



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικό και Καποδιστριακό  
Πανεπιστήμιο Αθηνών

---

**Ζωολογία Ι**

Εργαστηριακή Άσκηση : ΜΑΛΑΚΙΑ

Ενότητα 13η: Μαλάκια

Συγγραφέας: Α. Νικολαΐδου

Διδάσκουσα: Α. Νικολαΐδου

Τμήμα ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ, Τομέας Ζωολογίας – Θαλάσσιας Βιολογίας

---



## Πίνακας περιεχομένων

1. Συστηματική Κατάταξη (Σχ. 6.1).....	4
2. Γενικά Γνωρίσματα .....	4
2.1 Φύλο Μαλάκια .....	4
Τα Μαλάκια είναι μία από τις μεγαλύτερες ομάδες ζώων με πραγματικό κοίλωμα. ....	4
2.1.1 Ομοταξία Ουροβοθριωτά (Σχ. 6.1.1).....	6
2.1.2 Ομοταξία Σωληνόγαστροι (Σχ. 6.1.2).....	6
2.1.3 Ομοταξία Μονοπλακοφόρα (Σχ. 6.1.3) .....	6
2.1.4 Ομοταξία Πολυπλακοφόρα (Σχ. 6.1.4).....	6
2.1.5 Ομοταξία Σκαφόποδα (Σχ. 6.1.5).....	6
2.1.6 Ομοταξία Γαστερόποδα (Σχ. 6.1.7).....	7
2.1.7 Ομοταξία Δίθυρα (Πελεκύποδα) (Σχ. 6.1.6) .....	8
2.1.8 Ομοταξία Κεφαλόποδα (Σχ. 6.1.8).....	8
3. Ανατομή Σουπιάς <i>Sepia officinalis</i> .....	9
3.1 Εξωτερική Μορφολογία (Σχ. 6.2) .....	9
3.2 Μανδουακή Κοιλότητα (Σχ. 6.3, 6.4) .....	9
3.3 Πεπτικό Σύστημα .....	11
3.4 Αναπαραγωγικό Σύστημα (Σχ. 6.5).....	11
3.5 Κυκλοφορικό Σύστημα.....	13
4. Ανατομή Μυδιού <i>Mytilus galloprovincialis</i> .....	14
5. Γαστερόποδα: Το σαλιγκάρι <i>Helix</i> .....	16
5.1 Εξωτερική Μορφολογία (Σχ.6.10 και 6.11).....	16
5.2 Το ζώο χωρίς το όστρακο (Σχ. 6.12 και 6.13) .....	17
5.3 Εσωτερική Οργάνωση .....	19
5.3.1 Πρώτο Στάδιο: τα όργανα της Μανδουακής Κοιλότητας.....	19
5.3.2 Δεύτερο Στάδιο: τα όργανα της Σπλαχνικής Κοιλότητας (Σχ. 6.16) .....	20
5.3.3 Το Πεπτικό Σύστημα.....	21
5.3.4 Το Γεννητικό Σύστημα .....	22
5.4 Το Όστρακο των Διθύρων: διάκριση αριστερής – δεξιάς θυρίδας.....	23
5.4.1 Παρατήρηση και Ανατομή του Σαλιγκαριού.....	23
5.4.2 Ορολογία .....	24

# ΑΣΚΗΣΗ 6<sup>η</sup>: ΜΑΛΑΚΙΑ

Συγγραφέας: Α. Νικολαΐδου

## 1. Συστηματική Κατάταξη (Σχ. 6.1)

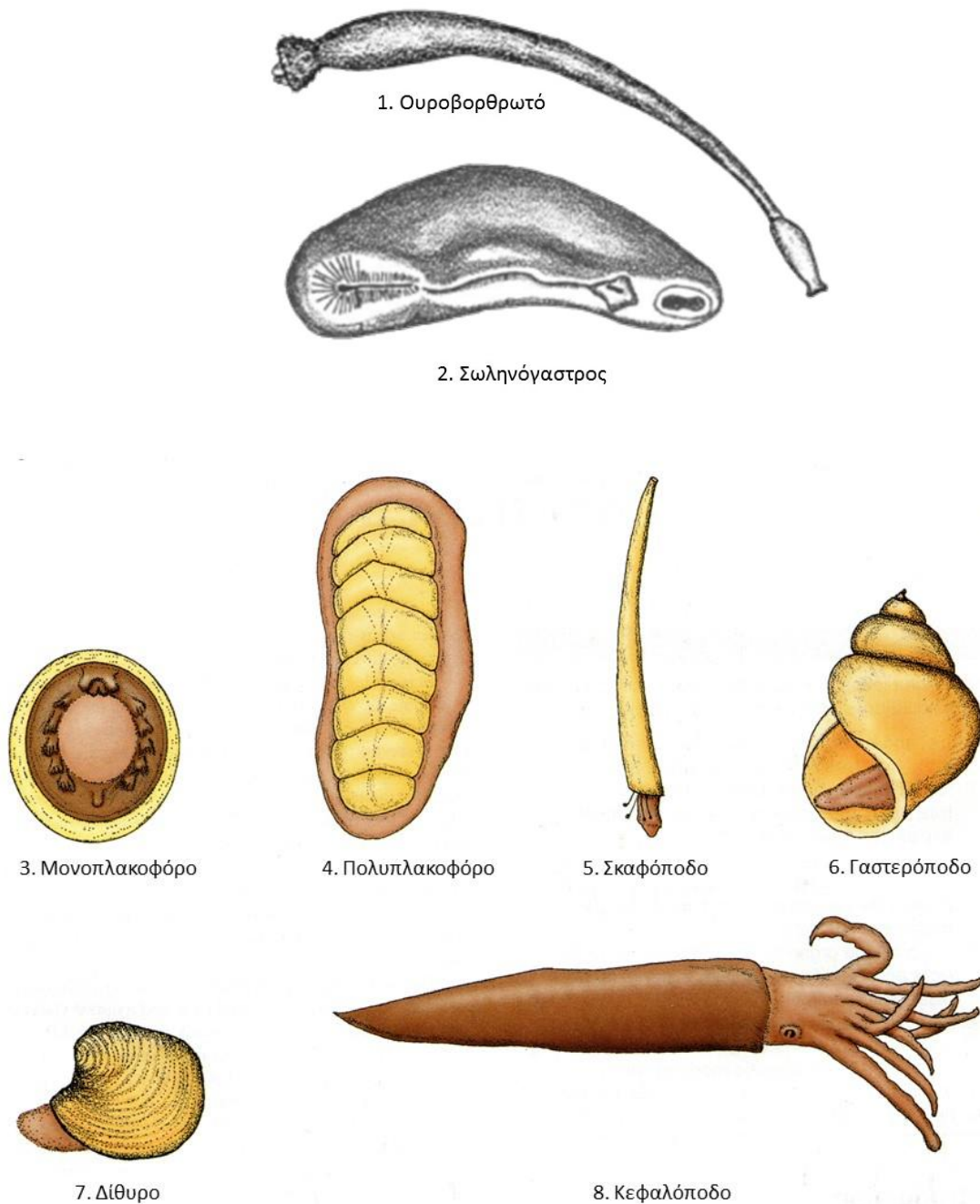
Φύλο: Μαλάκια (Mollusca)	100.000 αρτίγονα είδη
Ομοταξία: Ουροβοθριωτά (Caudofoveata)	70 είδη
Ομοταξία: Σωληνόγαστροι (Solenogastres)	180 είδη
Ομοταξία: Μονοπλοκοφόρα (Monoplacophora)	6 είδη
Ομοταξία: Πολυπλακοφόρα (Polyplacophora)	550 είδη
Ομοταξία: Γαστερόποδα (Gastropoda)	80.000 είδη
Υφομοταξία: Προσωβράγχια (Prosobranchia)	55.000 είδη
Τάξη: Αρχαιογαστερόποδα	
Τάξη: Μεσογαστερόποδα	
Τάξη: Νεογαστερόποδα	
Υφομοταξία: Οπισθοβράγχια (Opisthobranchia)	2.000 είδη
Υφομοταξία: Πνευμονοφόρα (Pulmonata)	23.000 είδη
Ομοταξία: Σκαφόποδα (Scaphopoda)	350 είδη
Ομοταξία: Δίθυρα (Bivalvia)	20.000 είδη
Ομοταξία: Κεφαλόποδα (Cephalopoda)	650 είδη

## 2. Γενικά Γνωρίσματα

### 2.1 Φύλο Μαλάκια

Τα Μαλάκια είναι μία από τις μεγαλύτερες ομάδες ζώων με πραγματικό κοίλωμα.

Το σώμα τους αποτελείται από ένα τμήμα που περιλαμβάνει τα **κεφάλι - πόδι** και ένα τμήμα με τη **σπλαχνική μάζα**. Το τμήμα κεφάλι-πόδι περιλαμβάνει τα όργανα πρόσληψης τροφής, κίνησης και αισθητήρια της κεφαλής. Η σπλαχνική μάζα είναι το τμήμα που περιλαμβάνει τα όργανα της πέψης, της κυκλοφορίας, της αναπνοής και της αναπαραγωγής. Το σώμα καλύπτεται από τον προστατευτικό **μανδύα**, που αποτελεί εκπτώχωση του δέρματος, και εκκρίνει το **όστρακο**. Ο χώρος ανάμεσα στο μανδύα και στο τοίχωμα του σώματος είναι η **μανδουακή κοιλότητα**. Η μανδουακή κοιλότητα στεγάζει τα **βράγχια (κτενίδια)** ή ένα «πνεύμονα».



