφάγων αποτελείται από 8 άτομα και ο πληθυσμός των ξενικών φυτοφάγων από 4.

Συνεχίστε εξετάζοντας τη σύνθεση της βιοκοινότητας στην επόμενη γενιά. Ξεκινήστε με τους παραγωγούς που έχουν απομείνει στο οικοσύστημα διπλασιάζοντας τον αριθμό τους. Πόσους παραγωγούς καταναλώνουν τα ξενικά φυτοφάγα άτομα, πόσους απογόνους δημιουργούν και πως μεταβάλλεται το μέγεθος του πληθυσμού τους;

- Τα ξενικά φυτοφάγα άτομα καταναλώνουν 4 παραγωγούς και γεννούν 4 νέα άτομα. Ο πληθυσμός τους αποτελείται τώρα από 8 άτομα.

Πόσους παραγωγούς καταναλώνουν τα τοπικά φυτοφάγα άτομα και πόσα άτομα του πληθυσμού τους επιβιώνουν μετά από την αναπαραγωγή και την επίδραση των θηρευτών;

Πόσοι παραγωγοί έχουν απομείνει στο οικοσύστημα;

Ο αυξανόμενος πληθυσμός των ξενικών φυτοφάγων οδήγησε τον πληθυσμό των παραγωγών σε εξαφάνιση.

Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί στα φυτοφάγα είδη (τοπικά και ξενικά);

Λόγω έλλειψης τροφής τα φυτοφάγα είδη πεθαίνουν ή μεταναστεύουν σε άλλες περιοχές, εφόσον αυτό είναι δυνατό.

Τι πιστεύετε ότι θα συμβεί στον πληθυσμό των θηρευτών;

Λόγω έλλειψης τροφής οι θηρευτές πεθαίνουν ή μεταναστεύουν σε άλλες περιοχές, εφόσον αυτό είναι δυνατό.

Που οφείλεται η υπέρμετρη αύξηση των ξενικών φυτοφάγων;

Στα φυσικά οικοσυστήματα ο ρυθμός αύξησης ενός πληθυσμού ελέγχεται από κάποιους περιοριστικούς "μηχανισμούς", όπως οι ασθένειες και οι θηρευτές. Όταν όμως σε ένα οικοσύστημα εισάγονται ξενικά είδη, κατόπιν ανθρώπινης παρέμβασης ή και τυχαία, οι περιοριστικοί αυτοί μηχανισμοί συχνά απουσιάζουν, γεγονός που οδηγεί στην υπέρμετρη αύξηση των πληθυσμών τους και σε σοβαρές διαταραχές στην ισορροπία του οικοσυστήματος.



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης