Προγράμματα ανοικτών Περιβαλλοντικών τάξεων «ΚΑΛΛΙΣΤΩ»

ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ (ΧΛΩΡΙΔΑ – ΠΑΝΙΔΑ)

ΜΕΤΡΟ 3.6 «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ»

ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ

ΕΝΕΡΓΕΙΑ 2.6.1 «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ»

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΡΑΞΕΩΝ 2.6 1 ΙΒ. «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΝΟΙΚΤΩΝ ΤΑΞΕΩΝ «ΚΑΛΛΙΣΤΩ»»

ΜΕ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ 75% ΑΠΟ ΤΟ ΕΚΤ ΚΑΙ 25% ΑΠΟ ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ

ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ (ΧΛΩΡΙΔΑ – ΠΑΝΙΔΑ)

Συγγραφική ομάδα:

1. Δρ. Θεόδωρος Α. Μαρδίρης, M.Edu., Υπεύθυνος Λειτουργίας ΚΠΕ Καστοριάς, εκπαιδευτικός κλάδου ΠΕ04.04
2. Μαγδαληνή Γρηγορίου, M.Sc., μέλος της παιδαγωγικής ομάδας του ΚΠΕ Καστοριάς, εκπαιδευτικός κλάδου ΠΕ04.04
3. Αθανάσιος Ευαγγέλου, μέλος της παιδαγωγικής ομάδας του ΚΠΕ Καστοριάς, εκπαιδευτικός κλάδου ΠΕ19

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ 4
2. Η ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ 8
3. ΑΠΕΙΛΕΣ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ 9
4. ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ 10
5. Η ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ 16
6. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ 19
7. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ 24
8. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ 26

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΕΝΝΟΙΩΝ: ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ 27
ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΕΙΔΟΥΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ 31
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΖΩΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ 47
ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΑ ΖΩΙΚΑ ΕΙΔΗ 71
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΠΟΥΛΙΩΝ (Bird watching) 89
Η ΖΩΗ ΣΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΤΩΝ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 94
Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ – ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΛΛΗΛΕΞΑΡΤΗΣΗΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ 97
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ 116
ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ 121
ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ 132

9. ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ 140
10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 141
11. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΑΚΕΤΑ 143

1. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Ο όρος «βιολογική ποικιλότητα», όρος που αποδίδεται στον αμερικανό βιολόγο Dr. Thomas Eugene Lovejoy, προτάθηκε στις αρχές της δεκαετίας του ΄80 και αφορά στην ποικιλία της ζωής σε όλες της μορφές, τα επίπεδα και τους συνδυασμούς τους. Ως βιολογική ποικιλότητα ή βιοποικιλότητα ορίζεται ειδικότερα η ποικιλία των ζωντανών οργανισμών (χερσαίων, θαλάσσιων και άλλων υδατικών) και των οικολογικών συμπλεγμάτων που σχηματίζουν (Πρόγραμμα Περιβάλλοντος Ηνωμένων Εθνών, Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα, Ρίο 1992).

Προσεγγίζοντας την έννοια της βιοποικιλότητας μπορούν να διακριθούν πέντε επίπεδα μελέτης της: 1) γενετική ποικιλότητα είδους, 2) ποικιλότητα ειδών, 3) ποικιλότητα οικοσυστημάτων, 4) ποικιλότητα τοπίου και 5) πολιτισμική ποικιλότητα, που περιγράφουν και αναλύουν διαφορετικές, αν και αλληλοεξαρτώμενες, πλευρές των ζωντανών συστημάτων.

1) Γενετική ποικιλότητα είδους

Η γενετική ποικιλότητα είδους αφορά στη διαφοροποίηση του γενετικού υλικού μεταξύ των ατόμων του ίδιου είδους, στο εύρος δηλαδή των κληρονομήσιμων χαρακτηριστικών και αντιστοιχεί στη γενετική ποικιλία μεταξύ των πληθυσμών του ίδιου είδους (διαφοροποίηση στη συχνότητα εμφάνισης συγκεκριμένων γονιδιακών αλληλομόρφων) ή/και στη γενετική ποικιλία μεταξύ των ατόμων του ίδιου πληθυσμού (ποικιλία στους συνδυασμούς γονιδιακών αλληλομόρφων). Αυξημένη γενετική ποικιλότητα είδους αντιστοιχεί σε αυξημένες πιθανότητες διαχρονικής επιβίωσης του είδους.

2) Ποικιλότητα ειδών

Τα περισσότερα από τα είδη που έζησαν στη Γη έχουν εξαφανιστεί, σε ποσοστό που υπερβαίνει το 99%. Ωστόσο ο αριθμός των σύγχρονων ειδών είναι μεγαλύτερος συγκρινόμενος με αυτόν σε οποιοδήποτε άλλη εποχή της ιστορίας του πλανήτη μας. Μέσω διαδικασιών βιολογικής εξέλιξης νέα είδη δημιουργούνται συνεχώς από προϋπάρχοντα που μπορεί να εκλείπουν.

Σύμφωνα με τις πιο συγκρατημένες εκτιμήσεις στον πλανήτη μας υπάρχουν 10 εκατομμύρια διαφορετικά είδη. Μόνο 1,8 εκατομμύρια όμως από αυτά έχουν μέχρι σήμερα καταγραφεί και ταξινομηθεί.

3) Ποικιλότητα οικοσυστημάτων

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.

Αναλυτικότερα, ορίζοντας ένα οικοσύστημα δεν αρκεί να καταγράψουμε τα στοιχεία που το συνθέτουν, 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.

Εξετάζοντας τη βιοποικιλότητα στο επίπεδο της ποικιλότητας των οικοσυστημάτων, περιγράφονται και διερευνούνται οι διαφορετικοί τύποι οικοσυστημάτων καθώς και η ποικιλία των ενδιαιτημάτων και των οικολογικών διεργασιών που χαρακτηρίζουν το καθένα από αυτά. Η εκτίμηση της βιοποικιλότητας των οικοσυστημάτων είναι προβληματικότερη από αυτή της γενετικής ποικιλότητας και της ποικιλότητας των ειδών αφού τα όρια, σύνορα των βιοκοινοτήτων και των οικοσυστημάτων είναι συχνά ασαφή ή δυσδιάκριτα και ο ορισμός τους σε κάθε περίπτωση υποκειμενικός.

Για πρακτικούς λόγους στην προσπάθεια ταξινόμησης των οικοσυστημάτων συχνά παραβλέπονται ιδιαιτερότητες στη σύνθεση των βιοκοινοτήτων τους. Συνηθίζουμε δηλαδή να ομαδοποιούμε παρόμοιες βιοκοινότητες 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, η ανακύκλωση των θρεπτικών συστατικών κ.ά., παραμένουν κοινές για όλα τα οικοσυστήματα.

4) Ποικιλότητα τοπίων

Η ποικιλότητα τοπίου εκφράζεται με το πλήθος διαφορετικών τύπων τοπίων που εμφανίζονται σε μια γεωγραφική έκταση. Ο αριθμός των τύπων τοπίων, φυσικών και τεχνητών - ανθρωπογενών, η κατανομή τους στο χώρο και η αναλογία συμμετοχής τους προσδιορίζουν το χαρακτήρα και τη φυσιογνωμία του τοπίου.

1) Πολιτισμική ποικιλότητα

Στο πέρασμα των αιώνων οι ανθρώπινες δραστηριότητες επηρέασαν σημαντικά το σύνολο της βιοποικιλότητας του πλανήτη μας, όλες τις μορφές με τις οποίες εμφανίζεται, όλα τα επίπεδα στα οποία μπορεί να διακριθεί. Διερευνώντας την έννοια της βιοποικιλότητας απαραίτητη κρίνεται η αναφορά στην ποικιλία που παρουσιάζουν οι ανθρώπινοι πολιτισμοί (προγενέστεροι και σύγχρονοι) και στη σημαντική επίδρασή της στα πληθυσμιακά μεγέθη άλλων ειδών και συνεπώς στη γενετική τους ποικιλότητα, στην ποικιλία των ειδών, των οικοσυστημάτων και των τοπίων σε παγκόσμιο επίπεδο.

Τα πολιτισμικά επιτεύγματα μπορούν να θεωρηθούν ανθρωπογενείς "λύσεις" σε προβλήματα επιβίωσης, παρουσιάζουν δηλαδή αναλογίες με τις βιολογικές προσαρμογές που ευνοούν την επιβίωση και την αναπαραγωγή των ατόμων σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα και στις εξελικτικές αλλαγές τους. Ωστόσο, ο μηχανισμός της πολιτισμικής εξέλιξης δεν ταυτίζεται με αυτόν της βιολογικής. Η πολιτισμική εξέλιξη ακολουθεί *λαμαρκιανά* πρότυπα και ο ρυθμός της είναι ταχύτερος από αυτόν της βιολογικής. "Σαρωτικές" αλλαγές στο προφίλ μιας κοινωνίας μπορούν να παρατηρηθούν στο διάστημα μιας και μόνο γενιάς.

Τα πολιτισμικά πλεονεκτήματα καθιερώνονται και εξαπλώνονται ευνοώντας τα άτομα και τις κοινωνίες που τα υιοθετούν. Η προσαρμοστική τους αξία ενισχύει την κάθετη (μεταβίβαση πολιτιστικών χαρακτηριστικών από μία γενιά στην επόμενη) ή/και την οριζόντια διάδοσή τους (διάδοση πολιτισμικών πρακτικών μεταξύ των ατόμων της ίδιας γενιάς) και συμβάλλει στην πληθυσμιακή αύξηση των κοινωνιών που τα φέρουν.

Η ανθρώπινη πολιτισμική ποικιλότητα εκδηλώνεται, μεταξύ άλλων, με την ποικιλία στις πρακτικές διαχείρισης των οικοσυστημάτων, στα χαρακτηριστικά των παραγωγικών δραστηριοτήτων, στις μορφές κοινωνικής οργάνωσης, στις γλώσσες, στις θρησκευτικές αντιλήψεις, στην τέχνη, στις διατροφικές συνήθειες κ.ά.

Περισσότερα από 200 εκατομμύρια ιθαγενών ζουν σε περιοχές με ιδιαίτερα αυξημένα επίπεδα βιοποικιλότητας. Τα πολιτισμικά χαρακτηριστικά καθεμιάς από τις παραπάνω κοινωνίες είναι συχνά μοναδικά. Στις μέρες μας ιδιαίτερα αποδοτικές πρακτικές διαχείρισης συγκεκριμένων οικοσυστημάτων κινδυνεύουν να χαθούν αφού ομάδες ιθαγενών ενσωματώνονται σε μεγαλύτερες κοινωνίες με αποτέλεσμα ο παραδοσιακού τύπου πολιτισμός τους να αφομοιώνεται με το σύγχρονο πολιτισμό των οικονομικά ισχυρών κοινωνιών.

Δεδομένου ότι ορισμένες παραδοσιακές πρακτικές αποτελούν "πρότυπα" προσαρμογής του ανθρώπου σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα, η διάσωση, η παραπέρα ανάπτυξή τους και η εφαρμογή τους οπουδήποτε οι συνθήκες την ευνοούν κρίνεται αναγκαία.

2. Η ΑΞΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Η σημασία της βιοποικιλότητας για τη διατήρηση της ανθρώπινης ζωής είναι προφανής. Οι βιολογικοί πόροι και η ποικιλία τους με τα «αγαθά» που εξασφαλίζουν (τροφή, φαρμακευτικές ουσίες, οικοδομικά υλικά, καύσιμα, βιομηχανικές πρώτες ύλες κ.ά.) κι οι «υπηρεσίες» των φυσικών οικοσυστημάτων (καθαρισμός του αέρα και του νερού, αποδόμηση αποβλήτων, μερική σταθεροποίηση του κλίματος, ανακύκλωση θρεπτικών συστατικών, δημιουργία εδάφους και αύξηση της γονιμότητάς του, προστασία από τη διάβρωση, τις

πλημμύρες και την ξηρασία, επικονίαση καλλιεργούμενων φυτών και έλεγχος των ζιζανίων, δυνατότητες βελτίωσης των οικονομικά εκμεταλλεύσιμων ποικιλιών και αύξηση της απόδοσης των αγροτικών δραστηριοτήτων, δυνατότητες ανάπτυξης της βιοτεχνολογίας και του τουρισμού, αισθητική απόλαυση κ.ά.) συνιστούν παράγοντες πρωταρχικής σημασίας για την επιβίωση του είδους μας και την ανάπτυξη των πολιτισμών μας. Εκτιμάται εξάλλου ότι το 40% της παγκόσμιας οικονομίας βασίζεται σε βιολογικά προϊόντα και διεργασίες (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, 2004).

Σε συνδυασμό με όσα αναφέρθηκαν η σύγχρονη επιστημονική κοινότητα αναγνωρίζει σε κάθε είδος μια αυθύπαρκτη, εγγενή αξία ανεξάρτητα από την ενδεχόμενη αξιοποίησή του από τον άνθρωπο, και ανεξάρτητα από τον οικολογικό του ρόλο.

3. ΑΠΕΙΛΕΣ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Η βιοποικιλότητα και οι ανησυχητικοί ρυθμοί μείωσης της αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα της σύγχρονης εποχής. Οι διαφορετικοί γονιδιακοί συνδυασμοί, τα διαφορετικά είδη, τα διαφορετικά οικοσυστήματα, τα διαφορετικά τοπία, οι διαφορετικοί πολιτισμοί που χάνονται αντιπροσωπεύουν έναν αναξιοποίητο πλούτο ευκαιριών και συρρικνώνουν τις δυνατότητες μας για βιώσιμη ανάπτυξη. Έχει υπολογισθεί ότι ο σημερινός ρυθμός απώλειας της βιοποικιλότητας είναι 1.000 φορές υψηλότερος από τον ρυθμό εξαφάνισης των ειδών πριν από τη βιομηχανική επανάσταση.

Η σημαντική αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού κατά τα τελευταία 150 χρόνια, η υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων (δέσμευση εκτάσεων σε παραγωγικές δραστηριότητες, εκμετάλλευση ειδών

οικονομικού ενδιαφέροντος), η εντατική γεωργία και αλιεία, η αστικοποίηση, οι ακατάλληλες συχνά τουριστικές πρακτικές αποτελούν μερικές από τις βασικές παραμέτρους που σχετίζονται με την αποψίλωση δασών, την εκχέρσωση εκτάσεων, την αποξήρανση υγροτόπων, την ερημοποίηση περιοχών, τη ρύπανση του νερού, του αέρα και του εδάφους και συνέβαλλαν στην υποβάθμιση, στον κατακερματισμό ή και στην απώλεια ενδιαιτημάτων με την επακόλουθη απώλεια πληθυσμών και της γενετικής τους ποικιλίας ή και ειδών.

Οι έντονοι ρυθμοί απώλειας της βιοποικιλότητας που παρατηρούνται στις μέρες μας συνδυάζονται παράλληλα με τις παρατηρούμενες κλιματικές αλλαγές, που αποδίδονται εν μέρει στις ανθρώπινες δραστηριότητες και στην προκαλούμενη ρύπανση και την τυχαία ή σκόπιμη εισαγωγή εξωτικών ή ξενικών ειδών που ευθύνονται σε πολλές περιπτώσεις για τη συρρίκνωση της ποικιλότητας γηγενών ειδών.

4. ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Η απώλεια της σύγχρονης βιοποικιλότητας συνιστά ζήτημα με σύνθετες οικολογικές, οικονομικές, κοινωνικές και πολιτισμικές διαστάσεις. Οι συνέπειες αφορούν σε παγκόσμιο επίπεδο, ενώ σε πολλές περιπτώσεις οι ενδεδειγμένοι τρόποι πρόληψης ή/και αντιμετώπισής τους προϋποθέτουν και αυτοί σύνθετες λύσεις και λεπτομερή τοπική ή περιφερειακή γνώση του θέματος.

Η Σύνοδος Κορυφής του ΟΗΕ για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (Ρίο, 1992) και η επακόλουθη υπογραφή της Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλία έθεσε τα θεμέλια για μια λειτουργικότερη προσέγγιση των θεμάτων

που αφορούν στη βιοποικιλότητα. Η σύγχρονη βιολογική ποικιλία και η αναζήτηση βιώσιμων πρακτικών διαχείρισής της εντάχθηκε στα θέματα δημόσιου διαλόγου και επαναπροσανατόλισε τις πολιτικές αναζητήσεις των κρατών. Η **Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλία (CBD)**, με πρωταρχικούς στόχους τη διατήρηση τη βιοποικιλότητας, την αειφόρο χρήση των συστατικών της στοιχείων και το δίκαιο και ισότιμο επιμερισμό του οφέλους από την αξιοποίηση των γενετικών πόρων, κυρώθηκε από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα στις 21 Δεκεμβρίου 1993.

Στην Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη στο Γιοχάνεσμπουρκ το 2002, η βιοποικιλότητα αναγνωρίστηκε ως παράγοντας με κρίσιμης σημασίας ρόλο για τη συνολική βιώσιμη ανάπτυξη και την εξάλειψη της φτώχειας σε παγκόσμιο επίπεδο, για την ανθρώπινη επιβίωση και ευημέρια και την πολιτισμική ανάπτυξη των κοινωνιών. Οι συμμετέχουσες χώρες δεσμεύτηκαν για την ανάληψη δράσεων με στόχο την επίτευξη ουσιαστικής επιβράδυνσης του ρυθμού απώλειας της βιοποικιλότητας μέχρι το 2010.

Στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας τέθηκε ένας πιο φιλόδοξος στόχος: **«Ανάσχεση της Απώλειας της Βιοποικιλότητας έως το 2010 και Μετέπειτα»**. Σε σχετική ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής απευθυνόμενη στους θεσμούς της Κοινότητας και στα Κράτη Μέλη, καθορίζονται οι ευθύνες και οι ρόλοι των ενδιαφερόμενων μερών, αποσαφηνίζονται οι στόχοι και παρέχονται ενδεδειγμένοι ερευνητικοί δείκτες για την αξιολόγηση της προόδου. Η επίτευξη των συγκεκριμένων στόχων προϋποθέτει κατά κύριο λόγο την προώθηση της έρευνας σε θέματα που αφορούν στη βιοποικιλότητα και στη διαχείρισή της σε τοπικό, εθνικό, περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο, το συντονισμό των υφιστάμενων διεθνών και εθνικών δικτύων παρακολούθησης της

βιοποικιλότητας και τη διάχυση της πληροφορίας με στόχο την ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση των πολιτών.

Οι διαχειριστικές πρακτικές για τη διατήρηση της σύγχρονης βιοποικιλότητας μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες: α) *ex situ* πρακτικές (διαχείριση εκτός τόπου ή εκτός της φυσικής θέσης) και β) *in situ* πρακτικές (διαχείριση επί τόπου ή στη φυσική θέση)

α) Ex situ πρακτικές διαχείρισης της βιοποικιλότητας (διαχείριση εκτός τόπου ή εκτός της φυσικής θέσης)

Οι ex situ διαχειριστικές πρακτικές σχετίζονται με τη δημιουργία ζωολογικών και βοτανικών κήπων, κέντρων αναπαραγωγής, τραπεζών σπερμάτων και γενετικού υλικού γενικότερα (χώροι όπου συντηρούνται γονίδια, γεννητικά κύτταρα φυτών και ζώων, ιστοί ή και ολόκληρα άτομα).

Η εφαρμογή ανάλογων πρακτικών κρίνεται απαραίτητη όσον αφορά σε άμεσα απειλούμενα είδη και στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται παραδείγματα όπου η αναπαραγωγή εκτός φυσικής θέσης και σε ελεγχόμενες συνθήκες συνέβαλε στην επιτυχή επανεισαγωγή απειλούμενων πληθυσμών στις φυσικές περιοχές εξάπλωσής τους.

Ωστόσο οι συγκεκριμένες πρακτικές παρουσιάζουν σημαντικά μειονεκτήματα ανάμεσα στα οποία συγκαταλέγονται το υψηλό κόστος τους και ο μικρός αριθμός και μέγεθος των πληθυσμών, στους οποίους απευθύνονται. Μακροπρόθεσμα οι ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης και η πιθανή μεταβολή στη γενετική σύνθεση των τεχνητά συντηρούμενων πληθυσμών μπορεί να επιφέρει τροποποίηση ορισμένων χαρακτηριστικών των ατόμων τους. (μορφολογικών, φυσιολογικών, συμπεριφοράς), γεγονός που

δυσχεραίνει ή αποκλείει την επιβίωσή τους στις φυσικές περιοχές εξάπλωσής τους.

Συμπερασματικά οι *ex situ* πρακτικές αποδεικνύονται λειτουργικές όταν συνδυάζονται με ανάλογες δράσεις που στοχεύουν στη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών χώρων εξάπλωσης των πληθυσμών.

β) In situ πρακτικές διαχείρισης της βιοποικιλότητας (διαχείριση επί τόπου ή στη φυσική θέση)

Η επί τόπου διαχείριση της βιοποικιλότητας αφορά: α) σε δράσεις που σχεδιάζονται με κύριο γνώμονα την προστασία συγκεκριμένων ειδών ή συγκεκριμένων πληθυσμών και β) στην ίδρυση προστατευόμενων περιοχών.

Στην πρώτη κατηγορία μπορούν να ενταχθούν νομοθετικές ρυθμίσεις σχετικές με την αλιεία και το κυνήγι, κατάλληλες προσαρμογές στο σχεδιασμό έργων οδοποιίας και άλλων υποδομών, εξειδικευμένα προγράμματα διαχείρισης για συγκεκριμένους πληθυσμούς, όπως αυτόν της μεσογειακής φώκιας (*Monachus monachus*), της θαλάσσιας χελώνας (*Caretta caretta*), του λύκου (*Canis lupus*), της αρκούδας (*Ursus arctos*) κ.ά.

Προστατευόμενες περιοχές

Ως προστατευόμενη περιοχή ορίζεται, σύμφωνα με τη Διεθνή Ένωση για την Προστασία της Φύσης και των Φυσικών Πόρων (IUCN), «*μια χερσαία ή υδάτινη έκταση αφιερωμένη στην προστασία και διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας και των φυσικών και συναφών πολιτισμικών πόρων, η οποία υπόκειται σε διαχείριση με νομικά μέσα ή άλλους αποτελεσματικούς τρόπους*».

Οι προστατευόμενες περιοχές αποτελούν κοινό αγαθό και πέρα από την ιδιαίτερη οικολογική σημασία τους, εξυπηρετούν παράλληλα ευρύτερες κοινωνικές, πολιτισμικές και οικονομικές ανάγκες, παράμετρος που λαμβάνεται υπόψη και διαμορφώνει τις εφαρμοζόμενες διαχειριστικές πρακτικές.

Το 1872 η ίδρυση του Εθνικού Πάρκου Yellowstone στις Η.Π.Α. αποτέλεσε την πρώτη απόπειρα θεσμοθέτησης προστατευόμενης περιοχής σε παγκόσμιο επίπεδο. Το 1938 ιδρύθηκε ο Εθνικός Δρυμός Ολύμπου, η πρώτη προστατευόμενη περιοχή της χώρας μας.

Το 1986 υπογράφηκε ο νόμος πλαίσιο για το περιβάλλον (Ν. 1650/86), σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του οποίου οι προστατευόμενες περιοχές διακρίνονται σε πέντε κατηγορίες:

1. *Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης* (περιοχές όπου προβλέπεται η ανάπτυξη μόνο ερευνητικών δραστηριοτήτων)
2. *Περιοχές προστασίας της φύσης* (περιοχές όπου επιτρέπονται παραγωγικές δραστηριότητες σε κλίμακα και ένταση που δεν αναιρούν τους βασικούς στόχους της θεσμοθέτησής τους ως προστατευόμενες)
3. *Εθνικά πάρκα* (μεγάλες εκτάσεις που μπορεί να περιλαμβάνουν περιοχές της 1^{ης} και της 2^{ης} κατηγορίας - εθνικοί δρυμοί, εθνικά θαλάσσια πάρκα)
4. *Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί, προστατευόμενα τοπία και στοιχεία του τοπίου* (μεμονωμένα φυσικά στοιχεία ή τοπία με ιδιαίτερη αισθητική ή πολιτισμική αξία - διατηρητέα μνημεία της φύσης, αισθητικά δάση)
5. *Περιοχές οικοανάπτυξης* (περιοχές μεγάλης έκτασης που μπορεί να περιλαμβάνουν οικισμούς και χωριά και στις οποίες οι παραγωγικές δραστηριότητες των κατοίκων εναρμονίζονται με τη βιώσιμη διαχείριση των τοπικών φυσικών πόρων)

Α. Προστατευόμενες περιοχές σε Εθνικό Επίπεδο (Φεβρουάριος 2006)	
Κατηγορία	**Αριθμός**
1. Εθνικά Πάρκα (Ν. 1650/86)	7
2. Εθνικά Θαλάσσια Πάρκα (Ν. 1650/86)	2
3. Περιοχές Προστασίας της Φύσης (Ν. 1650/86)	1
4. Περιοχές Οικοανάπτυξης (Ν. 1650/86)	1
5. Περιοχές με μέτρα προστασίας (Ν. 1650/86)	1
6. Εθνικοί Δρυμοί (Ν.Δ. 996/71)	11
7. Αισθητικά Δάση (Ν.Δ. 996/71)	19
8. Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης (Ν.Δ. 996/71)	51
Β. Προστατευόμενες περιοχές σε Διεθνές και Περιφερειακό Επίπεδο	
Κατηγορία	**Αριθμός**
1. Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας (Ramsar)	10
2. Ειδικά προστατευόμενες περιοχές - Σύμβαση Βαρκελώνης	9
3. Βιογενετικά Αποθέματα	16
4. Αποθέματα Βιόσφαιρας	2
5. Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς	1
6. Περιοχές στις οποίες έχει απονεμηθεί Ευρωδίπλωμα	1

Πίνακας 1: Κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών της Ελλάδας και ο αριθμός τους (ορισμένες από τις αναφερόμενες περιοχές αλληλεπικαλύπτονται). Πηγή: http://www.minenv.gr

Ευρωπαϊκό Δίκτυο Προστατευόμενων Περιοχών Natura 2000

Σύμφωνα με τις σύγχρονες επιστημονικές αντιλήψεις, η διατήρηση ενός μεγάλου αριθμού ειδών προϋποθέτει την ύπαρξη ενός συνόλου βιώσιμα διαχειριζόμενων περιοχών, εκτάσεων που καλύπτουν τις ανάγκες των πληθυσμών τους σε χώρο αλλά και τις διαφορετικές απαιτήσεις τους στο χρόνο (εκτάσεις που επιτρέπουν π.χ. τις περιοδικές μετακινήσεις μεταναστευτικών πληθυσμών).

Στην κατεύθυνση αυτή και ως μια πρωτοβουλία ουσιαστικής επικύρωσης της Διεθνούς Σύμβασης για τη Βιοποικιλότητα, η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων και της άγριας πανίδας και χλωρίδας». Η συγκεκριμένη οδηγία αφορά πρακτικά στη δημιουργία ενός δικτύου ζωνών προστασίας, του επονομαζόμενου «Natura 2000» («Φύση 2000»). Στο Δίκτυο εντάσσονται περιοχές που χαρακτηρίζονται ως κοινοτικού ενδιαφέροντος καθώς φιλοξενούν συγκεκριμένα είδη χλωρίδας και πανίδας ή υποστηρίζουν ιδιαίτερους τύπους οικοτόπων. Στο Δίκτυο «Natura 2000» ενσωματώνονται παράλληλα οι Ζώνες Ειδικής Προστασίας (Special Protection Areas – SPAs), περιοχές με διαχειριστικό σχεδιασμό που στοχεύει πρωτίστως, βάσει της Κοινοτικής Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ, στη διατήρηση των άγριων πουλιών.

Στον Εθνικό Κατάλογο περιοχών προς ένταξη στο Δίκτυο «Natura 2000», η χώρας μας έχει συμπεριλάβει συνολικά 359 περιοχές.

5. Η ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Ελλάδα φιλοξενεί μια ιδιαίτερα σημαντική ποικιλία ειδών, οικοσυστημάτων και τοπίων, γεγονός που αποδίδεται στη γεωγραφική της θέση, στις έντονες φυσιογραφικές αντιθέσεις (κλιματικές και γεωλογικές), στο νησιωτικό της χαρακτήρα και στη διαρκή επίδραση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων για περισσότερα από 8.000 χρόνια.

Η χώρα μας βρίσκεται στα όρια τριών ηπείρων. Η πλειοψηφία των ελληνικών ειδών είναι ευρωπαϊκής προέλευσης, συναντώνται όμως και είδη ασιατικής και αφρικανικής προέλευσης. Το έντονο εδαφικό ανάγλυφο της Ελλάδας, το μεγάλο μήκος ακτών και τα πολυάριθμα νησιά διαμορφώνουν ένα ιδιαίτερα ποικίλο φυσικό τοπίο, ευνοούν τη

γεωγραφική απομόνωση πληθυσμών και συμβάλλουν σε αυξημένα ποσοστά ενδημισμού.

Ανάμεσα στους βασικούς τύπους οικοσυστημάτων που συναντώνται στην Ελλάδα συγκαταλέγονται θαλάσσια οικοσυστήματα, λιμνοθάλασσες, ύφαλοι, παραλιακά έλη και αλίπεδα, αλμυρές στέπες, χαλικώδεις και αμμώδεις ακτές, αμμοθίνες, βραχώδεις ακτές, ρέοντα ύδατα, στάσιμα ύδατα, τέλματα και έλη, παραποτάμια δάση, φρύγανα, μακί, ξηρά λιβάδια, υγρολίβαδα, αλπικοί και υποαλπικοί λιβαδικοί σχηματισμοί, φυλλοβόλα δάση, μεσογειακά δάση κωνοφόρων, ορεινά δάση κωνοφόρων, υποαλπικά δάση κωνοφόρων, σκληρόφυλλοι δενδρώνες, σάρες, εσωτερικοί βραχώδεις σχηματισμοί, εσωτερικά σπήλαια και ηφαιστειακά πεδία.

Η χλωρίδα της Ελλάδας

Τα περίπου 5.700 φυτικά είδη της Ελλάδας, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται 894 σπάνια ή απειλούμενα, καθιστούν τη χλωρίδα της ιδιαίτερα σημαντική σε σχέση με άλλες περιοχές ανάλογων βιογεωγραφικών συνθηκών. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο μόνο η Ιβηρική χερσόνησος εμφανίζει περισσότερα φυτικά είδη. Σε κάθε 1.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα της χώρας μας αναλογούν 42 είδη φυτών ενώ σε κάποιες άλλες περιοχές με μεσογειακό κλίμα, όπως αυτές της Καλιφόρνιας και της ΝΔ Αυστραλίας, αντιστοιχούν περίπου 12 είδη. Η ποικιλία φυτών στη χώρα μας δεν απέχει πολύ από αυτή του Ακρωτηρίου της Νότιας Αφρικής, μιας περιοχής η οποία θεωρείται μοναδική από άποψη χλωριδικής ποικιλότητας (περίπου 67 φυτικά είδη ανά 1.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα).

Σε συνδυασμό με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της χώρας μας, που έχουν ήδη αναφερθεί και συμβάλλουν στην αυξημένη βιοποικιλότητά της, ο μεγάλος αριθμός των ελληνικών φυτικών ειδών αποδίδεται

στη διατήρηση σταθερού σχετικά κλίματος κατά το Πλειστόκαινο, στη διάρκεια των τεσσάρων περιόδων παγετώνων. Στη συγκεκριμένη χρονική περίοδο πολλά είδη της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης θεωρείται ότι μετανάστευσαν στην Ελλάδα αυξάνοντας τη ετερογένεια των φυσικών πληθυσμών και δημιουργώντας υβρίδια με τα προϋπάρχοντα είδη.

Το ποσοστό ενδημισμού των φυτικών ειδών της χώρας μας ανέρχεται στο 18% με την Πελοπόννησο, την Κρήτη και τη Στερεά Ελλάδα να φιλοξενεί την πλειοψηφία τους.

Η πανίδα της Ελλάδας

Μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί 1.174 είδη σπονδυλόζωων και 4.380 είδη ασπονδύλων. Εκτιμάται ωστόσο ότι ο αριθμός των ασπονδύλων μπορεί να φτάνει και τις 30.000-50.000 με την πλειοψηφία τους να αντιστοιχεί σε έντομα τα οποία συνιστούν και τη λιγότερο διερευνημένη ταξινομική ομάδα.

Ανάμεσα στα καταγεγραμμένα είδη της χώρας μας συγκαταλέγονται ορισμένα ενδημικά, που συναντώνται κυρίως στην Κρήτη, στις Κυκλάδες και στα βουνά της ηπειρωτικής Ελλάδας, με την Πελοπόννησο και τα Ιόνια νησιά να εμφανίζουν σημαντικό ενδημισμό για ορισμένες ταξινομικές ομάδες.

Ο κατάλογος ωστόσο των ελληνικών ενδημικών ειδών παραμένει ελλιπής. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για την πολυπληθέστερη ζωική ομάδα, τα Κολεόπτερα, μόλις τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει η καταγραφή συγκεντρωτικών στοιχείων για ορισμένες μόνο οικογένειες και για τη νότια Ελλάδα κατά κύριο λόγο, και παρόλα αυτά έχουν ήδη γίνει γνωστά 649 ενδημικά είδη.

ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΔΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΝΔΗΜΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ
Θηλαστικά	**116**	**4**
Πουλιά	**422**	**0**
Ερπετά	**59**	**6**
Αμφίβια	**20**	**2**
Ψάρια (γλυκού νερού)	**110**	**35**
Ψάρια (θαλασσών)	**462**	

Πίνακας 2: Αριθμός ειδών και αριθμός ενδημικών ειδών όπως κατανέμονται στις διαφορετικές ταξινομικές ομάδες των γνωστών σπονδυλόζωων της Ελλάδας. Πηγή: http://www.cc.uoa.gr/biology/zoology/faunagr.htm

6. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Η διατήρηση της βιοποικιλότητας, καθοριστική προϋπόθεση για τη την επιβίωση και διαιώνιση του είδους μας και την ανάπτυξη των πολιτισμών μας, πέρα από ανάγκη, αποτελεί ηθική υποχρέωση του σύγχρονου ανθρώπου απέναντι στις μελλοντικές γενιές.

Παράλληλα με την εφαρμογή σχετικών θεσμικών μέτρων, απαραίτητη είναι η ευαισθητοποίηση των σύγχρονων κοινωνιών σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης, η καθιέρωση δηλαδή σε παγκόσμια κλίμακα μιας ουσιαστικής Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στοχεύει στην ενημέρωση και στη δραστηριοποίηση των ατόμων και των κοινωνιών τους με στόχο την ανάπτυξη μια ισορροπημένης σχέσης ανάμεσα στη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και στη διατήρηση ενός βιώσιμου περιβάλλοντος.

Η επιλογή των στρατηγικών διαχείρισης των φυσικών πόρων εμπεριέχει συχνά ποικίλα διλήμματα και τόσο η λήψη σχετικών αποφάσεων όσο και ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ανάλογων

πρακτικών απαιτεί τη συμμετοχή ιδιαίτερα καταρτισμένων στο συγκεκριμένο θέμα πολιτών. Στην κατεύθυνση αυτή η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση μπορεί να καλλιεργήσει στους πολίτες θεμιτές στάσεις και συμπεριφορές δημιουργώντας τελικά περιβαλλοντικά υπεύθυνα άτομα. Μέσω ανάλογων προγραμμάτων, ο εκπαιδευόμενος συνειδητοποιεί μεταξύ άλλων τα οφέλη της διατήρησης της υπάρχουσας βιοποικιλότητας και προσανατολίζεται σε αποτελεσματικούς τρόπους διαχείρισής της. Εξοικειώνεται παράλληλα με εναλλακτικούς, περιβαλλοντικά θεμιτούς, τρόπους διαχείρισης των οικοσυστημάτων και αξιοποίησης των φυσικών τους πόρων.

Όσον αφορά σε σχολικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες, είναι πρακτικά αδύνατο μια μαθητική ομάδα να ασχοληθεί με το σύνολο της βιοποικιλότητας μιας περιοχής, με όλες τις μορφές με τις οποίες εκφράζεται. Εφικτή είναι ωστόσο η προσέγγιση μιας τουλάχιστον από τις παρακάτω θεματικές ενότητες, επιλογή που προκύπτει από τα ενδιαφέροντα της ομάδας, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του τοπικού φυσικού περιβάλλοντος και της τοπικής κοινωνίας, τα διαθέσιμα μέσα κ.ά.:

- Ποικιλότητα ειδών της περιοχής, ποικιλότητα οικοσυστημάτων, στοιχεία πολιτισμικής ποικιλότητας (καταγραφή της τοπικής χλωρίδας και πανίδας, προσέγγιση διαφορετικών οικοσυστημάτων, χερσαίων και υδατικών, συλλογή δεδομένων για την εξέλιξης των οικοσυστημάτων στο χρόνο, διερεύνηση των παραδοσιακών πρακτικών καλλιέργειας, αλιείας, αρχιτεκτονικής κ.ά.)
- Η αξία της βιοποικιλότητας: α) η οικολογική σημασία της βιοποικιλότητας (ποικιλία ειδών και σταθερότητα οικοσυστημάτων, ανάδειξη του ρόλου συγκεκριμένων ειδών για την ισορροπία των οικοσυστημάτων, βιολογική ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων, διαμόρφωση κλίματος κ.ά.), β) η άμεση

σημασία της βιοποικιλότητας για τον άνθρωπο (παραγωγή τροφίμων, φαρμάκων, ενέργειας, οικοδομικών κι άλλων κατασκευαστικών υλικών, πηγή τουριστικού ενδιαφέροντος κ.ά.)

- Παράγοντες που απειλούν τη βιοποικιλότητα: α) αλλοίωση των χαρακτηριστικών και διακοπή της συνέχειας των οικοσυστημάτων (διεύρυνση αστικών κέντρων, αποψίλωση δασών, επέκταση καλλιεργούμενων εκτάσεων, εξάπλωση μονοκαλλιεργειών, αποξήρανση υγρότοπων, διάβρωση εδάφους, γεωγραφική απομόνωση πληθυσμών, υπεραλίευση, υπερβόσκηση, πλημμύρες, πυρκαγιές, κ.ά.), β) χημική ρύπανση ατμόσφαιρας, νερού, εδάφους (φαινόμενο του θερμοκηπίου - κλιματικές αλλαγές, φωτοχημικό νέφος, ευτροφισμός, βιοσυσσώρευση τοξικών ουσιών, όξινη βροχή κ.ά.) κι άλλες μορφές ρύπανσης (ηχορύπανση, φωτορύπανση), γ) τεχνητή ή τυχαία εισαγωγή ειδών σε οικοσυστήματα (κινδυνεύοντα, εύτρωτα και σπάνια είδη)
- Διαχείριση της βιοποικιλότητας στην κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης (πρακτικές μείωσης της ρύπανσης και της κατανάλωσης φυσικών πόρων, εξοικονόμηση ενέργειας, αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, πρακτικές ανακύκλωσης, προστατευόμενες περιοχές, έλεγχος της εμπορικής εκμετάλλευσης των προϊόντων "άγριας ζωής", αξιοποίηση των παραδοσιακών πρακτικών διαχείρισης των οικοσυστημάτων, βιολογικές καλλιέργειες, οικοτουριστική ανάπτυξη κ.ά.)

Μερικές γενικές προτάσεις για την υλοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για τη βιοποικιλότητα

- <u>Προσέγγιση της έννοιας της βιοποικιλότητας</u>

Ο όρος βιολογική ποικιλότητα ή βιοποικιλότητα αφορά στην ποικιλία της ζωής σε όλες της μορφές, τα επίπεδα και τους συνδυασμούς τους (γενετική ποικιλότητα είδους, ποικιλότητα ειδών, οικοσυστημάτων, τοπίων, πολιτισμική ποικιλότητα). Ομάδες μαθητών μικρής ηλικίας

μπορούν να προσεγγίσουν την έννοια της βιοποικιλότητας χρησιμοποιώντας ευρύτερα γνωστούς όρους, όπως φύση και φυσικός κόσμος, περιβάλλον και δίκτυα ζωής κ.ά. Σκόπιμο είναι να αποφεύγονται εξειδικευμένοι, δυσνόητοι σε πολλούς, επιστημονικοί και τεχνικοί όροι.

- Αξιοποίηση του άμεσου περιβάλλοντος, προσέγγιση της ποικιλότητας των τοπικών οικοσυστημάτων και ειδών και διερεύνηση επίκαιρων ζητημάτων που σχετίζονται με αυτή

Σε σχολικές δραστηριότητες για τη βιοποικιλότητα θεμιτή είναι η διερεύνηση της ποικιλίας ειδών, οικοσυστημάτων, τοπίων και πολιτισμικών πρακτικών του τοπικού περιβάλλοντος και η σύνδεσή της με σχετικές εμπειρίες της περιβαλλοντικής ομάδας, όπου αυτό είναι δυνατόν. Η διερεύνηση δεδομένων που αφορούν σε παγκόσμιο επίπεδο και γενικές θεωρητικές προσεγγίσεις του θέματος είναι προτιμότερο να λειτουργούν συμπληρωματικά και να μην αποτελούν τον κύριο στόχο της δραστηριότητας. Η βιωματική εξάλλου προσέγγιση της αξίας της βιοποικιλότητας στο άμεσο περιβάλλον της μαθητικής ομάδας (τοπική διάσταση) θα αποτελέσει μια ισχυρή βάση για τη θεωρητική διερεύνηση του θέματος σε παγκόσμιο επίπεδο (πλανητική διάσταση).

- Ανάδειξη των σχέσεων αλληλεπίδρασης ανάμεσα στους βιοτικούς και στους αβιοτικούς παράγοντες ενός οικοσυστήματος

Σκόπιμη είναι η διερεύνηση των σχέσεων αλληλεπίδρασης, άμεσων και έμμεσων, ανάμεσα στους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες των οισοστυστημάτων και των συνεπειών των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σ’ αυτά. Οι περισσότεροι από εμάς γνωρίζουμε ότι η λειτουργία των φυσικών συστημάτων στηρίζεται σε σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στα συστατικά τους, βιοτικά και αβιοτικά, αλλά αγνοούμε τη φύση, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των σχέσεων αυτών.

- Ενίσχυση της άποψης ότι τα φυσικά οικοσυστήματα βρίσκονται συχνά σε μια εύθραυστη ισορροπία

Οι περισσότεροι άνθρωποι αντιλαμβάνονται ότι η φύση είναι ένα δυναμικό σύστημα αλλά αγνοούν τους μηχανισμούς που εξασφαλίζουν την ισορροπία του. Σκόπιμη είναι η διερεύνηση των παραπάνω μηχανισμών, η προσέγγιση της φυσικής βιοποικιλότητας μιας περιοχής ως παράγοντα ισορροπίας των σχετιζόμενων οικοσυστημάτων και η συνειδητοποίηση της αναγκαιότητας διατήρησης ειδών "ανεπιθύμητων" για τον άνθρωπο.

- Ανάδειξη της άμεσης αξίας της βιοποικιλότητας για τον άνθρωπο

Η διατήρηση της βιοποικιλότητας συνδέεται άμεσα με τις ανθρώπινες παραγωγικές δραστηριότητες και ένα μεγάλο ποσοστό της παγκόσμιας οικονομίας βασίζεται σε βιολογικά προϊόντα και διεργασίες (αγροτικές εφαρμογές, αλιεία, παραγωγή φαρμακευτικών προϊόντων, ενέργειας, οικοδομικών υλικών, ανάπτυξη βιοτεχνολογίας, τουρισμού κ.ά.). Σε σχολικές δραστηριότητες για τη βιοποικιλότητα, θεμιτή είναι η ανάδειξη της συγκεκριμένης σχέσης.

- Διερεύνηση των επιδράσεων, θετικών και αρνητικών, των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στη σύγχρονη βιοποικιλότητα

Η θεωρητική προσέγγιση περιπτώσεων όπου ανθρώπινες ενέργειες ευθύνονται για την εξαφάνιση ειδών και την αλλοίωση οικοσυστημάτων μπορεί να αποτελέσει τον κύριο άξονα σχετικών δραστηριοτήτων. Παράλληλα όμως είναι απαραίτητη η διερεύνηση περιπτώσεων εφαρμογής θεμιτών, κατάλληλων πρακτικών διαχείρισης της βιοποικιλότητας.

- Οι κοινές πεποιθήσεις ανάμεσα στα μέλη της μαθητικής ομάδας μπορούν να λειτουργήσουν ως αφετηρία

Οι περισσότεροι μαθητές θεωρούν ότι η ανάπτυξη των σύγχρονων και των μελλοντικών κοινωνιών προϋποθέτει τη διατήρηση ενός

βιώσιμου περιβάλλοντος. Η κοινή αυτή πεποίθηση μπορεί να αποτελέσει τη βάση, το κίνητρο για τη διερεύνηση θεμάτων που αφορούν στην ορθολογική διαχείριση της βιοποικιλότητας. Στόχο των σχετικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων αποτελεί η ενδυνάμωση και η θεμελίωση αυτής της πεποίθησης με την απόκτηση γνώσεων και εμπειριών.

- Οι διαφορές στις ανθρώπινες αξίες μπορεί να λειτουργήσουν θετικά

Ο τρόπος με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τα περιβαλλοντικά θέματα ποικίλει. Μερικοί από εμάς θεωρούμε ότι η διατήρηση της βιοποικιλότητας είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη βιώσιμη ανάπτυξη και αποτελεί υποχρέωσή μας απέναντι στις σύγχρονες και τις μελλοντικές γενιές. Άλλοι απαιτούν σεβασμό στην αισθητική ή στην εγγενή αξία της φύσης. Η ανάδειξη διαφορετικών αξιών, σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο, είναι θεμιτή και μπορεί να λειτουργήσει θετικά στην προσέγγιση θεμάτων που αφορούν στη βιοποικιλότητα.

7. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το εκπαιδευτικό υλικό για τη βιοποικιλότητα και σύμφωνα με τις γενικές προδιαγραφές εκπόνησής του, απευθύνεται σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου και στοχεύει στην υποστήριξη των προγραμμάτων ανοιχτών περιβαλλοντικών τάξεων «ΚΑΛΛΙΣΤΩ». Μπορεί παράλληλα να αξιοποιηθεί σε σχολικά προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και στη διδασκαλία συναφών θεματικών ενοτήτων καθώς συνδέεται με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

Οι 10 προτεινόμενες δραστηριότητες υλοποιούνται μέσω ποικιλίας διδακτικών προσεγγίσεων και τεχνικών (μελέτη περίπτωσης,

χαρτογράφηση εννοιών, μελέτη στο πεδίο, παιχνίδι ρόλων, θεατρικό δρώμενο κ.ά.). Στοχεύουν στην προσέγγιση διαφορετικών διαστάσεων της βιοποικιλότητας και αφορούν ειδικότερα στις παρακάτω θεματικές ενότητες:

1. *ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΕΝΝΟΙΩΝ: ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ*
2. *ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΕΙΔΟΥΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ*
3. *ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΖΩΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ*
4. *ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΑ ΖΩΙΚΑ ΕΙΔΗ*
5. *ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΠΟΥΛΙΩΝ* (*Bird watching*)
6. *Η ΖΩΗ ΣΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΤΩΝ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ*
7. *Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ – ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΛΛΗΛΕΞΑΡΤΗΣΗΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ*
8. *ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ*
9. *ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ*
10. *ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ*

Τα φύλλα εργασίας που συνοδεύουν τις δραστηριότητες διαμορφώθηκαν αποσκοπώντας στην υποστήριξη της υλοποίησής τους.

8. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1η

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΕΝΝΟΙΩΝ: ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Πριν από την πραγματοποίηση εργασιών πεδίου και την απόκτηση ανάλογων βιωματικών εμπειριών, προτείνεται η θεωρητική προσέγγιση της έννοιας της βιοποικιλότητας και η ενσωμάτωση εννοιών όπως χλωριδική και πανιδική ποικιλία σε ένα ευρύτερο εννοιολογικό πλαίσιο. Απώτερο στόχο αποτελεί η ανάδειξη των σύνθετων σχέσεων αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στις διαφορετικές μορφές έκφρασης της βιοποικιλότητας και οι πολυδιάστατες προσεγγίσεις που προϋποθέτει ο σχεδιασμός λειτουργικών στρατηγικών διαχείρισής της.

Εισαγωγή

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

Αρχικά οι εμπλεκόμενοι στη δραστηριότητα καταγράφουν λέξεις ή φράσεις που σχετίζονται νοηματικά με το θέμα που καλούνται να προσεγγίσουν. Στη συνέχεια συνδέουν τις προτεινόμενες έννοιες με προτάσεις αντιπροσωπευτικές για την ηλικία τους, το γνωστικό τους υπόβαθρο, τις προσωπικές τους αντιλήψεις και στάσεις.

Οι συσχετίσεις εννοιών που προκύπτουν στο τέλος της δραστηριότητας, καθώς και οι συγκρίσεις ανάμεσα στους χάρτες που σχεδιάζονται από διαφορετικές ομάδες συμμετεχόντων μπορούν να λειτουργήσουν ως αφορμή για προβληματισμό και συζήτηση. Οι χάρτες εννοιών μπορούν παράλληλα να αποτυπώσουν τις γνώσεις και τις στάσεις των σχεδιαστών τους πριν και μετά από μια

εκπαιδευτική δραστηριότητα ή και ένα ολόκληρο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Οι σχετικές συγκρίσεις προσφέρουν ένα λειτουργικό μέσο για την αξιολόγηση της δραστηριότητας και του προγράμματος αντίστοιχα.

Δραστηριότητα

Απευθύνεται: σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου

Στόχοι: Η συγκεκριμένη δραστηριότητα στοχεύει στο να προσεγγίσουν οι μαθητές, μέσα από ομαδικές εργασίες, προβληματισμό και συζήτηση, την έννοια της βιοποικιλότητας, τις μορφές έκφρασής της, την αξία της για τον άνθρωπο και τα φυσικά οικοσυστήματα, τους παράγοντες που την απειλούν και κάποιες λειτουργικές πρακτικές διαχείρισής της. Παράλληλα οι μαθητές ασκούνται στη δημιουργική έκφραση και κοινωνικοποιούνται με τη συμμετοχή τους σε ομαδικές εργασίες.

Απαιτούμενα μέσα και υλικά:
- μεγάλα χαρτιά (π.χ. 70cmx50cm), ένα για κάθε ομάδα μαθητών
- αυτοκόλλητα χαρτάκια
- ξυλομπογιές, μαρκαδόρους κ.ά.
- προαιρετικά: ***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***

Διάρκεια: 1 ώρα

Περιγραφή της δραστηριότητας:
- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 5-6 ατόμων.
- Κάθε ομάδα σημειώνει λέξεις ή φράσεις σε διαφορετικά αυτοκόλλητα χαρτάκια.

Μερικές προτεινόμενες λέξεις και φράσεις:

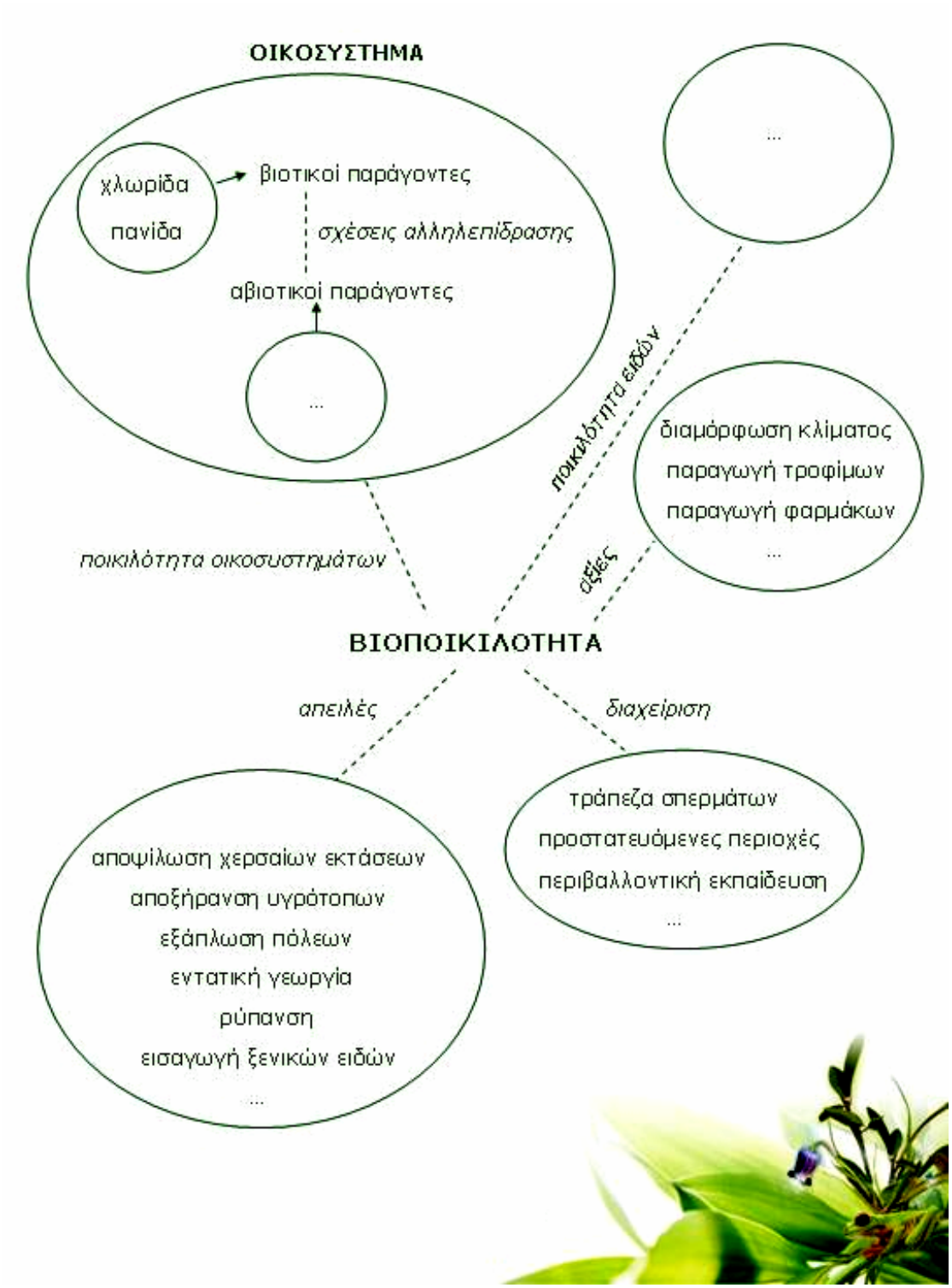
αβιοτικοί παράγοντες, ανθρωπογενείς παρεμβάσεις, αποξήρανση υγρότοπων, αποψίλωση χερσαίων εκτάσεων, βιοκοινότητα, βιοποικιλότητα, βιώσιμη ανάπτυξη, βιοτικοί παράγοντες, διαμόρφωση κλίματος, γεωργικές πρακτικές, γεωγραφική απομόνωση, εισαγωγή ξενικών ειδών, εντατική γεωργία, εξάπλωση πόλεων, εξαφάνιση ειδών, οικολογικές διεργασίες, οικοσύστημα, πανίδα, παραγωγή τροφίμων, παραγωγή φαρμάκων, περιβαλλοντική εκπαίδευση, πληθυσμός, προστασία, προστατευόμενες περιοχές, ρύπανση, τουρισμός, τράπεζα σπερμάτων, χλωρίδα…

- Οι μαθητές τοποθετούν τα χαρτάκια πάνω σε ένα μεγάλο χαρτί, διαφορετικό για κάθε ομάδα, βάζοντας τους όρους που θεωρούν ότι σχετίζονται κοντά τον ένα στον άλλο.
- Όταν οι ομάδες καταλήξουν μέσα από συζήτηση σε κάποια τακτοποίηση, κολλούν τα χαρτάκια πάνω στο μεγαλύτερο χαρτί και ενώνουν με γραμμές τις λέξεις, φράσεις που θεωρούν ότι συνδέονται.
- Στη συνέχεια οι μαθητές προσθέτουν προτάσεις που εξηγούν τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται οι όροι μεταξύ τους.
- Οι χάρτες εννοιών γίνονται περισσότερο παραστατικοί αν εμπλουτιστούν με εικόνες, σκίτσα, σχήματα και οτιδήποτε άλλο θεωρήσουν οι μαθητές σκόπιμο.
- Κάθε ομάδα παρουσιάζει το χάρτη που σχεδίασε στις υπόλοιπες και ακολουθεί συζήτηση για τη λογική στην οποία βασίστηκε η χαρτογράφηση των εννοιών του.
- Παράδειγμα: ***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1η

ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΕΝΝΟΙΩΝ: ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1</u>



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2η

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΕΙΔΟΥΣ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ

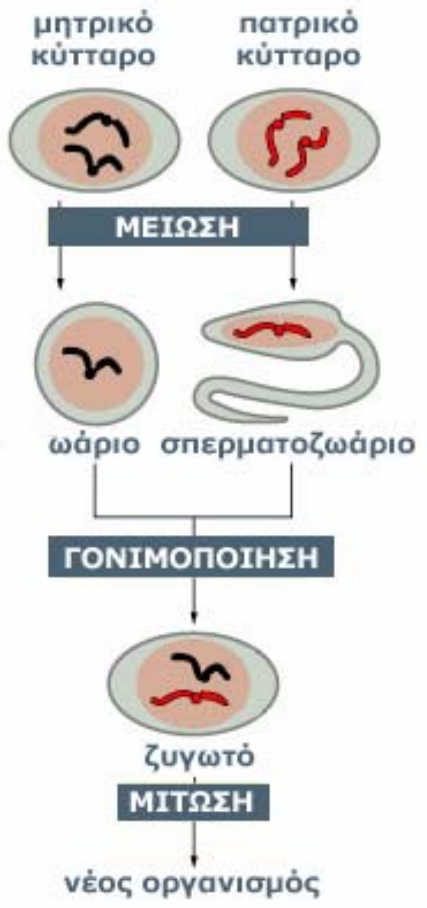
Εισαγωγή

Ο όρος γενετική ποικιλότητα αφορά στη διαφοροποίηση του γενετικού υλικού μεταξύ των ατόμων του ίδιου είδους, στο εύρος δηλαδή των κληρονομήσιμων χαρακτηριστικών και αντιστοιχεί στη γενετική ποικιλία μεταξύ των πληθυσμών του ίδιου είδους (διαφοροποίηση στη συχνότητα εμφάνισης συγκεκριμένων γονιδιακών αλληλομόρφων) ή/και στη γενετική ποικιλία μεταξύ των ατόμων του ίδιου πληθυσμού (ποικιλία στους συνδυασμούς γονιδιακών αλληλομόρφων).

Στα είδη που αναπαράγονται με αμφιγονία η γενετική ποικιλότητα των πληθυσμών τους εμπλουτίζεται καθώς οι απόγονοι κληρονομούν από τους γονείς τους ένα μοναδικό πρακτικά συνδυασμό γονιδίων (*εικόνα 1*).

Λάθη που συμβαίνουν κατά την αντιγραφή του DNA ή κατά τη διαίρεση των χρωμοσωμάτων και η επίδραση μεταλλαξιγόνων παραγόντων (χημικές ουσίες, διάφοροι τύποι ιονίζουσων ακτινοβολιών, όπως η X και η γ-ακτινοβολία, η υπεριώδης ακτινοβολία) είναι πιθανό να προκαλέσουν μεταλλάξεις (*εικόνα 2*). Η συσσώρευση μεταλλάξεων προσδίδει στο άτομο τροποποιημένες ιδιότητες. Οι ιδιότητες αυτές *αξιολογούνται* και εξαπλώνονται στον πληθυσμό ή εκλείπουν, μαζί με τα άτομα που τις φέρουν, ανάλογα με τα προσαρμοστικά πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα αντίστοιχα που επιφέρουν στους φορείς τους. Ως προσαρμοστικό πλεονέκτημα

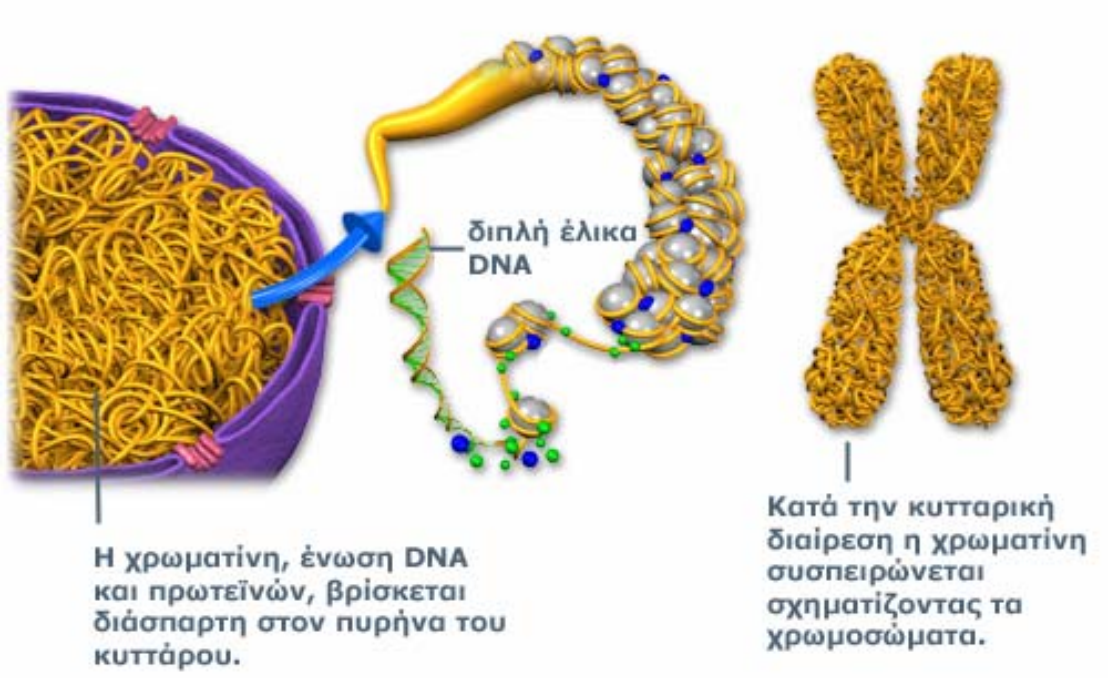
θεωρείται οποιοδήποτε μορφολογικό, ανατομικό ή φυσιολογικό χαρακτηριστικό που ευνοεί την επιβίωση και αναπαραγωγή του ατόμου σε συγκεκριμένο χώρο (περιβάλλον) και χρόνο.



Εικόνα 1: Αμφιγονικός τρόπος αναπαραγωγής

Το γενετικό υλικό ενός οργανισμού (γονότυπος) αλληλεπιδρά με το περιβάλλον και καθορίζει το φαινότυπό του, τα βιοχημικά, φυσιολογικά ή μορφολογικά χαρακτηριστικά του οργανισμού. Η γενετική ποικιλότητα επιτρέπει στα άτομα ενός είδους και στους πληθυσμούς που συγκροτούν να προσαρμόζονται σε αλλαγές των περιβαλλοντικών συνθηκών. Όταν ο αριθμός των ατόμων ενός πληθυσμού μειώνεται σημαντικά, η γενετική του ομοιομορφία αυξάνεται (τα σπανιότερα γονιδιακά αλληλόμορφα πιθανότατα

εκλείπουν) και συνεπώς οι προσαρμοστικές δυνατότητες των μελών του ελαττώνονται.



Εικόνα 2: Η διπλή αλυσίδα του DNA συνδυάζεται με συγκεκριμένες πρωτεΐνες και συγκροτούν τα χρωμοσώματα στον πυρήνα των κυττάρων.

Αν και οι πληθυσμοί όλων των ειδών τείνουν να αυξηθούν από γενιά σε γενιά με γεωμετρική πρόοδο, το μέγεθός τους παραμένει σχεδόν σταθερό σε κάθε γενιά. Η υπέρμετρη αύξηση ενός πληθυσμού εμποδίζεται από την ύπαρξη περιοριστικών παραγόντων. Ειδικότερα, μέσα σε μία βιοκοινότητα, τα άτομα ενός πληθυσμού καθώς και οι διαφορετικοί πληθυσμοί μεταξύ τους ανταγωνίζονται για συγκεκριμένους κάθε φορά πόρους (χώρο, τροφή, αναπαραγωγικό σύντροφο κ.ά.). Οι ενδοειδικές και διαειδικές αυτές μορφές ανταγωνισμού ευνοούν τα "ισχυρότερα", τα καλύτερα προσαρμοσμένα άτομα (Φυσική Επιλογή: Αρχή της διατήρησης και επιβίωσης του καλύτερα προσαρμοσμένου οργανισμού, Charles

Darwin, 1859, «Η προέλευση των ειδών», *εικόνα 3*). Τα καλύτερα προσαρμοσμένα στο περιβάλλον τους άτομα αναπαράγονται με ταχύτερους ρυθμούς και η γενετική τους σύνθεση επικρατεί διαμορφώνοντας την εξελικτική πορεία του πληθυσμού και έμμεσα του είδους στο χρόνο.

Εικόνα 3: Ο Κάρολος Δαρβίνος πρώτος ανέπτυξε μια ολοκληρωμένη θεωρία για την εξέλιξη των βιολογικών ειδών σύμφωνα με την οποία η Φυσική Επιλογή αποτελεί την κινητήρια δύναμή της.

Η ύπαρξη γενετικής ποικιλότητας μέσα σε έναν πληθυσμό αυξάνει τις πιθανότητες εμφάνισης σε ορισμένα άτομά του προσαρμοστικών πλεονεκτημάτων καθιστώντάς τα ανταγωνιστικά αποτελεσματικότερα. Ο έντονος και εντυπωσιακός χρωματισμός του φτερώματος ορισμένων αρσενικών πουλιών (γεγονός που τους δίνει προτεραιότητα κατά την επιλογή τους για αναπαραγωγή από τα θηλυκά άτομα), ο προστατευτικός χρωματισμός άλλων οργανισμών (εμφάνιση ομοιόμορφη με το υπόστρωμα ανάπτυξης - καμουφλάζ), ο μιμητισμός, η οξεία όραση των αρπακτικών κ.ά. αποτελούν μερικά μόνο παραδείγματα προσαρμογών (μορφολογικών και φυσιολογικών αντίστοιχα) που ευνοούνται από τη Φυσική Επιλογή (*εικόνες 4, 5, 6*). Η εμφάνιση ωστόσο παρόμοιων προσαρμογών καθώς και η τροποποίησή τους σε επίπεδο πληθυσμού, όταν αλλαγές των περιβαλλοντικών συνθηκών την ευνοούν, είναι δυνατή εξαιτίας της ύπαρξης ευρείας ενδοειδικής γενετικής ποικιλίας, μεγάλου και ανομοιογενούς δηλαδή γενετικού αποθέματος μέσα στον πληθυσμό.

Εικόνα 4: Αρσενικό και θηλυκό άτομο του είδους *Anas platyrhynchos* (πρασινοκέφαλη πάπια). Το φτέρωμα του αρσενικού ατόμου παρουσιάζει έντονα χρώματα.

Εικόνα 5: Ανοίγοντας τα φτερά της, η πεταλούδα του είδους *Automeris io* αποκαλύπτει σχηματισμούς που μοιάζουν με τα μάτια ενός μεγαλύτερου ζώου και τρομάζουν τους εχθρούς της.

Ο Ε. Ο. Wilson, κοινωνιοβιολόγος που διεύρυνε σημαντικά τις γνώσεις μας σε θέματα που αφορούν στη βιοποικιλότητα, αναφέρει: «*Κάθε είδος αποτελεί δεξαμενή μιας τεράστιας ποσότητας γενετικής πληροφορίας. Ο αριθμός των γονιδίων ποικίλει από 1.000 στα βακτήρια και 10.000 στους μύκητες έως 700.000 ή και περισσότερα σε πολλά ανθοφόρα φυτά. … Αν ξετυλίγαμε την αλυσίδα του DNA, το μήκος της θα ήταν περίπου ένα μέτρο. Ωστόσο το μόριο αυτό είναι*

αόρατο με γυμνό μάτι. … Η συνολική πληροφορία που βρίσκεται αποθηκευμένη στο μόριο του DNA, αν μεταφραζόταν σε κείμενο με κανονικού μεγέθους γράμματα, θα γέμιζε και τις 15 εκδόσεις της Encyclopedia Britannica που έχουν δημοσιευτεί από το 1768….».

Εικόνα 6: Η πεταλούδα *Limenitis archippus* (δεξιά) προστατεύεται από τα αρπακτικά καθώς μοιάζει στη μορφή με τη δηλητηριώδη πεταλούδα *Danaus plexippus* (αριστερά).

Ανθρώπινες φυλές και γενετική ποικιλότητα

Το συμπέρασμα που προέκυψε από την πρώτη ανάγνωση του ανθρώπινου γονιδιώματος (2001) είναι ότι ο *Homo sapiens* αποτελεί ένα εξαιρετικά ομοιογενές είδος. Δύο οποιοιδήποτε άνθρωποι και ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τους προέλευση, είναι γενετικά ταυτόσημοι κατά 99,9%. Το υπόλοιπο 0,1% είναι αυτό που διαφοροποιεί τον καθένα μας από τους υπόλοιπους. Τα χαρακτηριστικά που παραδοσιακά χρησιμοποιούνται για την κατηγοριοποίηση των ανθρώπων σε φυλές (χρώμα δέρματος, ματιών κ.ά.) ελέγχονται από μικρό αριθμό γονιδίων, τα οποία μεταλλάχθηκαν ως ανταπόκριση στις περιβαλλοντικές συνθήκες. Οι πληθυσμοί π.χ. που κατοικούν σε περιοχές κοντά στον Ισημερινό ανέπτυξαν σκούρο χρώμα δέρματος, που εξασφαλίζει την προστασία από την έντονη υπεριώδη ακτινοβολία. Αντίθετα πληθυσμοί που κατοικούν κοντά στους πόλους ανέπτυξαν διάφανο λευκό δέρμα έτσι

ώστε να εκμεταλλεύονται το λιγοστό φως για τη σύνθεση της βιταμίνης D. Ο χαρακτηρισμός λοιπόν μιας φυλής ως «ανώτερης» ή «κατώτερης» είναι γενετικά απόλυτα αυθαίρετος.

Εικόνα 1: http://www.accessexcellence.org/RC/VL/GG/ecb/ecb_images/20_04_haploid_diploid.jpg

Εικόνα 2:

Εικόνα 3: http://www.marcdatabase.com/~lemur/lemur.com/gallery-of-antiquarian-technology/worthies/famous-men-science-darwin-1200-scale1000.jpg

Εικόνα 4: http://assets.espn.go.com/winnercomm/outdoors/general/i/P2_g_enc_illo_Mallard.jpg

Εικόνα 5: http://mothphotographersgroup.msstate.edu/FL2007/ABS2/BP7746b%20Io%20Moth%20Automeris%20io%20ABS031007.jpg

Εικόνα 6: http://www.mariposasmexicanas.com/images/Nymphalidae/Danainae/Danaus_p_plexippus/192_Danaus_plexippus_plexippus_F_Bakersfield_Kern_Co_CA_USA_6-X-70_C2_3.jp & http://www.dallasbutterflies.com/Butterflies/pics/archippusdorsal.j

Δραστηριότητα

Απευθύνεται: σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου

Στόχοι**:**

- να αντιληφθούν οι μαθητές την έννοια της γενετικής ποικιλίας και την αξία της για τη διατήρηση και την εξέλιξη των φυσικών πληθυσμών
- να εξοικειωθούν με όρους όπως: φαινότυπος, γενότυπος, βιολογική προσαρμογή, φυσική επιλογή, βιολογική εξέλιξη
- να συσχετίσουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες με τη συρρίκνωση πολλών σύγχρονων φυτικών και ζωικών πληθυσμών και την υποβάθμιση της γενετικής τους ποικιλίας
- να προσεγγίσουν θεωρητικά τις αρνητικές συνέπειες που επιφέρει η μείωση της γενετικής ποικιλίας των πληθυσμών
- να ενημερωθούν σε σχετικά ζητήματα και να προτείνουν διαχειριστικές πρακτικές που ευνοούν τη διατήρηση της γενετικής ποικιλίας των ειδών
- να ασκήσουν την παρατηρητικότητά τους και να αναπτύξουν ερευνητικές δραστηριότητες
- να κοινωνικοποιηθούν με τη συμμετοχή τους σε ομαδικές εργασίες

Απαιτούμενα μέσα και υλικά:

- φωτογραφικές μηχανές
- ***ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 & 2***

Περιγραφή της δραστηριότητας:

Α’ Στάδιο

Διάρκεια: 1/2 ώρα

- Ως αφορμή για την ανάπτυξη συζήτησης σε θέματα που αφορούν στη γενετική ποικιλότητα των πληθυσμών και στην αξία της για τη διατήρησή τους, αξιοποιείται η δραστηριότητα: «ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΤΡΟΧΟΣ» - ***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***.
- Οι μαθητές συμπληρώνουν το γενετικό τροχό με βάση ορισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους. Το σύνολο των χαρακτηριστικών που έχει επιλεγεί (7 διαφορετικά χαρακτηριστικά) ελέγχεται γενετικά. Συγκεκριμένοι δηλαδή συνδυασμοί γονιδιακών αλληλομόρφων προσδίδουν στους οργανισμούς που τους φέρουν ανάλογα χαρακτηριστικά. Εξετάζοντας εφτά διαφορετικά χαρακτηριστικά προκύπτουν 128 πιθανοί συνδυασμοί τους. Ολοκληρώνοντας τη δραστηριότητα, κάθε μαθητής καταλήγει σε έναν αριθμό που μπορεί να διαφέρει από αυτόν των συμμαθητών του.
- Ακολουθεί συζήτηση για τους πιθανούς συνδυασμούς που προκύπτουν εξετάζοντας το σύνολο των γονιδίων του ανθρώπου.
- Οι μαθητές αναφέρονται στην αξία της γενετικής ποικιλίας ανάμεσα στα άτομα των ανθρώπινων πληθυσμών παραθέτοντας συγκεκριμένα παραδείγματα.

Β’ Στάδιο

Διάρκεια: 2 ώρες

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες 5-6 ατόμων και κατά την επίσκεψή τους σε ένα φυσικό οικοσύστημα (π.χ. δάσος, υγρότοπος κ.ά.), προσπαθούν να εντοπίσουν και να φωτογραφήσουν άτομα του ίδιου πληθυσμού που παρουσιάζουν μορφολογικές διαφορές.

Είναι προφανές ότι οι διαφορές αυτές δεν αποδίδονται στο σύνολο των περιπτώσεων σε γενετικούς παράγοντες. Η διαφορετική ηλικία, το διαφορετικό στάδιο ανάπτυξης των οργανισμών ή και διαφορές στο μικροπεριβάλλον του οργανισμού, ιδιαίτερα όσον αφορά σε φυτικά άτομα, μπορούν να συμβάλλουν στη διαμόρφωση ενός διαφορετικού φαινοτύπου. Παράλληλα τροποποιήσεις στα μορφολογικά χαρακτηριστικά ενός οργανισμού μπορούν να παρατηρηθούν ανάμεσα σε άτομα διαφορετικού φύλου (φυλετικός διμορφισμός) ή και σε διαφορετικές εποχές του έτους (εποχιακός διμορφισμός).

- Κάθε ομάδα επιχειρεί να συσχετίσει τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των οργανισμών που φωτογράφισε με πιθανά προσαρμοστικά πλεονεκτήματα (***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2***).

Γ' Στάδιο

Διάρκεια: 2-3 ώρες

- Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας στο πεδίο, οι ομάδες αναλαμβάνουν να συγκεντρώσουν κείμενα που αφορούν στην αξία της γενετικής ποικιλότητας για τη διατήρηση των φυσικών πληθυσμών και στους παράγοντες που προκαλούν τη συρρίκνωσή της (*δραστηριότητα μελέτης περίπτωσης*). Ως πηγή άντλησης σχετικών δεδομένων μπορούν να αξιοποιηθούν έντυπες εκδόσεις που διαπραγματεύονται παρεμφερή θέματα, το διαδίκτυο κ.ά.
- Τέλος οι μαθητές παρουσιάζουν τις εργασίες τους στις υπόλοιπες και ακολουθεί συζήτηση για την αξία της γενετικής ποικιλίας των πληθυσμών, των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη συρρίκνωση των φυσικών πληθυσμών και των διαχειριστικών μέτρων, εφαρμοζόμενων και προτεινόμενων, που θα συνέβαλαν στη διατήρησή τους.

Σκόπιμο κρίνεται η συζήτηση των μαθητών να προσανατολιστεί στο τοπικό περιβάλλον, στους τοπικούς πληθυσμούς των ειδών, στις

ανθρώπινες δραστηριότητες που δυσχεραίνουν τη διατήρησή τους και στους ενδεδειγμένους τρόπους διαχείρισης των σχετιζόμενων οικοσυστημάτων.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2η

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΕΙΔΟΥΣ – ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ

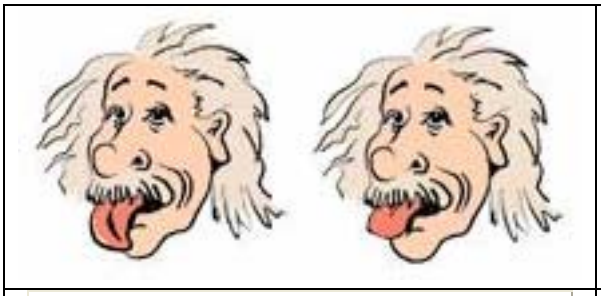
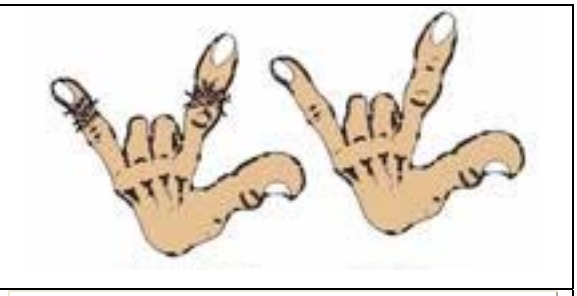
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

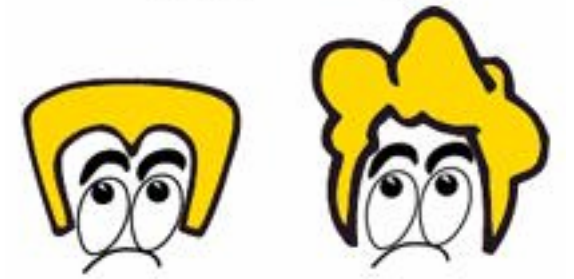
ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΤΡΟΧΟΣ

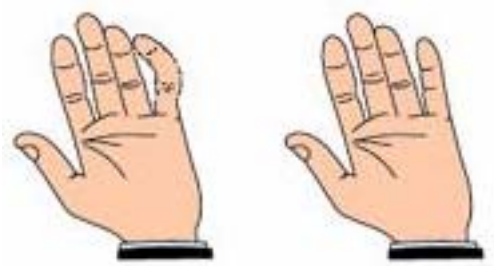
Εξετάζοντας εφτά διαφορετικά μορφολογικά χαρακτηριστικά σου, χρησιμοποίησε το γενετικό τροχό για να βρεις σε ποιον αριθμό αντιστοιχεί ο συνδυασμός τους (1-128). Τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ελέγχονται γενετικά.

Ξεκίνησε από το κέντρο του τροχού (χρώμα μαλλιών) χρωματίζοντας την περιοχή που αντιστοιχεί στα δικά σου γνωρίσματα. Συνέχισε με κατεύθυνση προς την περιφέρεια του τροχού. Σε κάθε βήμα η περιοχή που χρωματίζεις θα πρέπει να εφάπτεται με την περιοχή που χρωμάτισες στο προηγούμενο στάδιο.

χρώμα μαλλιών:	**καστανά, μαύρα ή κόκκινα (Α)**	**σχήμα μαλλιών:**	**σγουρά (Β)**
	ξανθά (α)		**ίσια (β)**

			
αναδίπλωση γλώσσας:	**ναι (Γ)**	**τριχοφυΐα στα δάχτυλα του χεριού**	**ναι (Δ)**
	όχι (γ)		**όχι (δ)**

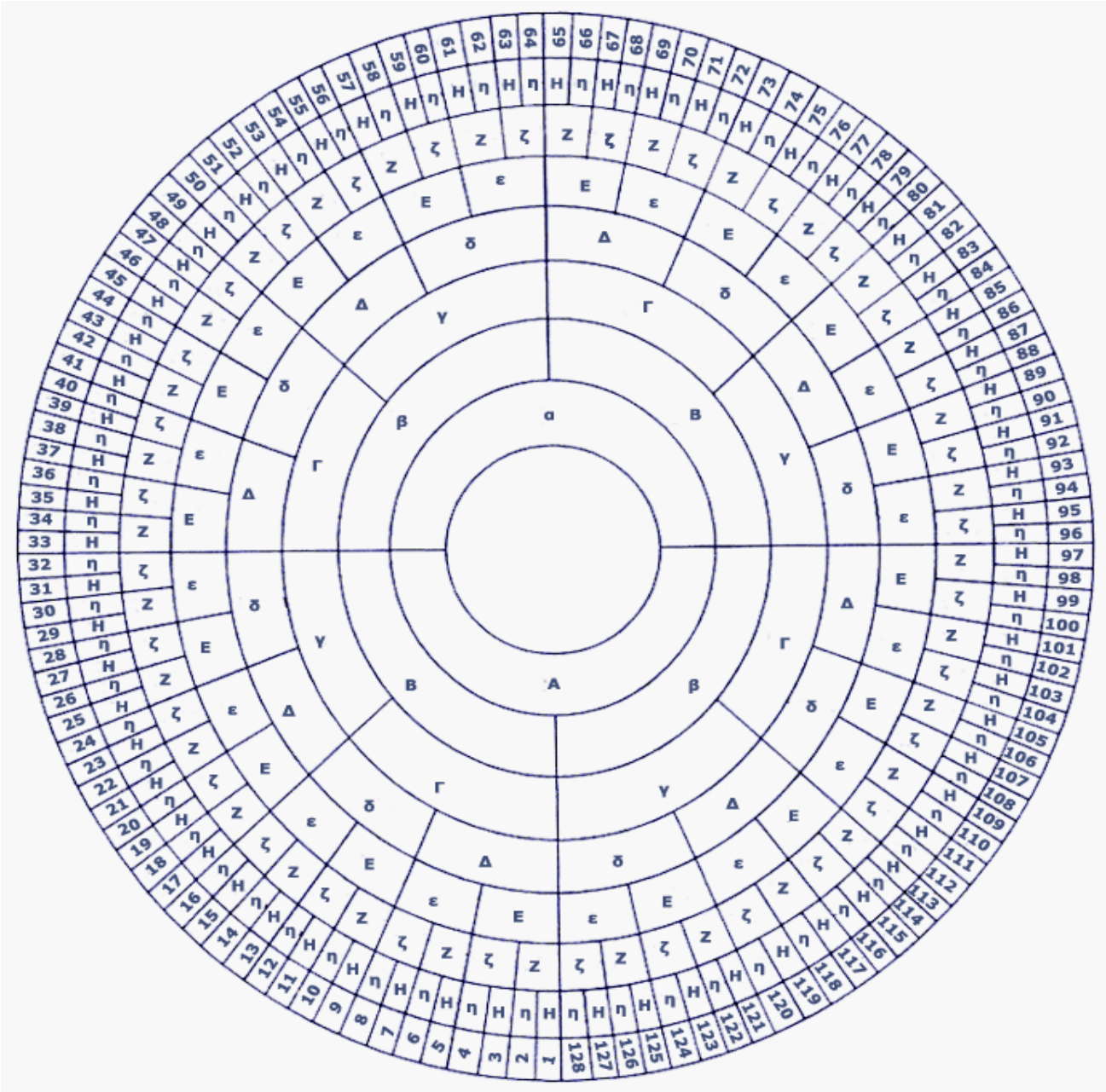
			
χρώμα ματιών:	**όχι μπλε (Ε)**	**τα μαλλιά σχηματίζουν γωνία στη μέση του προσώπου:**	**ναι (Ζ)**
	μπλε (ε)		**όχι (ζ)**

	
στραβό το μικρό δάχτυλο του χεριού:	**ναι (Η)**
	όχι (η)

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΦΑΙΝΟΤΥΠΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
χρώμα μαλλιών	καστανά, μαύρα ή κόκκινα	Α
	ξανθά	α
σχήμα μαλλιών	σγουρά	Β
	ίσια	β
αναδίπλωση γλώσσας	ναι	Γ
	όχι	γ
τριχοφυΐα στα δάχτυλα του χεριού	ναι	Δ
	όχι	δ
χρώμα ματιών	όχι μπλε	Ε
	μπλε	ε
τα μαλλιά σχηματίζουν γωνία στη μέση του προσώπου	ναι	Ζ
	όχι	ζ
στραβό το μικρό δάχτυλο του χεριού	ναι	Η
	όχι	η

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΤΡΟΧΟΣ

Πόσο διαφορετικοί είμαστε;



Το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας βασίζεται σε εκπαιδευτικό υλικό που ανασύρθηκε από: naturalsciences.sdsu.edu/classes/lab2.4/lab2.4.html

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2η
ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ ΕΙΔΟΥΣ - ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Ορισμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά αποτελούν προσαρμοστικά πλεονεκτήματα για τον οργανισμό που τα φέρει, ευνοούν δηλαδή την επιβίωση και την αναπαραγωγή του ατόμου στο περιβάλλον που αναπτύσσεται και κατ' επέκταση τη διαιώνιση του είδους του.

Παρατηρώντας τους οργανισμούς που θα συναντήσετε κατά την εργασία στο πεδίο, συσχετίστε κάποια από τα μορφολογικά τους γνωρίσματα με τη διατροφή, την κίνηση, την αναπαραγωγή τους κ.ά.

Όνομα είδους	***Μορφολογικά χαρακτηριστικά***	***Πιθανά προσαρμοστικά πλεονεκτήματα***
1.		
2.		
3.		
4.		

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3η

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΖΩΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Εισαγωγή

Πολύτιμα εργαλεία για την προσέγγιση της ζωής και την αναγνώριση των μορφών της αποτελούν η ταξινόμηση, η επιστήμη δηλαδή που έχει ως αντικείμενο την κατάταξη των έμβιων όντων σε ομάδες και η συστηματική, η μελέτη των σχέσεων μεταξύ των οργανισμών. Οι αναφερόμενοι επιστημονικοί κλάδοι συνδέονται άμεσα καθώς η ταξινομική κατάταξη των οργανισμών αντανακλά τις φυλογενετικές τους σχέσεις, τις σχέσεις δηλαδή που αφορούν στην εξελικτική ιστορία των ειδών στα οποία ανήκουν.

Ήδη από τον 4ο αιώνα π.Χ. ξεκινούν οι απόπειρες ταξινόμησης των τότε γνωστών οργανισμών σε υποομάδες των δύο παραδοσιακά αποδεκτών κατηγοριών, των φυτών και των ζώων (Αριστοτέλης, 350 π.Χ. - ταξινόμηση ζώων και Θεόφραστος, 320 π.Χ. - ταξινόμηση φυτών).

Το 1735 ο σουηδικής καταγωγής επιστήμονας Κάρολος Λιννάιος (Carl von Linne, 1707-1778) δημοσιεύει το έργο του "Συστήματα της Φύσης" ("Systema Naturae"), στο οποίο ταξινομεί φυτά (και σε μετέπειτα εκδόσεις ζώα) με τόση μεθοδικότητα ώστε δίκαια ονομάστηκε ο *πατέρας* της σύγχρονης ταξινόμησης. Ο

Εικόνα 1: Carl von Linne, 1707-1778

Λινναίος κατέταξε παρόμοια είδη στο ίδιο γένος, παρόμοια γένη στην ίδια τάξη κ.ο.κ., ενώ για τον προσδιορισμό των οργανισμών χρησιμοποίησε ένα διπλό όνομα (διώνυμη ονοματολογία), ενδεικτικό για το γένος και το είδος στο οποίο ανήκουν. Ο Λινναίος ήταν ο πρώτος που κατέταξε τον άνθρωπο στο είδος *Homo sapiens*.

ΒΑΣΙΛΕΙΟ: Ζώα (*Animalia*)
ΦΥΛΟ: Χορδωτά (*Chordates*)
ΚΛΑΣΗ: Θηλαστικά (*Mammals*)
ΤΑΞΗ: Πρωτεύοντα (*Primates*)
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Ανθρωπίδες (*Hominidae*)
ΓΕΝΟΣ: *Homo*
ΕΙΔΟΣ: *Homo sapiens*

Εικόνα 2: Ταξινόμηση του ανθρώπινου είδους

Το 1812 ο γάλλος βοτανολόγος Καντόλ (Augustin-Pyrame de Candolle, 1778-1841) εισάγει τον όρο ταξινομία ή ταξινόμηση και καθιερώνει ένα βελτιωμένο σύστημα ταξινόμησης.