Σχ. 6.1 Μαλάκια

Το όστρακο των Μαλακίων αποτελείται από τρεις στιβάδες. Το **περιόστρακο** είναι η εξωτερική κεράτινη στιβάδα, αποτελούμενη από μία οργανική ένωση ονομαζόμενη κογχιολίνη. Η μεσαία **πρισματική στιβάδα** αποτελείται από πυκνά πρίσματα από ανθρακικό ασβέστιο τοποθετημένα σε ένα πρωτεϊνικό υπόβαθρο. Η εσωτερική **μαργαριτώδης** στιβάδα είναι επίσης ασβεστολιθική και αποτελείται από λεπτά παράλληλα στρώματα κρυσταλλικού ανθρακικού ασβεστίου (αραγωνίτη).

Μια δομή μοναδική για τα Μαλάκια είναι το ξύστρο. Το ξύστρο είναι ένα όργανο σα γλώσσα που προεκβάλλει και ξύνει ή σχίζει, απαντάται δε σε όλα τα Μαλάκια εκτός από τα Δίθυρα και τα περισσότερα Ουροβοθριωτά. Είναι μια μεμβράνη σαν κορδέλα πάνω στην οποία βρίσκονται σειρές από μικροσκοπικά δόντια.

Τα Μαλάκια διαιρούνται σε οκτώ ομοταξίες (Σχ. 6.1).

### **2.1.1 Ομοταξία Ουροβοθριωτά (Σχ. 6.1.1)**

Τα μέλη της ομοταξίας των Ουροβοθριωτών είναι σκληρόμορφοι θαλάσσιοι οργανισμοί. Δεν φέρουν όστρακο, αλλά το σώμα τους καλύπτεται από ασβεστολιθικά έλυτρα. Ξύστρο υπάρχει, αν και σε μερικά είναι υποπλασμένο. Ως επί το πλείστον διεισδύουν σε μαλακό υπόστρωμα και τοποθετούνται κάθετα, με την ακραία μανδυακή κοιλότητα και τα βράγχια προς τα επάνω. Τρέφονται από μικροοργανισμούς και οργανικά θρύμματα.

### **2.1.2 Ομοταξία Σωληνόγαστροι (Σχ. 6.1.2)**

Οι Σωληνόγαστροι όπως και τα Ουροβοθριωτά είναι θαλάσσιοι, σκληρό-μορφοι οργανισμοί, χωρίς όστρακο, με ασβεστολιθικά έλυτρα ή βελόνες στο πιδερμίδιο, με υποπλασμένο κεφάλι και χωρίς νεφρίδια. Συνήθως, όμως, οι Σωληνόγαστροι δε διαθέτουν ξύστρο ούτε βράγχια. Το πόδι τους αντιπροσωπεύεται από ένα μεσοκοιλιακό λεπτό αυλάκι. Συχνά ζουν πάνω σε Κνιδόζωα με τα οποία και τρέφονται.

### **2.1.3 Ομοταξία Μονοπλακοφόρα (Σχ. 6.1.3)**

Αυτά τα Μαλάκια είναι μικρά και έχουν χαμηλό , αποστρογγυλεμένο όστρακο και ένα πόδι με το οποίο έρπουν. Μοιάζουν επιφανειακά με πεταλίδες, Το στόμα φέρει το χαρακτηριστικό ξύστρο.

### **2.1.4 Ομοταξία Πολυπλακοφόρα (Σχ. 6.1.4)**

Τα Πολυπλακοφόρα ή χιτώνες είναι πιεσμένα ραχοκοιλιακά και φέρουν οκτώ αρθρωτές ασβεστολιθικές πλάκες που αλληλεπικαλύπτονται. Το κεφάλι και τα αισθητήρια του κεφαλιού είναι υποπλασμένα. Οι χιτώνες προτιμούν βραχώδεις επιφάνειες στις μεσοπαλιρροιακές περιοχές, αν και μερικοί ζουν σε μεγάλα βάθη.

### **2.1.5 Ομοταξία Σκαφόποδα (Σχ. 6.1.5)**

Τα Σκαφόποδα μοιάζουν με χαυλιόδοντες. Το σώμα τους είναι λεπτό, καλυπτόμενο από το μανδύα και ένα σωληνοειδές όστρακο ανοικτό και στα δύο άκρα. Δεν διαθέτουν βράγχια και η αναπνοή γίνεται από το μανδύα. Η τροφή τους αποτελείται κυρίως από οργανικά θρύμματα και Πρωτόζωα που προσλαμβάνουν από το υπόστρωμα. Το στόμα φέρει ξύστρο και περιβάλλεται από συλληπτήριες κεραίες.

### **2.1.6 Ομοταξία Γαστερόποδα (Σχ. 6.1.7)**

Τα Γαστερόποδα είναι η μεγαλύτερη και πιο ποικίλη ομοταξία των Μαλακίων. Το όστρακο, όταν υπάρχει, αποτελείται πάντα από ένα τμήμα (**μονόθυρο**) και μπορεί να είναι περιελιγμένο ή όχι. Παρουσιάζουν το φαινόμενο της συστροφής, κατά το οποίο το οπίσθιο τμήμα του σώματος στρέφεται αρχικώς κατά 180<sup>0</sup> και έπειτα κατά 90<sup>0</sup> έτσι ώστε έτσι η μανδυακή κοιλότητα, που αρχικά βρισκόταν στο οπίσθιο μέρος του σώματος μετακινείται στο πρόσθιο και προς τα επάνω. Διάφοροι βαθμοί **αποσυστροφής** παρατηρούνται στις υφομοταξίες Οπισθοβράγχια και Πνευμονοφόρα όπου η έδρα ανοίγει στη δεξιά πλευρά ή ακόμα και στην οπίσθια.

Τα Γαστερόποδα είναι κοινά τόσο στη θάλασσα όσο και στη χέρσο ενώ μερικά είναι προσαρμοσμένα σε υφάλμυρα και σε γλυκά νερά.

Τα Γαστερόποδα παρουσιάζουν ποικίλους τρόπους πρόσληψης της τροφής. Η πλειονότητα είναι φυτοφάγα, υπάρχουν όμως και σαρκοφάγα και πτωματοφάγα.

Η ομοταξία των Γαστεροπόδων διαιρείται σε τρεις υφομοταξίες, τα Προσωβράγχια, τα Οπισθοβράγχια και τα Πνευμονοφόρα.

#### **2.1.6.1 Υφομοταξία: Προσωβράγχια**

Στα Προσωβράγχια η μανδυακή κοιλότητα με τα βράγχια βρίσκεται μπροστά ως αποτέλεσμα της συστροφής. Έχουν ένα ζεύγος κεραιών και συχνά το άνοιγμα του οστράκου κλείνει με πώμα.

Αυτή η ομάδα περιλαμβάνει τα περισσότερα θαλάσσια σαλιγκάρια και μερικά Γαστερόποδα της ξηράς και του γλυκού νερού.

#### **2.1.6.2 Υφομοταξία: Οπισθοβράγχια**

Τα Οπισθοβράγχια παρουσιάζουν μερική ή πλήρη αποσυστροφή. Έτσι η έδρα και το βράγχιο (αν υπάρχει) έχουν μετατοπιστεί στη δεξιά πλευρά ή στο πίσω μέρος του σώματος. Το όστρακο, τυπικά, είναι υποπλασμένο ή λείπει.

#### **2.1.6.3 Υφομοταξία: Πνευμονοφόρα**

Τα Πνευμονοφόρα παρουσιάζουν μερική αποσυστροφή και περιλαμβάνουν σαλιγκάρια και γυμνοσαλίγκαρους χερσαίους και αυτά των γλυκών νερών (και μερικές μορφές υφάλμυρων και θαλασσινών νερών). Έχουν χάσει τα προγονικά κτενίδια, αλλά το αγγειοβριθές τοίχωμα του μανδύα έχει μετατραπεί σε πνεύμονα. Τα υδρόβια είδη έχουν ένα ζεύγος μη συσταλτές κεραιές, στη βάση των οποίων υπάρχουν οφθαλμοί. Οι χερσαίες μορφές φέρουν δύο ζεύγη κεραιών, από τις οποίες οι οπίσθιες φέρουν τους οφθαλμούς.

### **2.1.7 Ομοταξία Δίθυρα (Πελεκύποδα) (Σχ. 6.1.6)**

Τα Δίθυρα είναι πλευρικά πεπλεγμένα και τα δύο τμήματα του οστράκου τους (**θυρίδες**) συγκρατούνται μεταξύ τους με ένα **ελαστικό σύνδεσμο** που κάνει τις θυρίδες να ανοίγουν κοιλιακά. Αντίθετα από τα Γαστερόποδα δεν έχουν κεφάλι, ούτε ξύστρο και η κεφαλοποίηση είναι πολύ μικρή.

Τα περισσότερα Δίθυρα είναι θαλάσσια αλλά πολλά ζουν σε υφάλμυρα νερά και σε ρυάκια, νερόλακκους και λίμνες.

### **2.1.8 Ομοταξία Κεφαλόποδα (Σχ. 6.1.8)**

Τα Κεφαλόποδα περιλαμβάνουν τα καλαμάρια, τα χταπόδια, τους Ναυτίλους, και τις σουπιές. Το πόδι είναι συγκεντρωμένο στην κεφαλική περιοχή. Έχει τη μορφή ενός χωνιού για να εκτινάσσει νερό από τη μανδουακή κοιλότητα, και το πρόσθιο άκρο του επιμηκύνεται και σχηματίζει μια στεφάνη ή στέμμα βραχιόνων ή κεραιών.

Όστρακο συχνά περιορισμένο ή λείπει. Κεφάλι καλά ανεπτυγμένο με οφθαλμούς.

