

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΗΣ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ

Αντικείμενα Μάθησης

Μετά την προσεκτική μελέτη του εισαγωγικού κεφαλαίου αυτού θα πρέπει να γνωρίζετε:

1. Τι είναι Ωκεανογραφία και ποιοι είναι οι στόχοι της.
2. Ποιο είναι το γνωστικό αντικείμενο των τεσσάρων βασικών κλάδων της Γεωλογικής, Φυσικής, Βιολογικής και Χημικής Ωκεανογραφίας.
3. Ποιοι είναι οι συγγενείς προς την Ωκεανογραφία επιστημονικοί κλάδοι.
4. Πώς «γεννήθηκε» η Ωκεανογραφία από την εξερεύνηση του θαλάσσιου στοιχείου.
5. Ποια είναι η σημασία της Ωκεανογραφίας στην επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων της σύγχρονης εποχής.

Εισαγωγή

Η σχέση του ανθρώπου με τη θάλασσα χάνεται στα βάθη του προϊστορικού χρόνου. Αρχικά, η θάλασσα προσέλκυσε τον προϊστορικό άνθρωπο για την αντιμετώπιση της βασικής βιοτικής του ανάγκης, την εύρεση τροφής. Συνέπεια του γεγονότος αυτού υπήρξε η μόνιμη εγκατάσταση πληθυσμών κοντά στις ακτές. Επομένως, οι πρώτοι παράκτιοι οικισμοί πιθανόν να ήταν εγκαταστάσεις ψαράδων και η αλιεία η πρώτη σχετιζόμενη με τη θάλασσα ανθρώπινη δραστηριότητα. Στα πρώτα της στάδια η αλιεία περιοριζόταν στην άμεση γειτονία των ακτών, γεγονός που δεν υποχρέωνε τον προϊστορικό άνθρωπο να ανοιχτεί στο πέλαγος. Εξάλλου,

είναι τεκμηριωμένο ότι οι Παλαιολιθικοί άνθρωποι (πριν από 7.000 π.Χ.) ψάρευαν με καμάκι, λόγω όμως της διαρκούς εξοικείωσής τους με τη θάλασσα, βαθμιαία επέκτειναν τις αλιευτικές τους δραστηριότητες και στο ανοικτό πέλαγος. Έτσι, είναι γνωστό ότι οι Νεολιθικοί άνθρωποι (7000-3000 π.Χ.) χρησιμοποιούσαν οστέινες πετονιές και δίχτυα.

Οι θαλάσσιες μεταφορές υπήρξαν επίσης ένας άλλος βασικός λόγος που ο προϊστορικός άνθρωπος στράφηκε στη θάλασσα. Το γεγονός αυτό αποτέλεσε και τη βάση για την ανάπτυξη του θαλάσσιου εμπορίου. Οι Φοίνικες, για παράδειγμα, διέσχισαν για εμπορικούς λόγους τη Μεσόγειο ήδη από το 1500 π.Χ. Οι πρώτοι θαλασσοπόροι, στην προσπάθειά τους να αντεπεξέλθουν στις προκλήσεις και τις αντιξοότητες του θαλάσσιου περιβάλλοντος, έθεσαν τα θεμέλια των τεχνικών της ναυπηγικής και της ναυσιπλοΐας, «χαράσσοντας» στο υγρό στοιχείο δρόμους πολιτισμικής και οικονομικής επικοινωνίας. Είναι αξιοσημείωτο ότι τα πρώτα πλοία κατασκευάστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν από τους Αιγυπτίους ήδη από το 4.000 π.Χ. Ωστόσο, είναι αναμφίβολο ότι οι πρώτοι αυτοί θαλασσοπόροι πρέπει να διέθεταν ένα υπόβαθρο περιβαλλοντικών γνώσεων (ναυτιλιακών, αστρονομικών, μετεωρολογικών φαινομένων, θαλάσσιων ρευμάτων) που τους επέτρεπαν να αντιμετωπίσουν με επιτυχία τα ταξίδια τους.

Πλαίσιο

Συνοπτικό Περίγραμμα της Κατάκτησης των Θαλασσών

Στη μελέτη του θαλάσσιου περιβάλλοντος που ξεκίνησε αργά διακρίνονται τρεις περίοδοι:

- Η περίοδος των εξερευνήσεων και της ναυσιπλοΐας: Από την προϊστορία έως και το Μεσαίωνα.
- Η περίοδος των επιστημονικών ανακαλύψεων σχετικά με τη Φυσική Ιστορία, κατά τη διάρκεια της οποίας «γεννήθηκε» και η επιστήμη της Ωκεανογραφίας.
- Η περίοδος της σύγχρονης Ωκεανογραφίας.

(i) Από την Προϊστορία στο Μεσαίωνα

Αρχαία Περίοδος

- Οι Έλληνες πίστευαν ότι η Θάλασσα (Μεσόγειος) περιβάλλεται από ξηρά, η οποία με τη σειρά της περιβάλλεται από ένα τεράστιο ποταμό, τον Ωκεανό.
- Ο **Ερατοσθένης** (200 π.Χ.) υπολόγισε την περιφέρεια της Γης σε 40.000 km, εκτίμηση η οποία διαφέρει μόνο κατά 32 km της πραγματικής τιμής (40.032 km).
- Ο **Στράβωνας** (25 π.Χ.) παρατήρησε την ηφαιστειακή δραστηριότητα και συμπέρανε ότι η ξηρά ανυψώνεται και βυθίζεται περιοδικά από τη θάλασσα.
- Ο **Πτολεμαίος** (150 μ.Χ.) κατασκεύασε τον πρώτο Παγκόσμιο Άτλαντα. Ωστόσο, υποεκτίμησε την περιφέρεια της Γης (29.000 km). Με βάση τον άτλαντα αυτό ο Κολόμβος, περίπου 1000 χρόνια αργότερα, πίστεψε ότι έφθασε στην Ασία.

Εντωμεταξύ, την ίδια περίπου εποχή στην Ωκεανία:

- Τα περισσότερα από τα νησιά του Ειρηνικού είχαν ήδη κατοικηθεί από το 500 π.Χ.
- Τα νησιωτικό σύμπλεγμα της Χαβάης είχε ήδη κατοικηθεί μεταξύ 450-600 μ.Χ.

Μέσοι Χρόνοι

- Μετά τον Πτολεμαίο, επικράτησε πνευματικό σκοτάδι για 1000 περίπου χρόνια (Μεσαίωνας). Ωστόσο, οι ναυπηγικές και ναυτιλιακές ικανότητες αναπτύχθηκαν περαιτέρω.

- Την περίοδο αυτή έλαβε χώρα η μεγάλη εξερευνητική περιπέτεια των **Βίκινγκς**, οι οποίοι ήταν οι πρώτοι Ευρωπαίοι που αποίκισαν την Αμερική το 985 μ.Χ.
- Οι **Κινέζοι** ναυπηγοί κατασκεύαζαν μεγάλα σκάφη για υπερπόντια ταξίδια. Αυτά ήταν εφοδιασμένα με πυξίδα, την οποία χρησιμοποιούσαν αργότερα και οι Ευρωπαίοι.

Τα ταξίδια των Ανακαλύψεων

- Ο Χριστόφορος **Κολόμβος** είναι ο πρώτος Ευρωπαίος που έφθασε στην Καραϊβική (1492).
- Ο **Μαγγελάνος** είναι ο πρώτος θαλασσοπόρος που μέσα σε τρία χρόνια (1519-1522) ολοκλήρωσε τον περίπλου της Γης.

(ii) Τα ταξίδια των Επιστημονικών Ανακαλύψεων:

Η Γένεση της Ωκεανογραφίας

- Ο πλοίαρχος **James Cook** θεωρείται ο πρώτος θαλάσσιος επιστήμονας. Σε αυτόν οφείλεται η πρώτη χαρτογράφηση του Ειρηνικού Ωκεανού.
- Ο **Κάρολος Δαρβίνος** συμμετέσχε ως άμισθος φυσιογνώστης στον πλου του *Beagle* που διήρκεσε 4,5 χρόνια. Το 1842 δημοσίευσε το «*Περί της δομής και κατανομής των Κοραλλιογενών Υφάλων*», ενώ το 1859 δημοσίευσε το «*Περί της Καταγωγής των Ειδών*».
- Η Αποστολή του **Challenger** 1872-1876: Η γένεση της Ωκεανογραφίας.

Σκοπός: η διαπίστωση ύπαρξης ή όχι ζωής στα βάθη των ωκεανών.

Η αποστολή χρηματοδοτήθηκε από την Royal Society of London η οποία ήθελε τα αποτελέσματα σχετικά με: (i) Τη χημική σύσταση του θαλάσσιου νερού, (ii) την κατανομή της ζωής με το βάθος, (iii) τα παράκτια και τα ωκεάνια ρεύματα και (iv) τα ιζήματα των ωκεάνιων βαθών.

Επιτεύγματα:

- Περισσότερες από 360 βυθομετρήσεις σε μεγάλα βάθη (Τάφρος Mariana βάθος 8185m) και εκατοντάδες πυθμενικών δειγμάτων.
- Κατανομές θερμοκρασίας με το βάθος.
- Ανακάλυψη 5000 νέων ειδών.
- Ύπαρξη ζωής μέχρι και σε βάθη 9 km.

Τα αποτελέσματα δημοσιεύτηκαν σε 50 τόμους και η οργάνωσή τους και η επεξεργασία τους απαίτησε 20 χρόνια συλλογικής εργασίας.

- Τα ταξίδια στην Αρκτική του Νάνσεν με το σκάφος Fram.

(iii) Η Ωκεανογραφία στη Σύγχρονη Εποχή

Στον 20ο αιώνα η μελέτη του θαλάσσιου περιβάλλοντος επιβάλλεται από ανάγκες:

- **Πρακτικές:** στρατιωτικές, μελέτη ανέμου και ρευμάτων για ασφαλέστερη ναυσιπλοΐα.
- **Οικονομικές:** αλιεία, εξόρυξη πετρελαίου και ορυκτών υλών.
- **Ακαδημαϊκές:** επιστημονική γνώση του θαλάσσιου μέσου (ιδιότητες, κυκλοφορία, προσομοίωση κ.λπ.).

Ο ερευνητικός πλους του Γερμανικού **Meteor** (1925-27) μελέτησε τον Νότιο Ατλαντικό. Δύο κύρια επιτεύγματα:

- Το μοντέλο της αποτελούμενης από 4 στρώματα κυκλοφορίας του Ατλαντικού.
- Η χρήση ακουστικών μεθόδων για χαρτογράφηση πυθμένα.

Νέες Τεχνολογίες

Τηλεπισκόπηση (βλέπε Κεφάλαιο 16: Πλαίσιο 16.5 Μικρός Οδηγός Δορυφορικής Ωκεανογραφίας).

- Συλλογή στοιχείων από αεροπλάνα ή δορυφόρους.
- Επιτρέπει μεγάλης κλίμακας (παγκόσμια) εποπτεία σε πραγματικό χρόνο.
- **Ενεργητικοί αισθητήρες:** Εκπέμπουν και προσλαμβάνουν σήματα (ακτινοβολία).
- **Παθητικοί αισθητήρες:** Προσλαμβάνουν τη φυσική ακτινοβολία.

Παγκόσμιο Σύστημα Θεσιθεσίας (GPS). Ακριβής καθορισμός της θέσης στη Γη.

■ Τι είναι ωκεανογραφία;

Ωκεανογραφία είναι ο επιστημονικός κλάδος που μελετά τους ωκεανούς και τις θάλασσες με σκοπό την κατανόηση των φαινομένων και των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα εκεί.

Η Ωκεανογραφία απαιτεί *διεπιστημονική* προσέγγιση των θεμάτων που μελετά, καθώς βασίζεται σε γνώσεις που προέρχονται και από τις τέσσερις βασικές επιστήμες: τη **Φυσική**, τη **Χημεία**, τη **Βιολογία** και τη **Γεωλογία**.

Στόχοι της Ωκεανογραφίας

- Ο ορισμός, η περιγραφή, η κατανόηση, η πρόγνωση και η αξιοποίηση του θαλάσσιου περιβάλλοντος τόσο για τη βασική έρευνα όσο και για διάφορες πρακτικές εφαρμογές, όπως – μεταξύ άλλων – τη ναυσιπλοΐα, τη βιομηχανία, την αλιεία, την αξιοποίηση πηγών ενέργειας και τις θαλάσσιες μεταφορές.