Ωστόσο ήδη από τον 16ο αιώνα, η σταδιακή ανακάλυψη του αόρατου μέχρι τότε μικρόκοσμου, των μικροβίων (βακτήρια, κυανοβακτήρια, μύκητες, πρώτιστα), διεύρυνε σημαντικά την αναγνωρίσιμη ποικιλία των μορφών ζωής δυσχεραίνοντας κατά πολύ τις χρησιμοποιούμενες πρακτικές ταξινόμησης της εποχής. Με την πάροδο του χρόνου η κατάταξη των οργανισμών σε δύο μόνο κατηγορίες, στα φυτά και στα ζώα, αποδεικνυόταν ολοένα και πιο ανεπαρκής.

Το 1969 ο αμερικανός οικολόγος Robert H. Whittaker καθιερώνει το σύστημα ταξινόμησης των *Πέντε Βασιλείων* που χρησιμοποιείται στις μέρες μας. Σύμφωνα με αυτό οι διάφορες μορφές ζωής, σύγχρονες και παλαιότερες, κατατάσσονται με βάση ανατομικά, μορφολογικά,

βιοχημικά, φυσιολογικά, μοριακά, γενετικά και φυλογενετικά κριτήρια σε *Πέντε Βασίλεια*: Μονήρη (προκαρυωτικοί οργανισμοί), Πρώτιστα (ευκαρυωτικοί μονοκύτταροι οργανισμοί), Μύκητες (μούχλες, μανιτάρια κ.ά), Φυτά και Ζώα.

Εικόνα 3: Τα Πέντε Βασίλεια του έμβιου κόσμου

<u>Το Βασίλειο των Ζώων</u>

Οι ζωικοί οργανισμοί...

- είναι πολυκύτταροι (αποτελούνται από περισσότερα από ένα κύτταρα)
- είναι ευκαρυωτικοί (τα κύτταρά τους διαθέτουν πυρήνα και ενδοκυτταρικά οργανίδια που περιβάλλονται από μεμβράνη)
- τα κύτταρά τους δεν περιβάλλονται από κυτταρικό τοίχωμα
- είναι ετερότροφοι (δε συνθέτουν μόνοι τους την τροφή τους αλλά την προσλαμβάνουν από το περιβάλλον τους)

Τα είδη του Ζωικού Βασιλείου ταξινομούνται στα παρακάτω φύλα:

- ΣΠΟΓΓΟΙ (PORIFERA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: σπόγγοι

χαρακτηριστικά: υδρόβιοι οργανισμοί με ακανόνιστο συνήθως σχήμα και χωρίς διακριτούς ιστούς και όργανα. Προσκολλώνται στο υπόστρωμά τους και η αναπαραγωγή τους γίνεται είτε αμφιγονικά είτε μονογονικά.

- ΚΝΙΔΟΖΩΑ ή ΚΟΙΛΕΝΤΕΡΟΖΩΑ (CNIDARIA ή COELENTERATA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: κοράλλια, θαλάσσιες ανεμώνες, μέδουσες, ύδρες

χαρακτηριστικά: υδρόβιοι οργανισμοί με ακτινωτή συμμετρία και νηματοκύστεις (κύτταρα που εκκρίνουν κνιδώδη και δηλητηριώδη υγρά που εισχωρούν στους ιστούς της λείας) στο εξωδερμικό στρώμα. Αναπαράγονται μονογονικά ή αμφιγονικά.

- ΚΤΕΝΟΦΟΡΑ (CTENOPHORA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: είδη των γενών *Hormiphora*, και *Pleurobranchia*

χαρακτηριστικά: διαφανείς θαλάσσιοι οργανισμοί με οκτώ βλεφαριδοφόρα κτένια. Πολλά κτενοφόρα στη διάρκεια της νύχτας και όταν ερεθιστούν, φωσφορίζουν. Αναπαράγονται μονογονικά.

- ΠΛΑΤΥΕΛΜΙΝΘΕΣ (PLATYHELMINTHES)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: πλανάρια, ταινία

χαρακτηριστικά: τριπλοβλαστικοί οργανισμοί (εξώδερμα, μεσόδερμα, ενδόδερμα), νωτοκοιλιακά πεπλατυσμένοι, που ζουν ελεύθεροι ή παρασιτούν σε άλλα ζώα. Το πεπτικό τους σύστημα είναι τυφλό (απουσία έδρας), ενώ δεν υπάρχει αναπνευστικό και κυκλοφορικό σύστημα. Αναπαράγονται μονογονικά ή αμφιγονικά.

- ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ (NEMATODA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: *Ascaris lumbricoides* (παράσιτο του εντέρου του ανθρώπου), *Trichinella spiralis* (παράσιτο των σκελετικών μυών των σαρκοφάγων και παμφάγων θηλαστικών)

χαρακτηριστικά: παρασιτικοί κυρίως οργανισμοί με κυλινδρικό σώμα που εμφανίζει αμφίπλευρη συμμετρία. Το πεπτικό σύστημα φέρει το στόμα και την έδρα στα δύο αντίθετα άκρα του σώματος. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

- ΒΡΥΟΖΩΑ (BRYOZOA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: ζωικά είδη που θυμίζουν βρύα

χαρακτηριστικά: μικροσκοπικοί, ερμαφρόδιτοι, υδρόβιοι οργανισμοί που σχηματίζουν διακλαδιζόμενες αποικίες. Το στόμα τους περιβάλλεται από ένα σχηματισμό με βλεφαριδοφόρες κεραίες, το λοφοφόρο, που είναι κυκλικό ή έχει σχήμα U.

- ΜΑΛΑΚΙΑ (MOLLUSCA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: μύδια, στρείδια, πεταλίδες, σαλιγκάρια, χταπόδια, σουπιές, καλαμάρια

χαρακτηριστικά: υδρόβιοι κυρίως οργανισμοί με μαλακό σώμα, αν και οι περισσότεροι καλύπτονται από σκληρό κέλυφος. Το κοιλιακό σωματικό τοίχωμα έχει μετατραπεί σε μυώδες όργανο, το πόδι, που χρησιμεύει για τη μετακίνηση του ζώου. Το νωτιαίο κοιλιακό τοίχωμα σχηματίζει πτυχή ή ζεύγος πτυχών, το μανδύα, που περιβάλλει τα βράγχια. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

- ΔΑΚΤΥΛΙΟΣΚΩΛΗΚΕΣ (ANNELIDA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: γεωσκώληκες, βδέλλες

χαρακτηριστικά: οργανισμοί που το σώμα τους είναι αμφίπλευρα συμμετρικό, επίμηκες και εμφανίζει μεταμέρεια. Το κυκλοφορικό, το πεπτικό, το αναπνευστικό και το νευρικό σύστημα είναι καλά

αναπτυγμένα. Τα μυικά κύτταρα διατάσσονται σε κυκλικές και επιμήκεις δεσμίδες. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

- ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ (ARTHROPODA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: αράχνες, καρκινοειδή, έντομα

χαρακτηριστικά: αμφιπλευροσυμμετρικά ζώα με αρθρωτά πόδια και σώμα που εμφανίζει μεταμέρεια και καλύπτεται από στερεό περίβλημα (εξωσκελετός). Το κυκλοφορικό τους σύστημα είναι ανοιχτό και το νευρικό σύστημα αποτελείται από ένα είδος εγκεφάλου και δύο νεύρα τοποθετημένα κάτω από τον πεπτικό σωλήνα. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

- ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ (ECHINODERMATA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: αχινοί, αστερίες, ολοθούρια (αγγούρια της θάλασσας)

χαρακτηριστικά: θαλάσσιοι οργανισμοί με ακτινωτή συμμετρία, ασβεστολιθικό ενδοσκελετό και σύνθετο νευρικό σύστημα. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

- ΧΟΡΔΩΤΑ (CHORDATES)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: ψάρια, αμφίβια, ερπετά, πτηνά, θηλαστικά

χαρακτηριστικά: Κατά την ανάπτυξη των χορδωτών, από το γονιμοποιημένο ωάριο στο ώριμο άτομο, παρουσιάζεται ένας ραχιαίος ερειστικός σχηματισμός, η νωτοχορδή. Στα Σπονδυλόζωα η νωτοχορδή μετατρέπεται σε ένα σύστημα χόνδρινων ή οστέινων τμημάτων, τους σπονδύλους. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

Κλείδες αναγνώρισης οργανισμών

Οι κλείδες αποτελούν εργαλεία για την αναγνώριση και την ταξινόμηση των οργανισμών. Οι κλείδες περιλαμβάνουν μια σειρά

κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτήσεων και πιθανών απαντήσεων. Το τελικό συμπέρασμα προκύπτει από τη διαδοχική επιλογή των σωστών απαντήσεων, των απαντήσεων δηλαδή που περιγράφουν καλύτερα τον οργανισμό που επιχειρούμε να αναγνωρίσουμε.

Εικόνα1: www.hjelms.com/bilder/linne-box.jpg

Εικόνα 2: www.dkimages.com/discover/previews/942/664684.JPG

Εικόνα 3: www.oum.ox.ac.uk/thezone/animals/animalid/images/kingdoms.gif

Δραστηριότητα

Απευθύνεται: σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου

Στόχοι**:**

- να προσεγγίσουν οι μαθητές την ποικιλία των ζωικών πληθυσμών μιας περιοχής (παρατήρηση, καταγραφή, φωτογράφηση)
- να εξοικειωθούν με τις βασικές αρχές της ταξινόμησης των οργανισμών
- να γνωρίσουν τα διαφορετικά φύλα των ζωικών οργανισμών (γενικά χαρακτηριστικά, αντιπροσωπευτικά είδη)
- να εξοικειωθούν με το σχεδιασμό κλείδας για την κατάταξη των οργανισμών σε ταξινομικές ομάδες
- να ασκήσουν την παρατηρητικότητά τους και να αναπτύξουν ερευνητικές δραστηριότητες
- να κοινωνικοποιηθούν με τη συμμετοχή τους σε ομαδικές εργασίες

Απαιτούμενα μέσα και υλικά:

- 11 κάρτες όπου περιγράφονται συνοπτικά τα διαφορετικά ζωικά φύλα (ένα σετ για κάθε ομάδα μαθητών)
- 6 κάρτες όπου απεικονίζονται διαφορετικοί ζωικοί οργανισμοί (ένα σετ για κάθε ομάδα μαθητών)
- φωτογραφικές μηχανές
- ***ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1, 2, 3 & 4***

Περιγραφή της δραστηριότητας:

Α’ Στάδιο

Διάρκεια: 2-3 ώρες

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 5-6 ατόμων και κατά την επίσκεψή τους σε ένα φυσικό οικοσύστημα (π.χ. δάσος, υγρότοπος κ.ά.), επιχειρούν να φωτογραφήσουν όσο το δυνατό περισσότερους ζωικούς οργανισμούς διαφορετικών πληθυσμών.
- Για κάθε οργανισμό που φωτογραφίζουν καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους στο αντίστοιχο φύλλο εργασίας (***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***). Πριν από την επίσκεψή τους στο πεδίο, οι μαθητές προμηθεύονται πολλαπλά αντίτυπα του συγκεκριμένου φύλλου εργασίας.
- Κάθε ομάδα μαθητών προμηθεύεται 11 κάρτες, όπου περιγράφονται συνοπτικά τα διαφορετικά ζωικά φύλα (***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2***). Με βάση τις πληροφορίες που δίνονται στις κάρτες και ανατρέχοντας σε οποιαδήποτε άλλη πηγή (έντυπες εκδόσεις που διαπραγματεύονται παρεμφερή θέματα, διαδίκτυο κ.ά.), οι μαθητές επιχειρούν να αναγνωρίσουν τα ζωικά φύλα στα οποία ανήκουν οι οργανισμοί που φωτογράφισαν.
- Στη συνέχεια κάθε ομάδα παρουσιάζει τους οργανισμούς που φωτογράφισε στις υπόλοιπες αναφέροντας παράλληλα στοιχεία για τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, την περιοχή εξάπλωσής τους, τον τρόπο θρέψης και αναπαραγωγής, άλλα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς τους, την πιθανή οικονομική τους αξία κ.ά.
- Κάποιοι από τους οργανισμούς των διαφορετικών ομάδων ενδέχεται να συμπίπτουν. Στην περίπτωση αυτή, στη διάρκεια των παρουσιάσεων οι ομάδες των μαθητών μπορούν να αλληλοσυμπληρώνονται εμπλουτίζοντας τις πληροφορίες που αναφέρονται για κάθε οργανισμό.

Β’ Στάδιο

Διάρκεια: 2 ώρες

- Αρχικά οι μαθητές εξοικειώνονται με τη δημιουργία και τον τρόπο χρήσης μιας κλείδας αναγνώρισης οργανισμών.
- Κάθε ομάδα προμηθεύεται έξι κάρτες (***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3***), παρατηρεί τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ζωικών οργανισμών που απεικονίζονται και συγκρίνει τα περιβάλλοντα στα οποία ζουν. Με βάση τα παραπάνω και οποιοδήποτε άλλο στοιχείο γνωρίζει για τους οργανισμούς αυτούς, εντοπίζει τις ομοιότητες και τις διαφορές τους και στη συνέχεια δημιουργεί μια κλείδα για την αναγνώρισή τους (παράδειγμα κλείδας αναγνώρισης των συγκεκριμένων ζωικών οργανισμών: ***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4***).
- Στη συνέχεια κάθε ομάδα μαθητών επιχειρεί να δημιουργήσει μια κλείδα αναγνώρισης των οργανισμών που φωτογράφισε κατά την επίσκεψή της στο πεδίο.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3η

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΖΩΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1</u>

(θέση επικόλλησης φωτογραφίας)
Εμπειρική ονομασία είδους:

Ημερομηνία φωτογράφησης: _____

Ώρα φωτογράφησης: _____

Θέση φωτογράφησης: _____

Καιρικές συνθήκες: _____

Περιγραφή της συμπεριφοράς του οργανισμού:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Παρατηρήσεις σχετικές με το περιβάλλον του οργανισμού:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

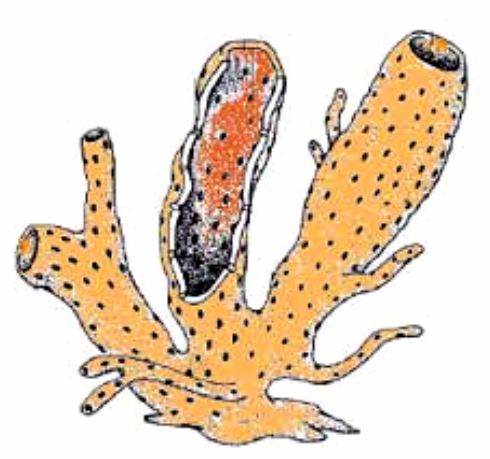
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3η

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΖΩΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2</u>

ΤΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΦΥΛΑ ΤΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

ΣΠΟΓΓΟΙ (PORIFERA)



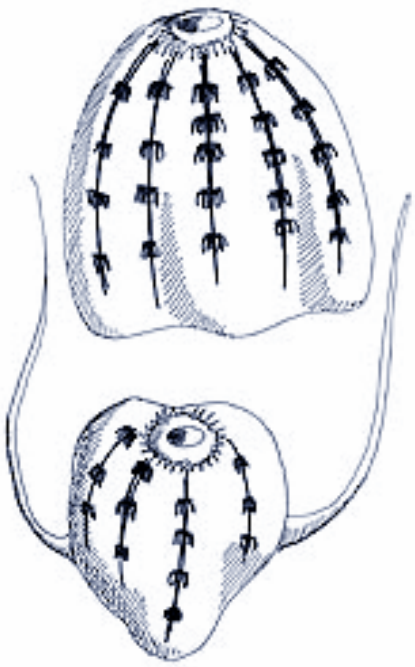
<u>αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί</u>: σπόγγοι

<u>χαρακτηριστικά</u>: υδρόβιοι οργανισμοί με ακανόνιστο συνήθως σχήμα και χωρίς διακριτούς ιστούς και όργανα. Προσκολλώνται στο υπόστρωμά τους και η αναπαραγωγή τους γίνεται είτε αμφιγονικά είτε μονογονικά.

ΚΝΙΔΟΖΩΑ ή ΚΟΙΛΕΝΤΕΡΟΖΩΑ (CNIDARIA ή COELENTERATA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: κοράλλια, θαλάσσιες ανεμώνες, μέδουσες, ύδρες

χαρακτηριστικά: υδρόβιοι οργανισμοί με ακτινωτή συμμετρία και νηματοκύστεις (κύτταρα που εκκρίνουν κνιδώδη και δηλητηριώδη υγρά που εισχωρούν στους ιστούς της λείας) στο εξωδερμικό στρώμα. Αναπαράγονται μονογονικά ή αμφιγονικά.



ΚΤΕΝΟΦΟΡΑ (CTENOPHORA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: είδη των γενών *Hormiphora*, και *Pleurobranchia*

χαρακτηριστικά: διαφανείς θαλάσσιοι οργανισμοί με οκτώ βλεφαριδοφόρα κτένια. Πολλά κτενοφόρα στη διάρκεια της νύχτας και όταν ερεθιστούν, φωσφορίζουν. Αναπαράγονται μονογονικά.

ΠΛΑΤΥΕΛΜΙΝΘΕΣ (PLATYHELMINTHES)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: πλανάρια, ταινία

χαρακτηριστικά: τριπλοβλαστικοί οργανισμοί (εξώδερμα, μεσόδερμα, ενδόδερμα), νωτοκοιλιακά πεπλατυσμένοι, που ζουν ελεύθεροι ή παρασιτούν σε άλλα ζώα. Το πεπτικό τους σύστημα είναι τυφλό (απουσία έδρας), ενώ δεν υπάρχει αναπνευστικό και κυκλοφορικό σύστημα. Αναπαράγονται μονογονικά ή αμφιγονικά.

ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ (NEMATODA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: *Ascaris lumbricoides* (παράσιτο του εντέρου του ανθρώπου), *Trichinella spiralis* (παράσιτο των σκελετικών μυών των σαρκοφάγων και παμφάγων θηλαστικών)

χαρακτηριστικά: παρασιτικοί κυρίως οργανισμοί με κυλινδρικό σώμα που εμφανίζει αμφίπλευρη συμμετρία. Το πεπτικό σύστημα φέρει το στόμα και την έδρα στα δύο αντίθετα άκρα του σώματος. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

ΒΡΥΟΖΩΑ (BRYOZOA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: ζωικά είδη που θυμίζουν βρύα

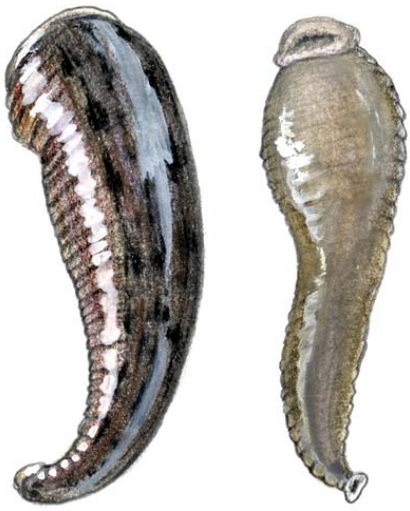
χαρακτηριστικά: μικροσκοπικοί, ερμαφρόδιτοι, υδρόβιοι οργανισμοί που σχηματίζουν διακλαδιζόμενες αποικίες. Το στόμα τους περιβάλλεται από ένα σχηματισμό με βλεφαριδοφόρες κεραίες, το λοφοφόρο, που είναι κυκλικό ή έχει σχήμα U.

ΜΑΛΑΚΙΑ (MOLLUSCA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: μύδια, στρείδια, πεταλίδες, σαλιγκάρια, χταπόδια, σουπιές, καλαμάρια

χαρακτηριστικά: υδρόβιοι κυρίως οργανισμοί με μαλακό σώμα, αν και οι περισσότεροι καλύπτονται από σκληρό κέλυφος. Το κοιλιακό σωματικό τοίχωμα έχει μετατραπεί σε μυώδες όργανο, το πόδι, που χρησιμεύει για τη μετακίνηση του ζώου. Το νωτιαίο κοιλιακό τοίχωμα σχηματίζει πτυχή ή ζεύγος πτυχών, το μανδύα, που περιβάλλει τα βράγχια. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

ΔΑΚΤΥΛΙΟΣΚΩΛΗΚΕΣ (ANNELIDA)



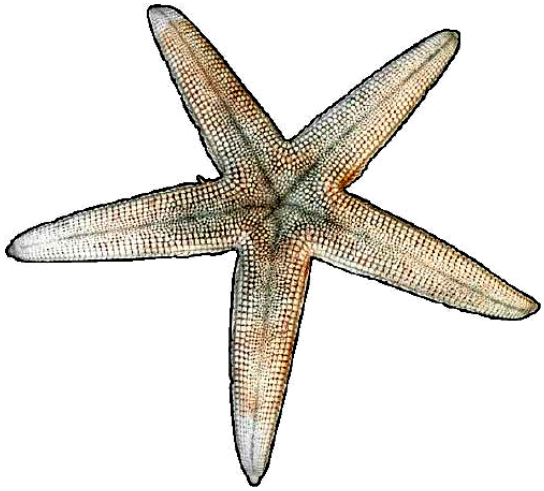
αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: γεωσκώληκες, βδέλλες

χαρακτηριστικά: οργανισμοί που το σώμα τους είναι αμφίπλευρα συμμετρικό, επίμηκες και εμφανίζει μεταμέρεια. Το κυκλοφορικό, το πεπτικό, το αναπνευστικό και το νευρικό σύστημα είναι καλά αναπτυγμένα. Τα μυικά κύτταρα διατάσσονται σε κυκλικές και επιμήκεις δεσμίδες. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ (ARTHROPODA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: αράχνες, καρκινοειδή, έντομα

χαρακτηριστικά: αμφιπλευροσυμμετρικά ζώα με αρθρωτά πόδια και σώμα που εμφανίζει μεταμέρεια και καλύπτεται από στερεό περίβλημα (εξωσκελετός). Το κυκλοφορικό τους σύστημα είναι ανοιχτό και το νευρικό σύστημα αποτελείται από ένα είδος εγκεφάλου και δύο νεύρα τοποθετημένα κάτω από τον πεπτικό σωλήνα. Αναπαράγονται αμφιγονικά.



ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ
(ECHINODERMATA)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: αχινοί, αστερίες, ολοθούρια (αγγούρια της θάλασσας)
χαρακτηριστικά: θαλάσσιοι οργανισμοί με ακτινωτή συμμετρία, ασβεστολιθικό ενδοσκελετό και σύνθετο νευρικό σύστημα. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

ΧΟΡΔΩΤΑ (CHORDATES)

αντιπροσωπευτικοί οργανισμοί: ψάρια, αμφίβια, ερπετά, πτηνά, θηλαστικά
χαρακτηριστικά: Κατά την ανάπτυξη των χορδωτών, από το γονιμοποιημένο ωάριο στο ώριμο άτομο, παρουσιάζεται ένας ραχιαίος ερειστικός σχηματισμός, η νωτοχορδή. Στα Σπονδυλόζωα η νωτοχορδή μετατρέπεται σε ένα σύστημα χόνδρινων ή οστέινων τμημάτων, τους σπονδύλους. Αναπαράγονται αμφιγονικά.

Εικόνες:

κάρτα 1η: http://paleo.cortland.edu/tutorial/Protista/porifera.htm

κάρτα 2η: http://www.meer.org/hydroidv.jpg

κάρτα 3η:

http://lectura.ilce.edu.mx:3000/biblioteca/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/35/imgs/fig14p82.jpg

κάρτα 4η: http://www.amnh.org/exhibitions/hall_tour/ spectrum/a197.html

κάρτα 5η: http://www.scientificillustrator.com/illustration/insect/nematode.html

κάρτα 6η: http://tolweb.org/ tree?group=Bryozoa&contgroup=Bilateria

κάρτα 7η (α): http://www.scientificillustrator.com

κάρτα 7η (β): http://www.inkart.net

κάρτα 8η: http://www.scientificillustrator.com/art/insects/leech.jpg

κάρτα 9η: http://www.scientificillustrator.com/illustration/insect/midge.html

κάρτα 10η: http://www.mbgnet.net/salt/oceans/index.htm

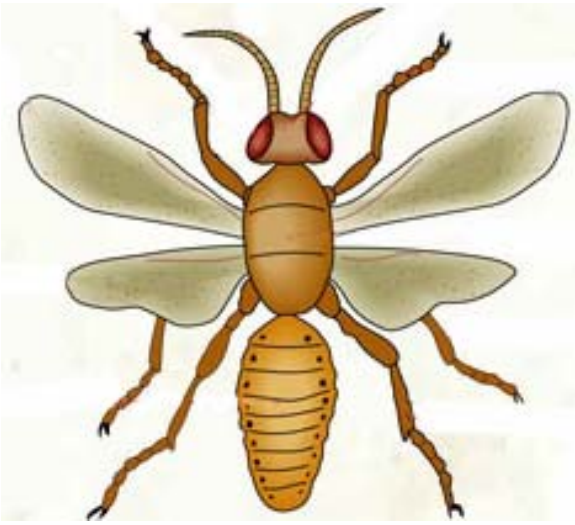
κάρτα 11η: http://www.scientificillustrator.com/art/amphibian/leopard-frog.jpg

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3η

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΖΩΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3</u>

ΚΛΕΙΔΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΖΩΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ

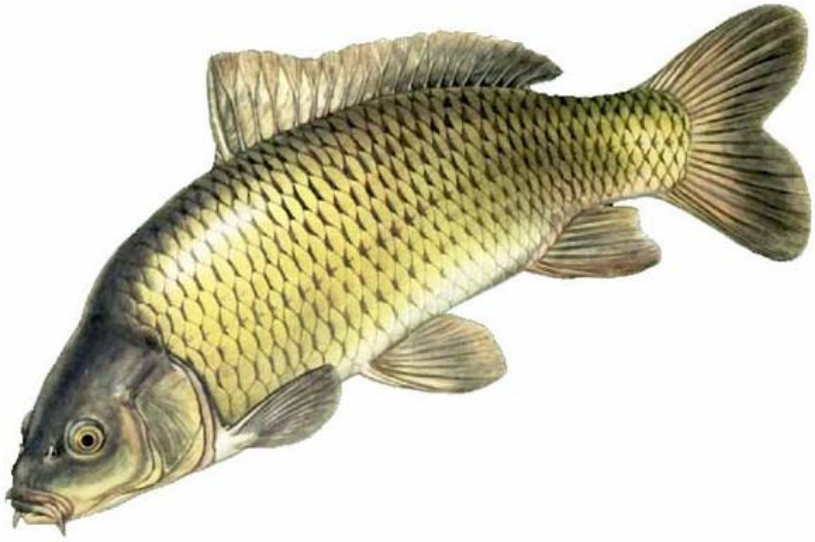


1η κάρτα

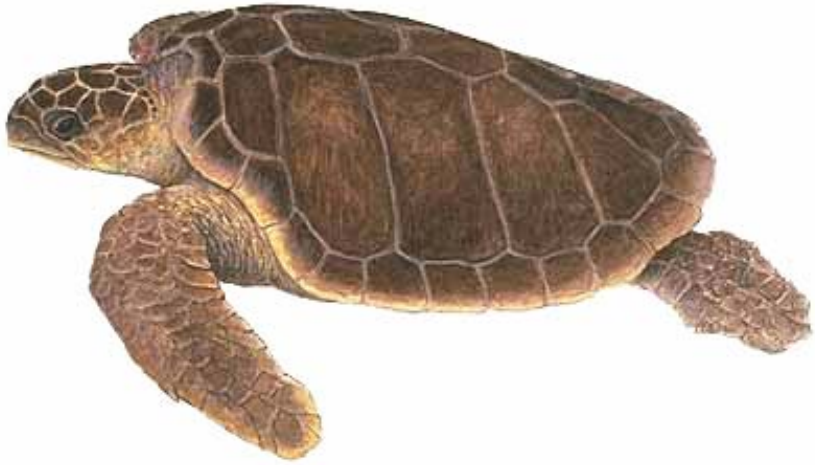
2η κάρτα

3η κάρτα

4η κάρτα



5η κάρτα



6η κάρτα

Εικόνες:

κάρτα 1η: http://www.infovisual.info/02/img_en/038%20Morphology%20of%20a%20flying%20insect.jpg

κάρτα 2η: http://www.ionio.gr/~cs200431/Pelekan.jpg

κάρτα 3η: http://enrin.grida.no/biodiv/ru/national/moldova/Img/Vidra.jpg

κάρτα 4η: http://www.frdc.com.au/images/25247001.photo.jpg

κάρτα 5η: http://4dim-aridaias.pel.sch.gr/ekpaideusi/fysi/limni/grivadi/grivadi_image/cyprinus_caprio.jpg

κάρτα 6η: http://museum.gov.ns.ca/mnh/nature/turtles/thumbs/images/62.jpg

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3η

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΖΩΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4

ΚΛΕΙΔΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΖΩΙΚΩΝ ΜΟΡΦΩΝ

1. Μπορεί να πετάξει;

α. αν ναι, πήγαινε στην ερώτηση 2

β. αν όχι, πήγαινε στην ερώτηση 3

2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά:

α. Το σώμα του εμφανίζει μεταμέρεια, αποτελείται δηλαδή από τμήματα που επαναλαμβάνονται κατά μήκος του επιμήκη άξονα. Τα πόδια του είναι αρθρωτά. Αν ναι, είναι έντομο (**1η κάρτα**).

β. Το σώμα του καλύπτεται από φτερά. Τα μπροστινά του άκρα έχουν μεταμορφωθεί σε όργανα πτήσης. Αν ναι, είναι πουλί (**2η κάρτα**).

3. Το σώμα του παρουσιάζει ακτινωτή συμμετρία;

α. αν ναι, είναι εχινόδερμο (**4η κάρτα**).