Όλα είναι θαλάσσια και όλα είναι δραστήριοι θηρευτές.



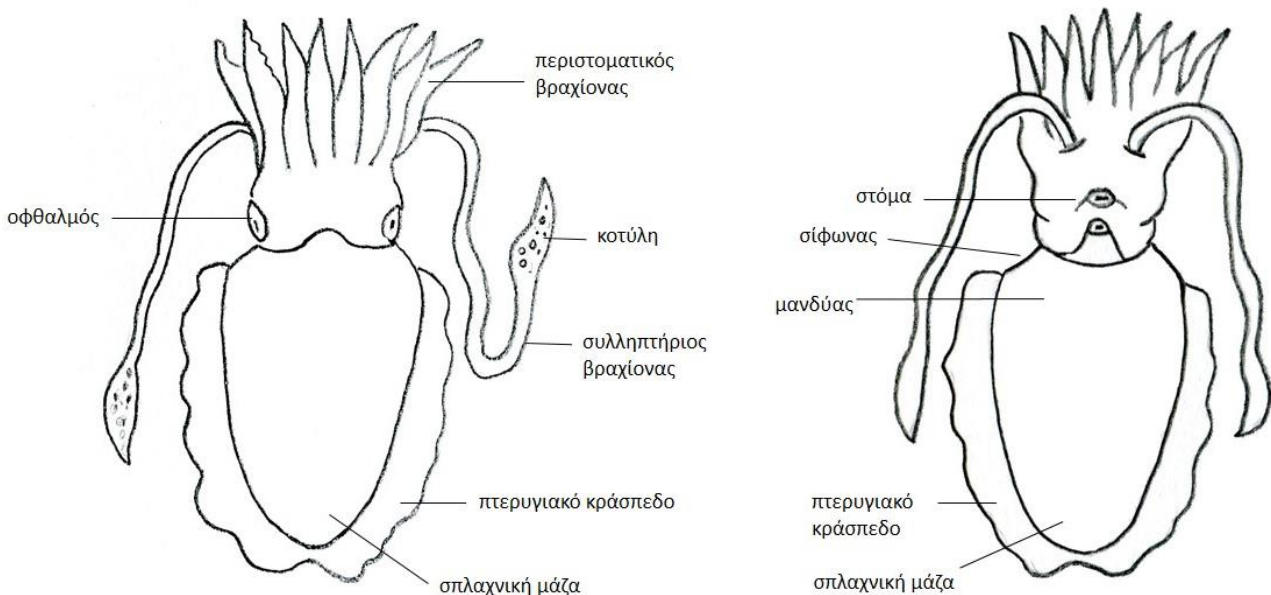
### 3. Ανατομή Σουπιάς *Sepia officinalis*

#### 3.1 Εξωτερική Μορφολογία (Σχ. 6.2)

Τοποθετώντας τη σουπιά με τη ραχιαία πλευρά προς τα πάνω παρατηρούμε τα **μάτια**, τους 8 **περιστοματικούς βραχίονες** και τους δύο μακρύτερους συσταλτούς **συλληπτήριους βραχίονες** με τους μυζητήρες (βεντούζες). Η σπλαχνική μάζα περικλείεται ολόκληρη μέσα στο **μανδύα** και περιβάλλεται πλευρικά από το **πτερυγιακό κράσπεδο**, που χρησιμεύει για την αργή μετακίνηση του ζώου.

Το **όστρακο** είναι εσωτερικό, περιβάλλεται από το **μανδύα** που το εκκρίνει και δε φαίνεται.

Στην κοιλιακή πλευρά παρατηρούμε το **στόμα** και πιο πίσω το **σίφωνα** και τη **μανδουακή σχισμή**. Νερό μπαίνει στη **μανδουακή κοιλότητα** από τη **μανδουακή σχισμή** και βγαίνει από το **σίφωνα**.



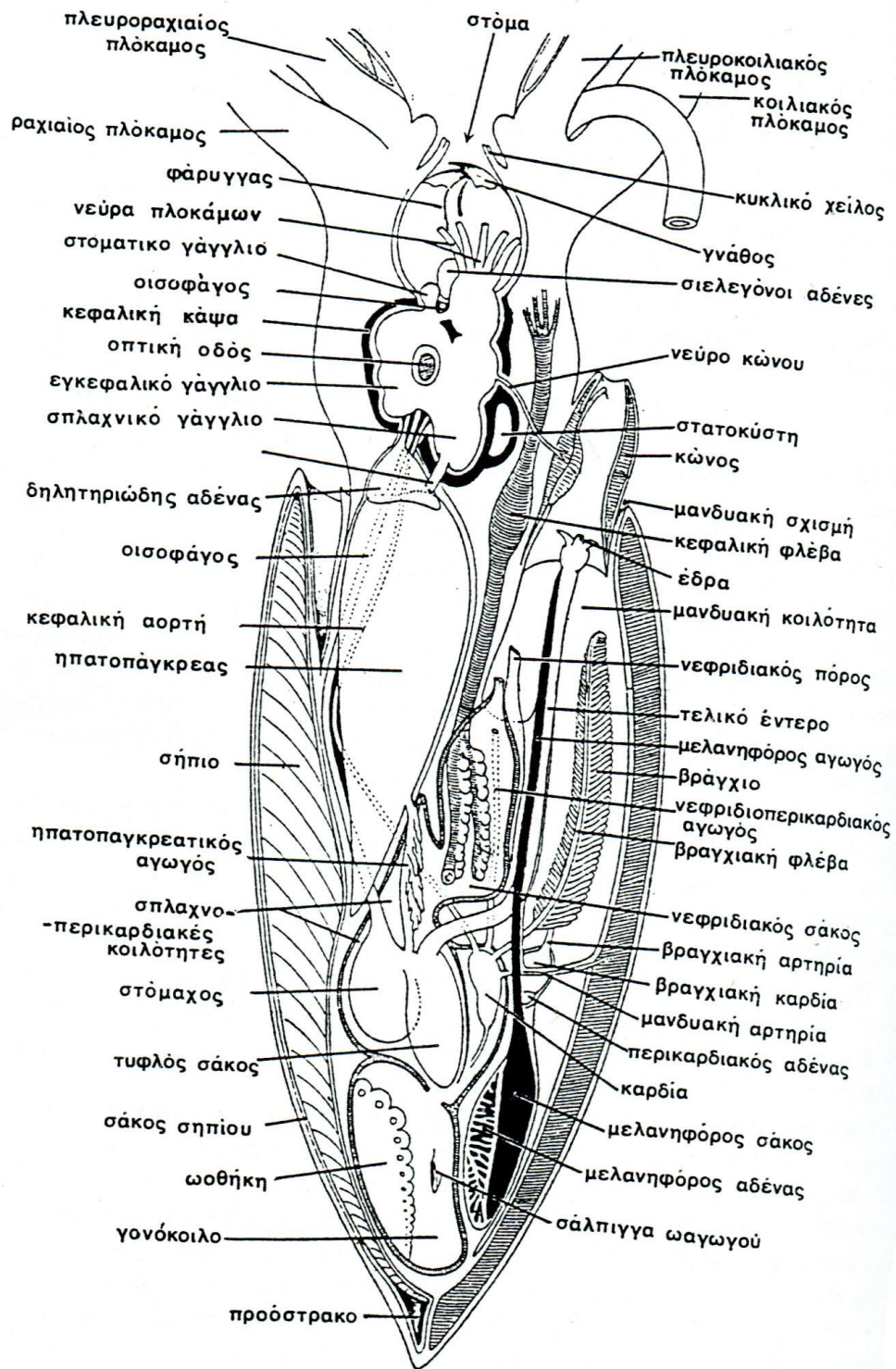
Σχ. 6.2 Εξωτερική μορφολογία της σουπιάς, ραχιαία όψη (αριστερά) και κοιλιακή όψη (δεξιά).

#### 3.2 Μανδουακή Κοιλότητα (Σχ. 6.3, 6.4)

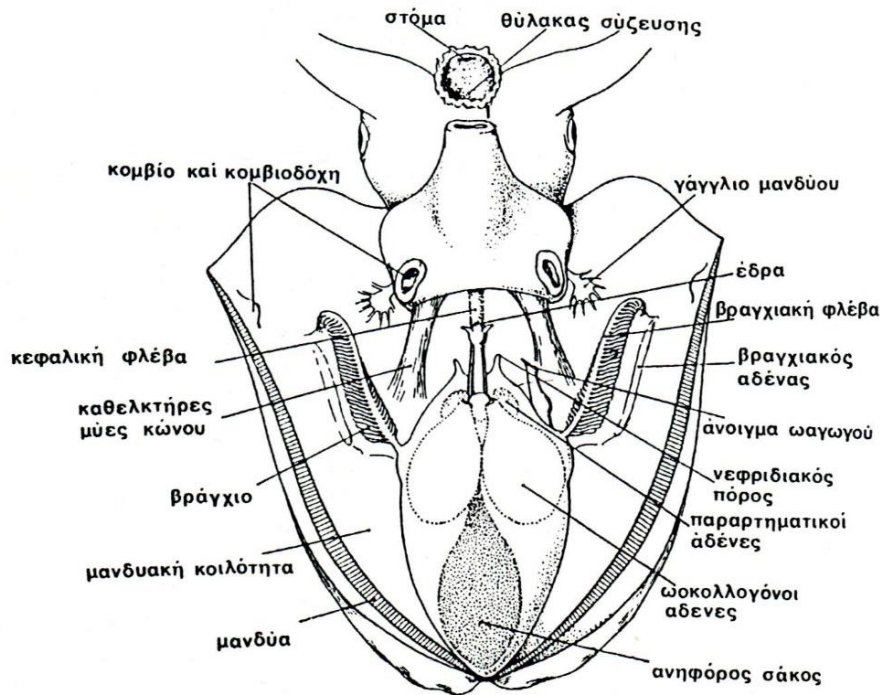
Βάζοντας το ψαλίδι στο ένα άκρο της **μανδουακής σχισμής** κόβουμε το **μανδύα** και ανοίγουμε τη **μανδουακή κοιλότητα**. Πάνω στο **μανδύα** παρατηρούμε δύο χόνδρινες προεξοχές τα **κομβία** που εφαρμόζουν σε δύο υποδοχές τις **κομβιοδόχες** που βρίσκονται στη βάση του **σίφωνα**. Δεξιά και αριστερά στη βάση του **σίφωνα**, κάτω από τις **κομβιοδόχες** υπάρχουν δύο ισχυροί **προσαγωγοί μύες**.