Κλάδοι της Ωκεανογραφίας

- **Γεωλογική Ωκεανογραφία.** Μελετά την τεκτονική των λιθوسفαιρικών πλακών, τις διεργασίες που διαμορφώνουν τη μορφολογία και τη δομή του ωκεάνιου πυθμένα και τα ιζήματά του. Επίσης, εξετάζει τη γεωλογική ιστορία του παγκόσμιου ωκεανού.
- **Φυσική Ωκεανογραφία.** Μελετά τις φυσικές πλευρές του θαλάσσιου περιβάλλοντος: την κατανομή της θερμοκρασίας, των ρευμάτων, τον κυματισμό και τις παλίρροιες. Επίσης, μελετά τη διάδοση του φωτός και του ήχου στη θάλασσα καθώς και τις κινήσεις των θαλάσσιων υδάτινων μαζών.
- **Χημική Ωκεανογραφία.** Μελετά την προέλευση και τη σύσταση του θαλάσσιου νερού, την κατανομή των διαλυτών και των αιωρούμενων συστατικών καθώς και τους κύκλους των χημικών στοιχείων στη θάλασσα.
- **Βιολογική Ωκεανογραφία.** Μελετά τις θαλάσσιες διεργασίες που ελέγχουν την παραγωγικότητα και την κατανομή της θαλάσσιας ζωής στον παγκόσμιο ωκεανό.

Μερικοί Συγγενείς με την Ωκεανογραφία Επιστημονικοί Κλάδοι

- **Θαλάσσια Βιολογία.** Εξετάζει τη βιολογία των θαλάσσιων ζώων και φυτών, με έμφαση στη συμπεριφορά, τη βιοχημεία και τη φυσιολογία τους.
- **Θαλάσσια Μετεωρολογία.** Μελετά τις δυνάμεις που εισάγουν ενέργεια στη διεπιφάνεια θάλασσας – ατμόσφαιρας, την επίδραση της θάλασσας στη γένεση των κυκλώνων, των μουσώνων, την κατανομή των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων (βροχή και χιόνι) και στις καιρικές μεταβολές.
- **Θαλάσσια Γεωχημεία.** Μελετά τη σχέση μεταξύ θαλάσσιων χημικών και γεωλογικών διεργασιών

■ Γιατί μελετάμε το θαλάσσιο περιβάλλον;

- **Η θάλασσα είναι πηγή τροφής.** Επομένως, οι διεργασίες που την επηρεάζουν μας ενδιαφέρουν όσο ενδιαφέρει τον αγρότη ο καιρός. Η θάλασσα όχι μόνο έχει «καιρό» που καθορίζεται από τις αλλαγές της θερμοκρασίας και τα ρεύματα, αλλά οι θαλάσσιες καιρικές συνθήκες καθορίζουν και την παραγωγικότητα, δηλαδή τη γονιμότητά της.

- **Η θάλασσα χρησιμοποιείται από τον άνθρωπο:** Κτιζουμε κατασκευές στις ακτές της, τη χρησιμοποιούμε για μεταφορά και διασκέδαση. Επομένως, μας ενδιαφέρουν οι διεργασίες που επηρεάζουν τις δραστηριότητες αυτές, όπως, κυρίως, τα κύματα, οι άνεμοι, τα ρεύματα και οι θερμοκρασίες.
- **Η θάλασσα επηρεάζει:** τον καιρό και το κλίμα, την κατανομή των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, την ξηρασία, τις πλημμύρες και τα τοπικά καιρικά φαινόμενα. Επομένως, μας ενδιαφέρουν οι διεργασίες αλληλεπίδρασης ατμόσφαιρας και θαλάσσιου περιβάλλοντος και ιδιαίτερα οι ανταλλαγές θερμότητας και υδρατμών στην επιφάνειά της, η μεταφορά θερμότητας στη θάλασσα και η επίδρασή της στο κλίμα και τα καιρικά φαινόμενα.

Σήμερα είμαστε ήδη μάρτυρες των επιπτώσεων της υπερθέρμανσης του πλανήτη, η οποία αποτελεί και το μείζον περιβαλλοντικό πρόβλημα που θα σκιάσει τη ζωή των μελλοντικών γενεών του πλανήτη μας. Εκτός από την πλανητική υπερθέρμανση, άλλα μείζονα προβλήματα σχετικά με τον παγκόσμιο ωκεανό είναι: η «τρύπα του όζοντος», το Ελ Νίνιο, η υπεραλίευση και η ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Η κατανόηση και η αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών που απειλούν το μέλλον της Γης εντάσσονται στους στόχους των κεφαλαίων που ακολουθούν.