β. αν όχι, πήγαινε στην ερώτηση 4.

4. Το σώμα του καλύπτεται από τρίχωμα σε κάποιο στάδιο ανάπτυξής του;

α. αν ναι, είναι θηλαστικό (**3η κάρτα**).

β. αν όχι, πήγαινε στην ερώτηση 5.

5. Το αναπνευστικό του σύστημα περιλαμβάνει βράγχια;

α. αν ναι, είναι ψάρι (**5η κάρτα**).

β. αν όχι, είναι η θαλάσσια χελώνα (**6η κάρτα**).

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4η

ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΑ ΖΩΙΚΑ ΕΙΔΗ

Εισαγωγή

"Η ποικιλία των ζωντανών μορφών, τόσο πλούσια που ακόμα δε γνωρίζουμε το σύνολό της, είναι το μεγαλύτερο θαύμα του πλανήτη μας." - E. O. Wilson

Η βιολογική ποικιλία, η βιοποικιλότητα, αφορά μεταξύ άλλων στην ποικιλία των σύγχρονων ειδών.

Καθώς ο ανθρώπινος πληθυσμός παγκόσμια αυξάνεται καταλαμβάνει όλο και περισσότερες περιοχές του πλανήτη και εκμεταλλεύεται όλο και περισσότερο τους διαθέσιμους φυσικούς πόρους τους. Η αύξηση του πληθυσμού και των ρυθμών κατανάλωσης επηρεάζουν αρνητικά τη σύγχρονη βιοποικιλότητα.

Η συνεχής απώλεια ειδών που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια υπερβαίνει πιθανότατα τις μαζικές εξαλείψεις ειδών που σημειώθηκαν στη διάρκεια της ιστορίας της Γης. Οι ειδικοί επισημαίνουν ότι ποτέ στο παρελθόν τόσο πολλά είδη δεν κινδύνεψαν με εξαφάνιση σε τόσο σύντομο σχετικά χρονικό διάστημα. Μερικοί επιστήμονες εκτιμούν ότι κάθε μέρα χάνεται ένα είδος, ρυθμός εκατό φορές μεγαλύτερος από αυτόν στο παρελθόν. Η πιο γνωστή περίοδος μαζικής εξάλειψης ειδών ολοκληρώθηκε 65 εκατομμύρια χρόνια πριν. Την περίοδο εκείνη εξαφανιζόταν ένα είδος κάθε χίλια με δέκα χιλιάδες χρόνια.

Από τα απολιθώματα γνωρίζουμε ότι χιλιάδες είδη φυτών και ζώων εξαφανίστηκαν τα τελευταία δέκα εκατομμύρια χρόνια. Κατά μέσο όρο τα είδη επιβιώνουν για 5-10 εκατομμύρια χρόνια και στη συνέχεια εξαφανίζονται. Ωστόσο η ζωή συνεχίζεται καθώς τη θέση τους παίρνουν νέα είδη, εξελικτικοί απόγονοι αυτών που εξαφανίζονται, με κατάλληλες προσαρμογές για επιβίωση στα νέα περιβάλλοντα.

Οι μαζικές εξαφανίσεις ειδών στο παρελθόν προκλήθηκαν πιθανότατα από έντονες κλιματικές αλλαγές, την πτώση μετεωριτών στη Γη ή τον ανεπιτυχή ανταγωνισμό τους με άλλα είδη, με στόχο την εξασφάλιση των απαραίτητων πόρων επιβίωσης. Οι σύγχρονες ωστόσο απώλειες ειδών προκαλούνται κυρίως από τις ανθρώπινες πρακτικές εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων.

Κινδυνεύοντα, εύτρωτα και σπάνια είδη

Η σπανιότητα ενός είδους ή ενός υποείδους εξαρτάται (α) από το εύρος της γεωγραφικής του εξάπλωσης, (β) από τον αριθμό των ενδιαιτημάτων που καταλαμβάνει σε μια περιοχή, (γ) από το αν υπάρχει σε μικρούς αριθμούς σε όλο το εύρος της γεωγραφικής του κατανομής ή είναι κοινό μόνο σε μερικές περιοχές.

Η IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης και των Φυσικών Πόρων) ορίζει 3 κατηγορίες σπανιότητας. Ως κινδυνεύον χαρακτηρίζεται το είδος ή το υποείδος του οποίου ο αριθμός ατόμων έχει ελαττωθεί σε κρίσιμο επίπεδο ή του οποίου τα ενδιαιτήματα έχουν μειωθεί τόσο δραστικά ώστε αν συνεχιστούν οι αιτίες που προκαλούν αυτή τη μείωση, το είδος να απειλείται σοβαρά από εξαφάνιση. Ως εύτρωτο χαρακτηρίζεται το είδος ή το υποείδος που μπορεί να γίνει κινδυνεύον στο άμεσο μέλλον γιατί σχεδόν όλοι οι

πληθυσμοί του μειώνονται ή έχουν εξαντληθεί και δεν μπορεί να εξασφαλιστεί η συνέχισή του. Ως σπάνιο χαρακτηρίζεται το είδος ή το υποείδος που βρίσκεται σε κίνδυνο γιατί ο πληθυσμός του είναι μικρός και συνήθως περιορισμένος σε μια μικρή γεωγραφική περιοχή ή ενδιαίτημα ή επειδή ο μικρός πληθυσμός διασπείρεται αραιά σε μια μεγάλη περιοχή.

Τα είδη που εμπίπτουν στις παραπάνω κατηγορίες χρήζουν ειδικής προστασίας. Όταν οι πληθυσμοί τους μειωθούν σημαντικά ή απομονωθούν γεωγραφικά, η ανάκαμψή τους είναι ιδιαίτερα δύσκολη και κοστίζει ακριβά. Παράλληλα πολλοί φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί κατέχουν πρωτεύοντα ρόλο στην ισορροπία του οικοσυστήματος που συνιστούν. Η απώλειά τους θα αλλοίωνε ριζικά τα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων οικοσυστημάτων και θα οδηγούσε σε εξαφάνιση πολλούς ακόμα διαφορετικούς πληθυσμούς.

Γιατί μας αφορά η εξαφάνιση ειδών;

Οι ανθρώπινες κοινωνίες εξαρτώνται από τα φυτά και τα ζώα για την εξασφάλιση της τροφής τους, φαρμακευτικών ουσιών, οικοδομικών υλικών, ενέργειας κ.ά. Παράλληλα τα φυσικά οικοσυστήματα καθαρίζουν τον αέρα, φιλτράρουν και απομακρύνουν από το νερό τις τοξικές ουσίες, συμμετέχουν στην ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων, προστατεύουν από τη διάβρωση και τις πλημμύρες και ρυθμίζουν το κλίμα.

Ορισμένα οικοσυστήματα οφείλουν τη σταθερότητά τους στη μεγάλη ποικιλία μορφών ζωής που φιλοξενούν. Μια έκταση, για παράδειγμα, με πολλά και διαφορετικά είδη φυτών μπορεί πιθανώς να αντιμετωπίσει αποτελεσματικότερα μεγάλες περιόδους ξηρασίας συγκρινόμενη με μια άλλη με λιγότερα είδη. Η σταθερότητα αυτή, η σταθερότητα δηλαδή που προσφέρει συχνά στα οικοσυστήματα η

ποικιλία των ειδών τους, ίσως αποδειχθεί ιδιαίτερα σημαντική στις προβλεπόμενες ραγδαίες κλιματικές αλλαγές (*global warming* - το φαινόμενο της ανύψωσης της θερμοκρασίας του πλανήτη).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί κάποια είδη κατέχουν πρωτεύοντα ρόλο στην ισορροπία του οικοσυστήματος που συνιστούν και η απομάκρυνσή τους μπορεί να προκαλέσει σοβαρές διαταραχές. Ένα κλασικό παράδειγμα είναι αυτό της μείωσης των πληθυσμών των θαλάσσιων ενυδρίδων στον Ειρηνικό. Οι ενυδρίδες τρώνε αχινούς και αυτοί θαλάσσια μακροφύκη. Η συρρίκνωση των πληθυσμών των ενυδρίδων επέτρεψε την υπέρμετρη αύξηση των αχινών που κατανάλωσαν τα μακροφύκη με έντονους ρυθμούς. Ψάρια και άλλα ζωικά είδη που εξαρτώνται από τα μακροφύκη για την επιβίωσή τους εξαφανίστηκαν.

Ανθρώπινες κοινωνίες με διαφορετικές πολιτισμικές καταβολές αναγνωρίζουν την ανάγκη διατήρησης της ποικιλίας των ειδών για λόγους πέρα από αυτούς που αφορούν στη σταθερότητα των οικοσυστημάτων. Ζωικοί οργανισμοί εμπλέκονται στις θρησκευτικές αντιλήψεις και στα ήθη κάποιων λαών. Για πολλούς η αρμονική συμβίωση με τις υπόλοιπες μορφές ζωής αποτελεί ηθικό χρέος. Όποια και να είναι η θεώρηση του ζητήματος, οι περισσότεροι άνθρωποι συμφωνούν ότι είναι σημαντικό να εμποδίσουμε την εξαφάνιση ειδών. Ωστόσο οι πιθανοί τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος δεν είναι κοινώς αποδεκτοί, κυρίως μάλιστα όταν τα συμφέροντα ορισμένων επαγγελματικών ομάδων ανταγωνίζονται τις ανάγκες κάποιων ειδών.

Οι ανθρώπινες κοινωνίες συνειδητοποίησαν τα προβλήματα που δημιουργούνται από την απώλεια ειδών σχετικά πρόσφατα. Αρχικά τέθηκαν όρια στην εκμετάλλευση ζωικών ειδών που προσφερόταν για κυνήγι. Σχετικά μέτρα λήφθηκαν για παράδειγμα όταν οι

πληθυσμοί της φάλαινας μειώθηκαν σημαντικά λόγω θήρευσης. Στις μέρες μας ωστόσο και με την πρόοδο της επιστημονικής έρευνας, το ενδιαφέρον επεκτείνεται σε είδη που δεν προσφέρουν άμεσα οικονομικά οφέλη στον άνθρωπο, όπως πολλά είδη πτηνών, εντόμων κ.ά.

Παράγοντες που επιταχύνουν το ρυθμό εξαφάνισης ειδών

Ανάμεσα στους βασικούς παράγοντες που θέτουν σε κίνδυνο τα σύγχρονα φυτικά και ζωικά είδη είναι η αλλοίωση των χαρακτηριστικών των φυσικών οικοσυστημάτων, η υποβάθμισή τους και η δημιουργία ασυνέχειας στα όρια τους, η τεχνητή ή τυχαία εισαγωγή ξενικών ειδών, η ρύπανση, το κυνήγι και η αιχμαλωσία.

Αλλοίωση οικοσυστημάτων

Η αλλοίωση των χαρακτηριστικών ενός οικοσυστήματος αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα που μπορεί να οδηγήσει στην απώλεια πολλών φυσικών πληθυσμών του. Καθώς ο ανθρώπινος πληθυσμός παγκόσμια και οι ρυθμοί κατανάλωσης αυξάνονται, οι εκτάσεις άγριας ζωής συρρικνώνονται. Δάση καταστρέφονται για την παραγωγή οικοδομικών υλικών, καυσίμων και χαρτιού. Άλλες περιοχές αξιοποιούνται σε γεωργικές και κτηνοτροφικές εφαρμογές. Υγροτοπικές εκτάσεις αποξηραίνονται για την εξασφάλιση καλλιεργήσιμης γης, για λόγους υγιεινής κ.ά. Τα φράγματα απομονώνουν γεωγραφικά υδρόβιους πληθυσμούς και εμποδίζουν τη μετανάστευσή τους.

Ακόμα και στις περιπτώσεις όπου η φύση του οικοσυστήματος δεν αλλοιώνεται ριζικά, παρατηρείται συχνά υποβάθμιση και δημιουργία ασυνέχειας στα όρια του εξαιτίας των ανθρώπινων επεμβάσεων. Πολλά είδη, ιδιαίτερα τα μεγάλα θηλαστικά, απαιτούν μεγάλες

εκτάσεις για να αναπτυχθούν και να αναπαραχθούν. Δασικές περιοχές και λιβάδια στα οποία παρεμβάλλονται καλλιέργειες, οικισμοί, δρόμοι κ.ά. αδυνατούν συχνά να εξασφαλίσουν τις απαραίτητες συνθήκες για τη διατήρηση των συγκεκριμένων πληθυσμών. Μικροί και γεωγραφικά απομονωμένοι πληθυσμοί χαρακτηρίζονται από μειωμένη γενετική ποικιλία, καθώς οι επιλογές τους για μετακίνηση και αναπαραγωγή συρρικνώνονται. Η μειωμένη γενετική ποικιλία σ' έναν πληθυσμό είναι συχνά δυσοίωνη για τη διαιώνισή του.

Τεχνητή ή τυχαία εισαγωγή ξενικών ειδών

Συχνά οι ανθρώπινες δραστηριότητες συμβάλλουν, σκόπιμα ή μη, στην εισαγωγή ξενικών ειδών στα οικοσυστήματα, διαταράσσοντας την ισορροπία τους. Τα εισαγόμενα είδη αναπτύσσουν σε πολλές περιπτώσεις ανταγωνιστικές σχέσεις με τα γηγενή είδη μιας περιοχής, με πιθανό αποτέλεσμα τη συρρίκνωση του μεγέθους των τοπικών πληθυσμών ή και την εξαφάνισή τους από την περιοχή.

Στις μέρες μας οι ανθρώπινες δραστηριότητες εξαπλώνονται σε περιοχές που κατά το παρελθόν υπήρξαν δυσπρόσιτες. Τα οδικά δίκτυα που κατασκευάζονται ευνοούν τη μετακίνηση ζωικών οργανισμών επιτρέποντας την εισβολή τους σε νέα οικοσυστήματα. Πολλά είδη μεταφέρονται με τα θαλάσσια μέσα συγκοινωνίας. Τα πλοία εισάγουν υδρόβιους οργανισμούς σε περιοχές συχνά πολύ απομακρυσμένες από το φυσικό χώρο εξάπλωσής τους.

Οι γεωγραφικά απομονωμένες περιοχές, όπως για παράδειγμα τα νησιά και οι λίμνες, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην εισαγωγή ξενικών ειδών καθώς τα τοπικά είδη δε διαθέτουν δυνατότητες διαφυγής όταν οι συνθήκες γίνουν απαγορευτικές για την επιβίωσή τους.

Ρύπανση

Η ρύπανση συμβάλλει σημαντικά στην υποβάθμιση των οικοσυστημάτων. Λιπάσματα και εντομοκτόνα από γεωργικές εφαρμογές, βιομηχανικά και αστικά απόβλητα που καταλήγουν ακατέργαστα στα ποτάμια, στις λίμνες και στις θάλασσες ρυπαίνουν το νερό. Υδρόβιοι οργανισμοί που ζουν σε θαλάσσια περιβάλλοντα ή σε γλυκά νερά (ψάρια, αμφίβια, θηλαστικά, ασπόνδυλα κ.ά) σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους ή σε κάποια στάδια της ανάπτυξής τους, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στη ρύπανση του νερού.

Τα θαλάσσια μέσα συγκοινωνίας υποβαθμίζουν την ποιότητα του νερού. Ατυχήματα σε πετρελαιοφόρα προκαλούν το θάνατο πολλών οργανισμών. Στο πέρασμα του χρόνου το αθροιστικό αποτέλεσμα μικρότερων διαρροών δημιουργεί επίσης σοβαρά προβλήματα στην επιβίωση πολλών πληθυσμών.

Η ρύπανση δεν αφορά μόνο στο νερό. Οι βιομηχανίες και τα μέσα μεταφοράς εμπλουτίζουν την ατμόσφαιρα με χημικές ενώσεις που με τη βροχή καταλήγουν στο έδαφος και συμβάλλουν στην υποβάθμιση της ποιότητάς του. Η όξινη βροχή διαβρώνει τα πετρώματα και εξασθενεί ή αποτρέπει την ανάπτυξη πολλών φυτών μειώνοντας παράλληλα τη διαθέσιμη τροφή για τους φυτοφάγους οργανισμούς.

Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται ευρύτατα στις σύγχρονες καλλιέργειες ανιχνεύονται σε οργανισμούς φυτοφάγων ειδών καθώς και σε αυτούς που τρέφονται με τα συγκεκριμένα φυτοφάγα είδη. Η συσσώρευση μέσω τροφικής αλυσίδας τοξικών χημικών ουσιών στον οργανισμό ενός είδους (βιοσυσσώρευση, βιολογική μεγέθυνση) δυσχεραίνει συχνά την επιβίωσή του και εμποδίζει την αναπαραγωγή του.

Κυνήγι και αιχμαλωσία

Η μείωση στους πληθυσμούς πολλών ζωικών ειδών αποδίδεται επίσης στο κυνήγι και στην αιχμαλωσία τους. Οι άνθρωποι σκοτώνουν κάποια είδη για τροφή, για τη γούνα τους, το φτέρωμά τους, για την παραγωγή φαρμακευτικών ουσιών, για ποικίλες κατασκευές κ.ά. Η ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών συνδέεται με την αύξηση στην κατανάλωση και στην οικονομική εκμετάλλευση γενικότερα των ζωικών προϊόντων. Το εμπόριο ζωικών ειδών και των προϊόντων τους σε παγκόσμιο επίπεδο είναι ένας σημαντικός παράγοντας που θέτει σε κίνδυνο την άγρια ζωή. Παράλληλα κάποιοι ζωικοί οργανισμοί θανατώνονται με στόχο να προφυλαχθούν τα κτηνοτροφικά είδη ή ακόμα και για αναψυχή. Τέλος ορισμένα ζωικά είδη αιχμαλωτίζονται για να χρησιμοποιηθούν σε ιατρικά πειράματα και κάποια άλλα μετατρέπονται σε κατοικίδια.

Άλλοι παράγοντες που επιταχύνουν το ρυθμό εξαφάνισης ειδών

Οι προβλεπόμενες κλιματικές αλλαγές, το φαινόμενο της σταδιακής ανύψωσης της θερμοκρασίας σε παγκόσμιο επίπεδο και η εξασθένιση της στοιβάδας του όζοντος επηρεάζουν αναμφισβήτητα πολλές από τις σύγχρονες μορφές ζωής. Φαινόμενα όπως οι επιδημίες, που μπορούν να χαρακτηριστούν ως φυσικά και δεν απειλούν συνήθως την ισορροπία των οικοσυστημάτων μακροπρόθεσμα, μπορούν να οδηγήσουν σε εξαφάνιση πληθυσμούς ειδών εξασθενημένων και συρρικνωμένων εξαιτίας άλλων επιβαρυντικών παραγόντων.

Συμπερασματικά, δεν έχουμε ακόμα κατανοήσει πλήρως όλους εκείνους τους παράγοντες που δυσχεραίνουν τη διατήρηση των ειδών. Αναμφίβολα όμως πολλές από τις ανθρώπινες δραστηριότητες οξύνουν το πρόβλημα.

Είδη που κινδυνεύουν περισσότερο από εξαφάνιση

Ανάμεσα στα ζωικά είδη που κινδυνεύουν περισσότερο είναι:
- μεγάλοι φυτοφάγοι οργανισμοί που απαιτούν εκτενείς και πολύ παραγωγικές περιοχές για την κάλυψη των τροφικών τους αναγκών (ελέφαντες, γορίλες κ.ά.)
- ζωικά είδη με εξειδικευμένες τροφικές προτιμήσεις (π.χ. τα γιγάντια πάντα της δυτικής Κίνας εξαρτώνται άμεσα για τη διατροφή τους από τα δάση μπαμπού)
- μικροί πληθυσμοί κορυφαίων καταναλωτών, σαρκοφάγων ειδών (λύκοι, τίγρεις κ.ά.) που κινδυνεύουν από την εξάντληση της τροφής τους
- είδη που σε σταθερό περιβάλλον ζουν πολλά χρόνια, αναπαράγονται με αργούς ρυθμούς και η ανάκαμψη των πληθυσμών τους σε ένα *ασφαλές* μέγεθος απαιτεί μακρά χρονικά διαστήματα (μπλε φάλαινες, ρινόκεροι κ.ά.)
- είδη που ζουν σε νησιά ή σε άλλες γεωγραφικά απομονωμένες περιοχές (π.χ. λίμνες) και στα φυσικά τους οικοσυστήματα, σε αντίθεση με τα νέα δεδομένα που διαμορφώνονται από τις ανθρώπινες επιδράσεις, απουσιάζουν οι πιθανοί θηρευτές τους ή άλλα ανταγωνιστικά είδη (χελώνες των νησιών Γκαλαπάγκος, λεμούρια της Μαδαγασκάρης, χήνες της Χαβάης κ.ά.).

Πρακτικές διαχείρισης της βιοποικιλότητας στην κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης

Η διατήρηση της βιολογικής ποικιλίας και η μείωση του ρυθμού εξαφάνισης των ειδών απαιτεί τη συνεργασία ατόμων από πολλούς και διαφορετικούς επαγγελματικούς χώρους (οικολόγων, γενετιστών, διαχειριστών φυσικών πόρων, οικονομολόγων, εκπαιδευτικών, νομικών, πολιτικών κ.ά.). Η ορθολογική διαχείριση των οικοσυστημάτων εμπεριέχει συχνά συμβιβασμούς ανάμεσα στις

πρακτικές που εξασφαλίζουν τη βιωσιμότητά τους και στα μεσοπρόθεσμα οφέλη που προκύπτουν για τον άνθρωπο από την εκμετάλλευσή τους. Στις μέρες μας υπάρχει ανάγκη για άμεση λήψη σχετικών αποφάσεων και υιοθέτηση λειτουργικών πρακτικών. Σε πολλές περιπτώσεις η καθυστέρηση στην εφαρμογή τους έχει καταστροφικές και μη αναστρέψιμες συνέπειες.

Ορισμένες λειτουργικές διαχειριστικές πρακτικές

- Σε πολλά κράτη σε όλο τον κόσμο έχει κατοχυρωθεί νομικά η προστασία συγκεκριμένων περιοχών με στόχο τη διατήρηση των οικοσυστημάτων που περιλαμβάνουν και κατ' επέκταση των ειδών που φιλοξενούν (προστατευόμενες περιοχές).
- Απαραίτητος είναι ο έλεγχος στην εμπορική εκμετάλλευση των προϊόντων άγριας ζωής.
- Κρίνεται σκόπιμη η ανάπτυξη σε συνθήκες αιχμαλωσίας ειδών που κινδυνεύουν άμεσα από εξαφάνιση επειδή το μέγεθος των πληθυσμών τους ή η γενετική τους ποικιλότητα έχει μειωθεί σημαντικά.
- Κρίνεται επίσης σκόπιμη η υιοθέτηση πρακτικών παραγωγής (γεωργία, κτηνοτροφία, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κ.ά.) και κατανάλωσης (μείωση του ρυθμού κατανάλωσης στις αναπτυγμένες κοινωνίες, ανακύκλωση κ.ά.) που δε ρυπαίνουν και δεν υπονομεύουν γενικότερα τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων.
- Παράλληλα με τη θέσπιση σχετικών νομοθεσιών, απαραίτητη είναι η ευαισθητοποίηση των σύγχρονων κοινωνιών σε θέματα βιώσιμης ανάπτυξης, η καθιέρωση δηλαδή σε παγκόσμια κλίμακα μιας ουσιαστικής Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης.

Μερικές επιπλέον σκέψεις

- Η διάσωση όλων των σύγχρονων ειδών του πλανήτη αποτελεί μάλλον ουτοπία. Υπάρχουν κάποια είδη στα οποία θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα; Βάσει ποιων κριτηρίων είναι σκόπιμο να γίνεται η συγκεκριμένη επιλογή;
- Είναι προτιμότερο να επικεντρώσουμε το ενδιαφέρον μας στην προστασία ορισμένων απειλούμενων ειδών ή να διασφαλίσουμε τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων όπου συναντώνται;

Δραστηριότητα

Απευθύνεται: σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου

Στόχοι**:**
- να αντιληφθούν οι μαθητές την αξία της διατήρησης της σύγχρονης ποικιλίας των ειδών, τις αιτίες που προκαλούν τη συρρίκνωσή της και τις αρνητικές συνέπειες που επιφέρει η συγκεκριμένη απώλεια.
- να προσεγγίσουν θεωρητικά τις εφαρμοζόμενες διαχειριστικές πρακτικές που στοχεύουν στη διατήρηση της ποικιλότητας των ειδών μιας περιοχής.
- να εξοικειωθούν με όρους όπως: κινδυνεύοντα, εύτρωτα, σπάνια και ενδημικά είδη
- να ενημερωθούν και να διερευνήσουν τους παράγοντες που απειλούν τους φυσικούς πληθυσμούς μιας συγκεκριμένης γεωγραφικής περιοχής (της περιοχής που επισκέπτονται οι μαθητές) και να προτείνουν εφικτές λύσεις που θα συνέβαλλαν στη διατήρησή τους.
- να ασκήσουν την παρατηρητικότητά τους και να αναπτύξουν ερευνητικές δραστηριότητες

- να κοινωνικοποιηθούν με τη συμμετοχή τους σε ομαδικές εργασίες

Απαιτούμενα μέσα και υλικά:
- μαγνητόφωνα
- ***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***

Περιγραφή της δραστηριότητας:

Α' Στάδιο
Διάρκεια: 1-2 ώρες

- Οι μαθητές ενημερώνονται για τα ενδημικά, τα σπάνια και τα απειλούμενα είδη του τόπου που επισκέπτονται και της ευρύτερης περιοχής.
- Στη συνέχεια χωρίζονται σε ομάδες των 5-6 ατόμων και κάθε ομάδα αναλαμβάνει να συλλέξει πληροφορίες για ένα ζωικό είδος της περιοχής που παρουσιάζει κάποιο από τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν (***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***). Στην άντληση πληροφοριών μπορούν να αξιοποιηθούν ποικίλες πηγές: εγκυκλοπαίδειες, βιβλία, επιστημονικά περιοδικά, το διαδίκτυο, συνεντεύξεις από ειδικούς επιστήμονες και κατοίκους της περιοχής σας, βιντεοταινίες κ.ά.
- Κάθε ομάδα μαθητών αναλαμβάνει να γράψει ένα άρθρο για τις απειλές και τους αποδοτικούς τρόπους προστασίας του είδους που επέλεξε. Το συγκεκριμένο υλικό μπορεί να δημοσιευτεί στην εφημερίδα του σχολείου ή ακόμα και σε κάποια τοπική εφημερίδα της περιοχής.

Β’ Στάδιο

Διάρκεια: 1-2 ώρες

- Κάθε ομάδα παρουσιάζει τα στοιχεία που συγκέντρωσε στις υπόλοιπες, στο σύνολο της σχολικής κοινότητας ή και στην τοπική κοινωνία. Σκόπιμο είναι οι παρουσιάσεις να εμπλουτιστούν με φωτογραφίες, σκίτσα, θεατρικά δρώμενα, βιντεοταινίες, ηχογραφημένες συνεντεύξεις, διαγράμματα που προκύπτουν από επεξεργασία σχετικών αριθμητικών δεδομένων κ.ά.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4η

ΑΠΕΙΛΟΥΜΕΝΑ ΖΩΙΚΑ ΕΙΔΗ

<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1</u>

Εμπειρική ονομασία είδους:
Επιστημονική ονομασία είδους:

Πού ζει; Περιγράψτε τα χαρακτηριστικά της περιοχής όπου συναντάται.

_____
_____
_____
_____
_____

Είναι ενδημικό είδος, είδος δηλαδή με συγκεκριμένη τοπική προέλευση και περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση;

_____
_____
_____

Χαρακτηριστικά:
α) μορφολογικά – ανατομικά (μέγεθος και σχήμα σώματος, χρωματισμός, τρόπος μετακίνησης κ.ά.)

_____
_____
_____
_____
_____
_____

β) φυσιολογικά (τρόπος και εποχή αναπαραγωγής, αριθμός απογόνων, μέσος όρος ζωής κ.ά.)

γ) συμπεριφοράς (τροφικές συνήθειες, μηχανισμοί άμυνας, μεταναστευτικές κινήσεις κ.ά.)

Αναφερθείτε στην πιθανή προσαρμοστική αξία ορισμένων χαρακτηριστικών του οργανισμού.

Υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα για τη βιολογική εξέλιξη του είδους;

Με ποιους οργανισμούς συμβιώνει; Αναφερθείτε στη σύνθεση της βιοκοινότητας του οργανισμού.

Η εκμετάλλευσή του παρουσιάζει κάποιο άμεσο οικονομικό ενδιαφέρον για τον άνθρωπο;

Γνωρίζετε ιστορίες, λαϊκές παραδόσεις ή μύθους που σχετίζονται με το συγκεκριμένο είδος;

Ποιοι παράγοντες απειλούν την επιβίωσή του; Ποιοι από αυτούς μπορούν να θεωρηθούν φυσικοί και ποιοι ανθρωπογενείς;

Υπάρχουν έγκυρα δεδομένα για το μέγεθος του πληθυσμού του σήμερα και στο παρελθόν;

Γνωρίζετε αν η περιοχή και το εύρος εξάπλωσής του έχει διαφοροποιηθεί σε σχέση με το παρελθόν;

Ποιες είναι οι συνέπειες από την πιθανή συρρίκνωση του πληθυσμού του; Τι θα προκαλούσε η οριστική εξαφάνισή του από την περιοχή;

Ποια μέτρα πρέπει να ληφθούν για την προστασία του συγκεκριμένου πληθυσμού; Γίνονται ήδη βήματα προς αυτήν την κατεύθυνση; Εμπλέκονται σε ανάλογα προγράμματα κάποιοι κυβερνητικοί ή μη κυβερνητικοί φορείς;

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5η

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΠΟΥΛΙΩΝ (*Bird watching*)

Εισαγωγή

Αντικείμενο της συγκεκριμένης δραστηριότητας αποτελεί η παρατήρηση των πουλιών στην περιοχή που επισκέπτεται περιβαλλοντική ομάδα. Η παρατήρηση των πουλιών είναι μια δραστηριότητα που προκαλεί το ενδιαφέρον των παιδιών και δίνει την ευκαιρία ανάδειξης του ρόλου των πουλιών στα τροφικά πλέγματα. Άλλωστε τα πουλιά αποτελούν βασικό δείκτη για τη βιοποικιλότητα και την ποιότητα των οικοσυστημάτων μιας περιοχής.

