



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

- Εισαγωγή στην Επιστήμη της Θαλάσσιας Οικολογίας (Γενικές αρχές δομής και λειτουργίας των Θαλάσσιων Οικοσυστημάτων)



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

- **Οικολογία**: Επιστημονικός κλάδος της Βιολογίας που μελετά το πώς και γιατί οι οργανισμοί αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με το περιβάλλον
- **Αβιοτικό & Βιοτικό** τμήμα του θαλάσσιου περιβάλλοντος
- **Επίπεδα Οργάνωσης του Βιοτικού Τμήματος**
 - Άτομο
 - Είδος
 - Πληθυσμός
 - Βιο-Κοινότητα – Biocommunity; Βιοκοινωνία Biocenosis, Συνεύρεση – Assemblage : Όλοι οι πληθυσμοί ενός ιδιαίτερου ενδιαιτήματος
 - Ενδιαίτημα: ο τόπος όπου ζει ένας οργανισμός
 - Οικοσύστημα: κοινότητα/ες & φυσικό περιβάλλον

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Πληθυσμιακές Αυξήσεις

- Πληθυσμιακή έκρηξη
- Ρύθμιση της πληθυσμιακής αύξησης
- **Αβιοτικοί παράγοντες** - μεταβολές των φυσικοχημικών παραμέτρων (εποχικό, ημερήσιο κύκλο)
- **Βιολογικοί παράγοντες**
 - Αυτό-ρύθμιση αναπαραγωγής-χώρος
 - Ανταγωνισμός ή Κανιβαλισμός
 - Φυσικοί εχθροί / Ασθένειες
 - Αυτό-ρύπανση (απόβλητα μεταβολισμού)
- **Εξάντληση Φυσικών Πόρων** (π.χ. Τροφή, Θρεπτικά Συστατικά, Ζωτικός Χώρος)
- **Περιοριστικός πόρος** (π.χ. φώς, θρεπτικά άλατα - δινομαστιγωτά)
- **Αυτορυθμιζόμενος Πληθυσμός**

Τρόποι Αλληλεπίδρασης Ειδών

1. Ανταγωνισμός

- **Μείωση πόρων από άλλο είδος**
 - Ανταγωνιστικός αποκλεισμός ενός είδους από άλλο - τροφή
- **τρόποι αποφυγής ανταγωνιστικού αποκλεισμού και συνύπαρξης ειδών**
 - καιρικές συνθήκες (καλοκαίρι-χειμώνας)
 - φυσικοί εχθροί
 - **διαμερισμός πόρου - εξειδίκευση** (ίδιο γένος/διαφορετικά είδη; κατάληψη διαφορετικής θέσης; διατροφή σε διαφορετική ώρα)
- **Οικολογικός Θώκος (Οικοθέση):** συμμετοχή ενός είδους σε μια κοινότητα ειδών (τροφικές συνήθειες, ενδιαίτημα, όλες οι εκφράσεις της ζωής του είδους)

Τρόποι Αλληλεπίδρασης Ειδών

2. Θήρευση

- Θηρευτής ή άρπαγας (σαρκοφάγα ζώα) - λεία
 - Θηρευτής και λεία επηρεάζονται τόσο από αβιοτικούς (π.χ καιρικές συνθήκες) **όσο και βιοτικούς** (μεγάλος αριθμός θηρευτών, έντονος ρυθμός θήρευσης, ασθένειες, κλπ.) **παράγοντες**
 - **Στρατηγικές θήρευσης - παραδείγματα:** καρχαρίες, τόνοι/ταχύτητα; αγγελόψαρα/δελεασμός; Ψάρια/θήρευση τμήματος λείας
 - **Στρατηγικές άμυνας - παραδείγματα:** ταχύτητα, παραλλαγή, αμυντικές προσαρμογές (αγκάθια, δηλητηριώδεις ουσίες, κλπ)
 - **Συνεξέλιξη** θηρευτών και λείας

Τρόποι Αλληλεπίδρασης Ειδών

3. Συμβίωση

- Μέλη διαφορετικών ειδών σε πολύ στενή σχέση
 - Συμβιώτης (μικρότερος οργανισμός)
 - Ξενιστής (μεγαλύτερος οργανισμός)

➤ Μονόπλευρες σχέσεις

A. Ομοσιτικές σχέσεις (συμβιώτης καταφύγιο ή τροφή χωρίς να επηρεάζει τον ξενιστή) - **παραδείγματα:**
βαλανοειδή/φάλαινες, γαρίδες/κρinoειδή

B. Παρασιτισμός (συμβιώτης σε βάρος ξενιστή- **παραδείγματα:**
ταινίες (πλατυέλμινθες)/φάλαινες

➤ Αμφίπλευρες σχέσεις - Αμοιβαιότητα

(καθαρισμοσυμβίωση - ψάρι/καρχαρίας, **αποκλειστική σχέση** - καβούρι/κοράλλι; κοράλλι/ζωοξανθέλλες)

Τρόποι Αλληλεπίδρασης Ειδών

Καθαρισμοσυμβίωση: Στρατηγική επιβίωσης
(καθαρισμός σώματος μεγάλων σε μέγεθος
ξενιστών από παράσιτα & νεκρούς ιστούς)

Παραδείγματα:

α) Ασπόνδυλα - Γαρίδες

β) Ψάρια - Γοβιοί

Ανάλογη Συμπεριφορά από συμβιοκαθαριστή
(χτυπήματα με κεραίες, 'χορός') & **Ξενιστή** (αργή
κολύμβηση, αλλαγή χρώματος, ξεχωριστή
τοποθέτηση σώματος) **αντίστοιχα**