Απομονώνουμε προσεκτικά το **μελανηφόρο σάκο**, τον αφαιρούμε και ξεπλένουμε το παρασκεύασμα.

Διακρίνουμε το έντερο που καταλήγει στην έδρα. Δεξιά και αριστερά του υπάρχουν δύο θηλές στα άκρα των οποίων ανοίγουν οι **νεφριδιοπόροι**. Ο γεννητικός πόρος βρίσκεται στα αριστερά (δεξιά όπως κοιτάμε το παρασκεύασμα). Δεξιά και αριστερά από το σίφωνα πάνω στο μανδύα φαίνονται δύο μεγάλα **αστεροειδή γάγγλια**.



Σχ. 6.3 Εσωτερική οργάνωση της σουπίας *Sepia officinalis*.



Σχ. 6. 4 Μανδουακή κοιλότητα της σουπιάς.

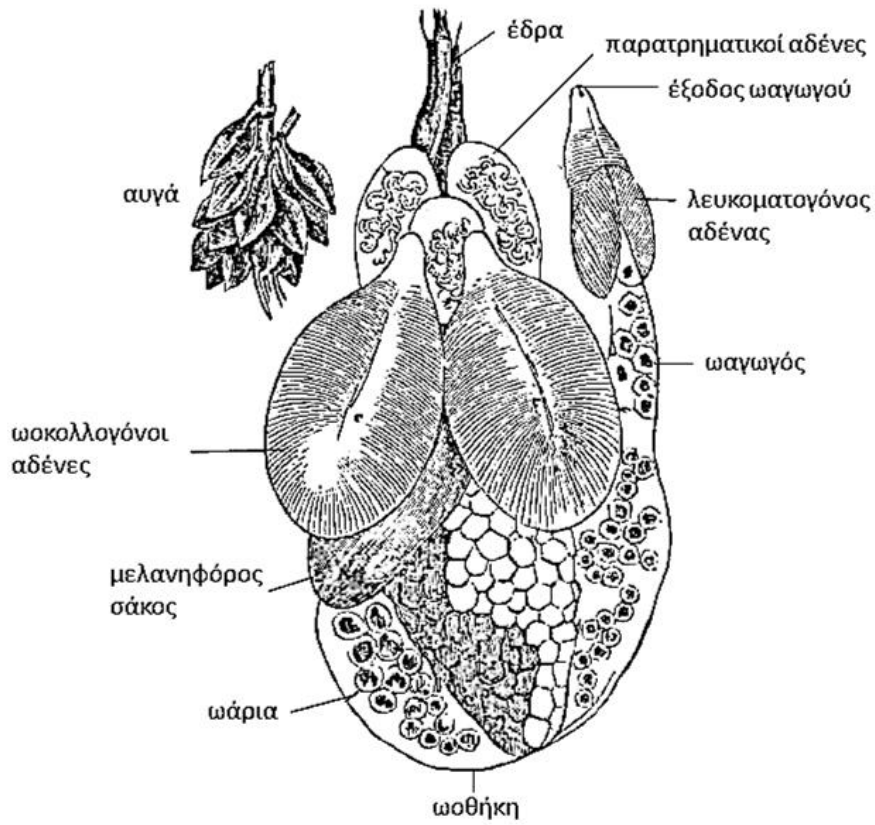
### 3.3 Πεπτικό Σύστημα

Το στόμα ανοίγει ανάμεσα στις κεραιές και περιβάλλεται από τη **χειλική πτυχή**. Η **στοματική κοιλότητα** φέρει **γλώσσα**, **ξύστρο** και ένα **ζεύγος σιαγόνων** σε ράμφος. Στη στοματική κοιλότητα εκβάλλουν δύο ζεύγη **σιελογόνων αδένων**.

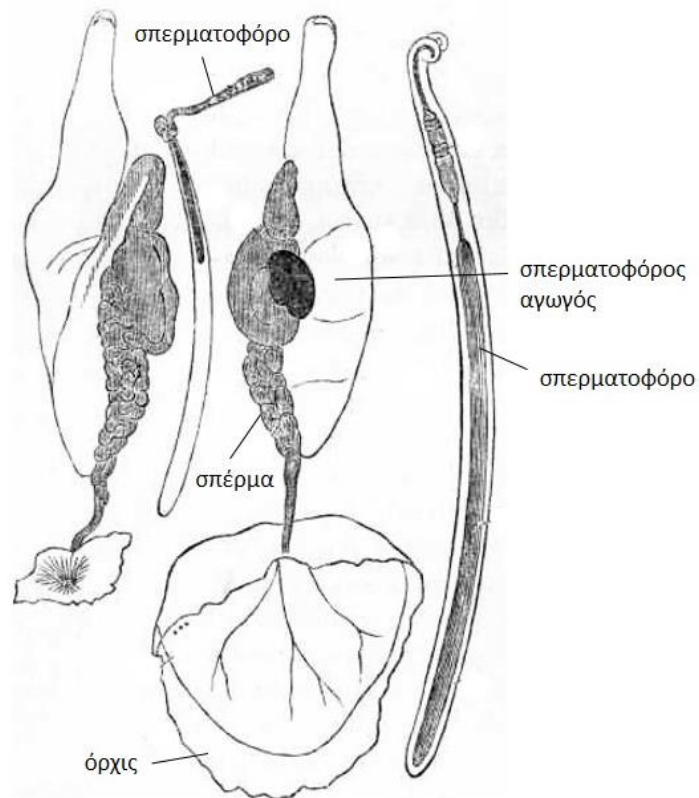
Ο **οισοφάγος** είναι μακρύς και καταλήγει σε ογκώδες **στομάχι**. Το στομάχι έχει ένα τυφλό τμήμα που δέχεται στο πλησιέστερο άκρο του δύο αγωγούς από το **ηπατοπάγκρεας**. Το ηπατοπάγκρεας αποτελείται από δύο ογκώδεις συμμετρικούς λοβούς.

### 3.4 Αναπαραγωγικό Σύστημα (Σχ. 6.5)

Οι σουπιές είναι ζώα γονοχωριστικά. Η **γεννητική κοιλότητα** στα θηλυκά άτομα περιέχει την **ωοθήκη** όπου παράγονται τα **ωάρια**. Τα ωάρια ελευθερώνονται στη γεννητική κοιλότητα και από εκεί αποβάλλονται μέσω κοντού **ωαγωγού** και του **γεννητικού πόρου** στη μανδουακή κοιλότητα. Δύο αδένες, οι **λευκωματογόνοι αδένες**, που βρίσκονται κοντά στο τέλος του ωαγωγού, εκκρίνουν ωαλβουμίνη που περιβάλλει τα αυγά. Στο θηλυκό αναπαραγωγικό σύστημα ανήκουν ακόμη δύο μεγάλοι λευκοί αδένες, οι **ωοκολλογόνοι αδένες** ή **αδένες του Needham** και δύο κόκκινοι αδένες οι **παραρτηματικοί**. Από τους αδένες αυτούς εκκρίνεται το υλικό που δίνει το περίβλημα των αυγών.



Σχ. 6.5α Θηλυκό αναπαραγωγικό σύστημα σουτιάς



Σχ. 6.5β Αρσενικό αναπαραγωγικό σύστημα σουτιάς

Το αρσενικό γεννητικό σύστημα περιλαμβάνει σφαιρικό **όρχη**, εσπειραμμένο **σπερμαγωγό**, **σπερματοκύστη**, **σπερματοφόρο σάκκο**, **προστάτη αδένα** και **βλεννώδη αδένα**. Το σπερματικό υλικό συγκεντρώνεται στη **σπερματοκύστη** όπου δέχεται υλικό από τον προστάτη και βλεννώδη αδένα και εγκλείεται σε σπερματοφόρα. Αυτά αποθηκεύονται στο σπερματοφόρο σάκκο μέχρι να μεταφερθούν στη μανδουακή κοιλότητα του θηλυκού.

### **3.5 Κυκλοφορικό Σύστημα**

Το κυκλοφορικό σύστημα είναι κλειστό και ανταποκρίνεται δομικά και λειτουργικά στον υψηλό μεταβολικό ρυθμό του ζώου. Το μη οξυγονωμένο αίμα από όλα τα μέρη του σώματος φθάνει μέσω των φλεβών στις βραγχιακές καρδιές όπου αυξάνεται η πίεσή του. Ακολούθως, περνά μέσα από τα βράγχια, οξυγονώνεται, και μέσω των δύο καρδιακών κόλπων διοχετεύεται στην καρδιακή κοιλία.. Από εκεί το αίμα οδηγείται στις αρτές και τελικώς με μικρότερα αγγεία φθάνει σε όλο το σώμα.

