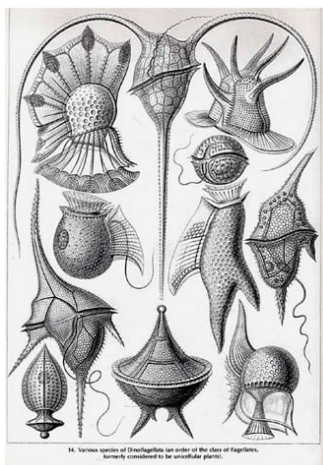


Προτάσεις για εκπαιδευτικές δραστηριότητες

...μια βουτιά, μια ματιά
στους κήπους του
νερού...

Γνωρίζοντας τα φύκη



*Δινοφύκη και Διάτομα σε σχέδια
του Ernst Haeckel*



Cystoseira barbata
(από FAO, 1987)

Αθήνα 2008

© Ελληνική Ψυχολογική Εταιρεία (ΕΛ.Ψ.Ε)

URL: <http://www.phycology.gr/>

Επιμέλεια κειμένων: Ομάδα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης της ΕΛ.Ψ.Ε.

Copyright: Ελληνική Ψυχολογική Εταιρεία

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή του παρόντος βιβλίου ή μέρους αυτού με οποιοδήποτε μέσο, μηχανικό ή ηλεκτρονικό χωρίς την έγγραφη εξουσιοδότηση της Ελληνικής Ψυχολογικής Εταιρείας.

Εκτύπωση:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ -----	3
<i>Λέξεις Κλειδιά για Αναζήτηση στο Διαδίκτυο</i> -----	4
1. ΑΝΗΚΕΙΣ ΣΕ ΜΙΑ ΟΜΑΔΑ... -----	5
2. ΓΝΩΡΙΣΕ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΣΟΥ -----	7
3. ΠΩΣ ΤΑ ΚΑΤΑΦΕΡΝΕΤΕ ΤΟΣΟ ΚΑΛΑ; -----	9
ΚΑΙ ΤΩΡΑ ΩΡΑ ΓΙΑ ΔΡΑΣΗ!-----	10
ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΣΥΖΗΤΗΣΗ-----	13
4. ΕΙΣΤΕ ΠΟΛΛΟΙ ΚΑΙ ΖΕΙΤΕ ΣΤΗΝ ΑΜΜΟ -----	15
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ-----	16
<i>A1. Οριζόντια, επιφανειακή κατανομή βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων σε μια αμμώδη παραλία με χερσαία φυτά και αμμοθίνες</i> -----	16
<i>A2. Φυτά της χερσαίας ζώνης της παραλίας</i> -----	16
<i>A3. Προστατέψτε τα φυτά της χερσαίας ζώνης των αμμωδών παραλιών</i> -----	17
<i>A4. Κατακόρυφη κατανομή των οργανισμών στην αμμώδη παραλία</i> ----	18
<i>A5. Θαλάσσια Αγγειόσπερμα</i> -----	19
<i>A6. Χρησιμοποιήστε και τις άλλες αισθήσεις σας</i> -----	20
ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ-----	21
5. ΕΙΣΤΕ ΠΟΛΛΟΙ ΚΑΙ ΖΕΙΤΕ ΣΤΑ ΒΡΑΧΙΑ -----	23
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ-----	24
<i>A1. Οριζόντια, επιφανειακή κατανομή βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων</i> -----	24
<i>A2. Κατανομή των οργανισμών στη βραχώδη ακτή από τη ζώνη ψεκασμού των κυμάτων έως περίπου δύο μέτρα βάθος μέσα στο θαλασσινό νερό</i> -----	25
<i>A3. Ρυπασμένες και μη περιοχές</i> -----	26
ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ-----	27
6. ΤΙ ΚΑΙ ΑΝ ΠΑΡΑΣΥΡΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΡΕΥΜΑΤΑ; -----	31
ΣΥΛΛΕΓΩ ΠΛΑΓΚΤΟ -----	31
<i>Στο εργαστήριο:</i> -----	32

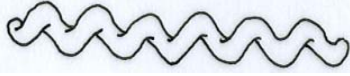
ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟ ΚΑΙ ΣΤΟ ΜΑΚΡΟΚΟΣΜΟ ----	33
ΕΝΥΔΡΕΙΟ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΥ ΤΩΝ ΝΕΡΩΝ -----	34
ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ -----	35
7. ΕΡΜΠΑΡΙΟ (ΦΥΤΟΘΗΚΗ) ΦΥΚΩΝ -----	37
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ -----	37
ΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ -----	38
8. ΦΤΙΑΧΝΩ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΕΚΘΕΣΗ, ΚΑΡΤΕΣ ΓΙΑ ΕΥΧΕΣ Η ΜΗΝΥΜΑΤΑ -----	39
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ -----	40
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΑΠΛΩΝ ΚΑΡΤΩΝ ΑΠΟΞΗΡΑΜΕΝΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ -----	41
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΡΤΩΝ ΕΥΧΩΝ ΚΑΙ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ -----	43
9. ΛΙΠΑΣΜΑ ΑΠΟ ΦΥΚΗ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ -----	45

Λέξεις Κλειδιά για Αναζήτηση στο Διαδίκτυο

Algae, agar, sushi, nori, waste water treatment, bioindicators, microalgae, harmful algae bloom, biology, water bloom, red tide, kelps, phytoplankton, blue green algae, phycology, seaweeds, seagrasses

1. Ανήκεις σε μία ομάδα...

Κυανοφύκος



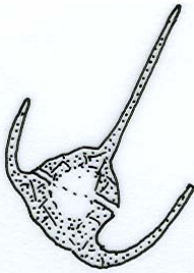
Spirulina

Διάτομο



Triceratium

Δινοφύκος



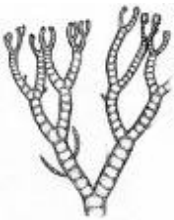
Ceratum

Χλωροφύκος



Acetabularia

Ροδοφύκος



Ceramium

Φαιοφύκος



Cystoseira

- ✱ Υπέθεσε ότι είσαι ένα από τα είδη φυκών που ζουν στο νερό.
- ✱ Κόψε μία από τις παραπάνω εικόνες που σου αρέσει.
- ✱ Σύμφωνα με αυτή την εικόνα ανήκεις σε μία ομάδα. Φτιάξε μία ταμπέλα ώστε να ξέρεις σε ποια ομάδα ανήκεις.
- ✱ Είσαι ένα δίατομο, ένα ροδοφύκος ή μήπως ένα φαιοφύκος; Μήπως είσαι κυανοφύκος; Ίσως δινοφύκος; Δίατομο;

Πρόταση: Η κάθε ομάδα διαλέγει μία ή περισσότερες δραστηριότητες και όταν την ολοκληρώσει την παρουσιάζει στις υπόλοιπες ομάδες.

2. Γνώρισε τα μέλη της ομάδας σου

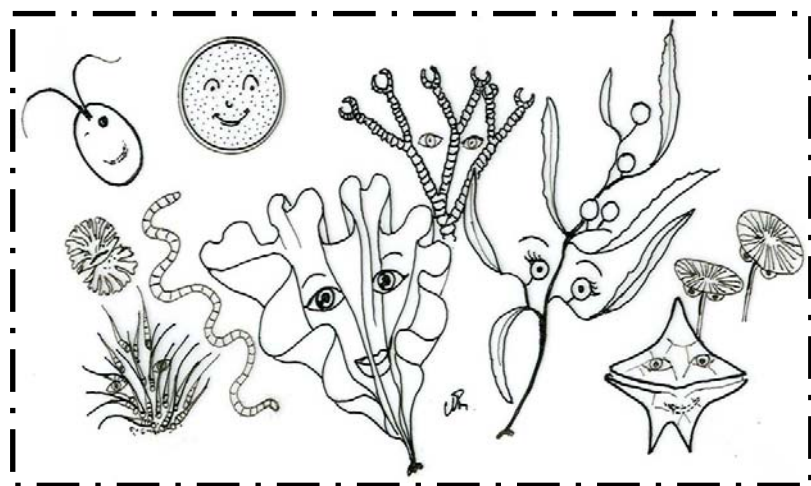
- ✱ Τι αποφάσισες να είσαι; (επιλογή ομάδας και είδους φύκους).
- ✱ Αφού πια ανήκεις σε μία ομάδα, προσπάθησε να γνωρίσεις και τα άλλα μέλη της. Συζητήστε την έννοια της βιοποικιλότητας μέσα στην ομάδα σου.
- ✱ Κάθε ένα από τα μέλη της ομάδας σου σίγουρα θα έχει ορισμένα διαφορετικά χαρακτηριστικά. Όμως θα υπάρχουν και μερικά χαρακτηριστικά τα οποία θα είναι κοινά για όλα τα μέλη της ομάδας. Προσπάθησε να εντοπίσεις αυτά τα κοινά χαρακτηριστικά.
- ✱ Ανακοίνωσέ τα στα υπόλοιπα μέλη της ομάδας και όλοι μαζί στις υπόλοιπες ομάδες.



Μπορείς να χρησιμοποιήσεις πληροφορίες από το φυλλάδιο της θεωρίας για τα φύκη που συνοδεύει τις δραστηριότητες, από το διαδίκτυο (Internet), από βιβλία, εγκυκλοπαίδειες, εφημερίδες. Να θυμάσαι πως τα μέλη της κάθε ομάδας είναι σπουδαία και θα βρεις αρκετές αναφορές για καθένα από αυτά.

Μερικά ερωτήματα - θέματα για τα οποία θα μπορούσες να αναζητήσεις πληροφορίες:

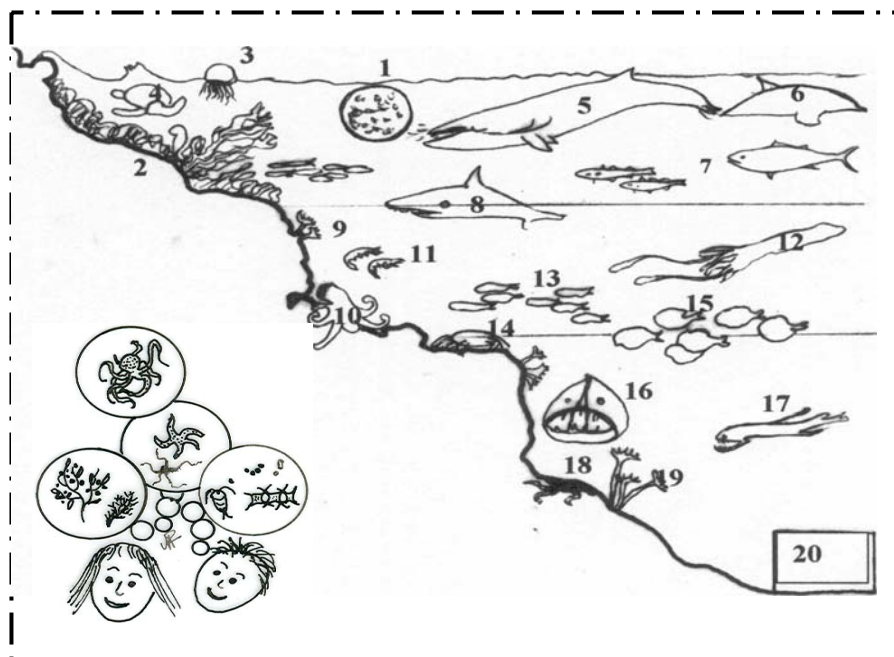
1. Μορφή
2. Κυτταρική οργάνωση
3. Τρόπος αναπαραγωγής
4. Προέλευση ονόματος
5. Χρήσεις
6. Συγγενικά είδη
7. Σχέση με άλλες ομάδες



3. Πώς τα καταφέρνετε τόσο καλά;

Τώρα που τα μέλη της ομάδας έχετε γνωριστεί μεταξύ σας, θα έχετε διαπιστώσει πως διαθέτετε κάποιες ιδιαίτερες ικανότητες που σας βοηθούν να περνάτε καλά και να αφήνετε απογόνους στο περιβάλλον που ζείτε. Πώς τα καταφέρνετε τόσο καλά;

Η απάντηση είναι ότι έχετε τις κατάλληλες **προσαρμογές**, ταιριάζετε στο περιβάλλον σας, ο καθένας έχει βρει το χώρο του, γι' αυτό και περνάτε καλά.



1. Φυτοπλαγκτό, Ζωοπλαγκτό, 2. Διάφορες ομάδες φυκών και ανθοφόρων φυτών, 3. Σκυφόζωα, 4. Θαλάσσια χελώνα, 5. Φάλαινα, 6. Δελφίνι, 7, 13, 15. Διάφορα ψάρια, 8. Καρχαρίας, 9, 19. Υδρόζωα, 10. Χταπόδι, 11. Γαρίδες, 12. Καλαμάρι, 14. Καβούρι, 16 και 17. Ψάρια μεγάλου βάθους με βιοφωτιστικά συστήματα, 18. Αστερίες και Οφίοι, 20. Κοινωνίες χωρίς φως σε υδροθερμικά πεδία μεγάλου βάθους

- ✱ Παρατηρήσετε την εικόνα. Πάρτε με κλήρο καθένας ένα νούμερο και φανταστείτε ότι είστε π.χ. φύκος, καρχαρίας, κ.λ.π.
- ✱ Δείτε το περιβάλλον σας και πόσο καλά είστε εξοπλισμένοι για να ζείτε σε αυτό.



Και τώρα ώρα για δράση!

Οι δράσεις πραγματοποιούνται ομαδικά με συνεργασία όλων των μελών της κάθε ομάδας.

- ✱ Επιλέξτε μία περιοχή στο όριο μεταξύ θάλασσας και στεριάς (**παράκτια ζώνη**).
- ✱ Παρατηρήστε και καταγράψτε στον πίνακα που ακολουθεί (στις δύο πρώτες στήλες) τους **ζωντανούς οργανισμούς** (βιοτικοί παράγοντες - φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί) και τις συνθήκες του περιβάλλοντος (**αβιοτικοί παράγοντες**) της περιοχής αυτής. Πιθανώς θα χρειαστείτε κάποια όργανα για να καταγράψετε ορισμένους αβιοτικούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα θερμόμετρο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού ή του αέρα, πεχαμετρικό χαρτί ή πεχάμετρο για τη μέτρηση του pH του νερού, μέτρο για τη μέτρηση του βάθους της περιοχής.
- ✱ Καταγράψτε τον Οργανισμό ή την Ομάδα των οργανισμών που εντοπίσατε, την περιοχή (θέση) και τους αβιοτικούς παράγοντες σε εκείνη τη θέση.

Οργανισμός ή ομάδα οργανισμών	Αβιοτικός Παράγοντας	Θέση

- ✱ Χρησιμοποιήστε μια φωτογραφία της περιοχής (π.χ. χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα Google Earth από το διαδίκτυο για να έχετε μία εικόνα της περιοχής) ή φτιάξτε εσείς ένα σχέδιο. Στη συνέχεια σημειώστε στον πίνακα (τρίτη στήλη) με αύξοντα αριθμό τη θέση όπου εντοπίσατε τον ή τους παράγοντες. Βάζοντας τους αριθμούς των θέσεων στη φωτογραφία ή το σχέδιο που έχετε φτιάξει, θα έχετε κάνει τη χαρτογράφηση της περιοχής με τους βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες που εμφανίζονται στην συγκεκριμένη βιοκοινότητα.
- ✱ Από τον πίνακα διαπιστώνετε πως υπάρχει πλήθος αβιοτικών παραγόντων, οι οποίοι σε συνδυασμό ή κατά μόνας μπορεί να επιδρούν σε συγκεκριμένους κάθε φορά οργανισμούς. Σκεφτείτε τι δυσκολίες δημιουργούν οι αβιοτικοί παράγοντες στους βιοτικούς (οργανισμοί - έμβια όντα), και τι ιδιότητες και προσαρμογές (σε σχέση με τη μορφολογία τους, την φυσιολογία τους και τη συμπεριφορά τους) θα πρέπει οι τελευταίοι να διαθέτουν, ώστε όχι απλά να επιβιώνουν αλλά και να πολλαπλασιάζονται και να αφήνουν απογόνους, για να μην εξαφανιστούν ως είδος.
- ✱ Μπορείτε με κάποιο στερεοσκόπιο ή μεγεθυντικό φακό να παρατηρήσετε από κοντά τους οργανισμούς (σχήμα, χρώμα, κύτταρα) για να εντοπίσετε κάποιες προσαρμογές οι οποίες φαίνεται ότι βοηθούν στην επιβίωσή τους. Εναλλακτικά μπορείτε να συλλέξετε ορισμένα δείγματα ζωντανών οργανισμών και να τα μεταφέρετε στο εργαστήριο για περαιτέρω παρατήρηση. Π.χ. μπορείτε να δείτε τι διαφορετικές προσαρμογές έχει αναπτύξει μια πεταλίδα, ή μια θαλάσσια ανεμώνη σε σύγκριση με μια μέδουσα ώστε να επιβιώνουν καλύτερα κάθε ένας οργανισμός στο δικό του περιβάλλον.

- ✱ Μην ξεχνάτε την πληθώρα πληροφοριών που υπάρχει διαθέσιμη στο διαδίκτυο (δυστυχώς υπάρχουν και λάθη στο χώρο αυτό, γι' αυτό και θα πρέπει να διασταυρώνετε τις πληροφορίες). Όταν διαπιστώνετε ότι οι γνώσεις σας είναι ανεπαρκείς, ανοίξτε έναν υπολογιστή και ψάξτε ή καλύτερα ψάξτε για τον ειδικό επιστήμονα που θα σας δώσει τις σωστές πληροφορίες.

Θέματα για περαιτέρω συζήτηση

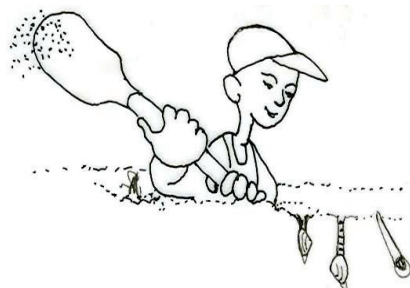
Εδώ προτείνονται ορισμένα θέματα, τα οποία μπορείτε να συζητήσετε στην ομάδα σας και στη συνέχεια να τα παρουσιάσετε στις υπόλοιπες ομάδες και σε κοινό, με διάφορες μορφές όπως: διάλεξη, θεατρικό δρώμενο, ζωγραφική, κολάζ, τραγούδι, μίμηση, ποίημα, κ.λ.π.

- ✱ Πώς οι οργανισμοί αντέχουν στον κυματισμό και δεν αποσπώνται από τα βράχια;
- ✱ Τι είναι τα αλόφυτα; Πως αντέχουν στην ξηρασία και το αλάτι;
- ✱ Πώς αποφεύγουν τους διώκτες τους (π.χ. το χταπόδι, η γαρίδα, η σκορπίνα);
- ✱ Υπάρχουν ζώα που έχουν επιβιώσει για μεγάλο χρονικό διάστημα στις ελληνικές θάλασσες και τις ακτές; Αναζητήστε πληροφορίες και μαρτυρίες από βιβλία, μουσεία. Συνδέστε το παρελθόν με το παρόν. Ποιοι παράγοντες οδηγούν στην εξαφάνιση αυτών των οργανισμών και τι πρέπει να γίνει για την προστασία τους;
- ✱ Τα φύκη δεν έχουν ρίζες και στηρικτικούς ιστούς. Από πού παίρνουν τα θρεπτικά συστατικά για να αναπτυχθούν; Πώς στηρίζονται στα βράχια και αντέχουν στη δύναμη των κυμάτων; Βρείτε τους παράγοντες που επιτρέπουν την επιβίωσή τους. Υπάρχουν φύκη - δείκτες ρύπανσης;

- ✿ Πώς έχουν δημιουργηθεί οι προσαρμογές; Προέκυψαν στην προσπάθειά των οργανισμών να προσαρμοστούν στο περιβάλλον, είναι αποτέλεσμα διαδικασιών επιλογής ή τυχαία γνωρίσματα; Γνωρίζετε κάποια θεωρία η οποία θα μπορούσε να ερμηνεύσει την ποικιλία προσαρμογών;
- ✿ Αναζητήστε πληροφορίες για τον Κάρολο Δαρβίνο (Charles Darwin).
- ✿ **Τι θα γινόταν, αν...** Σκεφτείτε ορισμένες περιπτώσεις π.χ. αν εξαφανιζόταν τα φύκη, αν καταστρεφόταν η παράκτια ζώνη, αν χτίζαμε όλοι στις παραλίες, αν δεν υπήρχε ήλιος, αν δεν υπήρχε θάλασσα, κ.τ.λ. Δώστε πιθανές απαντήσεις σε αυτά τα ενδεχόμενα.
- ✿ Βρείτε πίνακες ζωγραφικής με θεματολογία το περιβάλλον, περιγράψτε το περιεχόμενό τους.

4. Είστε πολλοί και ζείτε στην άμμο

Σε αυτή τη δραστηριότητα, τα μέλη της κάθε ομάδας θα προσπαθήσετε να γνωριστείτε με τη **βιοποικιλότητα** **μίας** **αμμώδους** **παραλιακής** **περιοχής**.



Σκεφτείτε πως σε αυτή την περιοχή οι οργανισμοί έχουν να αντιμετωπίσουν συγκεκριμένους αβιοτικούς παράγοντες, γι' αυτό θα πρέπει να διαθέτουν και τις αντίστοιχες προσαρμογές. Μπορείτε να φανταστείτε μερικούς τέτοιους παράγοντες και προσαρμογές; Πόσοι και ποιοι οργανισμοί ζουν σε μια τέτοια περιοχή; Πως αντιμετωπίζουν τις δυσκολίες;

Αν το θέμα σας ενδιαφέρει, ώρα για δράση!

Βασικές παρατηρήσεις στο πεδίο:

1. Διάκριση ορίων και διαφορών υδάτινου και χερσαίου περιβάλλοντος (χαρτογράφηση βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων).
2. Προσδιορισμός της κλίσης της χέρσου προς την θάλασσα.
3. Υπολογισμός της απόστασης μέχρι την οποία η παραλία κατακλύζεται από το θαλασσινό νερό, περιοδικότητα του φαινομένου (παλίρροια;).
4. Εντοπισμός αλμυρών τελμάτων ή εκβολών γλυκού νερού.
5. Αναζήτηση εστιών ρύπανσης της περιοχής.
6. Αναζήτηση άλλων ανθρώπινων επιδράσεων (κτίρια, κατασκευές κ.α.).
7. Από τι υλικό προέρχεται η άμμος, ποια είναι η αναλογία άμμου και πηλού; Πόσο χονδρόκοκκη είναι η άμμος; Έχει ιδιαίτερη σημασία η σύσταση της άμμου για την κατανομή του οξυγόνου σε διάφορα βάθη;

Δραστηριότητες στο πεδίο

A1. Οριζόντια, επιφανειακή κατανομή βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων σε μια αμμώδη παραλία με χερσαία φυτά και αμμοθίνες

- ✱ Διαλέξτε ένα σημείο σε σχετικά μεγάλο υψόμετρο ώστε να μπορείτε να παρατηρήσετε την περιοχή και προσπαθήστε να χαράξετε μια νοητή γραμμή προς τη θάλασσα. Ακολουθείστε, περπατώντας αυτή τη γραμμή, και καταγράψτε όσο το δυνατόν περισσότερα βιοτικά και αβιοτικά στοιχεία διαπιστώνετε (π.χ. στοιχεία - σύσταση, μορφή - εδάφους, πηγές ρύπανσης, ανθρώπινες επεμβάσεις, φυτά, ζώα). Καταγράψτε επίσης όσα κλιματικά στοιχεία μπορείτε (Θερμοκρασία, υγρασία, νέφωση κ.α). Μετρήστε τις Θερμοκρασίες του νερού, του αέρα (σε φωτεινή και σκιερή περιοχή) της άμμου (επιφάνεια και σε βάθος 20-30 cm).
- ✱ Σχηματίστε έναν πρόχειρο χάρτη της περιοχής και ορίστε τις διάφορες βασικές ζώνες (π.χ. ζώνη που φτάνει το κύμα, ζώνη φυτών).
- ✱ Εντοπίστε τους βασικούς παράγοντες που διαχωρίζουν το χερσαίο από το υδάτινο περιβάλλον. Βρείτε τη διαφορετικότητα της ζώνης μετάβασης από το χερσαίο στο υδάτινο περιβάλλον.

A2. Φυτά της χερσαίας ζώνης της παραλίας

- ✱ Στον χάρτη της περιοχής που έχετε φτιάξει τοποθετήστε τις βασικές ζώνες, γυμνής άμμου και φυτών.
- ✱ Φωτογραφίστε ή απεικονίστε, δώστε όσο γίνεται πιο λεπτομερή περιγραφή των φυτών της περιοχής σας και βρείτε εάν είναι δυνατόν το όνομά τους. Τα πιο συνηθισμένα φυτά που θα συναντήσετε και θα μπορέσετε εύκολα να αναγνωρίσετε, τουλάχιστον σε επίπεδο γένους, είναι τα:

Θαλασσόκεδρο (*Juniperus macrocarpa*), Θαμνοκυπάρισσο (*Juniperus phoenicea*), Γαλανόχορτο (*Eryngium*), Γιαλόπετρο (*Glaucium*), Αγριοβιολέττα της άμμου (*Matthiola*), Κρίνος της θάλασσας (*Pancratium*), Μαργαρίτα της άμμου (*Anthemis*), Προβάτα (*Limonium*), Χωνάκια (*Calystegia*), Αρμιρύθρα (*Medicago*), Αρμυρίκι (*Tamarix*), Κουκουναριά (*Pinus*).



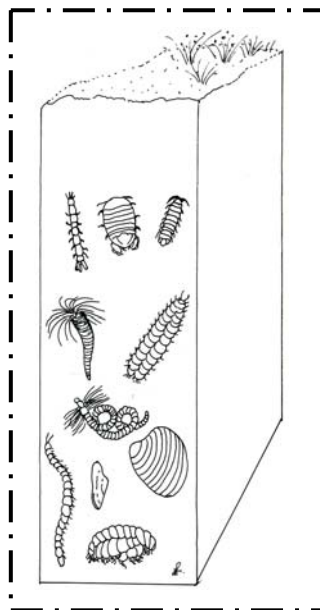
A3. Προστατέψτε τα φυτά της χερσαίας ζώνης των αμμωδών παραλιών

- ✱ Εάν στην περιοχή σας ζουν προστατευόμενα είδη φυτών και ζώων, μελετήστε τα είδη αυτά και μεταφέρετε τις γνώσεις που αποκτήσατε σε άλλους ανθρώπους (φίλους, συμμαθητές, παραθεριστές).
- ✱ Σε συνεργασία με την τοπική αυτοδιοίκηση οργανώστε τον καθαρισμό της περιοχής και υιοθετήστε την. Αν είναι δυνατόν περιφράξτε την. Φτιάξτε πίνακα με οδηγίες για την προστασία των φυτών των παραλιών.
- ✱ Βρείτε πληροφορίες για τις αμμοθίνες και τα φυτά που ζουν εκεί και ενημερώστε τον κόσμο για τη σημασία τους.

- ✱ Βρείτε τα φυτά που εκτίθενται περισσότερο στον άνεμο και προστατέψτε τα τοποθετώντας πασσάλους διχτυωτά πλέγματα ή ξερά κλαδιά.
- ✱ Κατασκευάστε ενημερωτικές πινακίδες που θα πληροφορούν και θα ευαισθητοποιούν τον κόσμο για τη σημασία των αμμοθινών.

A4. Κατακόρυφη κατανομή των οργανισμών στην αμμώδη παραλία

- ✱ Προτιμήστε μια παράλια αμμώδη περιοχή, επίπεδη ή με πολύ μικρή κλίση, όπου το θαλασσινό νερό παραμένει για αρκετό διάστημα σχηματίζοντας ρηχά τέλματα, ή μια παρόμοια περιοχή αλλά με ανάμειξη αλμυρού με γλυκό νερό. Η άμμος να είναι λεπτόκοκκη.
- ✱ Συλλέξτε υγρά, κατακόρυφα, αδιατάρακτα δείγματα, σε απόσταση περίπου 3 μέτρα ή και περισσότερο, από το κύμα. Χρησιμοποιείτε διαφανείς κυλίνδρους χωρίς πάτο (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τμήματα πλαστικών μπουκαλιών από αναψυκτικά) τους οποίους μπήγετε κάθετα στην άμμο και τους στρέφετε ελαφρά μέχρι να βυθιστούν σε αυτήν. Στη συνέχεια τους βγάζετε με προσοχή μαζί με την άμμο.
- ✱ Τοποθετήστε το υλικό αυτό μαζί με θαλασσινό νερό σε ένα ενυδρείο, αφήστε το να ηρεμήσει για διάστημα περίπου 1 ημέρας και στη συνέχεια παρατηρήσετε από το τζάμι, τους οργανισμούς.



- ✱ Παρατηρήστε την κατακόρυφη κατανομή (ζώνωση) των οργανισμών. Απεικονίστε όσο το δυνατόν περισσότερους. Για μερικούς ίσως χρειαστείτε μεγεθυντικό φακό. Υπάρχει ποικιλία οργανισμών στο βιότοπό σας; Εάν είναι δυνατόν, συγκρίνετε με άλλες περιοχές (π.χ. παραλία με χονδρόκοκκη άμμο, λασπώδης ρυπαινόμενη παραλία κ.ά.).

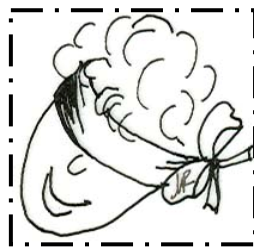
A5. Θαλάσσια Αγγειόσπερμα

- ✱ Παρατηρείστε αν υπάρχουν στην ακτή ξεβρασμένα φύλλα, υπολείμματα ριζωμάτων ή φυτικές ίνες σε σχήμα μπάλας, που υποδηλώνουν την ύπαρξη θαλάσσιων αγγειόσπερμων στην περιοχή.
- ✱ Αναζητήστε στον αμμώδη βυθό της θάλασσας φυτά που φαίνονται με γυμνό μάτι. Αποτελούν τα θαλάσσια λιβάδια. Πρόκειται για οικοσυστήματα που προστατεύονται κατά προτεραιότητα από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Οδηγία 92/43) γιατί στηρίζουν τη θαλάσσια βιοποικιλότητα.
- ✱ Παρατηρήστε τον τρόπο με τον οποίο στερεώνονται στο υπόστρωμα, δηλαδή αν έχουν ρίζες ή όργανο (δίσκο) προσκόλλησης. Σκεφτείτε αν τα φυτά αυτά με τα πυκνά τους ριζώματα συγκρατούν το θαλάσσιο πυθμένα αποτρέποντας τη διάβρωσή του. Μήπως σας θυμίζει κάτι από το χερσαίο περιβάλλον; Σκεφτείτε επίσης αν μειώνουν τον υδροδυναμισμό της περιοχής χάρη στα μεγάλα και πολλά φύλλα τους.
- ✱ Παρατηρείστε προσεκτικά τα ριζώματά τους και δείτε αν υπάρχουν επάνω καρποί. Λέτε να υπάρχουν «ελιές» και στη θάλασσα;
- ✱ Προχωρήστε όσο είναι δυνατόν στον προσδιορισμό τους. Θα φτάσετε μέχρι είδος (πιθανά είδη *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii*). Κοιτάξτε με ένα μεγεθυντικό φακό τους οργανισμούς (φυτά και ζώα) που

αναπτύσσονται πάνω στα φύλλα και ανάμεσα στα ριζώματα των φυτών σας. Θα ανακαλύψετε ένα μικρόκοσμο που δεν φαντάζεστε.¹

Α6. Χρησιμοποιήστε και τις άλλες αισθήσεις σας

- ✱ Στην παραλία κλείστε τα μάτια σας και καταγράψτε ό,τι ακούτε.
- ✱ Συλλέξτε ζωντανά φύκη από τη θάλασσα και άλλα που έχει πετάξει το κύμα στην παραλία. Μυρίστε τα και βρείτε διαφορές.
- ✱ Κατά τη διάρκεια των διαφόρων



- δραστηριοτήτων μπορείτε να μαζέψετε αντικείμενα από τη θάλασσα ή την παράκτια περιοχή και να προσπαθήσετε να τα κατηγοριοποιήσετε με διάφορα κριτήρια: π.χ Είναι οργανισμοί; Είναι υπόλοιπα οργανισμών; (π.χ. όστρακα, ριζώματα) Ανήκουν στο φυσικό περιβάλλον; Μήπως αποτελούν υλικά ρύπανσης;
- ✱ Σκεφτείτε μία ιστορία για το πώς κατέληξε εκεί το αντικείμενο. Με κλειστά τα μάτια προσπαθήστε να μαντέψετε διάφορα αντικείμενα είτε από τον ήχο που κάνουν, είτε από την αφή, είτε από την οσμή τους.

¹ Η δραστηριότητα αυτή είναι δυνατόν, ελαφρά τροποποιημένη, να γίνει και σε μια λίμνη ή σε μια λιμνοθάλασσα. Στην περίπτωση αυτή τα είδη των θαλάσσιων αγγειόσπερμων θα διαφέρουν. Τα είδη που θα αναπτύσσονται στα φύλλα τους και ανάμεσα στα ριζώματά τους θα είναι εμφανώς λιγότερα από ότι στη θάλασσα. Ωστόσο, στην περίπτωση των λιμνών εμφανής θα είναι παρουσία του φυτοπλαγκτού (παρατήρηση με μεγεθυντικό φακό) και στην περίπτωση των λιμνοθαλασσών τα μακροφύκη των γενών *Gracilaria*, *Ulva* κτλ..

Θέματα για περαιτέρω συζήτηση και εργασία

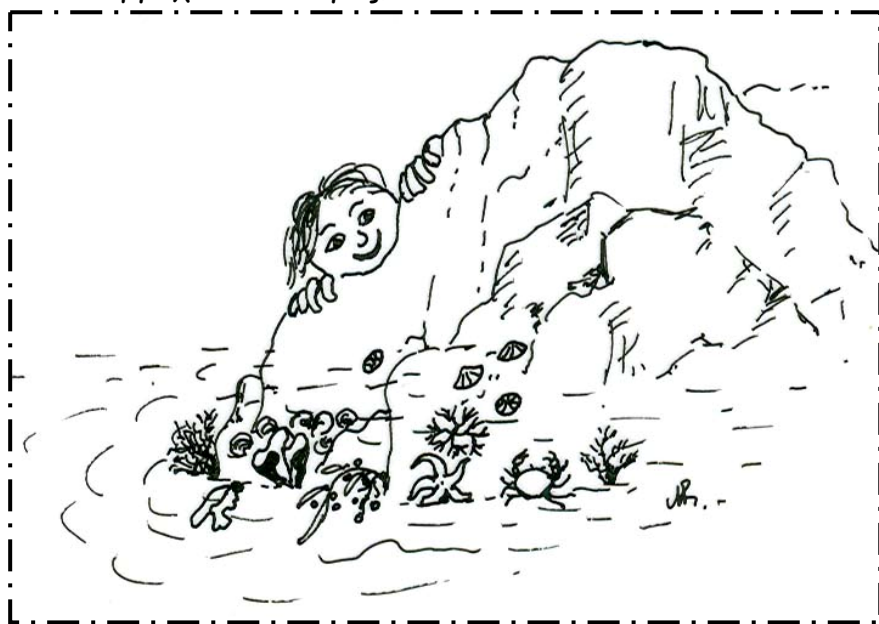
Τα παρακάτω θέματα, μπορεί να συζητηθούν στην ομάδα, και να παρουσιαστούν στη συνέχεια στις υπόλοιπες ομάδες και στο κοινό με διάφορες μορφές: διάλεξη, θεατρικό δρώμενο, ζωγραφική, κολάζ, τραγούδι, μίμηση, ποίημα, κ.τ.λ.

- ✿ Αναζητήστε στοιχεία βιβλιογραφικά ή συλλέξτε πληροφορίες από τους κατοίκους για την εξέλιξη αυτής της παραλίας τα τελευταία π.χ. 50 χρόνια και κατασκευάστε ένα χάρτη ή μια αφίσα πως ήταν η περιοχή παλαιότερα. Συγκρίνετέ τη με την κατάσταση που επικρατεί σήμερα.
- ✿ Εκτιμήστε τη σημερινή κατάσταση. Υποθέστε πώς θα είναι η παραλία μετά από 10, 20 χρόνια.
- ✿ Κάντε προτάσεις για τη βελτίωση της παραλίας και τη βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής.
- ✿ Σκεφτείτε τι θα γινόταν αν δεν υπήρχαν βράχια, θαλάσσια αγγειόσπερμα στην παράκτια ζώνη, αν το νερό της θάλασσας δεν ήταν αλμυρό, αν δεν υπήρχαν οι προσαρμογές των οργανισμών που τους επιτρέπουν να ζουν σε αυτό το περιβάλλον. Θα ήταν τόσο πλούσιος ο βυθός σε ιχθυοαποθέματα;
- ✿ Συζητήστε τις επιπτώσεις και τα μέτρα προστασίας που θα έπρεπε να ληφθούν ώστε να μην αλλοιωθεί η περιοχή από την εγκατάσταση π.χ. μιας μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας, ενός εργοστασίου που παράγει τοξικά απόβλητα.

5. Είστε πολλοί και ζείτε στα βράχια

Ίσως ακούτε συχνά, πως οι οργανισμοί μπορούν να ζήσουν σε οποιοδήποτε περιβάλλον. Όπως έχετε καταλάβει, αυτό είναι δυνατόν αρκεί να έχουν τις κατάλληλες προσαρμογές.

Μέχρι τώρα είδατε πώς επιβιώνουν οι οργανισμοί που ζουν στην άμμο. Πώς άραγε τα περνάνε εκείνοι που ζουν μέσα ή πάνω σε βράχια και πέτρες;



Βασικές παρατηρήσεις στο πεδίο:

1. Διάκριση ορίων και διαφορών υδάτινου και χερσαίου περιβάλλοντος (χαρτογράφηση βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων).
2. Προσδιορισμός της κλίσης της χέρσου προς τη θάλασσα.
3. Υπολογισμός της απόστασης μέχρι την οποία τα κύματα ή τα σταγονίδια (ζώνη ψεκασμού) από τα κύματα φτάνουν στην ακτή και η περιοδικότητα του φαινομένου (παλίρροια;).
4. Εντοπισμός στην ευρύτερη περιοχή αλμυρών τελμάτων ή εκβολών γλυκού νερού.
5. Εντοπισμός πάνω στα βράχια μικρών κοιλοτήτων (rock pools) με θαλασσινό νερό που εξατμίζεται (πήζει αλάτι) και είναι εκτεθειμένες στον καυτό ήλιο. Οι κοιλότητες αυτές φτάνουν τιμές υψηλής αλατότητας και θερμοκρασίας, οι οργανισμοί που αναπτύσσονται εκεί είναι ιδιαίτερα ανθεκτικοί.
6. Αναζήτηση ανθρώπινων παρεμβάσεων.
7. Αναζήτηση εσίων ρύπανσης της περιοχής.

Δραστηριότητες στο πεδίο

A1. Οριζόντια, επιφανειακή κατανομή βιοτικών και αβιοτικών στοιχείων

- ✱ Επιλέξτε μια βραχώδη ακτή όπου θα βρείτε αρκετά φύκη (πιο κατάλληλη είναι μια ασβεστολιθική ακτή).
- ✱ Στη βραχώδη ακτή την οποία επιλέξατε, διαλέξτε ένα σημείο σε σχετικά μεγαλύτερο υψόμετρο ώστε να μπορείτε να παρατηρήσετε τη γύρω περιοχή και προσπαθήστε να χαράξετε μια νοητή γραμμή προς τη θάλασσα.
- ✱ Ακολουθείστε, περπατώντας αυτή τη γραμμή, καταγράψετε όσο το δυνατόν περισσότερα βιοτικά και αβιοτικά στοιχεία (π.χ. στοιχεία πετρωμάτων, διάβρωση, κυματισμό, κλίση

ακτή, βάθος νερών, πηγές ρύπανσης, ανθρώπινες επεμβάσεις, μικροκοιλότητες στο βραχώδες υπόστρωμα, ορατά φυτά και ζώα). Καταγράψτε επίσης όσα κλιματικά στοιχεία μπορείτε (θερμοκρασία νερού και αέρα, υγρασία, άνεμος, νέφωση κ.α)