Τρόποι Αλληλεπίδρασης Ειδών

Αμοιβαιότητα - Αποκλειστική σχέση Συμβίωσης:
Κανένας από τους εταίρους δεν ζει χωρίς τον άλλο

Παραδείγματα:

α) **Κοράλλι** (καταφύγιο & τροφή) – **Καβούρι**
(απομάκρυνση αστεριών & άλλων θηρευτών)

β) **Κοράλλι** (θρεπτικά & υπόστρωμα εγκατάστασης)
– **Ζωοξανθέλλες** (βοήθεια στη δημιουργία σκελετού
 CaCO_3 & τροφή μέσω φωτοσύνθεσης)

Συμβίωση και Σύγχρονο Κύτταρο

- Ευκαρυωτικά-Προκαρυωτικά Κύτταρα
- Ομοιότητες Βακτηρίων & Κυανοφυκών με Μιτοχόνδρια & Χλωροπλάστες Ευκαρυωτικών Οργανισμών \Rightarrow Θεωρία συμβίωσης βακτηρίων με κύτταρα ξενιστές \Rightarrow Εξέλιξη \Rightarrow Μετατροπή συμβιωτικών βακτηρίων / κυανοφυκών \Rightarrow Κυτταρικά Οργανίδια Ευκαρυωτικών Οργανισμών (Φωτοσυνθετικά βακτήρια *Prochloron* – Ασκίδια)

Ροή Ύλης και Ενέργειας

- **Αυτότροφοι οργανισμοί** (φωτοσύνθεση-πρωτογενείς παραγωγοί)
- **Ετερότροφοι οργανισμοί** (τροφή από αυτότροφους οργανισμούς-καταναλωτές)
- **Ροή Ενέργειας μέσα από διάφορα στάδια** (τροφική αλυσίδα, τροφικό πλέγμα)
- **Τροφικά Επίπεδα - Τροφική Πυραμίδα**
(Πρωτογενείς παραγωγοί, π.χ. διάτομα - πρωτογενείς καταναλωτές, π.χ. κωπήποδα (10%)-δευτερογενείς καταναλωτές, π.χ. γαρίδες (10%)-τριτογενείς καταναλωτές, π.χ. ψάρια (10%)...κορυφαίοι θηρευτές)

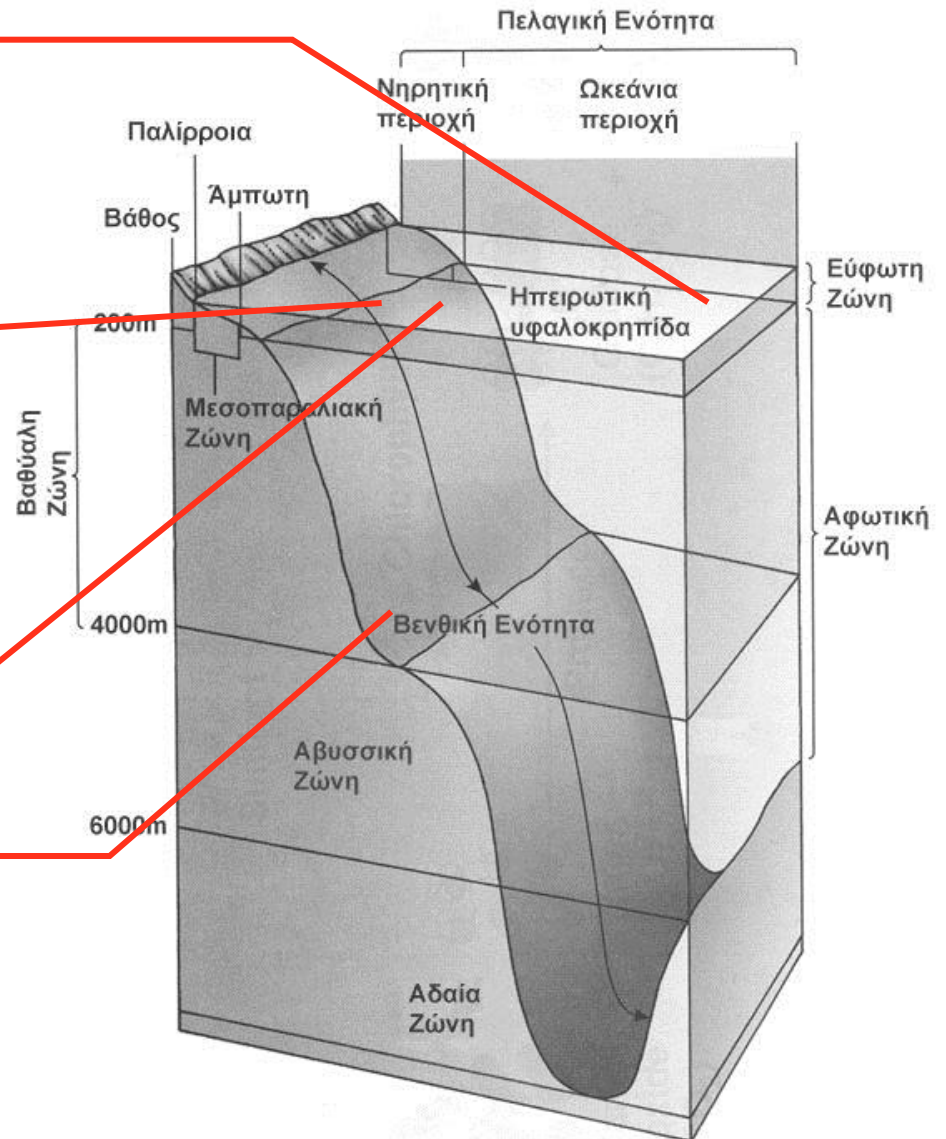
ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ

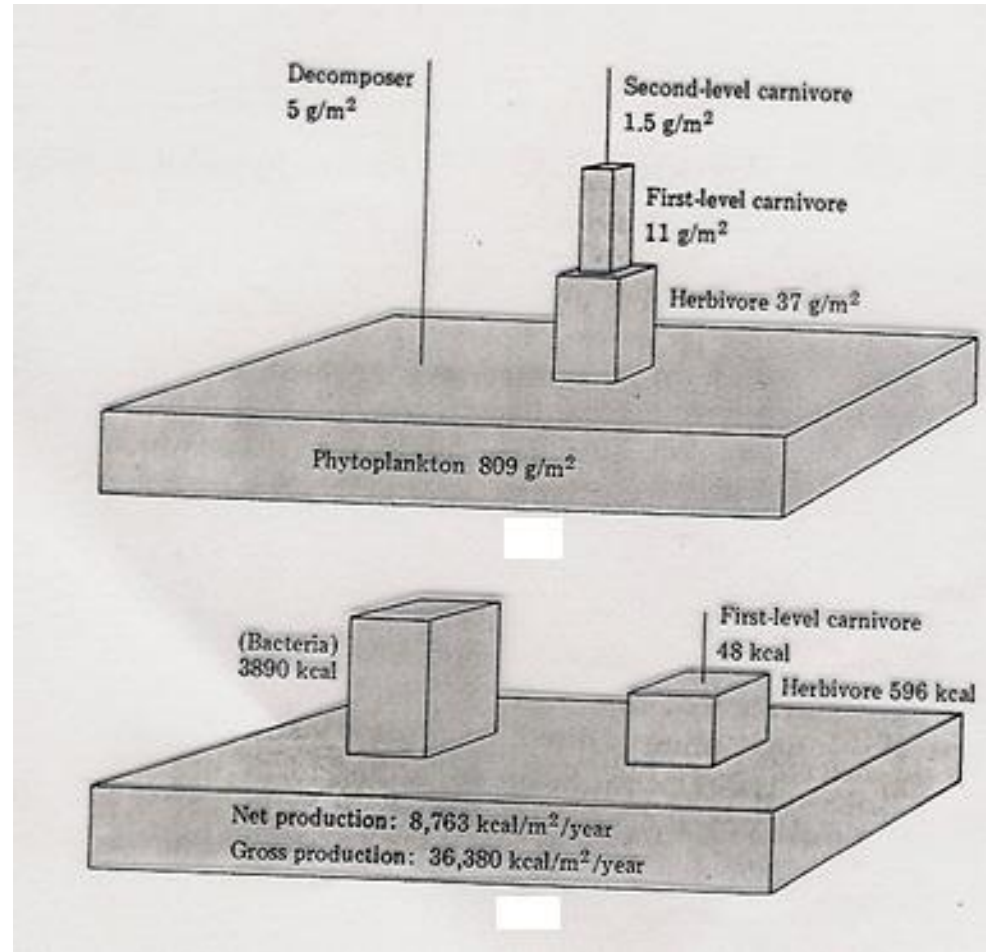
- ☐ Φυτά (π.χ. Θαλάσσια γρασίδια)
- ☐ Μακροφύκη (π.χ. Χλωροφύκη)
- ☐ Πρωτόφυτα (π.χ. Διάτομα, Δινομαστιγωτά)

ΧΗΜΕΙΟΣΥΝΘΕΣΗ

- ☐ Βακτήρια – Ηπειρωτική Υφαλοκρηπίδα
- ☐ Βακτήρια – Ηπειρωτική Κατωφέρεια (π.χ. Υδροθερμικές αναβλύσεις)

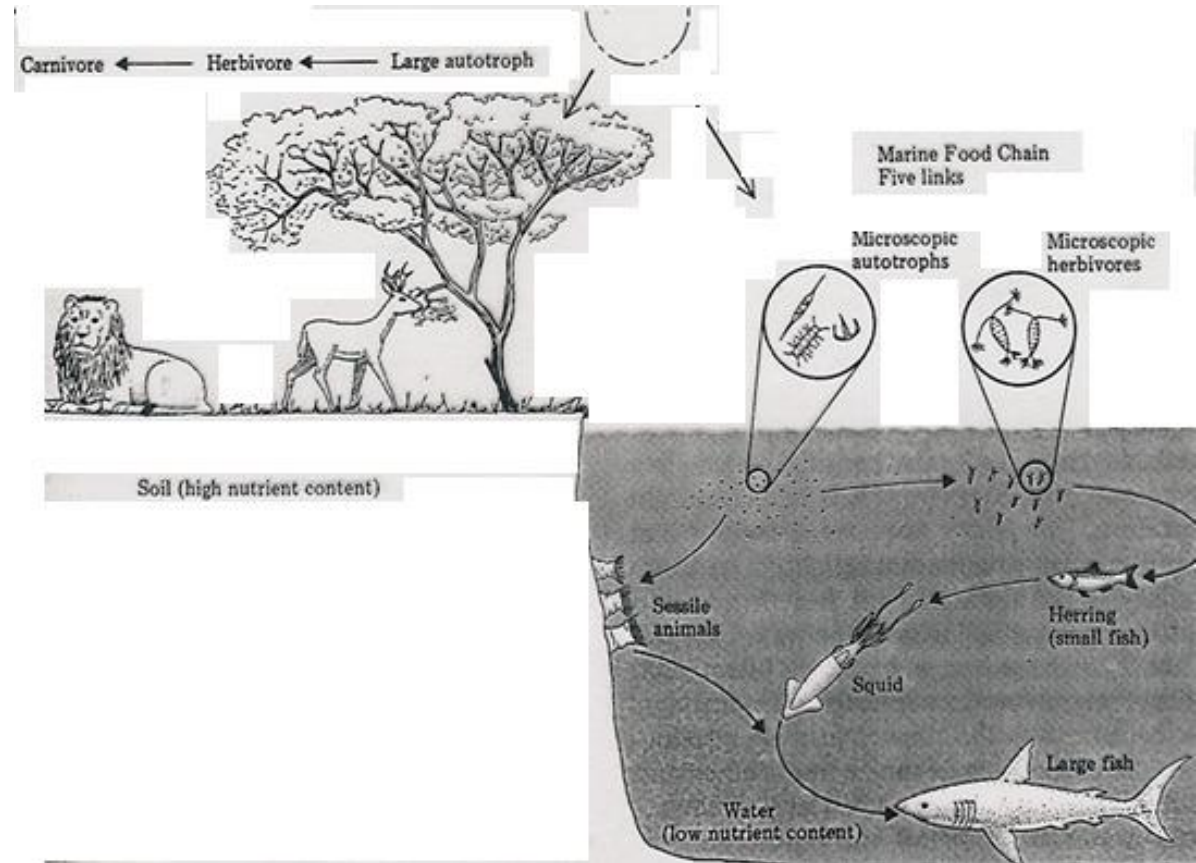


ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



ΤΡΟΦΙΚΗ
ΠΥΡΑΜΙΔΑ

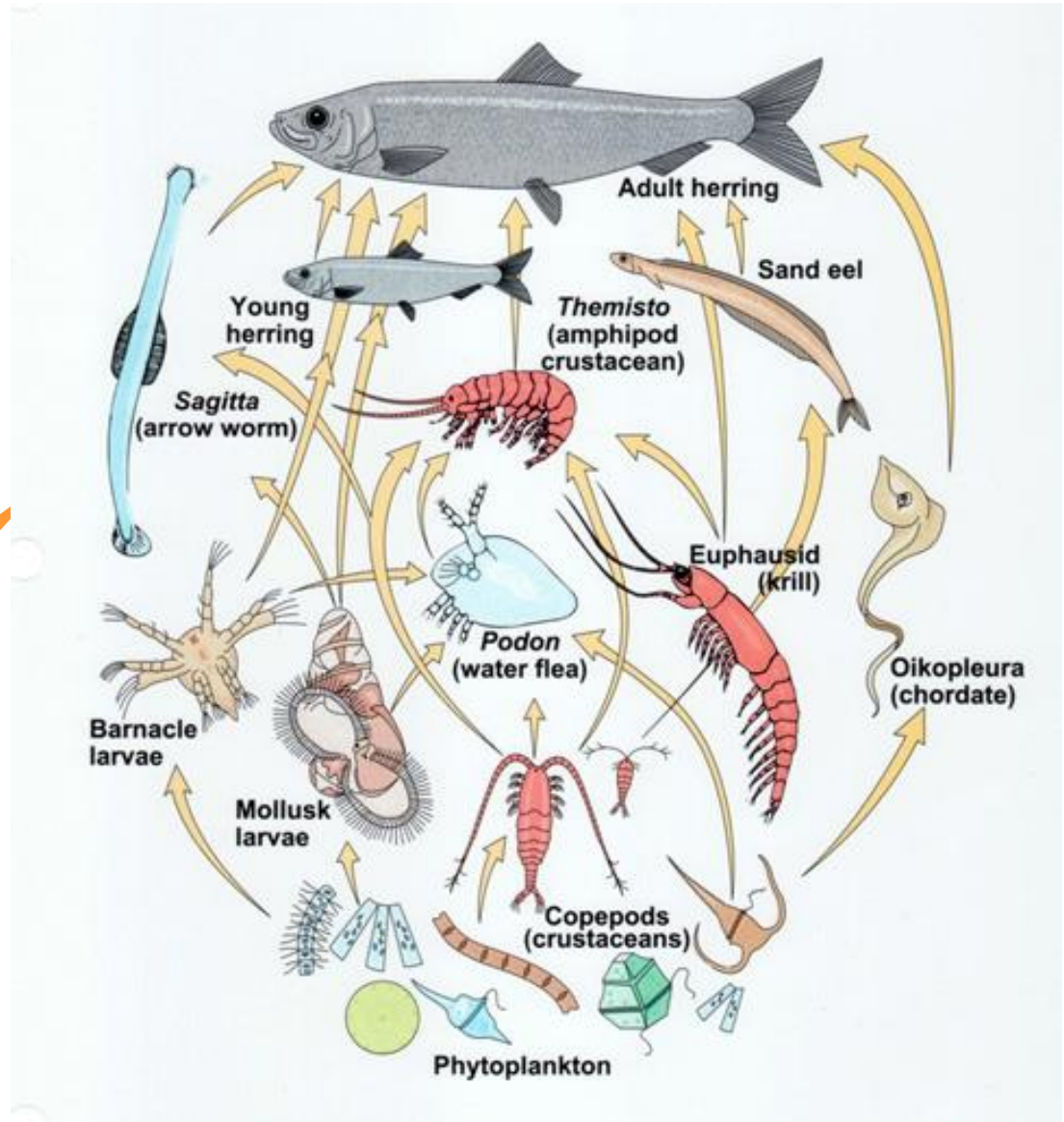
ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



ΤΡΟΦΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ
(ΧΕΡΣΑΙΑ & ΥΔΑΤΙΚΑ
ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ)

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

ΤΡΟΦΙΚΟ
ΠΛΕΓΜΑ



Αποικοδόμηση

- **Αποικοδομητές:** μικροοργανισμοί (βακτήρια, μύκητες που κάνουν διάσπαση οργανικής ύλης που υπό μορφή προϊόντων μεταβολισμού απελευθερώνεται στο περιβάλλον)
- **Οργανικά θρύμματα** (νεκρή οργανική ύλη και αποικοδομητές)
- **Διαδικασία απελευθέρωσης θρεπτικών:**
αναγέννηση θρεπτικών