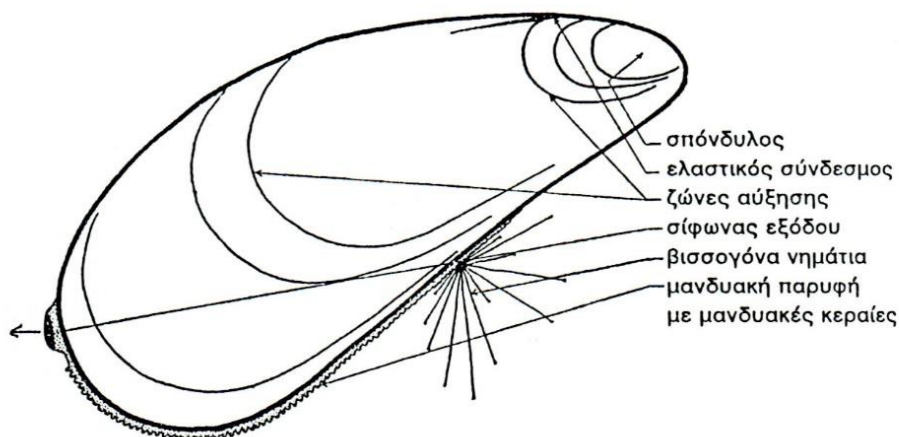
#### 4. Ανατομή Μυδιού *Mytilus galloprovincialis*

Προσανατολίστε το μύδι σύμφωνα με το Σχήμα 6.7

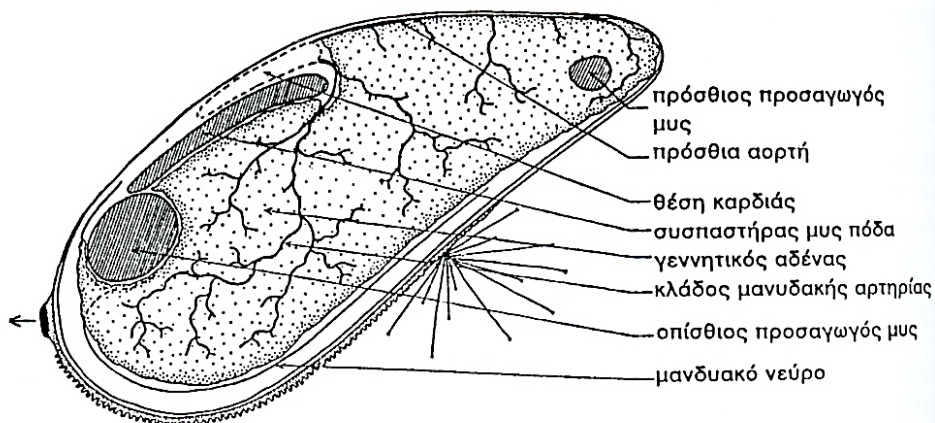
Αφαιρέστε τη δεξιά θυρίδα αφού ξεκολλήσετε το μανδύα από το όστρακο. Κόψτε τους προσαγωγούς μυς και το μυ του ποδιού στο σημείο που συνδέονται με το όστρακο και ανοίξτε το όστρακο ώσπου να σπάσει ο ελαστικός σύνδεσμος. Παρατηρήστε τα μέρη το σώματος. (Σχ. 6.8). Σπάστε το όστρακο για να δείτε το σχετικό πάχος των τριών στιβάδων του.

Κόψτε και αφαιρέστε το ελεύθερο τμήμα της δεξιάς πτυχής του μανδύα για να ανοίξετε τη μανδουακή κοιλότητα. Ο πιο εμφανής σχηματισμός είναι το βράγχιο (κτενίδιο). Παρατηρείστε πώς είναι αναδιπλωμένο και πώς χωρίζεται η μανδουακή κοιλότητα σε ανώτερο και κατώτερο θάλαμο. (Σχ. 6.9).

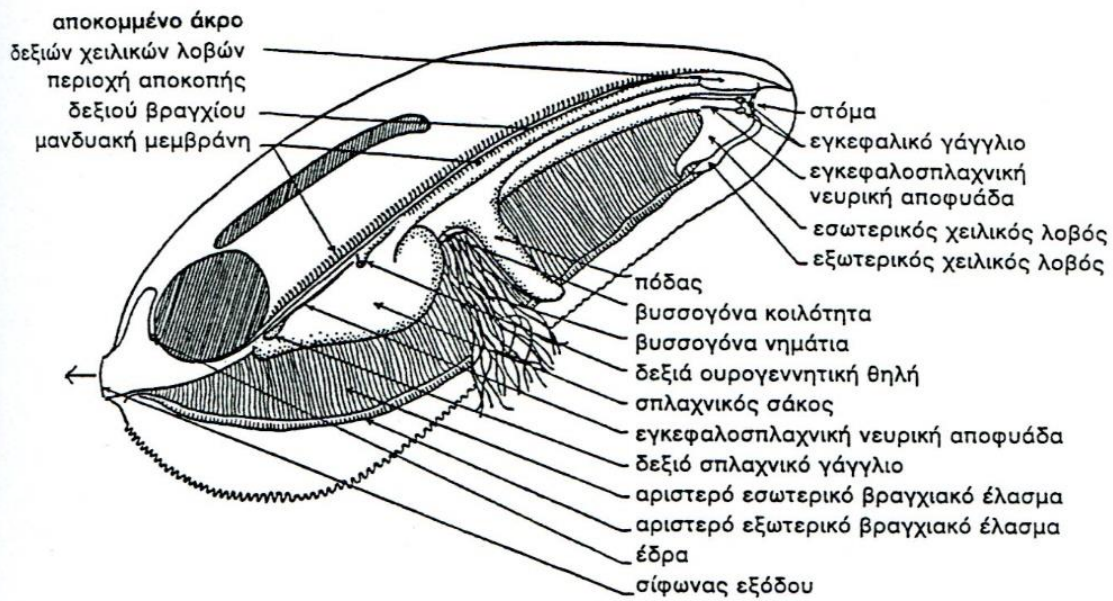
Αφαιρέστε τη λεπτή μεμβράνη που σκεπάζει τη ραχιαία πλευρά της σπλαχνικής μάζας και απομακρύνετε τον ιστό της γονάδας. (Σχ. 6.10).



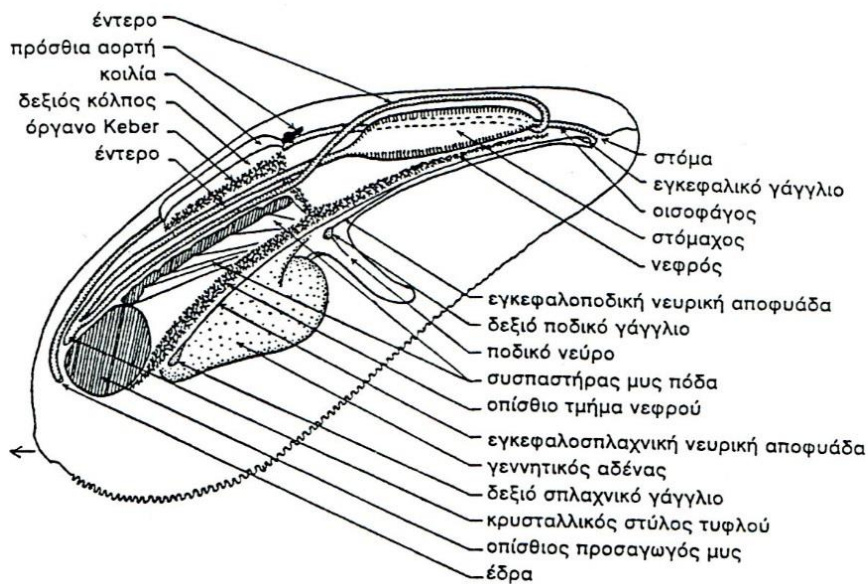
Σχ. 6.6 Εξωτερική μορφολογία μυδιού με το όστρακο.



Σχ. 6.7 Εξωτερική μορφολογία μυδιού χωρίς το όστρακο.



Σχ. 6.8 Μανδουακή κοιλότητα όπως φαίνεται από τη δεξιά πλευρά, αφού αφαιρεθεί ο δεξιός μανδουακός λοβός, το δεξί κτενίδιο και οι δεξιοί στοματικοί λοβοί.



Σχ. 6.9 Γενική ανατομή του μυδιού όπως φαίνεται από τη δεξιά πλευρά.

## 5. Γαστερόποδα: Το σαλιγκάρι *Helix*

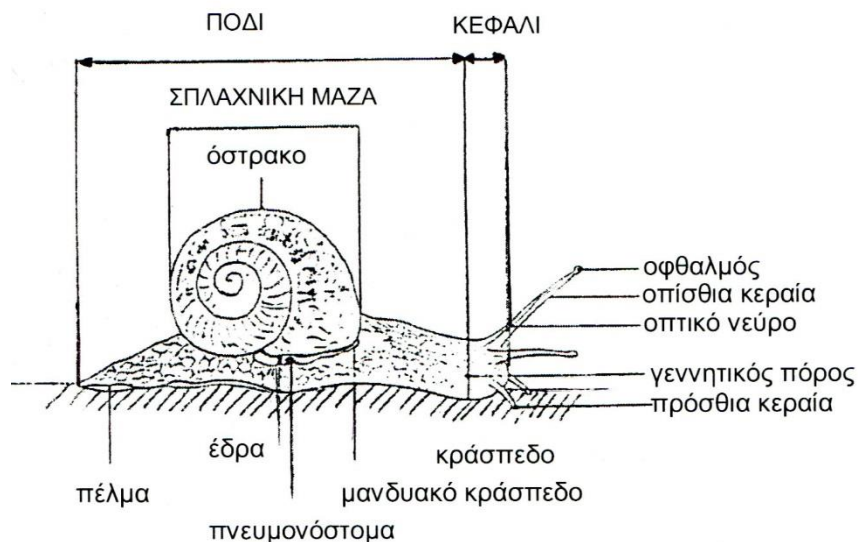
### 5.1 Εξωτερική Μορφολογία (Σχ.6.10 και 6.11)

Το σώμα του σαλιγκαριού αποτελείται από τρία βασικά τμήματα: το κεφάλι, το πόδι και τη σπλαχνική μάζα.