- ✱ Χαρτογραφήστε την περιοχή και προσδιορίστε τις βασικές οικολογικές ζώνες με βάση κυρίως τις διαφορές σε σχέση με τους παράγοντες αλατότητα, αέρας (χερσαίο, υδάτινο περιβάλλον), ξηρασία, θερμοκρασία.
- ✱ Εντοπίστε και καταγράψτε τους διαφορετικούς παράγοντες του χερσαίου και του υδάτινου περιβάλλοντος. Κατανοήστε τη διαφορετικότητα της ζώνης μετάβασης ανάμεσα στο χερσαίο και το υδάτινο περιβάλλον. Παρατηρήστε τις διαφορές αμμόδους και βραχώδους ακτής και σκεφτείτε πώς αυτές καθορίζουν τους οργανισμούς που ζουν σε κάθε περιοχή, προσδιορίζοντας και τη βιοποικιλότητα της περιοχής. Για παράδειγμα, πώς στερεώνονται οι οργανισμοί στα βράχια ώστε να μην τους παρασύρει το κύμα;

A2. Κατανομή των οργανισμών στη βραχώδη ακτή από τη ζώνη ψεκασμού των κυμάτων έως περίπου δύο μέτρα βάθος μέσα στο θαλασσινό νερό

- ✱ Εντοπίστε τους διαφορετικούς αβιοτικούς παράγοντες του χερσαίου και του υδάτινου περιβάλλοντος.
- ✱ Με βάση τους αβιοτικούς και τους βιοτικούς παράγοντες εντοπίστε μικροπεριβάλλοντα (μικρές περιοχές) με ιδιαίτερες οικολογικές συνθήκες όπως π.χ. μικρές κοιλότητες, σκιαζόμενες περιοχές, χωρίς έντονη δράση των κυμάτων και συγκρίνετε με μια εκτεθειμένη στον ήλιο και στην έντονη δράση των κυμάτων περιοχή.
- ✱ Καταγράψτε και απεικονίστε, όσο γίνεται περισσότερους φυτικούς (φύκη) και ζωικούς οργανισμούς (συμβουλευτείτε

το βιβλίο των φυκών) και εκτιμήστε την ποικιλία ειδών του βιοτόπου σας. Εάν είναι δυνατόν, να συγκρίνετε με άλλες περιοχές (για παράδειγμα να συγκρίνετε μια καθαρή και μια ρυπασμένη περιοχή).

- ✱ Καταγράψτε τις προσαρμογές των φυτικών και ζωικών οργανισμών που ζουν προσκολλημένοι στα βράχια (π.χ. στερέωση στο βράχο, αντίδραση στον κυματισμό).
- ✱ Στερεώστε σε κοιλότητες των βράχων μικρά αντικείμενα διαφόρων υλικών π.χ. γύψος και γρανίτης και ελέγξτε την αντοχή τους στα κύματα. Συγκρίνετε την αντοχή των φυκών στην ίδια περιοχή.
- ✱ Στερεώστε στη βραχώδη ακτή, σε διάφορα βάθη, επίπεδα κομμάτια από διαφανές παχύ πλαστικό (Plexiglas). Μετά από 15-30 μέρες εξετάστε αυτές τις πλάκες σε ένα στερεοσκόπιο ή με ένα μεγεθυντικό φακό. Δείτε τους οργανισμούς που έχουν εποικίσει το υπόστρωμα και άρχισαν να αναπτύσσονται πάνω του. Οι κοιλότητες επιτρέπουν την ανάπτυξη οργανισμών χωρίς να κινδυνεύουν να φαγωθούν από άλλους οργανισμούς. Δείτε το μικρόκοσμο μιας τέτοιας πλάκας και φανταστείτε τι γίνεται στις επιφάνειες των βράχων!!!

A3. Ρυπασμένες και μη περιοχές

- ✱ Επιλέξτε δυο περιοχές, μια με καθαρά νερά και μια ρυπασμένη.
- ✱ Καταγράψτε τα είδη των φυκών που ζουν στις δύο περιοχές για να εντοπίσετε διαφορές στη βιοποικιλότητα των περιοχών. Βρείτε πόσα διαφορετικά είδη υπάρχουν σε κάθε περιοχή.
- ✱ Ερευνήστε την επίδραση της ρύπανσης στα φύκη. Επιδιώξτε τη συνεργασία με ένα ερευνητικό ή εκπαιδευτικό φορέα (π.χ. Πανεπιστήμιο, Ερευνητικό Ινστιτούτο).

Θέματα για περαιτέρω συζήτηση και εργασία

Τα παρακάτω θέματα, μπορεί να συζητηθούν στην ομάδα, και να παρουσιαστούν στη συνέχεια στις υπόλοιπες ομάδες και στο κοινό με διάφορες μορφές: διάλεξη, θεατρικό δρώμενο, ζωγραφική, κολάζ, τραγούδι, μίμηση, ποίημα, κ.τ.λ.

- ✱ Ποιοι παράγοντες του περιβάλλοντος επηρεάζουν τη διανομή (κατανομή) των φυκών στο θαλάσσιο περιβάλλον;
- ✱ Ποιες είναι οι διαφορές της ζωής στο νερό και της ζωής στον αέρα (στη χέρσο);
- ✱ Ποιες είναι οι βασικές διαφορές ανάμεσα στα φύκη και στα θαλάσσια Αγγειόσπερμα; Ποια επικρατούν σε μια βραχώδη ακτή;
- ✱ Ποιος είναι ο ρόλος των φυκών στην θάλασσα;
- ✱ Ποιες είναι οι διαφορές αμμώδους παραλίας και βραχώδους ακτής σε σχέση με τους αβιοτικούς παράγοντες και πώς αυτοί επηρεάζουν τη βιοποικιλότητα των φυτικών οργανισμών;
- ✱ Σε τι διακυμάνσεις θερμοκρασίας αναπτύσσονται τα φύκη μιας βραχώδους ακτής; Πόσο αλλάζει η θερμοκρασία στις διάφορες εποχές του έτους;
- ✱ Υπάρχουν φύκη «δείκτες ρύπανσης»;
- ✱ Πώς τα φύκη των βραχωδών ακτών αντέχουν στο κύμα και δεν ξεκολλούν από το βράχο;
- ✱ Έχουν τα φύκη οικονομικό ενδιαφέρον; Σε τι χρησιμοποιούνται σε άλλες χώρες; Είναι δυνατόν να αναπτυχθούν καλλιέργειες φυκών στην Ελλάδα;
- ✱ Ψάξτε στη βιβλιογραφία και στο διαδίκτυο (Internet) τα χαρακτηριστικά, τις ιδιότητες, τις χρήσεις, ή το οικονομικό ενδιαφέρον, κ.λ.π., των παρακάτω φυκών: *Ulva*, *Enteromorpha*, *Gracilaria*, *Gelidium*, *Porphyra*, *Gigartina*. Συμπεριλάβετε στην αναζήτηση τη λέξη κλειδί *algae* σε

συνδυασμό με τις: agar, sushi, nori, waste water treatment, bioindicators.

- ✿ Αναζητήστε στοιχεία βιβλιογραφικά ή συλλέξτε πληροφορίες από τους κατοίκους για την εξέλιξη αυτής της ακτής τα τελευταία π.χ. τα τελευταία 50 χρόνια.
- ✿ Φτιάξτε ένα χάρτη της περιοχής πριν από 50 χρόνια και συγκρίνετε με τη σημερινή κατάσταση.
- ✿ Εκτιμήστε τη σημερινή κατάσταση και κάνετε υποθέσεις για το πως θα είναι η ακτή μετά από 10, 20 χρόνια.
- ✿ Εάν στην περιοχή σας ζουν προστατευόμενα είδη φυτών και ζώων, μελετήστε τα είδη αυτά και μεταφέρετε τις γνώσεις που αποκτήσατε σε άλλες ομάδες ανθρώπων.
- ✿ Οριοθετήστε και προστατέψτε ένα «κήπο» Φυκών μέσα στη θάλασσα, εύκολο στην πρόσβαση και στην μελέτη από άλλα άτομα, πχ έναν προφυλαγμένο ρηχό κολπίσκο. Μελετήστε τα φύκη του, φτιάξτε κάρτες (βλ. πιο κάτω) για μελέτη, σύγκριση, που θα αποτελέσουν βοήθημα για άλλα άτομα.
- ✿ Κατασκευάστε από έναν πίνακα ανακοινώσεων για τους «κήπους» σας (χερσαίου με Σπερματόφυτα έξω από τη θάλασσα και ενός υποθαλάσσιου με φύκη). Καταγράψτε στον πίνακα τα αγγειόσπερμα ή τα φύκη που επικρατούν, τοποθετώντας φωτογραφίες με το όνομά τους και ένα μικρό κείμενο με το ενδιαφέρον τους, με σκοπό να πληροφορήσετε και να ευαισθητοποιήσετε άλλους ανθρώπους.
- ✿ Θα σας ενδιέφερε η ιδέα να πραγματοποιήσετε οι διάφορες ομάδες ένα δρώμενο; Έστω ότι πρόκειται να χτιστεί μία ξενοδοχειακή μονάδα σε μικρή απόσταση από την ακτή. Δύο ή περισσότερες ομάδες αναπτύσσουν την επιχειρηματολογία τους σχετικά με τη δημιουργία ή μη της μονάδας και τις επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής. Στη μία ομάδα μπορεί να συμμετέχουν περιβαλλοντολόγοι και κάτοικοι που εναντιώνονται σε αυτό, ενώ στην άλλη

επιχειρηματίες και κάτοικοι που θέλουν τη μονάδα.
Αναζητήστε λύσεις που στηρίζονται στη βιώσιμη ανάπτυξη.

- ✱ Τροποποιήστε το σενάριο βάζοντας στη θέση της ξενοδοχειακής μονάδας μια μονάδα ιχθυοκαλλιέργειας, κ.ά.
- ✱ Στείλτε μήνυμα. Δημιουργήστε περιβαλλοντικά μηνύματα, μορφής sms, που να έχουν σχέση με την προστασία της θαλάσσιας ζωής και με την προοπτική να τα στείλετε σε διάφορους αποδέκτες.

6. Τι και αν παρασύρονται από τα ρεύματα;

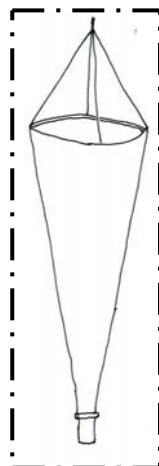
Στη δραστηριότητα αυτή θα γίνει γνωριμία με οργανισμούς, οι οποίοι δεν έχουν κανένα «άγχος». Πηγαίνουν όπου τους πάνε τα ρεύματα του νερού.

Είναι μικροσκοπικοί, αποτελούν σημαντική τροφή για άλλους οργανισμούς, είναι η βάση σε τροφικές αλυσίδες, στηρίζουν τη ζωή στο υδάτινο τμήμα του πλανήτη μας. Ας τους γνωρίσουμε...