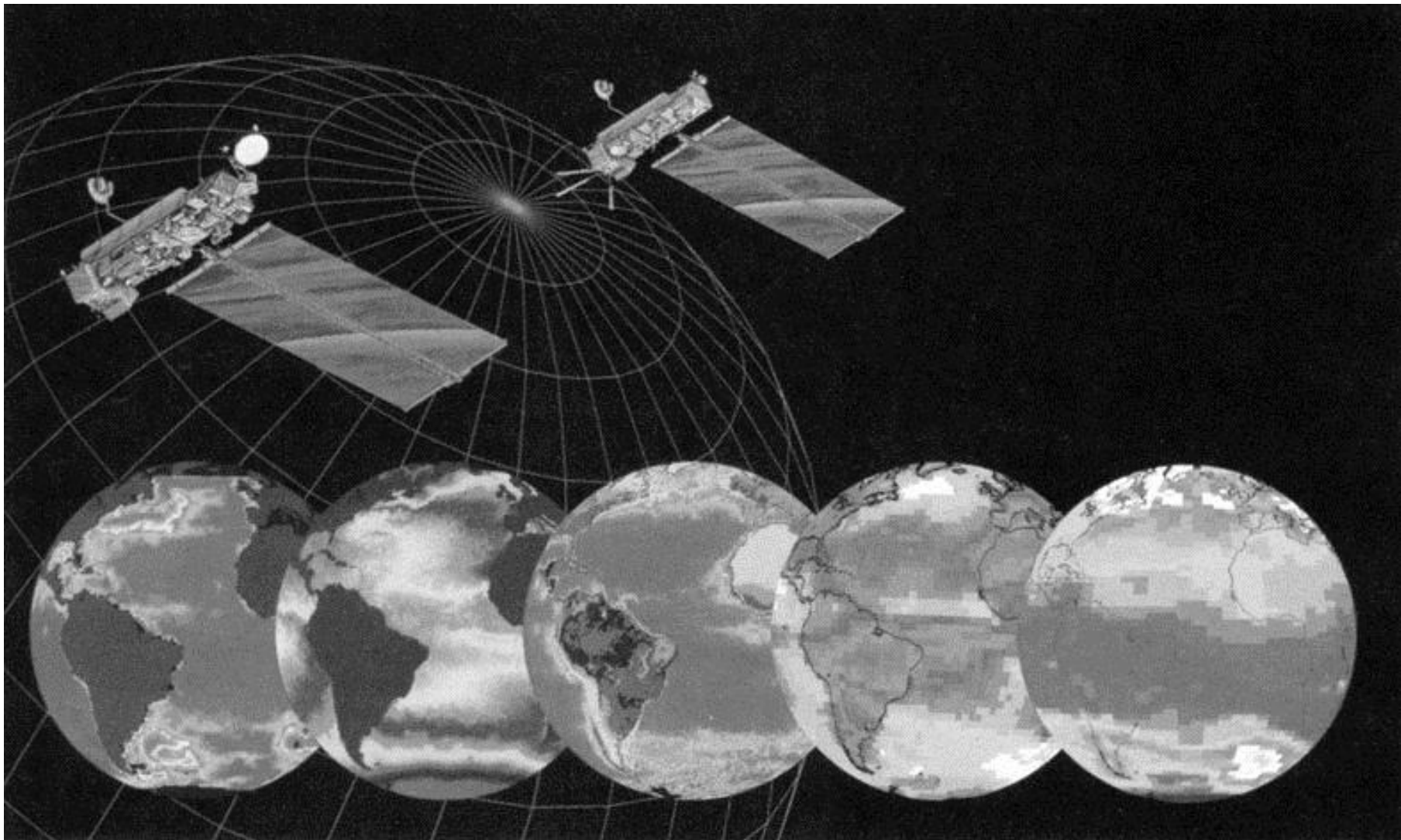
ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Πρωτογενής παραγωγή/παραγωγικότητα

- **Πρωτογενής παραγωγή:** (μετατροπή ανόργανου C που περιέχεται στο CO_2 σε οργανικό C από αυτότροφους οργανισμούς-φωτοσύνθεση)
- **Έμμεση Μέτρηση - *Chl-a*:**
 - φθορισμό σε φίλτρα ή *in situ*
 - χρήση **δορυφόρων**
- **Πρωτογενής παραγωγικότητα:** ρυθμός πρωτογενούς παραγωγής, δηλ. ποσότητα C που δεσμεύεται σε 1 m² επιφάνειας της θάλασσας σε ένα συγκεκριμένο t (gC/m₂/ημέρα ή έτος)
- **Μέτρηση με:**
 - O₂ που παράγεται με την φωτοσύνθεση ή
 - CO₂ - χρησιμοποιείται από το φυτοπλαγκτόν (¹⁴C)

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ – Συλλογή δεδομένων
συγκεντρώσεων Chl-a