Η δραστηριότητα ενδείκνυται για ομάδες που επισκέπτονται περιοχές της χώρας με υγρότοπους, αλλά μπορεί να υλοποιηθεί και σε δασικές περιοχές.

Δραστηριότητα

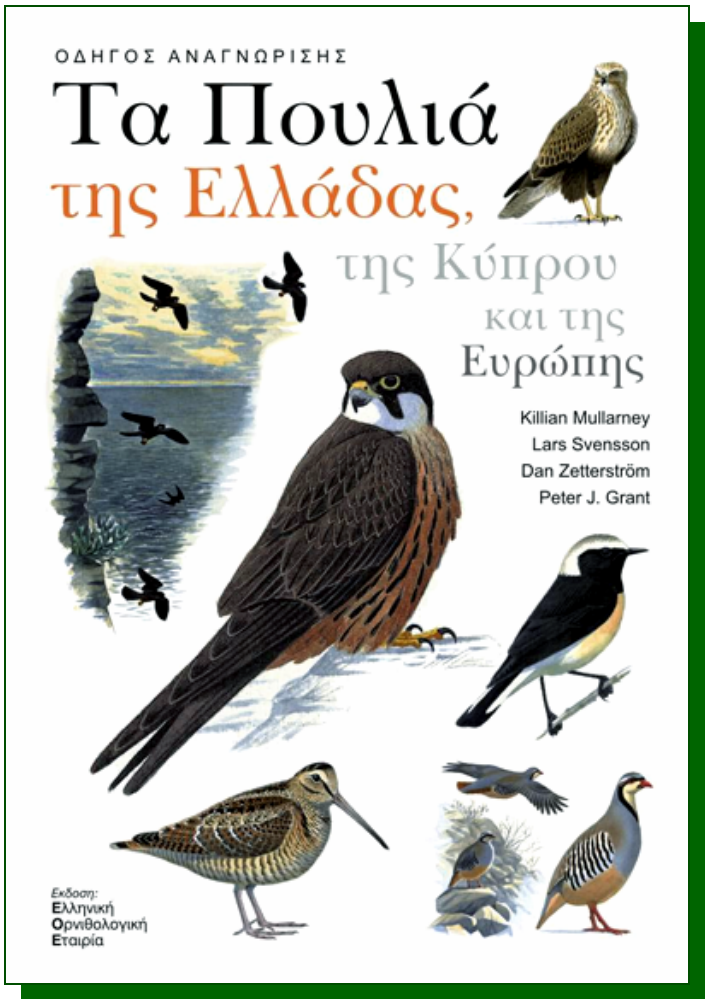
Απευθύνεται: σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου

Στόχοι:

- γνωριμία με το βιότοπο και παρατήρηση της συμπεριφοράς των πουλιών
- ανάδειξη της ανάγκης προστασίας της ορνιθοπανίδας της περιοχής και ιδιαίτερα των σπάνιων ειδών
- ανάπτυξη δεξιοτήτων παρατήρησης, καταγραφής και ταξινόμησης
- αναγνώριση προσαρμογών και συνειδητοποίηση της αξίας τους για την επιβίωση των οργανισμών και τη διατήρηση των πληθυσμών τους

Απαιτούμενα μέσα και υλικά:

- οδηγοί πεδίου για αναγνώριση πουλιών (ένας για κάθε ομάδα μαθητών). Προτείνεται ο οδηγός της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρίας (*εικόνα 1*).
- μπλοκ σημειώσεων
- κιάλια (ένα ή περισσότερα ζευγάρια για την κάθε ομάδα)
- τηλεσκόπιο (εφόσον είναι διαθέσιμο)
- φωτογραφικές μηχανές
- χαρτί διαστάσεων 2Χ4 μέτρα
- μαρκαδόροι, μπογιές
- *πολλαπλά αντίτυπα του* ***ΦΥΛΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***



Εικόνα 1: Ο προτεινόμενος οδηγός αναγνώρισης πουλιών της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρίας

Περιγραφή της δραστηριότητας

Η δραστηριότητα μπορεί να υλοποιηθεί σε οποιοδήποτε σημείο προσφέρει οπτική επαφή με την υπό μελέτη περιοχή έτσι ώστε να είναι δυνατή η παρατήρηση των πουλιών.

Α' Στάδιο
Διάρκεια: 2-3 ώρες

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες (4-5 ατόμων) και κάθε ομάδα παραλαμβάνει το απαραίτητο υλικό (οδηγό αναγνώρισης πουλιών, κιάλια, μπλοκ σημειώσεων, πολλαπλά αντίτυπα του φύλλου εργασίας).
- Οι εκπαιδευτικοί επισημαίνουν την ανάγκη της μη ενόχλησης των πουλιών και εξηγούν τους λόγους που την επιβάλλουν.
- Επιλέγεται ο κατάλληλος χώρος ή και η κατάλληλη διαδρομή και ξεκινά η παρατήρηση. Απαιτείται υπομονή, επιμονή και ησυχία από μέρους των μαθητών. Οι μαθητές καταγράφουν κάθε είδος πουλιού που αναγνωρίζουν στην περιοχή και προσπαθούν να διακρίνουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Παράλληλα οι μαθητές φροντίζουν να φωτογραφίσουν τα είδη των πουλιών που παρατηρούν. (Ακριβείς οδηγίες για την αναγνώριση των πουλιών μπορούν να αντληθούν από το δικτυακό τόπο: http://www.ornithologiki.gr/gr/lib/grfpara.htm.)
- Τα στοιχεία που μπορούν να καταγραφούν κατά την εργασία στο πεδίο είναι: όνομα ομάδας, ημερομηνία και ώρα παρατήρησης, τοποθεσία παρατήρησης, καιρικές συνθήκες την ώρα της παρατήρησης, είδος και αριθμός ατόμων του είδους, συμπεριφορά (π.χ. τρόπος πετάγματος, δραστηριότητα που ασκεί το πουλί στη φάση παρατήρησης κ.λπ.). Οι μαθητές σκιτσάρουν ή φωτογραφίζουν το είδος που παρατηρούν (***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***).
- Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας στο πεδίο, κάθε ομάδα αναζητά σε βιβλία ή και το διαδίκτυο πληροφορίες για τα είδη των

πουλιών που κατέγραψε (χρήσιμες αναφορές υπάρχουν στο δικτυακό τόπο της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρίας, www.ornithologiki.gr).

- Οι μαθητές καταγράφουν τις ιδιαιτερότητες και τις προσαρμογές που εμφανίζει κάθε είδος και δημιουργούν σε Η/Υ μια παρουσίαση PowerPoint ενθέτοντας αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες και ήχους.
- Σε ολομέλεια παρουσιάζονται οι εργασίες των παιδιών και προκαλείται συζήτηση από τον εκπαιδευτικό για το ρόλο του κάθε είδους πουλιού στο υπό μελέτη οικοσύστημα.

Β' Στάδιο

Διάρκεια: 2-3 ώρες

- Αντλούνται από βιβλία ή και το διαδίκτυο όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία για την υπό μελέτη περιοχή με στόχο την πιστότερη αναπαράσταση του φυσικού της περιβάλλοντος. Με βάση τα στοιχεία που έχουν βρει και συλλέξει οι μαθητές, επιχειρείται η αναπαράσταση του φυσικού περιβάλλοντος της υπό μελέτη περιοχής. Οι μαθητές στερεώνουν σε ελεύθερο τοίχο της τάξης τους χαρτί με διαστάσεις 2Χ4 μέτρα και αξιοποιώντας χρώματα και οποιοδήποτε άλλο πρόσφορο υλικό αναπαριστούν το οικοσύστημα που επισκέφθηκαν.
- Μετά την ολοκλήρωση της αναπαράστασης προκαλείται συζήτηση για τις σχέσεις, τροφικές και άλλου είδους, που διαπιστώνονται ανάμεσα στα είδη των πουλιών που αναγνωρίστηκαν και τα υπόλοιπα βιοτικά και αβιοτικά στοιχεία του οικοσυστήματος.

Εικόνα 1: http://www.ornithologiki.gr/images/dt/L_collins_guide_front.jpg

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5η

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΠΟΥΛΙΩΝ (Bird watching)

<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1</u>

Όνομα ομάδας: _____

(θέση φωτογραφίας ή σκίτσου)
Εμπειρική ονομασία είδους: *Επιστημονική ονομασία είδους:*

Ημερομηνία φωτογράφησης: _____

Ώρα φωτογράφησης: _____

Περιοχή φωτογράφησης: _____

Καιρικές συνθήκες: _____

Αριθμός ατόμων που παρατηρήθηκαν:

_____

Παρατηρήσεις σχετικές με τη συμπεριφορά του είδους:

_____

_____

_____

_____

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6η

Η ΖΩΗ ΣΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΤΩΝ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Εισαγωγή

Αντικείμενο της συγκεκριμένης δραστηριότητας αποτελεί η προσέγγιση μορφών ζωής που έχουν έναν ιδιαίτερο ρόλο στα οικοσυστήματα που συνιστούν και συνήθως περνούν απαρατήρητες από τον άνθρωπο. Οι συγκεκριμένοι οργανισμοί συμμετέχουν στην αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης.

Για την προσέγγιση της λειτουργίας της αποικοδόμησης, επιλέγεται η μελέτη πεσμένων κορμών που βρίσκονται σε φάση αποσύνθεσης. Εύλογα, η άμεση παρατήρηση μικροοργανισμών (βακτηρίων και ορισμένων μυκήτων) που συμμετέχουν στην αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης δεν είναι εφικτή.

Η δραστηριότητα ενδείκνυται για μαθητικές ομάδες που επισκέπτονται δασικές περιοχές.

<u>Στόχοι:</u>

- η κατανόηση της ποικιλίας των μορφών ζωής.
- η κατανόηση της αξίας των αποικοδομητών και της λειτουργίας που επιτελούν.
- η αντίληψη των ποικίλων χώρων ζωής που υπάρχουν στα δασικά οικοσυστήματα.
- η ανάπτυξη δεξιοτήτων καταγραφής και ταξινόμησης
- ικανοποίηση της επιθυμίας για ανακάλυψη

Απαιτούμενα μέσα και υλικά:

- πλαστικά μπουκαλάκια για τη συλλογή οργανισμών, δισκία Πετρί, πινέλα, λαβίδες
- οδηγοί αναγνώρισης εντόμων και άλλων ασπόνδυλων
- μολύβια, μπλοκ σημειώσεων και μπλοκ ζωγραφικής
- μεγεθυντικοί φακοί
- φωτογραφικές μηχανές.

Περιγραφή της δραστηριότητας:

Α' Στάδιο

Διάρκεια: 1-2 ώρες

- Σε δασικό χώρο της περιοχής που επισκεπτόμαστε, αναζητούμε πεσμένους κορμούς που βρίσκονται σε φάση αποικοδόμησης. Είναι σκόπιμο να εντοπιστούν πεσμένοι κορμοί σε διαφορετικές φάσεις αποικοδόμησης (παλιότεροι και νεότεροι).
- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες 4-5 ατόμων και προσπαθούν να διακρίνουν διαφορετικούς οργανισμούς και τη δραστηριότητά τους στους πεσμένους κορμούς. *Χρειάζεται υπομονή, επιμονή και φαντασία.*

Παρατηρούν με προσοχή τον πεσμένο κορμό και εξετάζουν όλες τις πλευρές του. Σκαλίζουν διάφορα σημεία του, όπου θεωρούν ότι μπορούν να βρουν μικροοργανισμούς. Όσα από τα ζώα είναι γνωστά τα καταγράφουν και σημειώνουν το σημείο (τη θέση) του κορμού που τα παρατήρησαν. Τα ζώα που δεν μπορούν να αναγνωριστούν άμεσα συλλέγονται με στόχο την αναγνώρισή τους σε ένα επόμενο στάδιο της δραστηριότητας. Δεν είναι απαραίτητη η αναγνώριση των οργανισμών σε επίπεδο είδους. Αρκεί η προσπάθεια κατάταξής τους σε ευρύτερες ταξινομικές ομάδες (κολεόπτερα, ισόποδα, αράχνες, κολέμβολα κ.λπ.)

- Οι μαθητές ζωγραφίζουν τον πεσμένο κορμό με όση ακρίβεια είναι δυνατή και το φωτογραφίζουν.

Β’ Στάδιο

Διάρκεια: 1-2 ώρες

- Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας στο πεδίο, οι ομάδες των μαθητών ταξινομούν το σύνολο των δειγμάτων που συνέλεξαν. Για την ταξινόμηση αξιοποιούνται οι αντίστοιχοι οδηγοί, σχετικές αναφορές στο διαδίκτυο και στερεοσκόπια, εφόσον είναι διαθέσιμα.
- Κάθε ομάδα δημιουργεί καταλόγους με τα ευρήματά της και διαμορφώνει μια παρουσίαση για την ενημέρωση των υπόλοιπων ομάδων.
- Σε ολομέλεια προκαλείται συζήτηση για την αξία της αποικοδόμησης στα φυσικά οικοσυστήματα και τη συμβολή των ποικίλων ζωικών μορφών στη συγκεκριμένη διαδικασία.
- Γίνεται συζήτηση για τα ευρήματα των διαφορετικών ομάδων και συγκρίνονται δείγματα από πεσμένους κορμούς διαφορετικής ηλικίας (παλιότερους και νεότερους). Τονίζεται η διαφορετικότητα των ειδών σε σχέση με το χρόνο παραμονής του πεσμένου κορμού στο έδαφος.
- Αξιοποιώντας το σύνολο των ευρημάτων των μαθητών σχεδιάζεται ένας αντιπροσωπευτικός πεσμένος κορμός και οι ποικίλες μορφές ζωής που συμβάλλουν στην αποικοδόμηση του. Οι οργανισμοί σχεδιάζονται στις θέσεις όπου παρατηρήθηκαν (επιφάνεια του κορμού, εσωτερικά σημεία κ.λπ.). Η τελική δημιουργία αναρτάται στην τάξη ή στο χώρο που έχει καθοριστεί στο σχολείο για την επίδειξη των δραστηριοτήτων της περιβαλλοντικής ομάδας.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7η

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ - ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΛΛΗΛΕΞΑΡΤΗΣΗΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ

Εισαγωγή

Η έννοια της βιοκοινότητας

Ο όρος βιοκοινότητα αφορά στο σύνολο των πληθυσμών διαφορετικών ειδών που ζουν, μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, σε μια περιοχή. Τα όρια των βιοκοινοτήτων είναι πάντα σχετικά και ο ορισμός τους υποκειμενικός.

Περπατώντας μέσα σε ένα δάσος μπορείτε να παρατηρήσετε τη βιοκοινότητα που υποστηρίζει η περιοχή.

Παρατηρώντας ένα μόνο δέντρο του δάσους, μπορείτε να μιλήσετε για τη βιοκοινότητα που συναντάται στην επιφάνειά του.

Παρατηρώντας ένα μόνο κλαδί του δέντρου, μπορείτε επίσης να περιγράψετε τη βιοκοινότητά του.

Πάνω στο κλαδί είναι πιθανό να συναντήσετε ένα σκαθάρι. Αν είστε πολύ παρατηρητικοί ίσως να βρείτε λειχήνες στην πλάτη του σκαθαριού. Αν κοιτάξετε με ένα μεγεθυντικό φακό, ή καλύτερα με ένα στερεοσκόπιο, μέσα στους λειχήνες θα συναντήσετε πιθανώς μικροσκοπικά αρθρόποδα.

Αν μπορούσατε να «επισκεφθείτε» το στομάχι του σκαθαριού, θα παρατηρούσατε πολυάριθμα βακτήρια διαφορετικών ειδών που

συμβιώνουν με το σκαθάρι και το βοηθούν στην πέψη της τροφής του. Η συγκεκριμένη βιοκοινότητα αποτελείται και από πρωτόζωα, μονοκύτταρες μορφές ζωής με μέγεθος μεγαλύτερο από αυτό των βακτηρίων.

Στο εσωτερικό των πρωτόζωων ζουν επίσης βακτήρια. Είναι μια ξεχωριστή βιοκοινότητα στο εσωτερικό του κάθε πρωτόζωου μέσα στην ευρύτερη βιοκοινότητα του πεπτικού συστήματος του σκαθαριού, μέσα στην ευρύτερη βιοκοινότητα του σκαθαριού, μέσα στην ευρύτερη βιοκοινότητα που συναντήσατε στο κλαδί ενός δέντρου, μέσα στην ευρύτερη βιοκοινότητα του δέντρου, μέσα στην ευρύτερη βιοκοινότητα του δάσους...

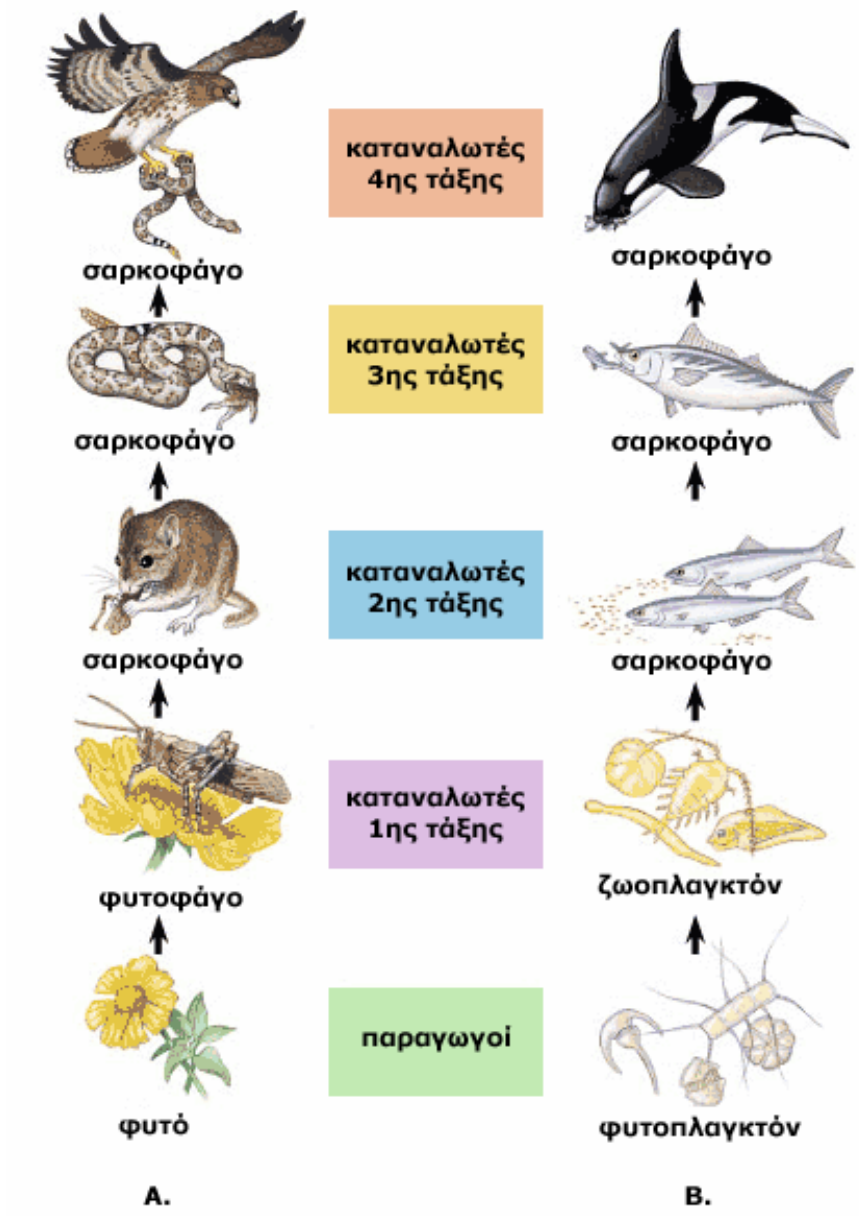
Σχέσεις αλληλεξάρτησης ανάμεσα στους οργανισμούς μιας βιοκοινότητας

Οι τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους οργανισμούς αποτελούν ίσως το πιο εύληπτο παράδειγμα των σχέσεων αλληλεξάρτησης που τους διακρίνει. Παράλληλα ποικίλες άλλες σχέσεις συνεργασίας ανάμεσα στους οργανισμούς μπορούν εύκολα να εντοπιστούν σε όλα τα οικοσυστήματα.

Τροφικές αλυσίδες – Τροφικά δίκτυα – Τροφικές πυραμίδες

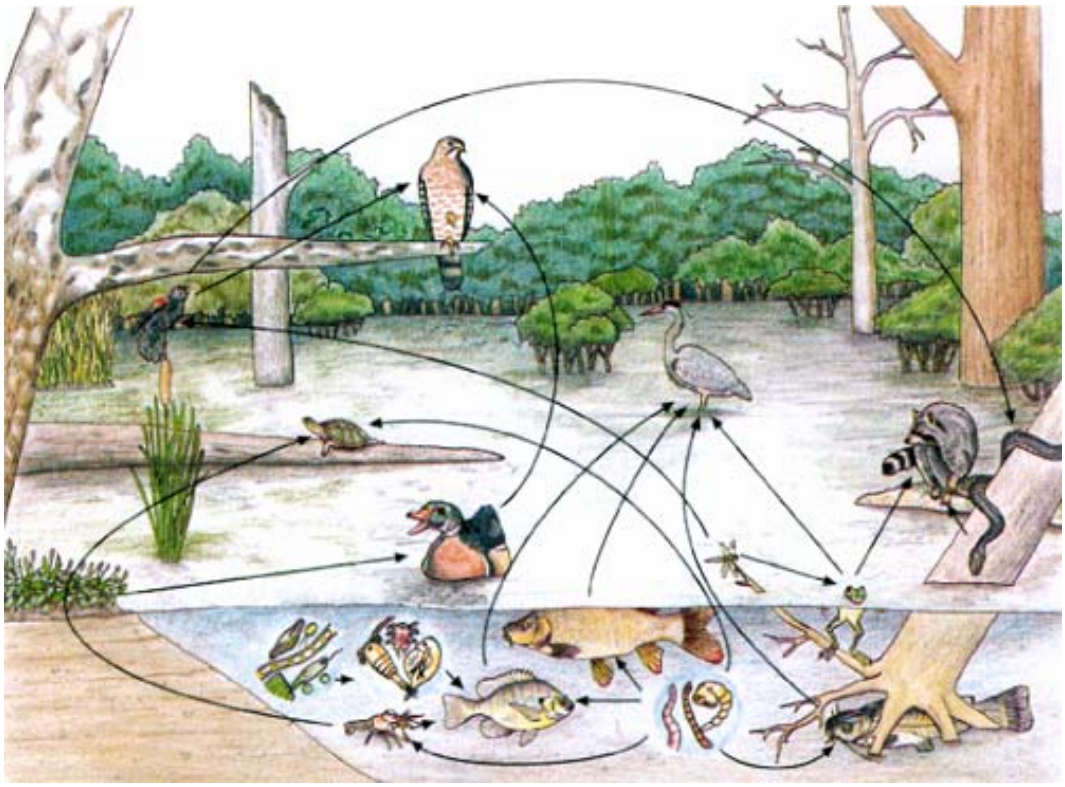
Με τη φωτοσύνθεση τα φυτά (παραγωγοί) αξιοποιούν τη φωτεινή ενέργεια του ήλιου για τη σύνθεση της τροφής τους. Οι ζωικοί οργανισμοί (καταναλωτές) εκμεταλλεύονται την ενέργεια που βρίσκεται αποθηκευμένη στα φυτά, είτε άμεσα (φυτοφάγοι οργανισμοί) είτε έμμεσα (σαρκοφάγοι οργανισμοί). Οι αποικοδομητές διασπούν τη νεκρή οργανική ύλη και απελευθερώνουν στο περιβάλλον τους ουσίες που χρησιμοποιούν τα φυτά κατά την ανάπτυξή τους.

Οι τροφικές αλυσίδες και τα τροφικά δίκτυα περιγράφουν τις σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στα βιοτικά στοιχεία ενός οικοσυστήματος. Οι τροφικές αλυσίδες απεικονίζουν τη μεταφορά ενέργειας (τροφών) από τα φυτά (παραγωγούς) στους φυτοφάγους οργανισμούς (καταναλωτές 1ης τάξης) και από αυτούς στους σαρκοφάγους οργανισμούς (καταναλωτές 2ης, 3ης κ.ο.κ. τάξης) – *εικόνα 1*.



Εικόνα 1: Τροφικές αλυσίδες. Α. Χερσαία οικοσυστήματα Β. Θαλάσσια οικοσυστήματα

Στα φυσικά οικοσυστήματα οι τροφικές σχέσεις που αναπτύσσει ένας οργανισμός με άλλους οργανισμούς του περιβάλλοντός τους είναι πολύπλοκες και η απεικόνισή τους με τις τροφικές αλυσίδες ελλιπής. Για παράδειγμα τα ποντίκια τρέφονται από καρπούς που αποτελούν όμως τροφή και για το σκίουρο. Κάποια φυτά και οι σκίουροι αποτελούν τροφή για τις αρκούδες. Όλοι οι οργανισμοί που αναφέρονται στο παράδειγμα, όταν πεθάνουν αποικοδομούνται από μικροοργανισμούς. Τα τροφικά δίκτυα περιγράφουν πιο ολοκληρωμένα την πολυπλοκότητα αυτών των σχέσεων. Μελετώντας ένα τροφικό δίκτυο γίνεται εύκολα αντιληπτό πως η απομάκρυνση, η εξαφάνιση ή και η συρρίκνωση του μεγέθους ενός πληθυσμού επηρεάζει αρνητικά πολλούς άλλους συνήθως πληθυσμούς της βιοκοινότητας (*εικόνα 2*).



Εικόνα 2: Απλοποιημένη σχηματική απεικόνιση του τροφικού δικτύου ενός υγρότοπου

Η μεταφορά ενέργειας ανάμεσα στους οργανισμούς μιας περιοχής απεικονίζεται πιο ολοκληρωμένα, με περισσότερες ενδείξεις για τα ποσά ενέργειας που μεταφέρονται, με τις τροφικές πυραμίδες. Στις τροφικές πυραμίδες οι οργανισμοί ομαδοποιούνται σε τροφικά επίπεδα και όσο πιο χαμηλά στην πυραμίδα βρίσκεται ένα τροφικό επίπεδο τόσο περισσότερη ενέργεια είναι διαθέσιμη για τους οργανισμούς που το συνιστούν. Για παράδειγμα, η ενέργεια που εξασφαλίζουν τα ποντίκια καταναλώνοντας καρπούς δε μεταφέρεται αυτούσια στις νυφίτσες, αλλά ένα μικρό μόνο μέρος της. Μερικά τμήματα της τροφής δεν μπορούν να αφομοιωθούν από τους καταναλωτές τους και αποβάλλονται στο περιβάλλον τους. Τα τμήματα αυτά ωστόσο και για όσο διάστημα ο οργανισμός είναι ζωντανός, απαιτούν ενέργεια για να αναπτυχθούν και να συντηρηθούν. Κατά συνέπεια χρειάζονται πολλά ποντίκια για να επιβιώσει μια νυφίτσα και πολλές νυφίτσες για να τραφεί ένα γεράκι (*εικόνα 3*).

Εικόνα 3: Απλοποιημένη σχηματική απεικόνιση τροφικής πυραμίδας

Συμβιωτικές σχέσεις ανάμεσα στους οργανισμούς μιας βιοκοινότητας

- Στην επιφάνεια των κορμών των δέντρων αναπτύσσονται συχνά λειχήνες (*εικόνα 4*).

Εικόνα 4: Οι λειχήνες είναι συμβιωτικοί οργανισμοί που δημιουργούνται από μικροσκοπικά φύκη ή κυανοβακτήρια και μύκητες.

- Ορισμένα άνθη εξαρτώνται από τις μέλισσες και άλλα έντομα για την επικονίασή τους. Τα έντομα αυτά τρέφονται με το νέκταρ και τη γύρη των λουλουδιών (*εικόνα 5*).
- Τα δέντρα προσφέρουν στα πουλιά θέσεις και πρώτες ύλες για την κατασκευή της φωλιάς τους. Οι φωλιές προστατεύουν τα πουλιά από τον άνεμο, τη βροχή και τους θηρευτές τους. Οι φωλιές των πουλιών βρίσκονται συχνά σε σχετικά μεγάλο ύψος, έτσι ώστε τα νεαρά άτομα να μπορούν να εκπαιδεύονται στο πέταγμα. Παράλληλα κοιλότητες στο εσωτερικό των κορμών ορισμένων δέντρων αποτελούν φωλιές για κάποια είδη πτηνών π.χ. κουκουβάγιες, δρυοκολάπτες κ.ά. (*εικόνα 6*).

Εικόνα 5: Ορισμένα φυτικά είδη εξαρτώνται από τα έντομα για την επικονίασή τους.

Εικόνα 6: Τα φυτά προσφέρουν στα πουλιά θέσεις και πρώτες ύλες για την κατασκευή της φωλιάς τους.

- Ο κισσός αναρριχάται στους κορμούς των δέντρων έτσι ώστε να αυξάνεται η διαθεσιμότητα του φωτός (*εικόνα 7*).
- Οι αράχνες φτιάχνουν τους ιστούς τους στα φυτά και τους χρησιμοποιούν για να συλλάβουν την τροφή τους (*εικόνα 8*).