Συλλέγω πλαγκτό

Για να συλλέξετε πλαγκτό, χρειάζεστε:

- ✿ Ειδικό δίχτυ (βλ. βιβλίο για τα φύκη). Αν δεν έχετε δίχτυ, μπορείτε να φτιάξετε ένα πρόχειρο χρησιμοποιώντας πολύ λεπτό ύφασμα όπως αυτό μιας συνθετικής κουρτίνας. Όσο πιο λεπτό είναι το ύφασμα, με μικρότερους δηλαδή πόρους, τόσο πιο μικρούς οργανισμούς θα συγκρατήσει.



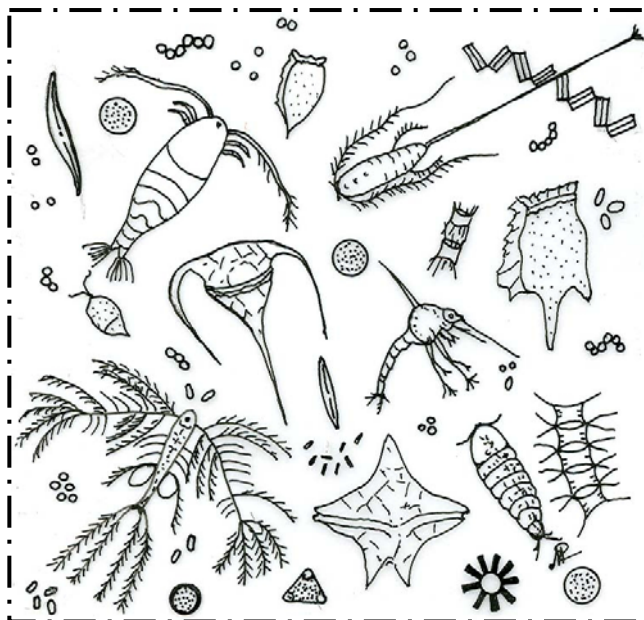
- ✿ Αφού κατασκευάσετε το δίχτυ, βυθίστε το στο νερό (στη θάλασσα ή σε μια μεγάλη λίμνη) και τραβήξτε το πίσω από μια βάρκα, ή έστω και από την ακτή, χωρίς όμως να αγγίζει το βυθό. Μπορείτε να το δέσετε σε μακρύ καλάμι και να το τραβάτε περπατώντας στην ακτή, αλλά δεν πρέπει να μπειτε στην θάλασσα και να το σέρνετε πίσω σας, ώστε να μη διαταραχτεί η στήλη του νερού.
- ✿ Αδειάστε το λίγο νερό που έχει συγκεντρωθεί στη βάση του σε ένα καθαρό μπουκάλι.

- ✱ Επαναλάβετε τη διαδικασία ώστε να μαζέψετε αρκετό υλικό.
- ✱ Μαζέψτε προσεκτικά το πρασινωπό επίχρισμα που έχει κολλήσει πάνω στο δίχτυ και αδειάστε το στο μπουκάλι.

Στο εργαστήριο:

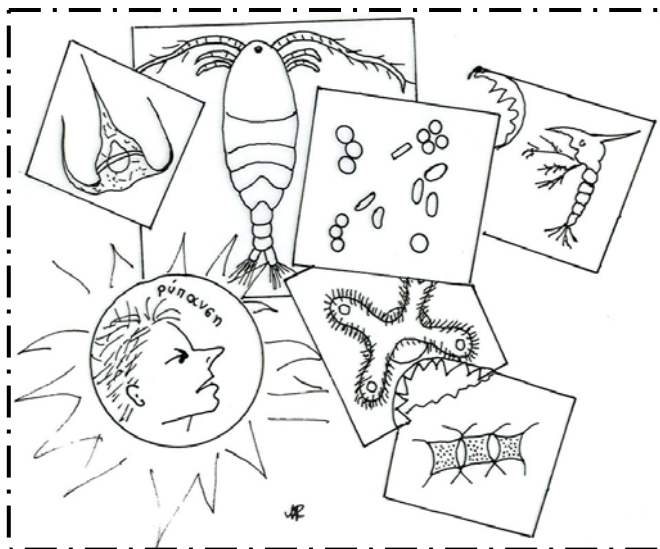
- ✱ Χρησιμοποιώντας στερεοσκόπιο, μεγεθυντικό φακό, ή μικροσκόπιο παρατηρήστε την ποικιλία μορφών του φυτοπλαγκτού (βλ. βιβλίο φυκών).
- ✱ Διακρίνετε όσο περισσότερους οργανισμούς μπορείτε και ζωγραφίστε τους (μπορείτε να δημιουργήσετε με τις ζωγραφιές μια αφίσα για το μικρόκοσμο του νερού).
- ✱ Δείτε με ένα φακό ή με μικροσκόπιο τις «κοιλίες» των οργανισμών του ζωοπλαγκτού. Θα διαπιστώσετε ότι στις περισσότερες το χρώμα είναι πράσινο εξαιτίας του φυτοπλαγκτού που έχουν καταναλώσει.
- ✱ Αν θέλετε να προχωρήσετε σε λεπτομέρειες, χρησιμοποιήστε επιστημονικά βιβλία για να συγκρίνετε τα σχέδιά σας και τις παρατηρήσεις σας και βρείτε τα ονόματα των οργανισμών.

Παρατηρώ το πλαγκτό



Τροφικές σχέσεις στο μικρόκοσμο και στο μακρόκοσμο

- ✱ Κατανοήστε το ρόλο του παραγωγού (φυτοπλαγκτό) και καταναλωτή (ζωοπλαγκτό) οργανισμού στο επίπεδο των μικροσκοπικών οργανισμών.



- ✱ Φτιάξτε κάρτες με τα σχέδια ή τις φωτογραφίες των οργανισμών που παρατηρήσατε και παίξτε ένα παιχνίδι ρόλων -παιχνίδι τροφικών αλυσίδων- με φυτικούς (φυτοπλαγκτό) και ζωικούς (ζωοπλαγκτό) οργανισμούς, αλλά και με ανώτερες βαθμίδες με θαλασσινά ζώα και πουλιά που τρέφονται στη συνέχεια. Μπορείτε να πάρετε ορισμένες από αυτές τις κάρτες (δηλαδή οργανισμούς) να τις στερεώσετε με σπάγκο, και ξεκινώντας από την κάρτα ενός φύκου, να τη δίνετε στον επόμενο κρίκο της τροφικής αλυσίδας... Έτσι θα σχηματιστούν τροφικές αλυσίδες, ουσιαστικά μέλη της ομάδας που ενώνονται μεταξύ τους με την κλωστή, οπτικοποιώντας την τροφική σχέση που τα συνδέει... Έτσι, μπορείτε να καταλάβετε πώς δημιουργούνται οι τροφικές

αλυσίδες και τα τροφικά πλέγματα. Επιπλέον μπορεί να εξεταστεί η επίδραση κάποιου εξωτερικού παράγοντα π.χ. ο παράγοντας ρύπανση (ένα παιδί με την ταμπέλα «ρύπανση» κόβει την κλωστή, δηλ. σκοτώνει κάποιο οργανισμό) και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ διαφόρων οργανισμών μέσω των τροφικών πλεγμάτων.

Ενυδρείο για μελέτη του μικρόκοσμου των νερών

- ✿ Φτιάξτε ένα ενυδρείο στο οποίο θα τοποθετήσετε πλαγκτό που έχετε μαζέψει από τη θάλασσα, χρησιμοποιώντας δίχτυ με μεγαλύτερους πόρους για να συλλέξετε μεγαλύτερων διαστάσεων πλαγκτό (ζωοπλαγκτό).
- ✿ Μπορείτε επίσης να τοποθετήσετε για εκκόλαψη αυγά Αρτέμιας (*Artemia* ζωοπλαγκτό) που θα βρείτε στο εμπόριο ή μπορείτε να τα συλλέξετε από αλυκές (μοιάζουν με χρυσούς μικροσκοπικούς κόκκους) και να περιμένετε μέχρι να εκκολαφθούν.
- ✿ Προσθέστε το φυτοπλαγκτό που μαζέψατε με το δίχτυ που φτιάξατε χρησιμοποιώντας ύφασμα με μικρότερους πόρους και παρακολουθήστε με ένα μεγεθυντικό φακό τις αντιδράσεις των ειδών του ζωοπλαγκτού.

Θέματα για περαιτέρω συζήτηση και εργασία

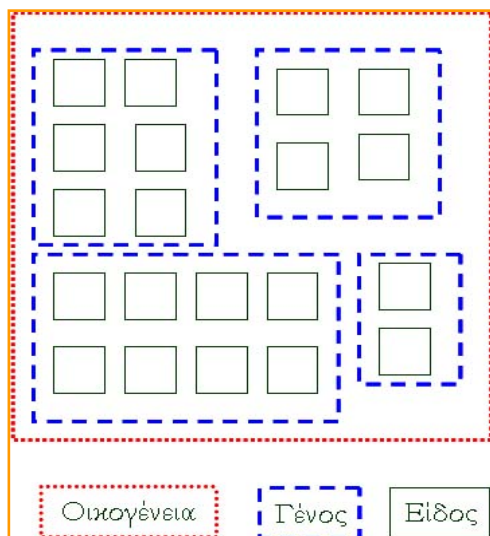
Τα παρακάτω θέματα μπορεί να συζητηθούν στην ομάδα, και να παρουσιαστούν στη συνέχεια στις υπόλοιπες ομάδες και στο κοινό με διάφορες μορφές: διάλεξη, θεατρικό δρώμενο, ζωγραφική, κολάζ, τραγούδι, μίμηση, ποίημα, κ.τ.λ.