Το **κεφάλι** φέρει δύο ζεύγη κεραιών. Οι **πρόσθιες κεραιές** είναι πιο κοντές και αποτελούν όργανα αφής. Οι **οπίσθιες κεραιές** φέρουν στο άκρο τους τα **μάτια**. Στο εσωτερικό τους διακρίνεται σκουρόχρωμο το **οπτικό νεύρο**. Στο πρόσθιο-κοιλιακό άκρο του κεφαλιού βρίσκεται το **στόμα**. Μέσα στο στόμα και προς το επάνω μέρος του διακρίνεται μια κεράτινη καφέ **σιαγώνα**. Στη δεξιά πλευρά του κεφαλιού, πίσω από τις κεραιές, διακρίνεται ο **γεννητικός πόρος**. Το σαλιγκάρι είναι ερμαφρόδιτο.

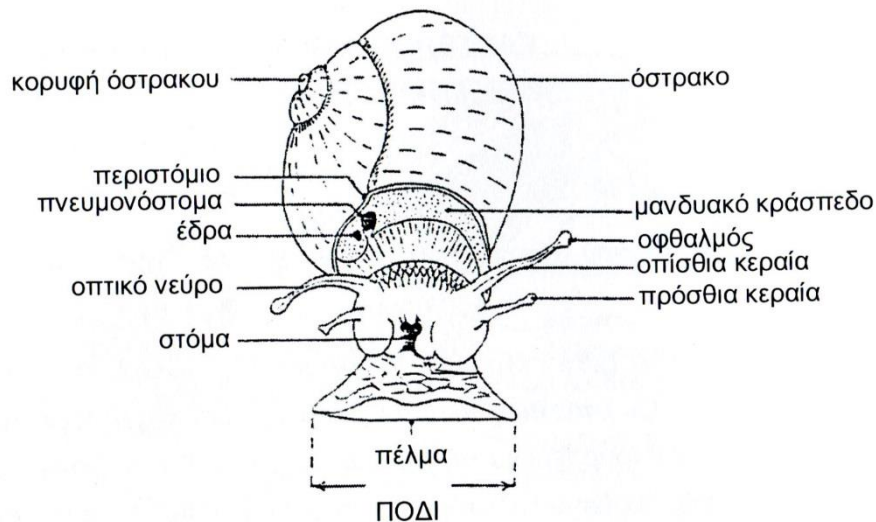
Το **πόδι** είναι μυώδης σχηματισμός χαρακτηριστικός των Μαλακίων. Η κατώτερη επιφάνειά του με την οποία το ζώο έρπει στο υπόστρωμα αποτελεί το **πέλμα**.

Η **σπλαχνική μάζα** περιλαμβάνει όλα τα εσωτερικά συστήματα: πεπτικό, κυκλοφορικό, γεννητικό, απεκκριτικό και αναπνευστικό. Σχηματίζει ένα ελικοειδή σάκκο που δε φαίνεται εξωτερικά γιατί καλύπτεται από το όστρακο. Μόνο το χείλος του μανδύα, το **μανδουακό κράσπεδο**, φαίνεται γύρω από το άνοιγμα του οστράκου. Στη δεξιά πλευρά του ζώου κάτω από το μανδουακό κράσπεδο διακρίνεται η οπή που συνδέει τη μανδουακή κοιλότητα με το εξωτερικό περιβάλλον και ονομάζεται **πνευμονόστομα**. Δίπλα στο άνοιγμα αυτό βρίσκεται η **έδρα** και η έξοδος του απεκκριτικού συστήματος που όμως δεν διακρίνονται εύκολα.



Σχ. 6.10 Εξωτερική όψη από δεξιά.





Σχ. 6.11 Εξωτερική όψη από εμπρός.

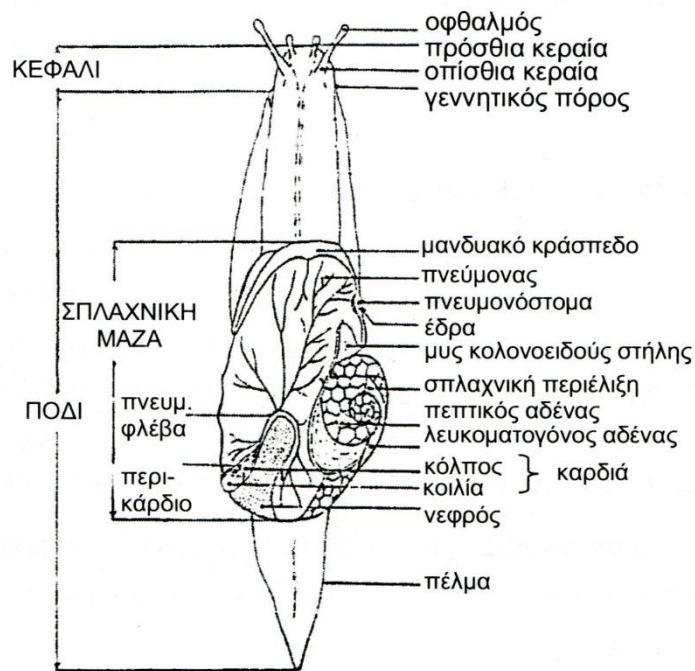
## 5.2 Το ζώο χωρίς το όστρακο (Σχ. 6.12 και 6.13)

Για να αφαιρέσετε το όστρακο κόψτε το με ένα ισχυρό ψαλίδι ακολουθώντας τη ραφή, από το άνοιγμα μέχρι την κορυφή. Την τελευταία σπείρα αφαιρέστε την με μία λαβίδα. Αφού αφαιρεθούν τα σπασμένα κομμάτια δε μένει παρά ο κεντρικός άξονας του οστράκου, ο **στυλίσκος**, που περιβάλλεται από μια δεσμίδα ισχυρών μυικών ινών. Είναι ο **μυς του στυλίσκου** που συνδέει το ζώο με το όστρακό του. (Μπορείτε να τον διακρίνετε γιατί έχει χρώμα λευκό που ιριδίζει ελαφρά.) Απομακρύνετε την κολονοειδή στήλη κόβοντας τον μυ κοντά στην κορυφή. Στη φάση αυτή μπορείτε να παρατηρήσετε ορισμένα όργανα.

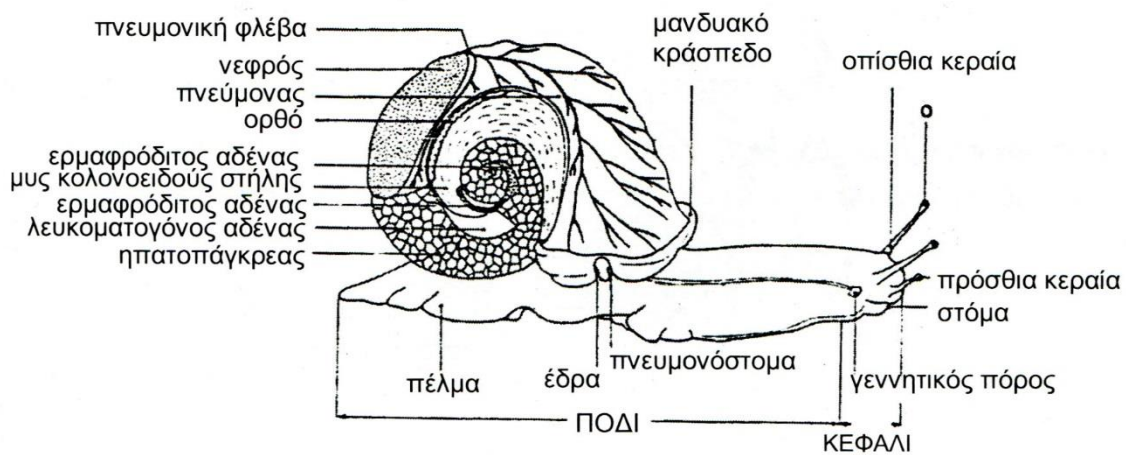
Η πρώτη σπείρα αντιστοιχεί στη μανδουακή κοιλότητα που έχει ρόλο αναπνευστικό και αποτελεί τον **πνεύμονα**. Το ανώτερο τοίχωμά της αντιστοιχεί στο μανδύα των άλλων Μαλακίων. Είναι λεπτός και διαφανής και επάνω του διακρίνονται τα αιμοφόρα αγγεία. Ο πνεύμονας κλείνει από εμπρός με το **μανδουακό κράσπεδο**, το οποίο εκκρίνει το όστρακο, και επικοινωνεί με το εξωτερικό περιβάλλον μόνο με το **πνευμονόστομα**.

Η **καρδιά** βρίσκεται πίσω και πάνω από τον πνεύμονα. Περιλαμβάνει ένα **κόλπο** και μία **κοιλία** και περιβάλλεται από το **περικάρδιο**.