Εικόνα 7: Ο κισσός αναρριχάται στους κορμούς των δέντρων έτσι ώστε να αυξάνεται το διαθέσιμο φως.

Εικόνα 8: Οι αράχνες φτιάχνουν τους ιστούς τους στα φυτά.

- Μικροί ζωικοί οργανισμοί, όπως τα σκαθάρια και τα μυρμήγκια, χρησιμοποιούν τα νεκρά τμήματα των φυτών για να προστατευτούν από τον άνεμο, τη βροχή και τους θηρευτές τους.
- Μερικά φυτά εξαρτώνται από τα ζώα για τη διασπορά των σπερμάτων τους. Τα καρποφάγα πουλιά αποβάλλουν τα σπέρματα που δεν μπορούν να πέψουν. Η συγκεκριμένη διαδικασία συμβάλλει στη διασπορά των φυτικών σπερμάτων. Τα σπέρματα ορισμένων φυτών κολλάνε στο τρίχωμα των ζώων και με αυτόν τον τρόπο μπορεί να μεταφερθούν αρκετά μακριά μέχρι να πέσουν στο έδαφος.
- Τα φυτά εξαρτώνται από τα ζώα και τα ζώα από τα φυτά και ανταλλάσσουν αέρια. Τόσο τα φυτά όσο και τα ζώα αναπνέοντας καταναλώνουν οξυγόνο και παράγουν διοξείδιο του άνθρακα. Τα φυτά όμως μπορούν παράλληλα να παράγουν οξυγόνο και να δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα με τη φωτοσύνθεση.
- Οι εδαφικοί μικροοργανισμοί διασπούν, αποικοδομούν ουσίες του εδάφους και τις κάνουν διαθέσιμες στα φυτά, τις μετατρέπουν δηλαδή σε ουσίες τις οποίες τα φυτά μπορούν να δεσμεύσουν. Τα φυτά ευνοούνται από τους εδαφικούς ζωικούς οργανισμούς που σκάβουν το χώμα για να μετακινηθούν. Το ανακάτεμα αυτό αερίζει το έδαφος, βοηθάει στην απορρόφηση νερού και διασπείρει τις θρεπτικές ουσίες των φυτών.
- Η επιβίωση του ανθρώπου και άλλων ζωικών οργανισμών εξαρτάται από τη συμβίωσή τους με κάποια "φιλικά" βακτήρια που ζουν στο εσωτερικό τους (κυρίως στο πεπτικό τους σύστημα) και εμποδίζουν την ανάπτυξη παθογόνων μικροβίων. Τα βακτήρια που ζουν στο πεπτικό σύστημα του ανθρώπου, των σκουληκιών και άλλων ζωικών οργανισμών επωφελούνται από το ζεστό και υγρό περιβάλλον τους και από τις τροφές του ξενιστή τους. Διασπούν τμήματα των τροφών, που ο οργανισμός από μόνος του δε θα μπορούσε να διασπάσει, εξασφαλίζοντας στον ξενιστή τους περισσότερες θρεπτικές ουσίες.

Εικόνα 1: http://pack152.net/AcademicsAndSports/WildlifeConservation/FoodChain.gif
Εικόνα 2: http://jimswan.com/111/niches/food_web.gif
Εικόνα 3: http://www.saturdaze.net/prv/img/0601pyramid.jpg
Εικόνα 4: www.desertmuseum.org/programs/images/Lichen27.jpg
Εικόνα 5: http://www.fs.fed.us/wildflowers/pollinators/images/wasp_aster_lg.jpg
Εικόνα 6: http://www.twraregion4.org/TWRANonGame/images/bird-nest.jpg
Εικόνα 7: http://www.dirtworks.net/Images/Quantum/PoisonIvy-tree.jpg
Εικόνα 8: http://www.greendiary.com/images/spider-web-in-forests-can-help-plant-surveys_9.jpg

Δραστηριότητα

Απευθύνεται: σε μαθητές γυμνασίου

Στόχοι**:**

- να εξοικειωθούν οι μαθητές με τους όρους: βιοκοινότητα, παραγωγός, καταναλωτής, αποικοδομητής, τροφική αλυσίδα, τροφικό δίκτυο, βιοδηλωτικό ίχνος (βιοίχνος).
- να προσεγγίσουν ορισμένες από τις σχέσεις αλληλεξάρτησης που αναπτύσσονται ανάμεσα στους οργανισμούς μια βιοκοινότητας και να διερευνήσουν τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν για κάθε οργανισμό.
- να διερευνήσουν ειδικότερα τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους οργανισμούς μιας βιοκοινότητας και να συνειδητοποιήσουν τη σημασία των διαφορετικών πληθυσμών για τη βιωσιμότητά της.
- να ασκήσουν την παρατηρητικότητά τους και να αναπτύξουν ερευνητικές δραστηριότητες
- να κοινωνικοποιηθούν με τη συμμετοχή τους σε ομαδικές εργασίες

Απαιτούμενα μέσα και υλικά:

- φωτογραφικές μηχανές
- λεπτό σκοινί μεγάλου μήκους (100m)
- χαρτί, μολύβια, μπογιές, μαρκαδόρους
- ***ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 & 2***

Περιγραφή της δραστηριότητας:

Α' Στάδιο

Διάρκεια: 2-3 ώρες

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 5-6 ατόμων και κατά την επίσκεψή τους σε ένα φυσικό οικοσύστημα (π.χ. δάσος, υγρότοπος κ.ά.), προσπαθούν να εντοπίσουν και να φωτογραφήσουν όσο το δυνατό περισσότερους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς διαφορετικών πληθυσμών.
- Επιχειρούν παράλληλα να εντοπίσουν βιοδηλωτικά ίχνη ζωικών μορφών της περιοχής.

Στη διάρκεια μιας σύντομης χρονικά επίσκεψης είναι αδύνατο να καταγράψει κανείς το σύνολο των ζωικών μορφών μιας περιοχής. Πολλοί οργανισμοί είναι μικροσκοπικοί, αόρατοι με γυμνό μάτι, ενώ άλλοι, αν και μεγαλύτεροι, περνούν συχνά απαρατήρητοι (π.χ. έντομα). Υπάρχουν επίσης οργανισμοί που δραστηριοποιούνται τις νυχτερινές ώρες ενώ στη διάρκεια της μέρας κρύβονται στις φωλιές τους σε δέντρα, στο έδαφος κ.ά. Τέλος, ο προστατευτικός χρωματισμός (καμουφλάζ) που διαθέτουν κάποια είδη δυσχεραίνει συχνά τον εντοπισμό τους.

Η παρουσία ορισμένων από τους παραπάνω οργανισμούς γίνεται έμμεσα αντιληπτή με την παρατήρηση βιοδηλωτικών ιχνών (βιοιχνών). Φωλιές πουλιών, υπόγεια ανοίγματα, ίχνη πελμάτων στο έδαφος, φαγωμένοι καρποί, φυτικοί ιστοί σε φάση αποσύνθεσης, απορρίμματα, ιστοί αραχνοειδών, ήχοι, οσμές κ.ά. βεβαιώνουν την

παρουσία ζωικών και άλλων οργανισμών που συχνά δεν μπορούμε να παρατηρήσουμε άμεσα.

- Στη συνέχεια κάθε ομάδα αναλαμβάνει να συγκεντρώσει πληροφορίες για 5 φυτικά και 5 ζωικά είδη που φωτογράφησε στην περιοχή επίσκεψής της ή που διαπίστωσε την παρουσία τους από τα βιοδηλωτικά τους ίχνη. Ως πηγή άντλησης πληροφοριών μπορούν να αξιοποιηθούν έντυπες εκδόσεις που διαπραγματεύονται παρεμφερή θέματα, το διαδίκτυο κ.ά.
- Στο τέλος της έρευνάς τους οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να απαντούν σε ερωτήσεις όπως (***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1 & ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2***):

Φυτικοί οργανισμοί:

- Πού ζει ο οργανισμός που επιλέξατε να φωτογραφήσετε;
- Ποιες κλιματικές συνθήκες επικρατούν συνήθως στην περιοχή στη διάρκεια των διαφορετικών εποχών του έτους (θερμοκρασία, διαθεσιμότητα νερού);
- Μπορείτε να περιγράψετε τα βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά του;
- Πώς αναπαράγεται; Αν η αναπαραγωγή του εξαρτάται από κάποιους άλλους οργανισμούς, ποιοι είναι αυτοί;
- Για ποιους οργανισμούς αποτελεί τροφή; Ποια τμήματα του οργανισμού καταναλώνονται από τους διαφορετικούς φυτοφάγους πληθυσμούς της βιοκοινότητας;
- Παρατηρήσατε άλλους οργανισμούς που συμβιώνουν με το συγκεκριμένο είδος;

Ζωικοί οργανισμοί:

- Πού ζει ο οργανισμός που επιλέξατε να φωτογραφήσετε;
- Ποιες κλιματικές συνθήκες επικρατούν συνήθως στην περιοχή στη διάρκεια των διαφορετικών εποχών του έτους (θερμοκρασία, διαθεσιμότητα νερού);
- Μπορείτε να περιγράψετε τα βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά του;

- Πώς αναπαράγεται;
- Με τι τρέφεται; Παρατηρούνται αλλαγές στις τροφικές προτιμήσεις του στις διαφορετικές εποχές του χρόνου;
- Για ποιους οργανισμούς αποτελεί τροφή;
- Αν κατασκευάζει φωλιές, ποιους χώρους επιλέγει και ποια υλικά χρησιμοποιεί για την κατασκευή τους;

- Κάθε ομάδα μαθητών παρουσιάζει την εργασία της στις υπόλοιπες (φωτογραφικό υλικό, πληροφορίες σχετικές με τους οργανισμούς που εξετάστηκαν, αναφορά στις συμβιωτικές σχέσεις που παρατηρήθηκαν).
- Ακολουθεί συζήτηση για τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους οργανισμούς της βιοκοινότητας που επισκέφθηκαν οι ομάδες των μαθητών και τη σημασία κάθε οργανισμού για τη βιωσιμότητα της βιοκοινότητας.

Πιθανά θέματα για συζήτηση:

- Τι θα συμβεί αν ο πληθυσμός ενός είδους μειωθεί σημαντικά ή εξαφανιστεί;
- Ποιοι φυσικοί παράγοντες (πυρκαγιές, πλημμύρες, ξηρασία, μολύνσεις κ.ά.) και ποιες ανθρωπογενείς επεμβάσεις (ρύπανση, κυνήγι, τεχνητή εισαγωγή ξενικών ειδών κ.ά.) μπορούν να οδηγήσουν στην εξαφάνιση ενός πληθυσμού από μια περιοχή;
- Ποια διαχειριστικά μέτρα πιστεύετε ότι θα ευνοούσαν τη διατήρηση της βιοκοινότητας;

<u>Β’ Στάδιο</u>

<u>Διάρκεια</u>: 1 ώρα

- Οι μαθητές δημιουργούν κάρτες με είδη της περιοχής που επισκέφθηκαν (φυτικά και ζωικά). Σε κάθε κάρτα συμπεριλαμβάνεται το όνομα του οργανισμού και μια αντιπροσωπευτική εικόνα (αξιοποιούνται οι φωτογραφίες των διαφορετικών ομάδων). Αν στις

φωτογραφίες των μαθητών δεν περιλαμβάνονται οργανισμοί που συμβάλλουν στην αποικοδόμηση της νεκρής οργανικής ύλης (π.χ. μύκητες), σκόπιμο είναι να σχεδιαστούν κάρτες που θα αντιπροσωπεύουν τη συγκεκριμένη ομάδα οργανισμών. Παράλληλα σχεδιάζονται κάρτες αντιπροσωπευτικές των αβιοτικών παραγόντων ενός οικοσυστήματος (π.χ. ήλιος-φως, αέρας, έδαφος, νερό κ.ά.).

- Κάθε μαθητής καρφιτσώνει στα ρούχα του ή κρεμάει στο λαιμό του μία από τις κάρτες.
- Οι μαθητές σχηματίζουν έναν κύκλο και αυτός που αντιπροσωπεύει τον ήλιο πετάει ένα τυλιγμένο σκοινί σε κάποιον άλλον, κρατώντας τη μία άκρη του. Ο μαθητής που πιάνει το κουβάρι θα πρέπει να περιγράψει τη σχέση (άμεση ή έμμεση) που συνδέει τον ήλιο με τον οργανισμό ή το αβιοτικό στοιχείο που εκπροσωπεί. Π.χ. ο ήλιος είναι απαραίτητος για την ανάπτυξη των φυτών (άμεση σχέση) και κατά συνέπεια και των φυτοφάγων οργανισμών (έμμεση σχέση). Στη συνέχεια το τυλιγμένο σκοινί προωθείται σε επόμενο μαθητή και η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται. Κάθε φορά που ένας μαθητής πετάει το κουβάρι στον επόμενο, κρατάει σταθερά ένα τμήμα του. Κατά την ολοκλήρωση της διαδικασίας, όταν δηλαδή όλοι οι συμμετέχοντες έχουν συνδεθεί με το σκοινί, στο εσωτερικό του κύκλου σχηματίζεται ένα πολύπλοκο δίκτυο.
- Η εξάπλωση ασθενειών, η εισαγωγή στη βιοκοινότητα ξενικών ειδών, το κυνήγι, η χρήση εντομοκτόνων στην περιοχή κ.ά. αποτελούν παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν την εξαφάνιση των πληθυσμών κάποιων ειδών. Παράλληλα αλλαγές που επηρεάζουν άμεσα τα αβιοτικά στοιχεία του οικοσυστήματος (π.χ. ξηρασία, η ρύπανση του αέρα, του νερού ή του εδάφους) στερούν από τους οργανισμούς ζωτικούς πόρους.

Ο εκπαιδευτικός επιλέγει έναν παράγοντα (φυσικό ή ανθρωπογενή) που μπορεί να διαταράξει την ισορροπία του οικοσυστήματος και τον ανακοινώνει στους μαθητές. Ο μαθητής ή οι μαθητές που

αντιπροσωπεύουν τα είδη ή τα αβιοτικά στοιχεία που επηρεάζονται αρχικά από το συγκεκριμένο παράγοντα αποχωρούν αφήνοντας το σκοινί. Σε ένα ή περισσότερα σημεία του δικτύου οι συνδέσεις χαλαρώνουν. Αν οι οργανισμοί που συνδέονται με αυτούς που αποχωρούν επηρεάζονται αρνητικά, οι μαθητές που τους εκπροσωπούν αναγκάζονται επίσης να εγκαταλείψουν το δίκτυο. Σταδιακά το σύνολο των οργανισμών είναι πιθανό να απομακρυνθεί και το δίκτυο να καταρρεύσει.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7η

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ –

ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΛΛΗΛΕΞΑΡΤΗΣΗΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Φυτικοί οργανισμοί

(θέση επικόλλησης φωτογραφίας)
Εμπειρική ονομασία είδους:

Ημερομηνία φωτογράφησης: _____

Ώρα φωτογράφησης: _____

Περιοχή φωτογράφησης: _____

Καιρικές συνθήκες: _____

Κλιματικές συνθήκες που επικρατούν συνήθως στην περιοχή στη διάρκεια των διαφορετικών εποχών του έτους (θερμοκρασία, διαθεσιμότητα νερού);

_____

_____

_____

_____

Βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά του οργανισμού:

_____

_____

_____

_____

Τρόπος αναπαραγωγής:

_____

_____

_____

_____

Για ποιους οργανισμούς αποτελεί τροφή; Ποια τμήματά του συγκεκριμένα καταναλώνουν οι διαφορετικοί φυτοφάγοι πληθυσμοί της βιοκοινότητας;

_____

_____

_____

_____

Παρατηρήσατε άλλους οργανισμούς που συμβιώνουν με το συγκεκριμένο είδος;

_____

_____

_____

_____

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7η

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ –

ΣΧΕΣΕΙΣ ΑΛΛΗΛΕΞΑΡΤΗΣΗΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ

<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2</u>

Ζωικοί οργανισμοί

(θέση επικόλλησης φωτογραφίας)
Εμπειρική ονομασία είδους:

Ημερομηνία φωτογράφησης: _____

Ώρα φωτογράφησης: _____

Περιοχή φωτογράφησης: _____

Καιρικές συνθήκες: _____

Κλιματικές συνθήκες που επικρατούν συνήθως στην περιοχή στη διάρκεια των διαφορετικών εποχών του έτους (θερμοκρασία, διαθεσιμότητα νερού);

_____

_____

_____

_____

Βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά του οργανισμού:

_____

_____

_____

_____

Τρόπος αναπαραγωγής:

_____

_____

_____

_____

Με τι τρέφεται; Παρατηρούνται αλλαγές στις τροφικές προτιμήσεις του στις διαφορετικές εποχές του χρόνου;

_____

_____

_____

_____

Για ποιους οργανισμούς αποτελεί τροφή;

_____

_____

_____

_____

Κατασκευάζει φωλιές; Αν ναι, ποιους χώρους επιλέγει και ποια υλικά χρησιμοποιεί για την κατασκευή της;

_____

_____

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 8η

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗΣ

Εισαγωγή

Αντικείμενο της δραστηριότητας είναι η παρατήρηση του τρόπου επικονίασης των φυτών στα χερσαία οικοσυστήματα και η κατανόηση της αξίας της λειτουργίας αυτής για την επιβίωση των φυτών. Παράλληλα η παρατήρηση του άνθους των φυτών και των διαφορετικών ειδών εντόμων που συμβάλλουν στην επικονίασή του μπορεί να αποτελέσει έναυσμα για συζήτηση για τις προσαρμογές που ευνοούν την αναπαραγωγή των φυτών και την επιβίωση των εντόμων (*εικόνα 1*).

Εικόνα 1: Επικονίαση σε άνθος αγριοτριανταφυλλιάς (*Rosa canina*)

Δραστηριότητα

Απευθύνεται: σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου

Στόχοι:

- κατανόηση της αξίας της επικονίασης
- προσέγγιση ποικιλίας μορφών ζωής
- διαπίστωση των άμεσων σχέσεων αλληλεξάρτησης που αναπτύσσονται ανάμεσα στα φυτά και στα έντομα
- ανάπτυξη δεξιοτήτων παρατήρησης, καταγραφής και ταξινόμησης
- ικανοποίηση της επιθυμίας για ανακάλυψη

Απαιτούμενα μέσα και υλικά:

- δίχτυ συλλογής εντόμων
- δοκιμαστικοί σωλήνες, φιαλίδια
- οδηγοί αναγνώρισης φυτών
- οδηγοί αναγνώρισης εντόμων
- μπλοκ σημειώσεων, μολύβια

Περιγραφή της δραστηριότητας:

Α' Στάδιο

Διάρκεια: 2 ώρες

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες 3-4 ατόμων και μεταβαίνουν στην περιοχή μελέτης, στις παρυφές ενός δάσους, σε θαμνώδεις εκτάσεις, στα άκρα ενός δρόμου και αναζητούν φυτά που βρίσκονται σε ανθοφορία.
- Κάθε ομάδα εντοπίζει φυτά με διαφορετικούς τύπους άνθους και τα παρατηρεί.

- Στη συνέχεια οι μαθητές σχεδιάζουν τα άνθη που παρατήρησαν και προσπαθούν να αναγνωρίσουν το είδη των φυτών στα οποία ανήκουν.
- Παρατηρούν και καταγράφουν παράλληλα τα έντομα που επισκέπτονται τα άνθη και προσπαθούν να τα κατατάξουν σε μεγάλες κατηγορίες για παράδειγμα: πεταλούδες, μέλισσες, μπάμπουρες κ.λπ. Επίσης προσπαθούν πολύ προσεκτικά να συλλάβουν ένα αντιπροσωπευτικό άτομο από την κάθε κατηγορία, χωρίς όμως να το θανατώσουν. Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα χρησιμοποιούνται απόχες σύλληψης εντόμων ή ανεστραμμένοι δοκιμαστικοί σωλήνες.
- Τέλος καταγράφουν τη δραστηριότητα που αναπτύσσουν τα έντομα στη διάρκεια της παρατήρησης (προσέγγιση του άνθους για αναζήτηση γύρης, προσέγγιση άλλου εντόμου κ.λπ. – *εικόνα 2*).

Εικόνα 2: Λεία και Θηρευτής

Β’ Στάδιο

Διάρκεια: 2 ώρες

- Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας στο πεδίο, κάθε ομάδα ταξινομεί τα ευρήματά της και δημιουργεί μια παρουσίαση για την ενημέρωση των υπόλοιπων ομάδων.
- Σε ολομέλεια συγκρίνονται τα αποτελέσματα των ομάδων και προκαλείται συζήτηση σχετικά με τις άμεσες σχέσεις αλληλεξάρτησης που αναπτύσσονται ανάμεσα στα έντομα και στα φυτά μιας περιοχής. Με βάση τις ζωγραφιές των μαθητών και τις πληροφορίες που έχουν αντλήσει για τις κατηγορίες των εντόμων και τα είδη των φυτών, η συζήτηση επεκτείνεται στη σχέση των απομυζητικών οργάνων των εντόμων και της δομής των ανθών των φυτών έτσι ώστε να προσεγγιστεί θεωρητικά η έννοια της βιολογικής προσαρμογής (*εικόνα 3*).

Εικόνα 3: Λεπτομέρεια απομυζητικού οργάνου

- Αναζητούνται παράλληλα στοιχεία για την οικονομική πλευρά της επικονίασης και συζητούνται ζητήματα σχετικά με τη μελισσοκομία.

- Το σύνολο της δραστηριότητας και τα συμπεράσματα που έχουν προκύψει παρουσιάζονται στους υπόλοιπους μαθητές του σχολείου.

Εικόνα 1: http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Rosa_canina_Pollination.JPG

Εικόνα 2: http://gallery.photo.net/photo/2656480-md.jpg

Εικόνα 3: http://www.lucnix.be/main.php?g2_itemId=28224

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 9η

ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Εισαγωγή

Πριν από περίπου 10.000 χρόνια, η *Γεωργική Επανάσταση* σηματοδότησε την αρχή ενός πειράματος που καθόρισε σε μεγάλο βαθμό την ανάπτυξη των ανθρώπινων κοινωνιών και τη διαχρονική εξέλιξη ενός σημαντικού ποσοστού της βιοποικιλότητας του πλανήτη.

Τα αρχικά στάδια διαμόρφωσης του αγροτικού τοπίου της ευρωπαϊκής ηπείρου αντιστοιχούν στις πρώτες καλλιέργειες σιτηρών και την εξημέρωση ζώων (8.000 χρόνια π.Χ.) και στις πρώτες υλοτομήσεις δασών για επέκταση των καλλιεργειών (5.000 χρόνια π.Χ.).

Τα αγροτικά συστήματα και οι ήπιες βελτιωτικές πρακτικές που υιοθετήθηκαν σταδιακά στο πέρασμα χιλιάδων χρόνων έχουν υποστηρίξει εκατοντάδες γενιές ανθρώπων και, τουλάχιστον μέχρι τα μέσα του 20ου αιώνα, υποστήριζαν μια πλούσια άγρια ζωή.

Το αγροτικό περιβάλλον διαμορφώνει συνθήκες στις οποίες η πανίδα, η χλωρίδα, οι οικότοποι και οι γεωργικές δραστηριότητες εξελίσσονται αλληλένδετες. Στη διάρκεια των αιώνων αναπτύχθηκε μια συμβιωτική σχέση αλληλεξάρτησης: η διατήρηση κάποιων ειδών και οικοσυστημάτων εξαρτάται από τη συνέχιση ορισμένων γεωργικών δραστηριοτήτων και η γεωργία είναι επίσης η πρώτη που επωφελείται από τη βιοποικιλότητα. Συνεπώς, η σύγχρονη αγροβιοποικιλότητα είναι το αποτέλεσμα πολυετούς συνεξέλιξης των καλλιεργούμενων φυτών και των εκτρεφόμενων ζώων, των

υπόλοιπων οργανισμών που συναντώνται στα αγροτικά οικοσυστήματα και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Αριθμητικά και άλλα δεδομένα για τη σχέση ανάμεσα στα αγροτικά συστήματα και τη βιοποικιλότητα

- Σε παγκόσμιο επίπεδο το 40% της επιφάνειας της γης δεσμεύεται σε αγροτικές δραστηριότητες. Ένα μεγάλο μέρος της ευθύνης για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας αποδίδεται στους σύγχρονους αγρότες.
- Σύμφωνα με εκτιμήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων (FAO), τα ¾ της γενετικής ποικιλίας των καλλιεργούμενων ειδών «χάθηκε» στη διάρκεια του 20ου αιώνα.
- Στην Ε.Ε. των 15, η αγροτική γη κάλυπτε το 42% της συνολικής έκτασης της Ευρώπης και το 50,5% της Ε.Ε. Μετά τη διεύρυνση (Ε.Ε. των 25), οι αγροτικές περιοχές καλύπτουν το 90% της Ε.Ε. και κατοικούνται από το 57% του πληθυσμού της.
- Η δυναμική εξάρτηση της βλάστησης από το κλίμα και την τοπογραφία, σε συνάρτηση με τις ήπιες γεωργικές πρακτικές που εφαρμόζονταν για αιώνες στην Ευρώπη, έχει δημιουργήσει ένα πολυποίκιλο μωσαϊκό αγροτικών τοπίων που περιλαμβάνει ημιφυσικά περιβάλλοντα και καλλιέργειες και εξαπλώνεται από τα εκτεταμένα βοσκοτόπια της Βορειοδυτικής Ευρώπης και τις εκτενείς αγροτοδασικές εκτάσεις της Σκανδιναβικής Χερσονήσου έως τα μικτά γεωργοκτηνοτροφικά συστήματα με τους μικρούς κλήρους γης της Μεσογείου.
- Η μεγάλη ποικιλία του αγροτικού τοπίου συντηρεί ένα σημαντικό αριθμό ειδών πανίδας και χλωρίδας, πολλά από τα οποία εξαρτώνται άμεσα για την επιβίωσή τους από τη συνέχιση των παραδοσιακών μορφών γεωργίας και κτηνοτροφίας.
- Συνολικά η γεωργική γη καταλαμβάνει το 30% της έκτασης της χώρας μας και περιλαμβάνει, ως επί το πλείστον, ετήσιες και

αροτραίες καλλιέργειες (σιτηρά, καπνός, βαμβάκι, κ.ά.) και πολυετείς όπως οι οπωρώνες, οι ελαιώνες και τα αμπέλια.
- Σημαντικό ποσοστό της ελληνικής αγροτικής παραγωγής αντιστοιχεί στην κτηνοτροφία, καθώς τα βοσκοτόπια καλύπτουν το 39% της ελληνικής υπαίθρου.

Μερικά από τα οφέλη των αγροτικών συστημάτων από τη βιοποικιλότητα

Τα καλλιεργούμενα φυτά και τα οικόσιτα ζώα και ο μεγάλος αριθμός διαφορετικών ποικιλιών τους συνιστούν το σημαντικότερο πόρο για την παραγωγή τροφίμων. Οι διαφορετικές αυτές ποικιλίες αποτελούν παράλληλα την πρώτη ύλη για την ανάπτυξη αποδοτικότερων φυτών και κτηνοτροφικών ζώων.

Φυσικοί πληθυσμοί ειδών που φιλοξενούνται στα αγροτικά οικοσυστήματα, πέρα από τα καλλιεργούμενα είδη, συμβάλλουν επίσης στην αύξηση της απόδοσής τους. Περισσότερο από το 90% των πιθανών παρασίτων ελέγχεται από φυσικούς πληθυσμούς που αναπτύσσονται κοντά σε καλλιεργούμενες εκτάσεις. Στις μέρες μας είναι γνωστά περισσότερα από 10.000 είδη επικονιαστών (μέλισσες, πεταλούδες, κολεόπτερα, πουλιά, νυχτερίδες κ.ά.).

Μερικά από τα οφέλη της βιοποικιλότητας από τα αγροτικά συστήματα

Οι αγροτικές δραστηριότητες είναι συχνά ευνοϊκές για τη βιοποικιλότητα μιας περιοχής. Συγκεκριμένα διαμορφώνονται οικοσυστήματα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (μωσαϊκό των καλλιεργούμενων αγρών, αγροί οριοθετημένοι με φράκτες από δέντρα και τάφρους) που παρέχουν καταφύγιο και πηγές τροφής για ορισμένα είδη χλωρίδας, πανίδας και μικροπανίδας.

Απειλές της βιοποικιλότητας από τις σύγχρονες αγροτικές πρακτικές

Η εντατικοποίηση της γεωργίας και η εγκατάλειψη των εκτατικών καλλιεργειών θεωρούνται βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά τη βιοποικιλότητα. Ειδικότερα αναφέρονται:

- η ακατάλληλη χρήση λιπασμάτων και εντομοκτόνων
- η αυξημένη μηχανοποίηση
- η μείωση του αριθμού των χρησιμοποιούμενων ποικιλιών
- οι αυξημένοι ρυθμοί δέσμευσης φυσικών οικοσυστημάτων και η μετατροπή τους σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις
- η αύξηση της έκτασης των αγροτεμαχίων και της ομοιομορφίας τους αγροτικού τοπίου (εξαφάνιση των παρυφών αγρών, φυτικών φρακτών, τάφρων κ.λπ.)
- οι αυξημένες ανάγκες άρδευσης (αποστράγγιση υγρότοπων κ.ά.)

Διαχειριστικά μέτρα - Κοινή Αγροτική Πολιτική

Η αναθεώρηση της Κ.Α.Π. (1992) ενσωμάτωσε την περιβαλλοντική προστασία στις αγροτικές πολιτικές μέσω εφαρμογής γεωργοπεριβαλλοντικών μέτρων. Η μεταρρύθμιση της Κ.Α.Π. το 1999 περιλάμβανε την υιοθέτηση κανονισμών που προωθούσαν ακόμη περισσότερο την περιβαλλοντική διάσταση της γεωργίας.