- ✱ Τι είναι το φυτοπλαγκτό; Ποια η σημασία του για τη ζωή; Ποιοι παράγοντες ευνοούν την ανάπτυξη του; Τι σκοτώνει το φυτοπλαγκτό;²
- ✱ Γνωρίζετε περιστατικά ανάπτυξης μεγάλων ποσοτήτων φυτοπλαγκτού στα νερά της Ελλάδας;
- ✱ Στις ιστοσελίδες του διαδικτύου θα βρείτε πολλά και ενδιαφέροντα πράγματα που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε σε δραστηριότητες. Αναζητήστε βίντεο και φωτογραφίες βάζοντας λέξεις κλειδιά όπως π.χ. algae, microalgae, harmful algae bloom, biology και επιστημονικά ονόματα γενών μικροσκοπικών φυκών από την ομάδα των Διατόμων, των Δινοφυκών, των Χλωροφυκών.
- ✱ Κατασκευάστε ένα εννοιολογικό χάρτη, με λέξεις, έννοιες και συνδετικούς όρους από τη θάλασσα.
- ✱ Αναζητήστε στο Διαδίκτυο στοιχεία για το Δαρβίνο (Charles Darwin) και το Χέγκελ (Ernst Haeckel). Συλλέξτε πληροφορίες για το έργο τους, δείτε τα καταπληκτικά σχέδια του Χέγκελ με θαλάσσιους οργανισμούς.

² Η δραστηριότητα αυτή συνιστάται και για γλυκά νερά (λίμνες)

7. Ερμπάριο (φυτοθήκη) φυκών

Αναγκαιότητα Κατάταξης



Ο προσδιορισμός των οργανισμών, -να βρούμε δηλαδή το όνομά τους- και η ταξινόμησή τους -δηλαδή να τους τοποθετήσουμε ιεραρχικά εκεί όπου ανήκουν- είναι μία διαδικασία αρκετά επίπονη. Απαιτείται παρατηρητικότητα και πεδίο γνώσεων ικανό όχι μόνο για την αναγνώριση των ήδη υπαρχόντων

Ταξινόμηση "κουτί μέσα σε κουτί"

ειδών αλλά και για τη διάκριση νέων ειδών. Ακόμα και σήμερα, σε πολλά μέρη του κόσμου, πολλοί επιστήμονες αναζητούν, βρίσκουν και ταξινομούν νέα είδη.

Η διαδικασία της ταξινόμησης των οργανισμών απλοποιημένη ακολουθώντας το μοντέλο «Κουτί μέσα σε κουτί» φαίνεται στην πιο πάνω εικόνα.

Μήπως εσύ και η ομάδα σου είστε οι επόμενοι που θα ανακαλύψετε ένα νέο είδος;

Διαδικασία

- ✱ Προσπαθήστε να περιγράψετε μερικά θαλασσινά φύκη και θαλάσσια Αγγειόσπερμα.

✿ Συγκρίνετε τις περιγραφές που θα δώσουν οι διάφορες ομάδες.

✿ Τι παρατηρείτε;

Είναι σχεδόν σίγουρο ότι θα υπάρξουν κοινά στοιχεία αλλά και διαφορές στις περιγραφές. Συμπεραίνουμε επομένως πως οι επιστήμονες χρειάζονται μια κοινή γλώσσα, είναι αναγκαίο να υπάρχουν αποδεκτά κοινά, σταθερά και κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά που θα χρησιμοποιούνται από όλους. Ο προσδιορισμός και η ταξινόμηση των οργανισμών βασίζονται σε κανόνες.

Θέματα για περαιτέρω συζήτηση και εργασία

Χρησιμοποιώντας γνωστούς οργανισμούς π.χ. θαλάσσιο αστερία, ψάρι, μύδι, ποσειδώνια, αλμυρίκι, μαρούλι της θάλασσας, των οποίων γνωρίζετε το επιστημονικό όνομα του γένους, προσπαθήστε με βάση τα γνωρίσματά τους να βρείτε το όνομά τους, σαν να είναι άγνωστο, και να τους τακτοποιήσετε στο «κουτί» που ανήκουν. Δεν είναι εύκολη δουλειά. Έχει όμως αρκετό ενδιαφέρον. Δείτε το σαν ένα παιχνίδι ανακαλύψεων, ένα κυνήγι θησαυρού.

8. Φτιάχνω δείγματα για έκθεση, κάρτες για ευχές ή μηνύματα

Θα πρέπει γενικά να αποφεύγεται η συλλογή φυτών (αλλά και ζώων) από το χερσαίο τμήμα μιας ακτής επειδή οι οργανισμοί αυτοί αναπτύσσονται συνήθως σε μικρούς πληθυσμούς εξαιτίας των δύσκολων οικολογικών συνθηκών. Επίσης αρκετοί από τους παραπάνω οργανισμούς είναι προστατευόμενα είδη.

Θα πρέπει επομένως να προστατεύονται και όχι να κινδυνεύουν να μειωθούν οι πληθυσμοί τους λόγω της συλλογής δειγμάτων.

- ✱ Μπορείτε να φωτογραφήσετε ή να ζωγραφίσετε τους φυτικούς οργανισμούς που θα βρείτε στην ακτή και έτσι να φτιάξετε το ερμπάριό σας.
- ✱ Μπορείτε όμως να μαζέψετε μικρά δείγματα **φυκών** από τα βράχια. Ιδιαίτερα μπορείτε να επιλέξετε για συλλογή τα γένη *Cystoseira*, *Padina*, *Laurencia*, *Dictyota*, *Ulva*, τα οποία αφθονούν στις ελληνικές θάλασσες.

Τα αποξηραμένα δείγματα φυκών μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε για να φτιάξετε:

- Κάρτες δειγμάτων φυτοθήκης - ερμπαρίου - εκθετηρίου.
- Πλαστικοποιημένα δείγματα για εκθετήριο (π.χ. του σχολείου), για τις συλλογές θαλάσσιας πανίδας και χλωρίδας.
- Κάρτες ανταλλαγών ευχών και μηνυμάτων. Μπορείτε να φτιάξετε πρωτότυπες κάρτες με φύκη και να στείλετε στους φίλους σας ευχές π.χ. για την προστασία του περιβάλλοντος.

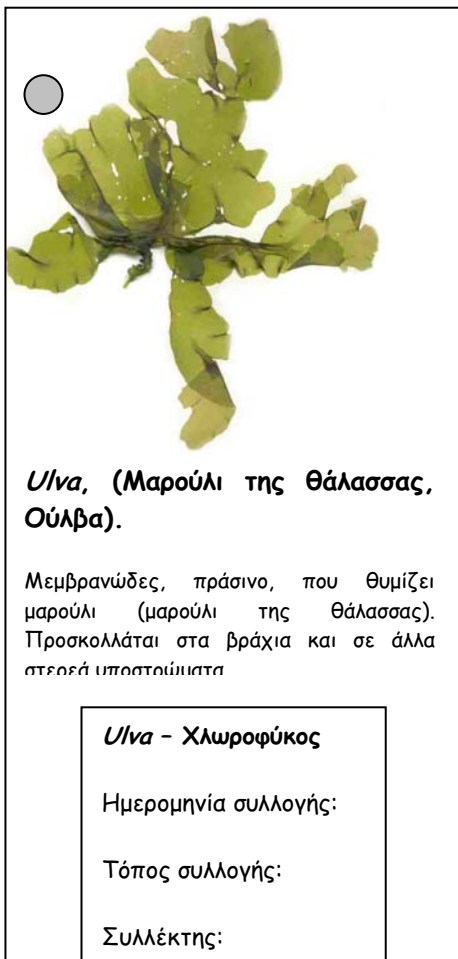
Διαδικασία Αποξήρανσης Δειγμάτων

- ✿ Συλλέξτε τα δείγματά σας, τοποθετήστε τα σε μια λεκάνη με νερό και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας σαν φτυάρι ένα χαρτόνι με γυαλιστερή την επάνω επιφάνεια, πάρτε μέσα από την λεκάνη ένα κομμάτι από το φύκος που επιλέξατε. Προσέξτε να έχει γνωρίσματα που να το χαρακτηρίζουν και να βοηθούν στην κατάταξή του.
- ✿ Πιέστε ελαφρά ώστε να φύγει το νερό και το δείγμα να γίνει όσο το δυνατόν πιο επίπεδο.
- ✿ Αφήστε το απλωμένο σε μια οριζόντια επιφάνεια για να στεγνώσει. Εάν δεν είναι πολύ κολλώδες το υλικό σας μπορείτε να το πιέσετε ανάμεσα σε δυο απορροφητικά φύλλα χαρτιού ή και σε φύλλα εφημερίδας, αλλάζοντας συχνά τα χαρτιά αυτά για να μην κολλήσει το δείγμα. Η συχνή αλλαγή χαρτιού βοηθά να μη μουχλιάσουν τα δείγματα και να μη μαυρίσουν, αλλά να διατηρήσουν τα φυσικά τους χρώματα. Με την πίεση, τα δείγματα θα γίνουν επίπεδα και θα μπορέσουν χωρίς να σπάσουν, να κολληθούν σε χαρτόνια για το ερμπάριο ή για τις κάρτες.

Διαδικασία Δημιουργίας Απλών Καρτών Αποξηραμένων Δειγμάτων

Τα δείγματα φυκών αφού αποξηρανθούν μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε ως δείγματα ερμπαρίου (φυτοθήκη) ή εκθετηρίου.

1. Κολλήστε το αποξηραμένο δείγμα σε ένα μεγάλο χαρτόνι,



γράψτε σε ετικέτα το όνομα του γένους, την ομάδα στην οποία ανήκει (π.χ. Χλωροφύκη), τα στοιχεία δειγματοληψίας - ημερομηνία συλλογής (πότε;), τόπος συλλογής (πού;), συλλέκτης (ποιος;) - και κολλήστε την ετικέτα πάνω στο χαρτόνι με το ξηρό δείγμα.

2. Ένα τέτοιο δείγμα μπορείτε να το πλαστικοποιήσετε (για να μην βρέχεται αν το πάρετε μαζί σας στο πεδίο) και να το χρησιμοποιήσετε στο εκθετήριό σας ως μουσειακό δείγμα ή/και ως βοήθημα σε μια εργασία πεδίου. Οι κάρτες μπορεί να είναι με ένα φυτό ή με περισσότερα.

3. Οι προτεινόμενες μικρές κάρτες (με ένα αντιπρόσωπο φυκών) που θα πλαστικοποιηθούν, θα είναι διαστάσεων -

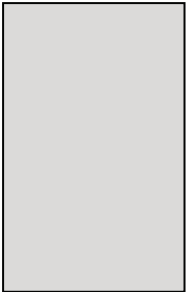
ετικέτα συν δείγμα, περίπου 10 X 16 εκατοστά -, ενώ η τελική διάσταση της πλαστικοποιημένης κάρτας θα είναι 15 X 20 εκατοστά. Αυτή η διάσταση προτείνεται για λόγους οικονομίας, γιατί θα φτιάξετε δυο κάρτες από κάθε φύλλο πλαστικοποίησης A4 και ταυτόχρονα θα μένει αρκετό περιθώριο γύρω από το δείγμα, για να μην ξεκολλήσει το πλαστικό. Η σειρά αυτή των καρτών μπορεί να τρυπηθεί στο επάνω αριστερά άκρο και όλες μαζί οι κάρτες να περαστούν σε αλυσίδα, ώστε η ομάδα να τις έχει μαζί στη θάλασσα, ως εποπτικό βοηθητικό υλικό.