Στα δεξιά της καρδιάς βρίσκεται ένας μεγάλος τριγωνικός **νεφρός** ή **όργανο του Bojanus**. Ο νεφριδιακός αγωγός πηγαίνει παράλληλα με το ορθό του εντέρου και ανοίγει στο εξωτερικό περιβάλλον δίπλα στην έδρα.



Σχ. 6.12 Ραχιαία όψη χωρίς το όστρακο.



Σχ. 6.13 Πλευρική όψη χωρίς το όστρακο.

Το υπόλοιπο εσπειραμένο τμήμα της σπλαχνικής μάζας καταλαμβάνεται από ένα μεγάλο πεπτικό αδένα ή **ηπατοπάγκρεας**, χρώματος καφέ. Πάνω σ' αυτόν διακρίνεται ο ασπροκίτρινος **λευκωματογόνος αδένας** και προς τα έξω ένας πολύ εσπειραμένος αγωγός, ο **ερμαφρόδιτος αγωγός**.

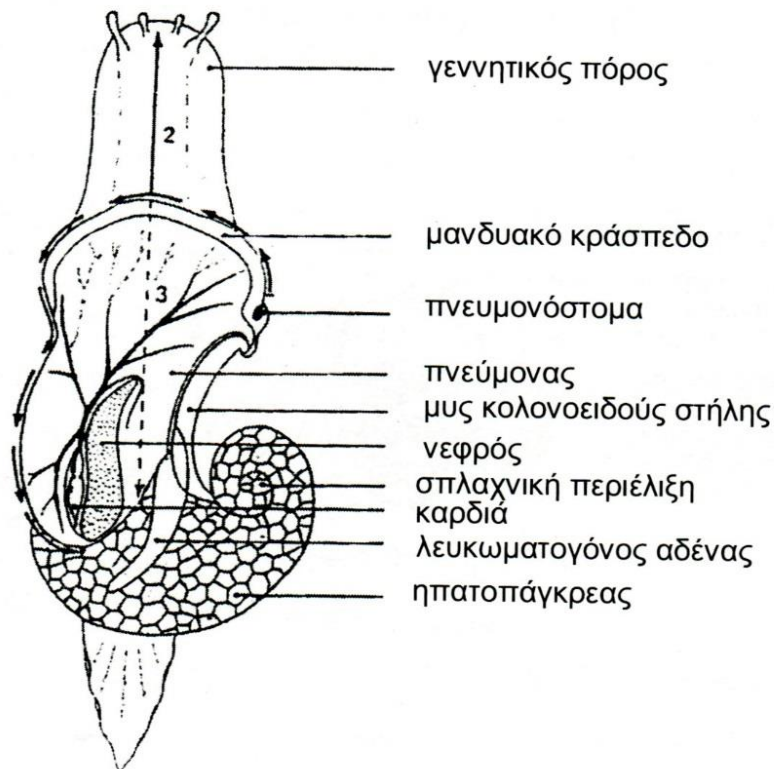
### 5.3 Εσωτερική Οργάνωση

Η ανατομή του σαλιγκαριού είναι πολύ λεπτή. Γίνεται σε δύο στάδια. Στο πρώτο παρατηρούνται τα όργανα της μανδουακής κοιλότητας και στο δεύτερο τα όργανα της σπλαχνικής κοιλότητας.

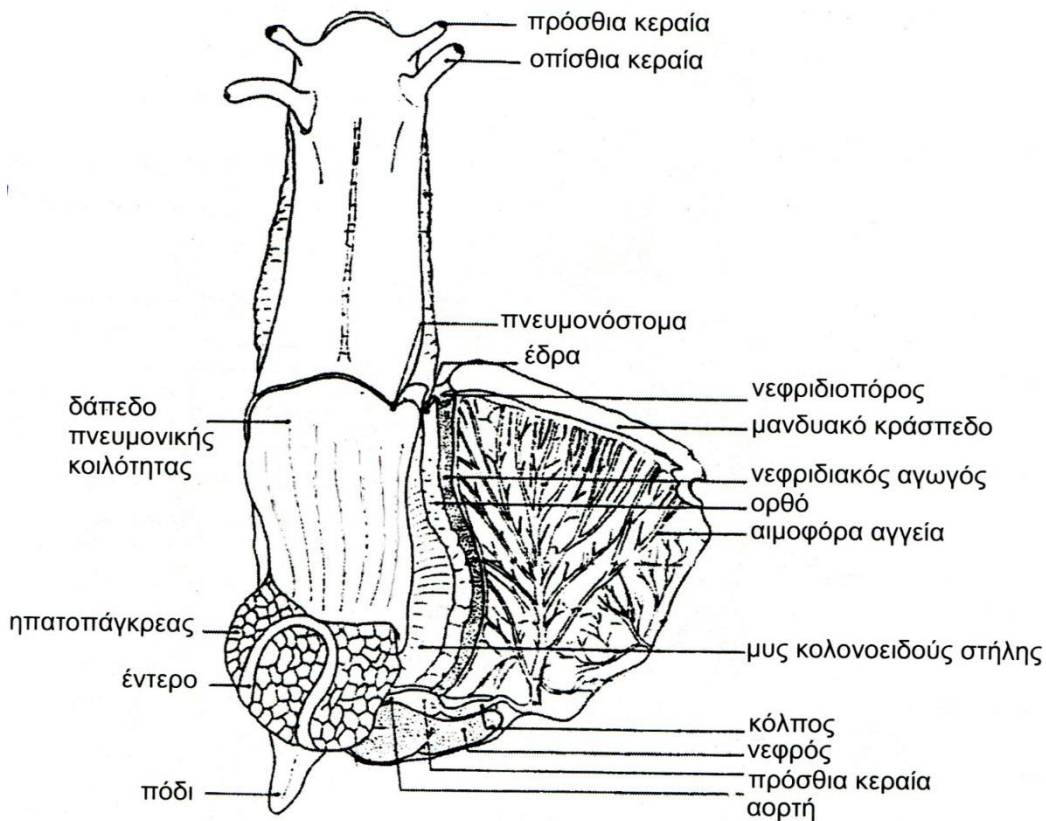
#### 5.3.1 Πρώτο Στάδιο: τα όργανα της Μανδουακής Κοιλότητας

Τοποθετήστε το σαλιγκάρι στη φυσική του θέση με το πέλμα στη λεκάνη ανατομίας και το κεφάλι προς τα εμπρός. Στερεώστε το στη θέση αυτή με δύο καρφίτσες που θα τοποθετήσετε στο εμπρός και πίσω άκρο του ποδιού. Βάλτε το ένα άκρο λεπτού ψαλιδιού μέσα στο πνευμονόστομα και κόψτε το τοίχωμα του πνεύμονα στη βάση του, κάτω από το μανδουακό κράσπεδο μέχρι περίπου το ύψος της καρδιάς. (Τομή 1, Σχ. 6.14). Ανασηκώστε, απλώστε και στερεώστε το κομμάτι του μανδύα που κόψατε στη δεξιά πλευρά του ζώου.

Παρατηρήστε τα **αιμοφόρα αγγεία** πάνω στο μανδύα, το **νεφριδιακό αγωγό** και το **ορθό τμήμα του εντέρου**. Φαίνεται ακόμη η καρδιά και ο νεφρός (Σχ. 6.15).



Σχ. 6.14 Θέση τομών.



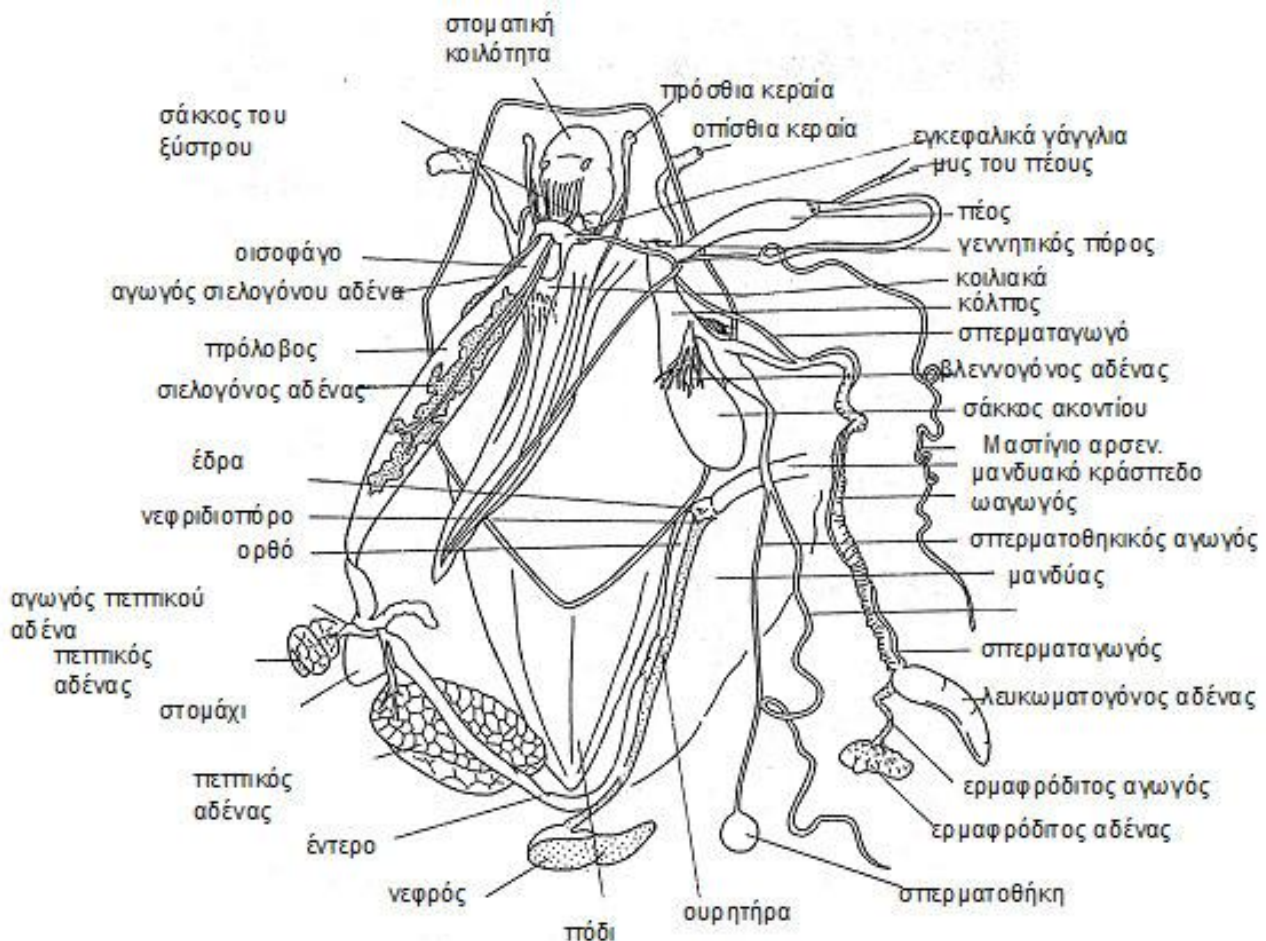
Σχ. 6. 15 Όργανα της μανδουακής κοιλότητας