■ Διάθροση της ύλης

Στο παρόν βιβλίο η ύλη της ωκεανογραφίας αποτελείται από 19 κεφάλαια, ένα παράρτημα και ένα εννοιολογικό Γλωσσάρι. Η ύλη αυτή προσφέρει τις απαραίτητες γνώσεις για μια ουσιαστική γνωριμία με το θαλάσσιο περιβάλλον, το οποίο καλύπτει τα τρία τέταρτα της επιφάνειας του πλανήτη μας.

- Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι συνθήκες γένεσης του πλανήτη Γη καθώς και της εμφάνισης της ζωής σε αυτόν. Επίσης, σκιαγραφούνται τα κυριότερα γεγονότα της γεωλογικής ιστορίας του παρελθόντος της Γης.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζονται τα μορφολογικά εξωτερικά γνωρίσματα και η εσωτερική δομή της Γης.
- Στο τρίτο κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με την τεκτονική των λιθοσφαιρικών πλακών, την προέλευση και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του πυθμένα του παγκόσμιου ωκεανού.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο θα μελετήσουμε τη σύσταση, τις πηγές και την κατανομή των θαλάσσιων ιζημάτων. Επιπλέον, θα εξετάσουμε με ποιες διεργασίες δημιουργήθηκαν και πώς εξαπλώθηκαν τα ωκεάνια ιζήματα, καθώς και τις διάφορες κατηγορίες και τα χαρακτηριστικά των ιζημάτων της υφαλοκρηπίδας και των μεγάλων ωκεάνιων βαθών.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο εξετάζονται οι χημικές ιδιότητες του θαλάσσιου νερού που απορρέουν από τη μοριακή δομή του καθώς και οι χρωροχρωμικές τους διακυμάνσεις.

- Στο έκτο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε τις φυσικές ιδιότητες του θαλάσσιου νερού που απορρέουν από τη μοριακή δομή του νερού καθώς και τις χωροχρονικές διακυμάνσεις τους. Επίσης, θα εξετάσουμε τη διάδοση του φωτός και του ήχου στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Στο έβδομο κεφάλαιο εξετάζεται η δομή και η κυκλοφορία της ατμόσφαιρας. Ωσαύτως, εισάγεται η έννοια της Κοριόλειας επίδρασης.
- Στο όγδοο κεφάλαιο θα γνωρίσουμε τι είναι και πώς προκύπτουν τα θαλάσσια ρεύματα. Θα εξετάσουμε τις συνθήκες γένεσης και τις δυνάμεις που προκαλούν τρεις σημαντικές κατηγορίες θαλάσσιων ρευμάτων: τα ανεμογενή, τα γεωστροφικά και τα αδρανειακά ρεύματα.
- Στο ένατο κεφάλαιο θα εξετάσουμε τις συνθήκες γένεσης και τις δυνάμεις που προκαλούν και διατηρούν την επιφανειακή κυκλοφορία των μικρών, μεσαίων και μεγάλων γεωγραφικών πλατών. Παράλληλα, θα εξετάσουμε την επιφανειακή και βαθιά κυκλοφορία των θαλάσσιων ρευμάτων του πλανήτη μας.
- Στο δέκατο κεφάλαιο εξετάζεται η εξομαλυντική επίδραση της θάλασσας στο κλίμα. Προς τούτους, παρουσιάζονται συνοπτικά τα συστήματα ανέμου παράκτιων περιοχών μικρής και μεγάλης κλίμακας, οι τροπικοί κυκλώνες και η Νότια Διακύμανση Ελ Νίνιο.
- Στο ενδέκατο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εγγενής σχέση του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα και του πλανητικού κλίματος. Επίσης, εξετάζεται η αμφίδρομη σχέση θερμοαλατικής κυκλοφορίας και κλίματος της Γης. Τέλος σκιαγραφούνται οι συνθήκες που προκαλούν τις παγετώδεις εποχές.
- Στο δωδέκατο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε αρχικά τα γενικά χαρακτηριστικά των θαλάσσιων κυμάτων. Κατόπιν θα εξετάσουμε τα ανεμογενή κύματα και τον κύκλο ζωής τους. Στη συνέχεια θα συνοψίσουμε την αλληλεπίδραση ανεμογενών κυμάτων και ρευμάτων. Συγχρόνως, θα περιγράψουμε διάφορες κατηγορίες κυμάτων με ποικίλλοντα βαθμό καταστροφικότητας (τσουνάμι, στάσιμα, φουσκοθαλασσιά) και τέλος τα εσωτερικά κύματα.
- Στο δέκατο τρίτο κεφάλαιο θα εξετάσουμε τι είναι και πώς προκύπτουν οι παλίρροιες καθώς και τους διάφορους τύπους παλιρροϊκών φαινομένων που παρατηρούνται στον παγκόσμιο ωκεανό.
- Στο δέκατο τέταρτο κεφάλαιο θα μελετήσουμε τις διεργασίες που διαμορφώνουν τις ακτές και τα παράκτια περιβάλλοντα. Επίσης, θα εξετάσουμε τις διάφορες μορφές των υγροτόπων και τις δυσμενείς ρυπαντικές επιπτώσεις που έχουν σε αυτούς οι διάφορες ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Τέλος, θα παρουσιάσουμε συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των θαλασσών ανάλογα με την επικρατούσα σε αυτούς φυσική διεργασία.
- Το δέκατο πέμπτο κεφάλαιο στοχεύει να παρουσιάσει ένα περίγραμμα της ζωής στο θαλάσσιο περιβάλλον. Λεπτομερέστερα εξετάζονται: Οι