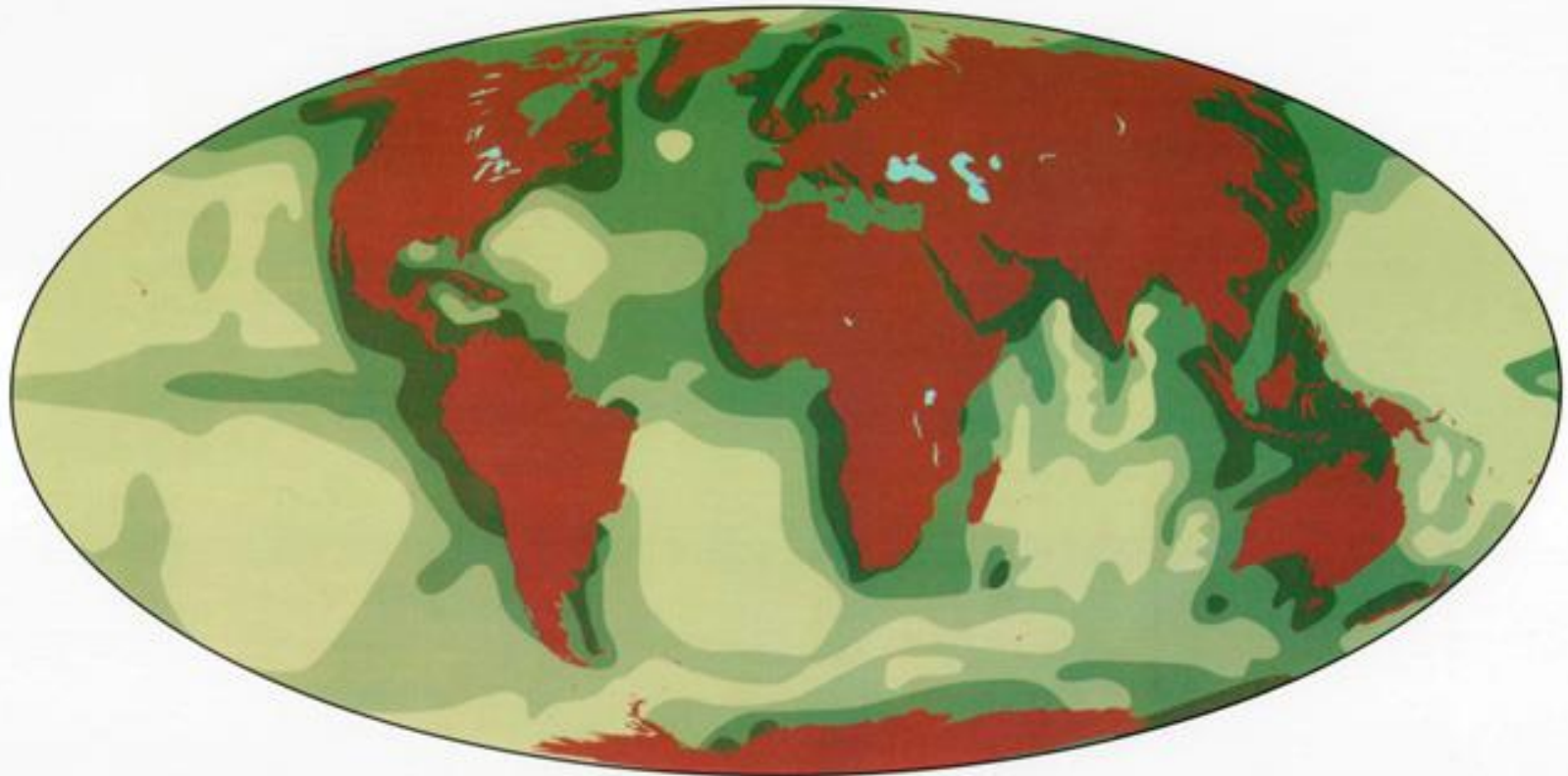


Πρωτογενής παραγωγή/παραγωγικότητα

- **Πρωτογενής παραγωγικότητα:** ποσό της νέας οργανικής ύλης που παράγεται
- **Σταθερό απόθεμα:** ποσό φυτοπλαγκτού που υπάρχει ήδη στο νερό (μέτρηση με προσδιορισμό της χλωροφύλλης)

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ – Συλλογή Ωκεανογραφικών δεδομένων
(Πρωτογενής Παραγωγικότητα)



Primary productivity
(gC/m²/yr)

<40

40 – 100

100 – 150

>150

Κύκλοι θεμελιωδών θρεπτικών

- **Άνθρακας, Άζωτο, Φώσφορος:** απλά ανόργανα μόρια (ατμόσφαιρα ή διάβρωση πετρωμάτων) ⇒ μετατροπή σε άλλες μορφές ⇒ ενσωμάτωση υπό μορφή οργανικών ενώσεων στους ιστούς αυτότροφων οργανισμών ⇒ διάσπαση των ενώσεων αυτών στη διαδικασία πέψης, αναπνοής ή και αποσύνθεσης οργανισμών ⇒ απελευθέρωση στο περιβάλλον ⇒ επανεκκίνηση κύκλου

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Βιολογική Ζώνωση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος

- Τόπος διαβίωσης οργανισμών:
1. Βενθικό Περιβάλλον – ΒΕΝΘΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:

α. Ηπειρωτική Υφαλοκρηπίδα (0-200m)

☒ Περπαραλιακή ζώνη

☒ Μεσοπαραλιακή ζώνη

☒ Υποπαραλιακή ζώνη (0-40/60m)

☒ Περιπαραλιακή ζώνη (40-200m)