4. Μια πιο οικονομική λύση είναι η τοποθέτηση πολλών εικόνων φυκών, κατά προτίμηση ίδιας ομάδας, με το όνομα του φύκους (σε επίπεδο γένους) και μικρή ίσως περιγραφή, να μπουν μαζί, σε μία σελίδα A4 (οι διαστάσεις του χαρτιού θα είναι 16 X 26 εκατοστά, η τελική διάσταση του πλαστικοποιημένου δείγματος θα είναι A4, ώστε να μένει αρκετό περιθώριο γύρω από το δείγμα για να μην ξεκολλήσει το πλαστικό. Αυτή είναι μια πιο οικονομική λύση που μπορεί να βοηθήσει σε μια πρώτη εκτίμηση στο πεδίο. Και αυτές οι "κάρτες" είναι δυνατόν να τρυπηθούν και να περαστούν σε αλυσίδα ή σε κρίκους ώστε να μεταφέρονται - και να μη χάνονται - στο πεδίο.

Διαδικασία κατασκευής καρτών ευχών και μηνυμάτων

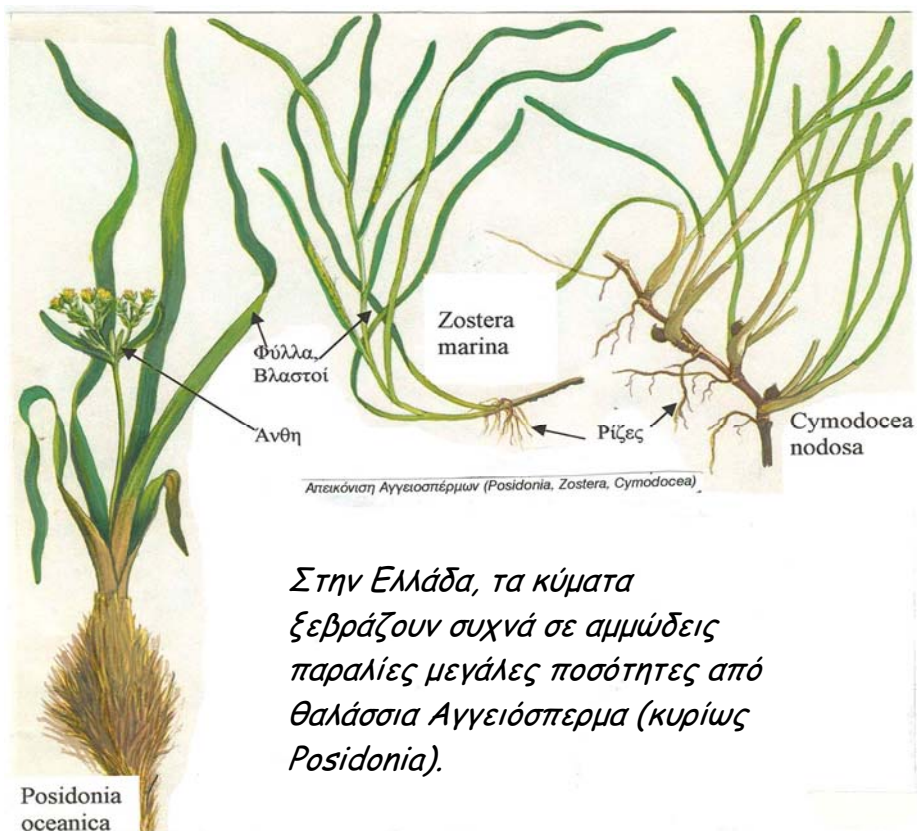
Για να φτιάξετε **κάρτες με αποξηραμένα φύκη**, και να στείλετε ευχές ή μηνύματα στους φίλους σας, ακολουθήστε τα βήματα που περιγράφονται στα παρακάτω σχήματα:

1. Χρησιμοποιείτε ένα χαρτόνι με αυτό το σχήμα, σε διαστάσεις που να μπορεί να κολληθεί το φύκος στη μία από τις δύο σελίδες	2. Διπλώστε το στη μέση
3. Κόψτε ένα «παράθυρο» στο αριστερό μισό	4. Κολλήστε ένα κομμάτι ζελατίνη στο παράθυρο
5. Κολλήστε ένα αποξηραμένο φύκος στο δεξί μισό και αν το γνωρίζετε σημειώστε το όνομα του φύκους κάτω από το δείγμα	6 

	7. Διπλώστε την κάρτα 
---	---

	8. Ανάλογα με το διαθέσιμο χώρο στο εσωτερικό ή στην πίσω πλευρά της κάρτας, γράψτε το όνομα του φύκους, ό,τι πληροφορίες θέλετε, ή απλά ευχές, ένα μήνυμα για το περιβάλλον, διπλώστε στη μέση, και η κάρτα σας είναι έτοιμη!
--	--

9. Λίπασμα από φύκη και θαλάσσια Αγγειόσπερμα



Στην Ελλάδα, τα κύματα
ξεβράζουν συχνά σε αμμώδεις
παραλίες μεγάλες ποσότητες από
θαλάσσια Αγγειόσπερμα (κυρίως
Posidonia).

Σε πολλές παραλίες του κόσμου τα κύματα βγάζουν στην ακτή μεγάλες ποσότητες από φύκη (κυρίως Φαιοφύκη). Στην Ελλάδα, αντίθετα, τα κύματα ξεβράζουν συχνά στις καθαρές αμμώδεις παραλίες μεγάλες ποσότητες από θαλάσσια αγγειόσπερμα (κυρίως *Posidonia*). Ανάμεσά τους συνήθως υπάρχουν και λίγα Φύκη. Αυτές οι μάζες θαλάσσιων αγγειόσπερμων που στην Ελλάδα σχεδόν όλοι τις αποκαλούν «φύκια», είναι κατά κανόνα ανεπιθύμητες σε μια παραλία που χρησιμοποιείται για κολύμβηση. Θεωρούνται σκουπίδια.



Όμως τα θαλασσινά αυτά φυτά είναι πηγή πολύτιμων στοιχείων. Και είναι δυνατόν να γίνουν πολύ καλό λίπασμα!

Ξεπλύνετε τα λοιπόν από το αλάτι. Χρησιμοποιήστε τα όπως τα χερσαία φυτικά υπολείμματα και φτιάξτε κομπόστ, δηλαδή λίπασμα για τον κήπο σας.

Πληροφορήστε κατοίκους και κυρίως ιδιοκτήτες ξενοδοχείων σε παραλίες με τουριστική κίνηση, τι να κάνουν με αυτά τα φυτά.

Όμως Προσοχή! Δεν πρέπει να παίρνετε τα ζωντανά φυτά από το βυθό της θάλασσας. Ούτε να «καθαρίζετε» το βυθό από αυτά. Αντίθετα! Είναι τα θαλασσινά λιβάδια που πρέπει να προστατεύετε. Είναι πηγή ζωής για τα ζώα της θάλασσας, διατηρούν τη συνοχή του βυθού και αποτελούν δείκτες της καλής ποιότητας των νερών (*Posidonia oceanica*).

Η Ελληνική Φυκολογική Εταιρεία (ΕΛ.Φ.Ε.) ιδρύθηκε το 1991 από πρωτοβουλία ομάδας φυκολόγων από τα Πανεπιστήμια Θεσσαλονίκης και Αθηνών, καθώς και από το ΙΩΚΑΕ (μετέπειτα ΕΚΘΕ, σήμερα ΕΛΚΕΘΕ). Έχει έδρα τον Τομέα Βοτανικής του Τμήματος Βιολογίας στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Αποτελεί επιστημονική εταιρεία, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. Όργανα Διοίκησης της Εταιρείας, είναι το 5μελές Διοικητικό Συμβούλιο και η Γενική Συνέλευση.

Σκοπός της Εταιρείας είναι η ανάπτυξη της Επιστήμης της Φυκολογίας και η ανάδειξη των ωφελειών από αυτήν, η επικοινωνία και ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των Ελλήνων Φυκολόγων, η προώθηση και ανάπτυξη της διδασκαλίας της Φυκολογίας στη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση, ώστε οι νέοι Έλληνες φυκολόγοι να μπορούν να εργασθούν σε ένα καλύτερο επιστημονικό και επαγγελματικό περιβάλλον και να αναπτύξουν περαιτέρω τη Φυκολογία στην Ελλάδα.

Το παρόν έντυπο αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια της ΕΛ.Φ.Ε. προς το ευρύ κοινό και τους εκπαιδευτικούς της χώρας μας προκειμένου να αναδειχθεί ο ρόλος των ΦΥΚΩΝ μέσω της κατανόησης της βιολογίας και της μορφολογίας τους. Μπορεί να αποτελέσει ένα βασικό εργαλείο στα προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με αντικείμενο το υδάτινο περιβάλλον ώστε τα παιδιά να γνωρίσουν και να έρθουν σε επαφή με αυτούς τους τόσο σημαντικούς οργανισμούς για τον πλανήτη μας και τη ζωής μας.

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ 2007-2009

Πρόεδρος: Χ. Κατσαρός, Αν. Καθηγητής, Τμήμα Βιολογίας, ΕΚΠΑ

Αντιπρόεδρος: Κ. Κουκάρας, Βιολόγος, MSc - PhD

Γ. Γραμματέας: Σ. Ορφανίδης, Βιολόγος - Ερευνητής (ΙΝΑΛΕ-ΕΘΙΑΓΕ)

Ταμίας: Α. Αλιγιζάκη, Βιολόγος, MSc, Τμήμα Βιολογίας, ΑΠΘ

Σύμβουλος: Κ. Τσιάμης, Βιολόγος, Τμήμα Βιολογίας, ΕΚΠΑ





Ελληνική Ψυχολογική Εταιρεία (ΕΛ.Ψ.Ε)

...μια βουτιά, μια ματιά
στους κήπους του νερού...



Γνωρίζοντας τα φύκη

Αθήνα 2008