συνθήκες διαβίωσης των θαλάσσιων οργανισμών. Η κατάταξη των θαλάσσιων οργανισμών ανάλογα με το περιβάλλον (πελαγικό, βενθικό) στο οποίο διαβιώνουν. Η ποικιλία των τρόπων διαβίωσης των θαλάσσιων οργανισμών. Οι οικολογικοί θώκοι των θαλάσσιων οργανισμών.

- Στο δέκατο έκτο κεφάλαιο θα μελετήσουμε τις διαδικασίες παραγωγής τροφής στο θαλάσσιο περιβάλλον. Ωσαύτως, θα εξετάσουμε τους τύπους της πρωτογενούς παραγωγής στον παγκόσμιο ωκεανό και τους παράγοντες που καθορίζουν το μέγεθός της. Στη συνέχεια, θα περιγράψουμε τη δυναμική των τροφικών διεργασιών μεταξύ των οργανισμών ενός οικοσυστήματος, καθώς και τους παράγοντες που ελέγχουν την πρωτογενή παραγωγικότητα και πώς η τελευταία καθορίζει τις παρατηρούμενες στο θαλάσσιο περιβάλλον μορφές ζωής. Τέλος, θα αναφερθούμε συνοπτικά στους τρόπους μέτρησης της πρωτογενούς παραγωγικότητας και θα συζητήσουμε τα θαλάσσια τροφικά πλέγματα.
- Στο δέκατο έβδομο κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με το πρόβλημα διατροφής του διαρκώς αυξανόμενου πληθυσμού της Γης. Θα εξετάσουμε πώς το θαλάσσιο περιβάλλον μπορεί να συμβάλει – αν όχι στην οριστική επίλυση – τουλάχιστον στην αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού, διαμέσου δύο κυρίως προσεγγίσεων: της *θαλάσσιας ορθολογικής αλιείας* και των *θαλάσσιων υδατοκαλλιεργειών*.
- Στο δέκατο όγδοο κεφάλαιο θα γνωρίσουμε τι είναι και πώς προκύπτει η θαλάσσια ρύπανση. Επίσης, θα εξετάσουμε συνοπτικά τα αίτια και τις επιπτώσεις των κυριότερων μορφών ρύπανσης στο αβιοτικό και έμβιο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Στο δέκατο ένατο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα μείζονα πλανητικά προβλήματα της υπερθέρμανσης, αφενός, και της «τρύπας» του όζοντος, αφετέρου, και εκφράζονται ορισμένοι προβληματισμοί για το μέλλον του πλανήτη.

Στο παράρτημα παρουσιάζονται τα κύρια βιολογικά χαρακτηριστικά των πλαγκτονικών, βενθικών και κυρίως των νηκτονικών θαλάσσιων οργανισμών με έμφαση στα οικονομικής σημασίας ψάρια.

Στο Γλωσσάρι δίνεται ένα εκτενές εννοιολογικό λεξιλόγιο με τους όρους που χρησιμοποιούνται στην Ωκεανογραφία.