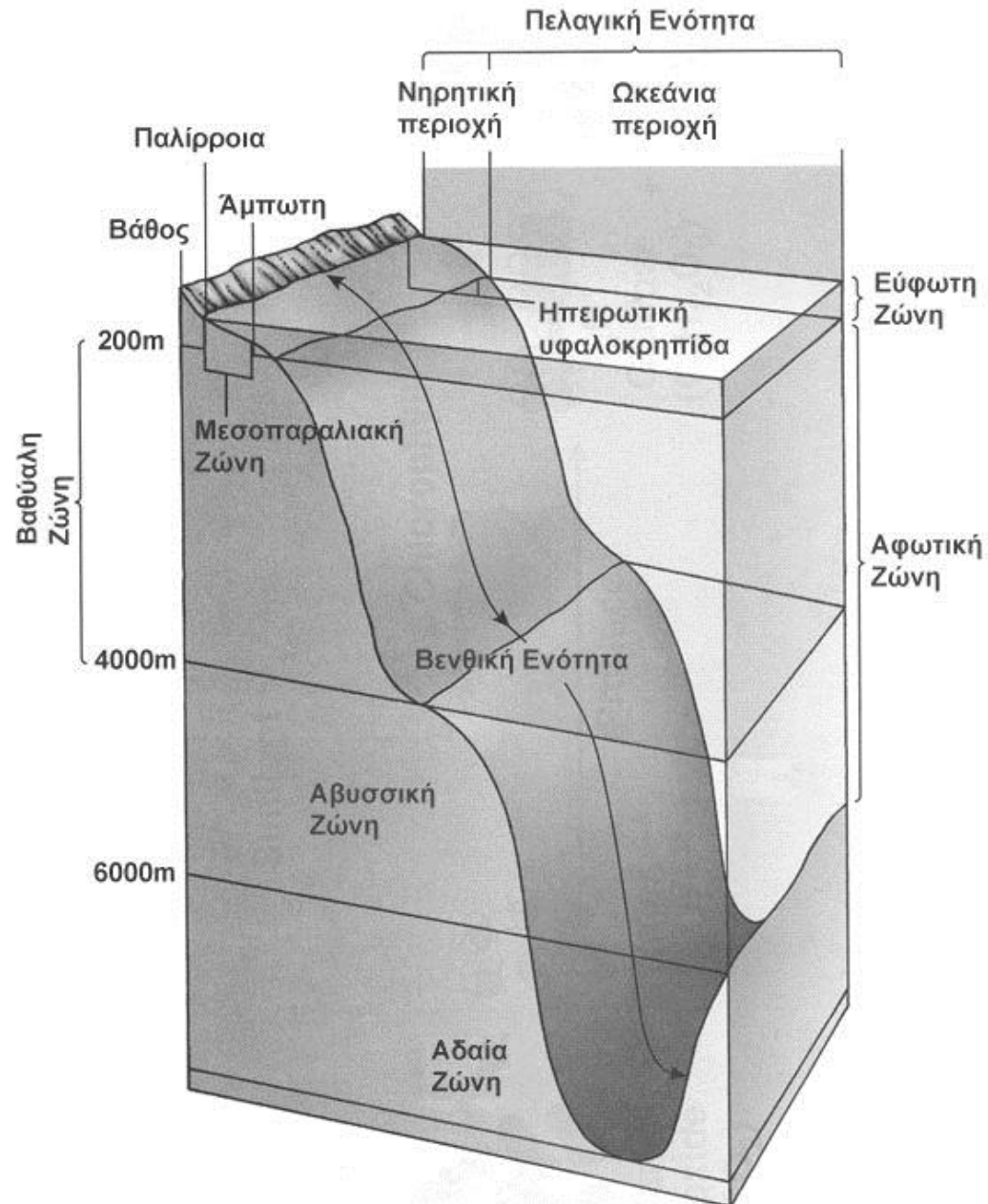
β. Ηπειρωτική Κατωφέρεια (200-11.000m)

☒ Βαθύαλη ζώνη $\leq 4.000m$

☒ Αβυσσική ζώνη $\leq 6.000m$

☒ Αδαία ζώνη $> 6.000m$

ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Βιολογική Ζώνωση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος

- Τόπος διαβίωσης οργανισμών:

2. Πελαγικό Περιβάλλον – ΠΕΛΑΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ:

α. Νηρητική Ζώνη (0-200m) - πάνω από
υφαλοκρηπίδα

■πιπελαγική ζώνη (100-200m)

β. Ωκεάνια Ζώνη (200-11.000m)

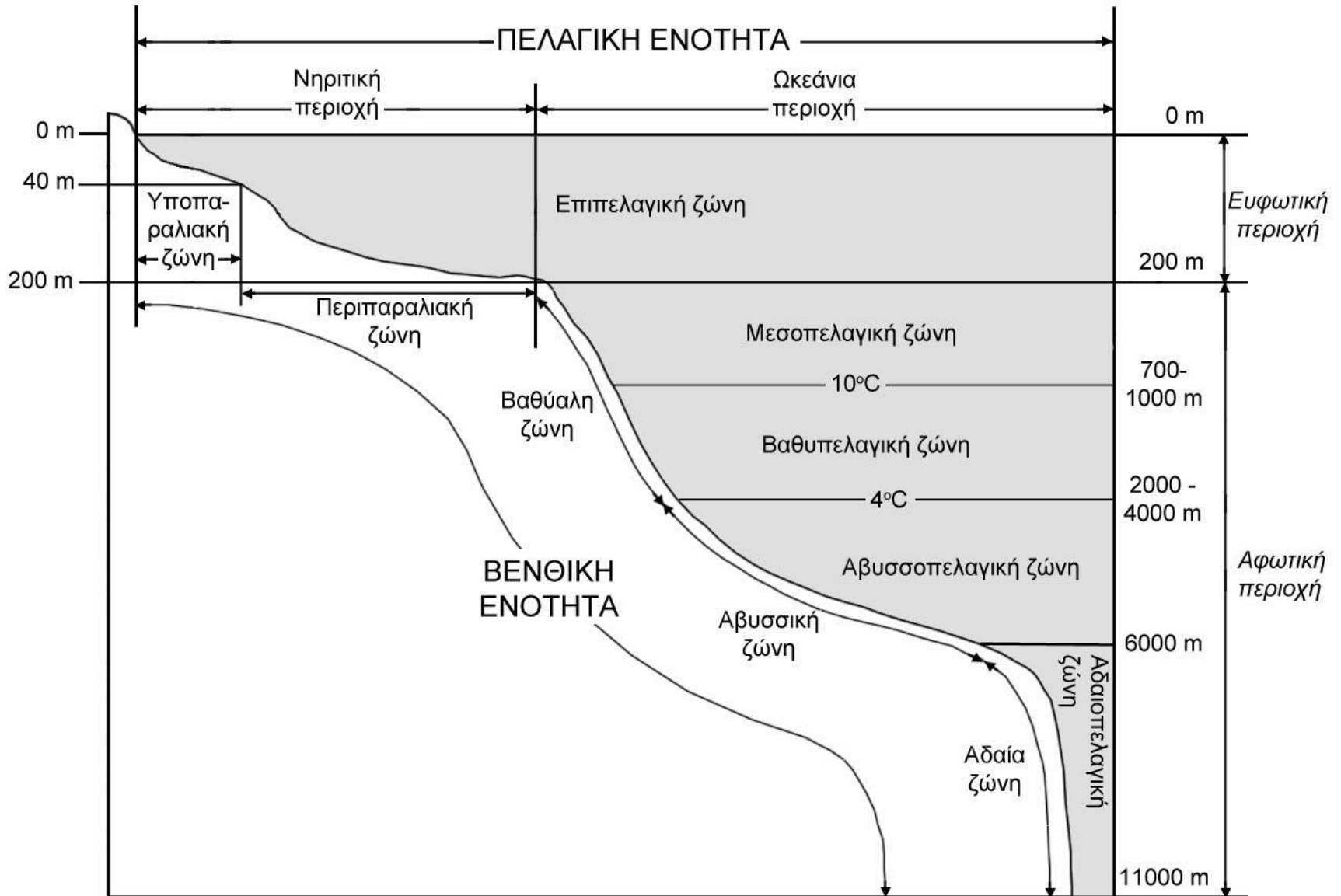
■μεσοπελαγική ζώνη (200 - 1.000m)