Σχέδιο Δράσης της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων για τη Βιοποικιλότητα και τη Γεωργία

Σημαντικό ρόλο στην ευρωπαϊκή στρατηγική, όσον αφορά στους στόχους για τη βιοποικιλότητα, κατέχουν τα γεωργοπεριβαλλοντικά μέτρα, που αποσκοπούν στη στήριξη των γεωργικών πρακτικών για την προστασία του περιβάλλοντος, τη διατήρηση της υπαίθρου και τη διατήρηση της αγροτικής κληρονομιάς της Ευρώπης. Τα μέτρα αυτά

είναι το μόνο υποχρεωτικό στοιχείο της νέας γενιάς προγραμμάτων αγροτικής ανάπτυξης.

Πηγές:
Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία – Αγροτικό Περιβάλλον - http://www.ornithologiki.gr/gr/kap/gr/agr/a1.htm
Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων «Σχέδιο Δράσης για τη Βιοποικιλότητα: Γεωργία, COM (2001)/27-3-2001, Τόμος III

Δραστηριότητα

Απευθύνεται: σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου

Στόχοι:
- να αντιληφθούν οι μαθητές τις σχέσεις αλληλεπίδρασης που αναπτύσσονται ανάμεσα στις εφαρμοζόμενες αγροτικές πρακτικές και στη βιοποικιλότητα μιας περιοχής
- να ενημερωθούν για τις διαφορετικές γεωργικές πρακτικές και να διερευνήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν σε σχέση με τη βιοποικιλότητα
- να διερευνήσουν τις αγροτικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται στην περιοχή που επισκέπτονται (καλλιεργούμενα και κτηνοτροφικά είδη, εφαρμοζόμενες μέθοδοι, συνολικό εμβαδόν εκτάσεων που δεσμεύονται σε γεωργικές δραστηριότητες, ποσοστό πληθυσμού που απασχολείται κ.λπ.) και τις πιθανές επιδράσεις τους στα φυσικά οικοσυστήματα και τους πληθυσμούς τους (εκχερσώσεις, φαινόμενα ρύπανσης λόγω ακατάλληλης χρήσης φυτοφαρμάκων, εντομοκτόνων και λιπασμάτων, ευτροφισμός κ.ά.)
- να συσχετίσουν την αποδοτικότητα των αγροτικών δραστηριοτήτων με τη βιοποικιλότητα της περιοχής, τα γεωμορφολογικά της χαρακτηριστικά και τις κλιματικές συνθήκες
- να προβλέψουν την απόδοση των αγροτικών δραστηριοτήτων και την κατάσταση της βιοποικιλότητας της περιοχής στο μέλλον

- να προτείνουν λύσεις για τη βιώσιμη διαχείριση των αγροτικών οικοσυστημάτων
- να ασκήσουν την παρατηρητικότητά τους και να αναπτύξουν ερευνητικές δραστηριότητες
- να εμπλακούν σε δραστηριότητες δημιουργικής έκφρασης
- να κοινωνικοποιηθούν με τη συμμετοχή τους σε ομαδικές εργασίες

Απαιτούμενα μέσα και υλικά:
- μεγάλα χαρτιά (π.χ. 70cmx50cm), ένα για κάθε ομάδα μαθητών
- αυτοκόλλητα χαρτάκια
- ξυλομπογιές, μαρκαδόρους κ.ά.
- φωτογραφικές μηχανές
- μαγνητόφωνα
- ***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***

Περιγραφή της δραστηριότητας:

Α' Στάδιο
Διάρκεια: 2 ώρες

- Αξιοποιώντας κατάλληλα επιλεγμένες πηγές (έντυπες εκδόσεις, διαδικτυακές αναφορές κ.ά.) οι μαθητές ενημερώνονται αρχικά για τις σχέσεις αλληλεπίδρασης ανάμεσα στις αγροτικές δραστηριότητες και στη βιοποικιλότητα μιας περιοχής.

Συγκεκριμένα διερευνούν θεωρητικά έννοιες όπως:

- Δομικά στοιχεία αγροτικού τοπίου (όρια αγρών, ακαλλιέργητες λωρίδες, παρυφές καλλιεργειών, κύριες καλλιεργούμενες εκτάσεις) - Μωσαϊκότητα τοπίου και βιοποικιλότητα
- Εντατικοποιημένη γεωργία - Εκτεταμένες μονοκαλλιέργειες
- Εναλλακτικές καλλιέργειες - Οργανική ή βιολογική γεωργία

- Χρήση φυτοφαρμάκων εντομοκτόνων και λιπασμάτων
- Υποβάθμιση της ποιότητας του εδάφους – Μείωση της γονιμότητας – Διάβρωση
- Φαινόμενα ρύπανσης – Βιοσυσσώρευση – Ευτροφισμός
- Εφαρμοζόμενες πρακτικές άρδευσης – Εξάντληση υδατικών αποθεμάτων
- Διαχρονικές αλλαγές στις εφαρμοζόμενες αγροτικές πρακτικές

Β' Στάδιο

Διάρκεια: 1 ώρα

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 5-6 ατόμων και κάθε ομάδα δημιουργεί έναν εννοιολογικό χάρτη αξιοποιώντας και συσχετίζοντας έννοιες και φράσεις που αφορούν στα αγροτικά συστήματα και στη βιοποικιλότητα (περιγραφή του τρόπου διαμόρφωσης των εννοιολογικών χαρτών δίνεται στο κείμενο της 1η δραστηριότητας).
- Κάθε ομάδα παρουσιάζει το χάρτη που σχεδίασε στις υπόλοιπες και ακολουθεί συζήτηση για τη λογική στην οποία βασίστηκε η χαρτογράφηση των εννοιών του.

Γ' Στάδιο

Διάρκεια: 3 ώρες

- Οι μαθητικές ομάδες επισκέπτονται αγροτικά συστήματα της περιοχής και καταγράφουν τα είδη των καλλιεργειών, τα δομικά στοιχεία του αγροτικού τοπίου και τη βιοποικιλότητά τους. Πριν από την επίσκεψή τους στο πεδίο, οι μαθητές αναλαμβάνουν οι ίδιοι και με τη βοήθεια των εκπαιδευτικών, να σχεδιάσουν φύλλα εργασίας που θα λειτουργήσουν υποστηρικτικά κατά την καταγραφή των παρατηρήσεών τους (προτεινόμενο φύλλο εργασίας: ***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***). Σκόπιμη είναι η φωτογράφηση κάποιων

αντιπροσωπευτικών δομών των αγροτικών συστημάτων και ορισμένων φυτικών ή ζωικών ειδών που συμβιώνουν με τα καλλιεργούμενα είδη.

Δ' Στάδιο
Διάρκεια: 2-3 ώρες

- Οι μαθητικές ομάδες διαμορφώνουν ερωτηματολόγια και αναλαμβάνουν να πάρουν συνεντεύξεις από γεωργούς και κτηνοτρόφους της περιοχής, επιστήμονες σχετικών κλάδων, εκπροσώπους μη κυβερνητικών περιβαλλοντικών οργανώσεων και πολίτες διαφορετικών επαγγελματικών ομάδων που διαμένουν στην περιοχή. Οι συνεντεύξεις στοχεύουν κυρίως στην ανάδειξη των διαφορετικών θέσεων και των πιθανών συγκρούσεων συμφερόντων ανάμεσα στους κατοίκους της περιοχής.

Ε' Στάδιο
Διάρκεια: 2-3 ώρες

- Οι μαθητικές ομάδες παρουσιάζουν τις εργασίες τους στις υπόλοιπες. Οι παρουσιάσεις εστιάζονται στις παρατηρήσεις και στις καταγραφές που πραγματοποιήθηκαν κατά την εργασία στο πεδίο και στις βασικές θέσεις που αναδείχθηκαν στη διάρκεια των συνεντεύξεων. Σκόπιμη είναι η υποστήριξη των παρουσιάσεων από το φωτογραφικό υλικό που συγκεντρώθηκε.
- Κάθε ομάδα μαθητών αναλαμβάνει να συνθέσει ένα σύντομο κείμενο με θέμα τα αγροτικά συστήματα της περιοχής και τη βιοποικιλότητά τους. Το συγκεκριμένο υλικό μπορεί να δημοσιευτεί στην εφημερίδα του σχολείου ή ακόμα και σε κάποια τοπική εφημερίδα της περιοχής.
- Με βάση το σύνολο των δεδομένων που συγκεντρώθηκε, διοργανώνεται ένα παιχνίδι ρόλων με κύριο άξονα την πιθανή

διάσταση θέσεων που παρατηρήθηκε ανάμεσα στις διαφορετικές επαγγελματικές ομάδες των κατοίκων της περιοχής. Κάθε ομάδα μαθητών εκπροσωπεί μια διαφορετική επαγγελματική τάξη, αναπτύσσει σχετικά επιχειρήματα και επιλέγει έναν ομιλητή για την παρουσίασή τους. Σκόπιμη είναι η προσέγγιση διαφορετικών διαστάσεων του θέματος (κοινωνική, οικονομική, περιβαλλοντική, νομική, πολιτισμική) και η ολοκλήρωση της δραστηριότητας με την εξαγωγή σχετικών συμπερασμάτων και ανάλογων προτάσεων.

- Οι γνώσεις και οι εμπειρίες που αποκτούν οι μαθητές σε συνδυασμό με τα συμπεράσματα και τις προτάσεις που προβάλλονται στο παιχνίδι ρόλων μπορούν να αποτελέσουν αφορμή για την εμπλοκή τους σε θεατρικά δρώμενα.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 9η

ΑΓΡΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1</u>

Ημερομηνία επίσκεψης: _____

Γεωγραφική θέση της περιοχής: _____

Εμβαδόν καλλιεργούμενης έκτασης:_____

Η καλλιεργούμενη έκταση βρίσκεται στη λεκάνη απορροής κάποιου υγρότοπου; Αν ναι, πως ονομάζεται και ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά του;_____

_____

_____

_____

Ποια είδη καλλιεργούνται στην περιοχή που επισκεφτήκατε;

_____

_____

Πως θα περιγράφατε τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή;

_____

_____

_____

Περιγράψτε τις αρδευτικές πρακτικές που εφαρμόζονται.

_____

_____

_____

_____

_____

Παρατηρήσατε κάποιες τυπικές δομές του αγροτικού τοπίου όπως φυτοφράκτες (δέντρα, θάμνους), τοίχους, ξερολιθιές, χαντάκια, αρδευτικά κανάλια κ.ά;

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Ποιοι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί συμβιώνουν με τα καλλιεργούμενα είδη της περιοχής που επισκεφτήκατε (δέντρα, θάμνοι, πόες, έντομα, πουλιά, θηλαστικά κ.ά.);

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 10η

ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Εισαγωγή

Η χώρα μας έχει θεσπίσει διάφορες προστατευόμενες περιοχές όπως: Εθνικά Πάρκα (Ν. 1650/86), Εθνικά Θαλάσσια Πάρκα (Ν. 1650/86), Περιοχές Προστασίας της Φύσης (Ν. 1650/86), Περιοχές Οικοανάπτυξης (Ν. 1650/86), Περιοχές με μέτρα προστασίας (Ν. 1650/86), Εθνικοί Δρυμοί (Ν.Δ. 996/71), Αισθητικά Δάση (Ν.Δ. 996/71), Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης (Ν.Δ. 996/71), Προστατευόμενες περιοχές σε Διεθνές και Περιφερειακό Επίπεδο (Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας - Ramsar), Περιοχές Σύμβασης Βαρκελώνης, Βιογενετικά Αποθέματα, Αποθέματα Βιόσφαιρας, Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς), Ελληνικές Περιοχές του Κοινοτικού Δικτύου Natura 2000 (*εικόνα 1*).

Κάθε μια από αυτές τις περιοχές έχει κηρυχθεί προστατευόμενη για το ιδιαίτερο φυσικό της περιβάλλον ή/και την ιδιαίτερη οικολογική ή πολιτισμική της αξία.

Είναι προφανές ότι σε κάθε μια από αυτές τις περιοχές εξακολουθεί να υφίσταται ανθρώπινη δραστηριότητα, μικρότερης ή μεγαλύτερης έντασης. Τις περισσότερες φορές η κήρυξη περιοχών ως προστατευόμενων προσκρούει στα συμφέροντα κοινωνικών ομάδων που είτε για λόγους ιδιαίτερης αξιοποίησης των ιδιοκτησιών τους, είτε για λόγους επαγγελματικής τους δραστηριοποίησης ανθίστανται στην κήρυξη των προστατευόμενων περιοχών. Συχνά η αντίθεση αυτή εξακολουθεί να υπάρχει για πολύ χρόνο ακόμη και μετά την επίσημη κήρυξη των προστατευόμενων περιοχών, κυρίως εξαιτίας

της ελλιπούς ενημέρωσης των κατοίκων και τη πλημμελούς λήψης μέτρων ανάδειξης και αξιοποίησης (για χάρη των κατοίκων) των περιοχών αυτών.

Εικόνα 1: Παράδειγμα απεικόνισης περιοχών του κοινοτικού δικτύου Natura 2000 από την περιφέρεια Ηπείρου.

Σίγουρα η περιοχή που επιλέξατε να επισκεφθείτε ανήκει σε μία ή και περισσότερες από τις παραπάνω κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών. Αντικείμενο της συγκεκριμένης δραστηριότητας είναι ο προσδιορισμός της κατηγορίας που ανήκει η περιοχή που επισκέπτεστε, η πληροφόρηση γύρω από αυτή, η επισήμανση των ιδιαίτερων περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών της και της οικολογικής της αξίας, ο προσδιορισμός των ανθρώπινων παρεμβάσεων στα όρια της και η ανίχνευση πιθανών συγκρούσεων με αντιμαχόμενες ομάδες συμφερόντων από κατοίκους της περιοχής σε σχέση με την ανακήρυξη της περιοχής ως προστατευόμενης.

Εικόνα 1: http://www.epirus.gov.gr/images/natura_map.jpg

Δραστηριότητα

Απευθύνεται: σε μαθητές γυμνασίου και λυκείου

Στόχοι:

- οι μαθητές να μπορούν να διακρίνουν τους διαφορετικούς τύπους προστατευόμενων περιοχών
- να μπορούν να περιγράφουν κάποιες προστατευόμενες περιοχές και να μπορούν να εξηγήσουν σε ποια σημεία αυτές διαφέρουν από άλλες
- να κατανοούν θέματα που αφορούν στις συγκρούσεις συμφερόντων και στα προβλήματα που προκύπτουν σχετικά με τη διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών
- να αναλύουν το περιεχόμενο των συγκρούσεων διακρίνοντας τις αντίθετες ομάδες, τις απόψεις τους και τις αξίες που κάθε μια πρεσβεύει
- να ασκηθούν στη δημιουργική έκφραση
- να αναπτύξουν δεξιότητες στη λήψη αποφάσεων και στη συμμετοχή σε περιβαλλοντικές δραστηριότητες

- να κοινωνικοποιηθούν και να δημιουργηθεί ατμόσφαιρας φιλίας και συνεργασίας μεταξύ τους.

Περιγραφή της δραστηριότητας:

Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται σε τέσσερα στάδια από ομάδες μαθητών (4-5 ατόμων).

Α' Στάδιο
Διάρκεια: 3-4 ώρες

- Αξιοποιώντας βιβλία και πηγές από το διαδίκτυο, οι μαθητές ενημερώνονται για την κατηγορία(ες) που ανήκει η προστατευόμενη περιοχή που θα επισκεφθούν και συγκεντρώνουν τη σχετική νομοθεσία. Ειδικότερα:
  - Πληροφορούνται για τα ιδιαίτερα περιβαλλοντικά της χαρακτηριστικά και την οικολογική της αξία. Διαμορφώνουν καταλόγους με τους χαρακτηριστικούς τύπους οικοσυστημάτων και τα σπάνια ζωικά και φυτικά είδη που συναντώνται στην υπό επίσκεψη περιοχή. Αναζητούν πληροφορίες για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των σπάνιων ειδών της περιοχής.
  - Πληροφορούνται για τις ανθρώπινες δραστηριότητες στην περιοχή (καλλιέργειες, χρήση ως βοσκότοπο, πιθανή βιομηχανική δραστηριότητα, οικοτεχνία) και τα βασικά επαγγέλματα των κατοίκων της.
  - Αναζητούν πληροφορίες για μνημεία του ανθρώπινου πολιτισμού της περιοχής.
- Για το σύνολο των παραπάνω πληροφοριών κάθε ομάδα αναλαμβάνει τη συλλογή μιας κατηγορίας πληροφοριών και την απεικόνιση των βασικών της σημείων σε μια παρουσίαση.
- Σε ολομέλεια γίνεται αλληλοενημέρωση των ομάδων και συζήτηση για την περιοχή.

- Με βάση τις παρουσιάσεις συντίθεται ένα κείμενο περιγραφής της προστατευόμενης περιοχής που θα επισκεφτεί η ομάδα.
- Ακολούθως και ανάλογα με τα μέτρα προστασίας που έχουν ληφθεί στην περιοχή, όπως αυτά αποτυπώνονται στη σχετική νομοθεσία, διαμορφώνονται με τη βοήθεια των εκπαιδευτικών δύο τύποι ερωτηματολογίων για να ληφθούν συνεντεύξεις από δημόσιους παράγοντες της περιοχής (δημάρχους, υπηρεσίες περιβάλλοντος, μη κυβερνητικές περιβαλλοντικές οργανώσεις κ.λπ.) και από πολίτες και εκπροσώπους επαγγελματικών ομάδων της περιοχής. Τα ερωτηματολόγια εστιάζουν κυρίως στα διαφαινόμενα θέματα σύγκρουσης συμφερόντων από διαφορετικές κοινωνικές ομάδες της περιοχής. Χαρακτηριστικά ερωτήματα που σχετίζονται με τη διαμόρφωση των ερωτηματολογίων μπορεί να είναι (***ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1***):

1. Ποιο ακριβώς είναι το πρόβλημα;
2. Ποια είναι τα αντιμαχόμενα μέρη του πληθυσμού (οι κοινωνικές ομάδες);
3. Ποια είναι τα ενδιαφέροντα της κάθε κοινωνικής ομάδας; Τι ακριβώς επιθυμεί;
4. Υπάρχουν σημεία κοινού ενδιαφέροντος;
5. Ποιες είναι οι βασικές πεποιθήσεις και αξίες της κάθε κοινωνικής ομάδας που την επηρεάζουν σε σχέση με το πρόβλημα;
6. Ποιες είναι οι προτεινόμενες λύσεις από την κάθε κοινωνική ομάδα;

<u>Β’ Στάδιο</u>

<u>Διάρκεια:</u> 2-3 ώρες

- Οι ομάδες έχοντας προεπιλέξει το πού θα απευθυνθούν, επισκέπτονται τους δημόσιους παράγοντες και τις κοινωνικές ομάδες (τους κοινωνικούς εταίρους) και παίρνουν συνεντεύξεις με βάση τα

ήδη διαμορφωμένα ερωτηματολόγια. Κάθε ομάδα επιλέγει διαφορετικούς κοινωνικούς εταίρους ή υπηρεσία για να επισκεφθεί.

- Ακολουθεί αλληλοενημέρωση των ομάδων για τα ιδιαίτερα ζητήματα διαφωνιών που έχουν επισημανθεί.
- Με δεύτερη επίσκεψη (εφόσον κριθεί αναγκαία) στους κοινωνικούς εταίρους γίνεται προσπάθεια περαιτέρω εξειδίκευσης των σημείων διαφωνίας και των αντίστοιχων επιχειρημάτων.

Γ' Στάδιο

Διάρκεια: 2 ώρες

- Με βάση το σύνολο των πληροφοριών που κάθε ομάδα έχει συγκεντρώσει, διοργανώνεται ένα παιχνίδι ρόλων με θέμα τη σύγκρουση συμφερόντων που αφορά στις διαχειριστικές πρακτικές που εφαρμόζονται στην προστατευόμενη περιοχή. Κάθε ομάδα αναλαμβάνει το ρόλο της κοινωνικής ομάδας που προσέγγισε και επιλέγοντας έναν κύριο ομιλητή αναπτύσσει τα επιχειρήματά της. Οι ρόλοι που επιλέγονται είναι σκόπιμο να αναδεικνύουν το θέμα από όλες τις πλευρές (κοινωνική, οικονομική, περιβαλλοντική, νομική και πολιτισμική). Στο σημείο αυτό η συμβολή των εκπαιδευτικών είναι ιδιαίτερα χρήσιμη. Οι εκπαιδευτικοί φροντίζουν παράλληλα ώστε οι μαθητές να καταλήξουν σε συμπεράσματα και ανάλογες προτάσεις.

Δ' Στάδιο

Διάρκεια: 2 ώρες

Στο τέταρτο στάδιο της δραστηριότητας πλάθεται θεατρικό δρώμενο που αφορά στις προστατευόμενες περιοχές και παρουσιάζεται στο σύνολο της σχολικής μονάδας.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 10η

ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

<u>ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1</u>

Προστατευόμενη περιοχή: _____

Όνομα μαθητικής ομάδας: _____

Κοινωνικός εταίρος (ομάδα): _____

_____

_____

Εντοπισμός προβλήματος:

_____

_____

_____

_____

Ποια είναι τα αντιμαχόμενα μέρη του πληθυσμού;

_____

_____

_____

_____

Ποια είναι τα ενδιαφέροντα της συγκεκριμένης κοινωνικής ομάδας;

_____

_____

_____

_____

Υπάρχουν σημεία κοινού ενδιαφέροντος με άλλες κοινωνικές ομάδες;

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Ποιες είναι οι βασικές πεποιθήσεις και αξίες της κοινωνικής ομάδας;

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Ποιες είναι οι προτεινόμενες λύσεις από τη συγκεκριμένη κοινωνική ομάδα;

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

9. ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ

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

Βιοσυσσώρευση (ή βιολογική μεγέθυνση): το φαινόμενο κατά το οποίο παρατηρείται σταδιακή αύξηση της συγκέντρωσης τοξικών ουσιών ή χημικών στοιχείων στους ιστούς των οργανισμών, καθώς προχωράμε κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας

Γηγενές ή ιθαγενές είδος: είδος που συναντάται φυσικά σε μια περιοχή, χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση

Γονιδιακά αλληλόμορφα: εναλλακτικές μορφές ενός γονιδίου, γονίδια δηλαδή που ελέγχουν με διαφορετικό τρόπο την ίδια ιδιότητα και βρίσκονται στην ίδια γονιδιακή θέση στα ομόλογα χρωμοσώματα

Γονιδιακή συχνότητα: η συχνότητα με την οποία εμφανίζεται ένα αλληλόμορφο μέσα στη γονιδιακή δεξαμενή ενός πληθυσμού

Είδος: ένας οργανισμός ή οργανισμοί που συγκροτούν ένα φυσικό πληθυσμό ή ομάδα πληθυσμών, μέσα στους οποίους τα εξειδικευμένα γνωρίσματα 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.

Ενδημικό είδος: είδος που έχει συγκεκριμένη τοπική προέλευση και περιορισμένη γεωγραφική εξάπλωση

Ενδιαίτημα: φυσική τοποθεσία ή τύπος περιβάλλοντος στο οποίο ζει ή εμφανίζεται ένα οργανισμός ή ένας πληθυσμός

Εξωτικό ή ξενικό είδος: ως εξωτικά ή ξενικά είδη μιας γεωγραφικής περιοχής χαρακτηρίζονται τα είδη που δεν είναι γηγενή της συγκεκριμένης περιοχής, αλλά συναντώνται σ᾽ αυτή, συνήθως ως αποτέλεσμα ανθρώπινων παρεμβάσεων. Ένα είδος χαρακτηρίζεται ως ξενικό εφόσον μπορεί να αναπαραχθεί στη νέα περιοχή

εξάπλωσής του. Ο συγκεκριμένος όρος δεν αντιστοιχεί σε είδη που καλλιεργούνται σε μια περιοχή αλλά δεν εξαπλώνονται πέρα από τα όρια των καλλιεργειών.

Ευτροφισμός: α. η φυσιολογική διεργασία της ωρίμανσης μιας υδατοσυλλογής β. η διεργασία του εμπλουτισμού (φυσικού ή ανθρωπογενούς) μιας υδατοσυλλογής με θρεπτικά συστατικά (ιδιαίτερα άζωτο και φώσφορο), που οδηγεί σε αυξημένη παραγωγή οργανικής ύλης.

Οικότοπος: Στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ως οικότοποι ορίζονται «οι χερσαίες περιοχές ή υγρότοποι που διακρίνονται χάριν στα βιολογικά και μη βιολογικά γεωγραφικά χαρακτηριστικά τους, είτε είναι εξ' ολοκλήρου φυσικές είτε ημιφυσικές». Πρόκειται για υποκειμενική έννοια που επιτρέπει την ταξινόμηση των οικοσυστημάτων σε κατηγορίες με βάση τα κοινά τους χαρακτηριστικά, είτε αυτά αφορούν σε βιοτικούς είτε σε αβιοτικούς παράγοντες των οικοσυστημάτων.

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

10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Center for Applied Biodiversity Science – Conservation International. *Mediterranean Basin.* Ανασύρθηκε στις 20 Μαρτίου 2008 από: http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/mediterranean/Pages/default.aspx
- Convention on Biological Diversity - Secretariat of the Convention on Biological Diversity. *"Sustaining life on Earth - How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being".* Ανασύρθηκε στις 5 Μαρτίου 2008 από: http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-sustain-en.pdf
- Convention on Biological Diversity. *Text of the Convention*. Ανασύρθηκε στις 20 Μαρτίου από 2008: http://www.cbd.int/convention/

- Environmental Literacy Council. *How many species are there?* Ανασύρθηκε στις 10 Μαρτίου 2008 από: http://www.enviroliteracy.org/article.php/58.html
- Europa - European Commission – Environment. *Nature and Biodiversity*. Ανασύρθηκε στις 15 Μαρτίου 2008 από: http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm
- Europa - European Commission – Environment. Nature and Biodiversity - Nature & Biodiversity Paper Publications. *«NATURA 2000 – Η διαχείριση της κληρονομιάς μας»*. Ανασύρθηκε στις 15 Μαρτίου 2008 από: http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/nat2000/managing_heritage_el.pdf
- Europa - European Commission – Environment. Nature and Biodiversity - Nature 2000 network. *«Έγγραφο Εργασίας της Επιτροπής για το Natura 2000»*. Ανασύρθηκε στις 20 Μαρτίου 2008 από: http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/nat2000/2002_faq_el.pdf
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος (2004). *Καταστολή των απωλειών στη βιοποικιλότητα στην Ευρώπη*. Ανασύρθηκε στις 12 Δεκεμβρίου 2006 από: http://reports.el.eea.europa.eu/briefing_2004_1/el/Briefing-bio_EL_FINAL.pdf
- IUCN – The World Conservation Union. *Protected Areas and World Heritage Programme.* Ανασύρθηκε στις 20 Μαρτίου 2008 από: http://www.unep-wcmc.org/protected_areas/categories/index.html
- Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς (2004). *«Βιοποικιλότητα: Το Εργαστήρι της Ζωής»*, http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/contents.htm
- Πανεπιστήμιο Αθηνών – Ζωολογικό Μουσείο. «*Πανιδική ποικιλότητα*» & «*Χλωριδική ποικιλότητα*». Ανασύρθηκε στις 10 Μαρτίου 2008 από: http://www.cc.uoa.gr/biology/zoology/biodivgr.htm
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων. *Εθνικός κατάλογος περιοχών προς ένταξη στο Δίκτυο Natura 2000*. Ανασύρθηκε στις 15 Μαρτίου 2008 από: http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300_02.html

- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων. Κόκκορης Γ., Δημητρακόπουλος Π., Ντάλιας Π. (2005). «*Βιολογική Ποικιλότητα*». ISBN 960-7284-19-4. Ανασύρθηκε στις 12 Δεκεμβρίου 2006 από: http://marine-server2.aegean.gr/marine/greek/student%20notes/Downloads/BiodivesityBook1.pdf
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων. *Προστατευόμενες περιοχές σε εθνικό επίπεδο & Προστατευόμενες περιοχές σε διεθνές και περιφερειακό επίπεδο.* Ανασύρθηκε στις 15 Μαρτίου 2008 από: http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300/00/Internet_prost.perioxes_pinakes.pdf
- World Resources Institute. *The diversity of life*. Ανασύρθηκε στις 20 Μαρτίου 2008 από: http://www.wri.org/publication/content/8515

11. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΦΕΡΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΑΚΕΤΑ

- American Forest Foundation – Project Learning Tree. "*Exploring Environmental Issues: Biodiversity*" http://65.109.144.97/curriculum/Secondary_Modules/Biodiversity/Entire_Module.pdf
- Biodiversity Heritage Library. http://www.biodiversitylibrary.org/
- Biodiversity Project. http://www.biodiversityproject.org/
- EOL – Encyclopedia of Life. http://www.eol.org/
- Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς (2004). *«Βιοποικιλότητα: Το Εργαστήρι της Ζωής»*, http://kpe-kastor.kas.sch.gr/istoselida-biodiversity/contents.htm
- Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μακρινίτσας (2007). *«Ανακαλύπτω τα μυστικά του τόπου μου – Βιοποικιλότητα»*, ISBN 978-960-88010-4-2
- Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας – Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων http://www.ekby.gr/
- Πανεπιστήμιο Αθηνών – Ζωολογικό Μουσείο.

http://www.cc.uoa.gr/biology/zoology/biodivgr.htm
- Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων – Ζωολογικό Μουσείο Πανεπιστημίου Αθηνών (2000). *«Εκπαιδευτικό Πακέτο για τη Βιοποικιλότητα»*
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων. http://www.minenv.gr/1/12/121/12103/g1210300_02.html