■αθυπελαγική ζώνη (1.000 - 4.000m)

■βυσσοπελαγική ζώνη (4.000 - 6.000m)

■δαιοπελαγική ζώνη (> 6.000m)

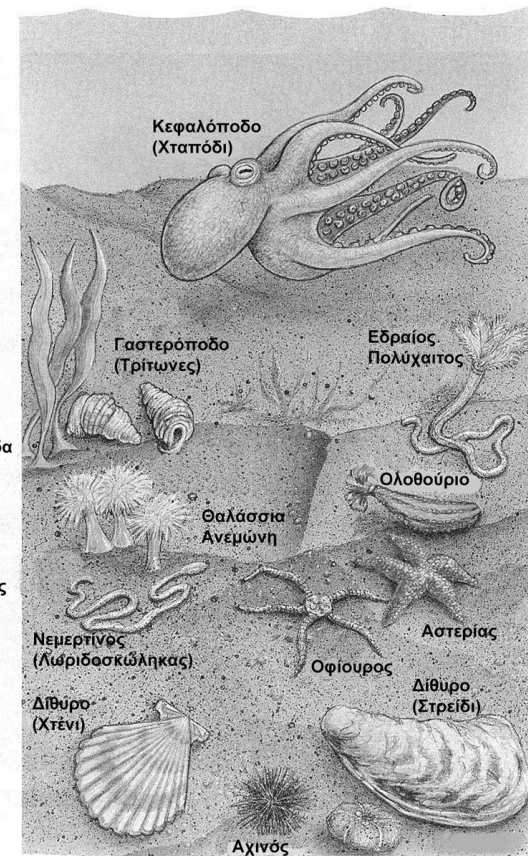
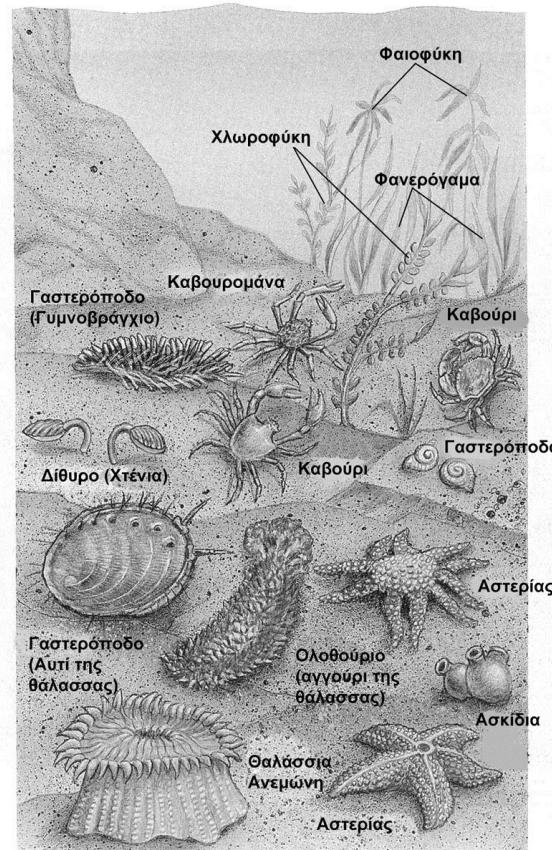
ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ



ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Βιολογική Ζώνωση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος

- Τρόπος ζωής οργανισμών:
 - Βενθικοί: Ζουν πάνω (επιβενθικοί) ή μέσα (ενδοβενθικοί) στο βυθό και μπορεί να είναι εδραιωμένοι ή όχι (πλάνητες)



ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Βιολογική Ζώνωση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος

- Τρόπος ζωής οργανισμών:

- Πελαγικοί: Ζουν στη στήλη του νερού

- Νευστόν
- Πλαγκτόν (φυτο- και ζωοπλαγκτόν)
- Ηκτόν