### 5.3.2 Δεύτερο Στάδιο: τα όργανα της Σπλαχνικής Κοιλότητας (Σχ. 6.16)

Για να ξετυλίξετε τη σπλαχνική μάζα, την πιάνετε με το αριστερό χέρι και κάνετε με το νυστέρι μικρές τομές στο μυ του στυλίσκου. (Προσοχή να μη κόψετε τον ερμαφρόδιτο αδένα). Κάνετε μία τομή στο μυϊκό τοίχωμα του ζώου κατά μήκος του ραχιαίου άξονα, κατ' αρχήν από το μανδουακό κράσπεδο προς το άκρο του κεφαλιού (Τομή 2, Σχ. 6.14) και ύστερα προς τα πίσω μέχρι τη βάση του ηπατοπαγκρέατος (Τομή 3, Σχ. 6.14). Σκίστε προσεκτικά με μία λαβίδα την μεμβράνη που περιβάλλει η σπλαχνική μάζα ώστε να ελευθερώσετε το ηπατοπάγκρεας και τον λευκωματογόνο αδένα.

Αποκαλύψτε τη **σπερματοθήκη**, ένα σφαιρικό όργανο, που βρίσκεται ανάμεσα στο ηπατοπάγκρεας, κοντά στην καρδιά. Η σπερματοθήκη συνδέεται με το υπόλοιπο γεννητικό σύστημα μόνο με έναν αγωγό, τον **σπερματοθηκικό αγωγό**, που δεν πρέπει να κόψετε. Στην άκρη του εσπειραμένου ερμαφρόδιτου αγωγού βρίσκεται ο **ερμαφρόδιτος αδένας**.

Αφαιρέστε τις διάφορες λεπτές συνδετικές μεμβράνες και απομονώστε στα αριστερά τον καφεκόκκινο πεπτικό σωλήνα και στα δεξιά το ασπριδερό γεννητικό σύστημα.



Σχ. 6. 16 Εσωτερική οργάνωση σαλιγκαριού.

### 5.3.3 Το Πεπτικό Σύστημα

Το πεπτικό σύστημα έχει σχήμα U. Το στόμα και η έδρα ανοίγουν έξω από το όστρακο πολύ κοντά το ένα στο άλλο. Στο πεπτικό σύστημα ανήκουν: Το στόμα, σαν σχισμή, η στοματική κοιλότητα, μέσα στην οποία βρίσκεται η **σιαγώνα**, το χόνδρινο **οδοντοφόρο** και το χιτινώδες **ξύστρο**. (Στο τέλος της ανατομής βγάλτε και παρατηρήστε τη σιαγώνα κάτω από το στερεοσκόπιο και το ξύστρο κάτω από το μικροσκόπιο).

Ο **οισοφάγος**, το πρώτο τμήμα του πεπτικού σωλήνα. Διασχίζει ένα δακτύλιο από νεύρα που αποτελούν τον περιοισοφαγικό κλοιό.

Ο **πρόλοβος**, μεγάλη διεύρυνση στη συνέχεια του οισοφάγου. Πάνω σ' αυτόν διακρίνονται ένα ζευγάρι **σιελογόνων αδένων**, χρώματος κιτρινόλευκου, και οι αγωγοί τους που καταλήγουν στη στοματική κοιλότητα.

Το **στομάχι**, πολύ ελαττωμένο, δεν διακρίνεται εύκολα ανάμεσα στους λοβούς του πεπτικού αδένος.

#### 5.3.4 Το Γεννητικό Σύστημα

Τα σαλιγκάρια είναι ερμαφρόδιτα και παρουσιάζουν πρωτανδρία. Δηλαδή ωριμάζουν πρώτα οι αρσενικοί γαμέτες. Έτσι αποφεύγεται η αυτογονιμοποίηση.

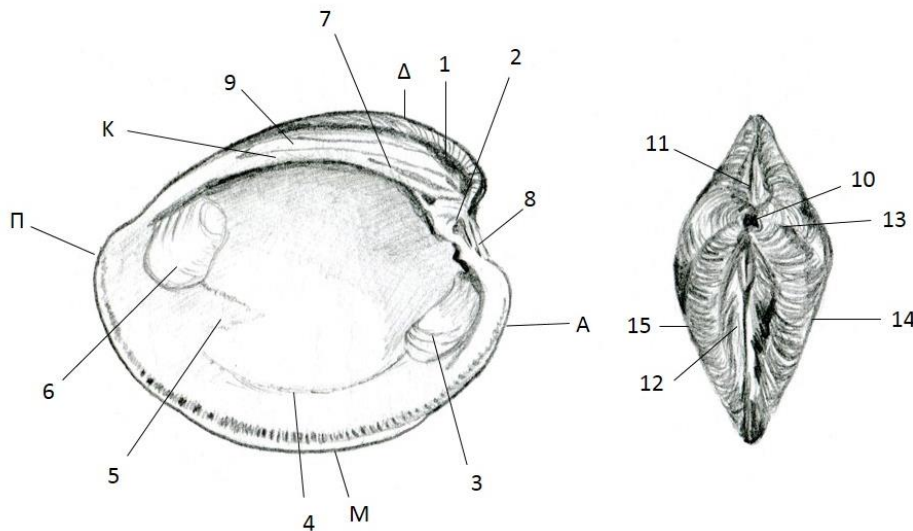
**Στο Γεννητικό Σύστημα περιλαμβάνονται:**

- ο ερμαφρόδιτος αδένας (δεν ξεχωρίζει εύκολα από το ηπατοπάγκρεας).
- ο λευκωματογόνος αδένας.
- ο ερμαφρόδιτος αγωγός.
- ο θάλαμος γονιμοποίησης (δεν διακρίνεται).
- ο ωαγωγός (πλατύς και δαντελωτός).
- ο σπερματοαγωγός, λεπτός και λείος, αρχικά συμβαδίζει με τον ωαγωγό.
- το πέος .
- το μαστίγιο, πολύ λεπτή και μακριά προεκβολή του πέους.
- η σπερματοθήκη.
- ο σπερματοθηκικός αγωγός.
- ο βλεννογόνος αδένας, διακλαδιζόμενος, με τη μορφή δένδρων.
- ο σάκκος του ακοντίου, λευκός και σκληρός σχηματισμός

## 5.4 Το Όστρακο των Διθύρων: διάκριση αριστερής – δεξιάς θυρίδας

Κρατώντας το όστρακο με το σπόνδυλο προς τα πάνω, έχουμε τη δεξιά θυρίδα στο δεξί μας χέρι όταν:

- 1) ο εξωτερικός σύνδεσμος βρίσκεται ανάμεσα σε μας και τον σπόνδυλο
- ή 2) το άνοιγμα της μανδουακής εγκόλπωσης βρίσκεται προς το μέρος μας
- ή 3) το κέντρο του μοναδικού μυϊκού αποτυπώματος στα Μονομύαρια βρίσκεται προς το μέρος μας.



Σχ. 6. 17 Το όστρακο των Διθύρων.

### 5.4.1 Παρατήρηση και Ανατομή του Σαλιγκαριού

- Α. Παρατήρηση της εξωτερικής μορφολογίας του σαλιγκαριού με το όστρακο
- Β. Παρατήρηση της εξωτερικής μορφολογίας χωρίς το όστρακο.
- Γ. Ανατομή του σαλιγκαριού. Παρατήρηση οργάνων της μανδουακής κοιλότητας.
- Δ. Παρατήρηση των οργάνων της σπλαχνικής κοιλότητας.
- Ε. Αφαίρεση και παρατήρηση της σιαγώνας.
- ΣΤ. Αφαίρεση και παρατήρηση στο μικροσκόπιο του ξύστρου.

#### 5.4.2 Ορολογία

adductor muscle scar, αποτυπώματα προσαγωγών μυών

beak : άκρο σπονδύλου

bivalves: Δίθυρα, Ελασματοβράγχα

cardinal teeth : καρδινάλια δόντια

chondrophore : χονδροφόρος

crenulate : οδοντωτό

cruciform muscle scars : αποτυπώματα σταυροειδών μυών

escutcheon : άλως

hinge : κλείθρο

lateral teeth : πλευρικά δόντια

ligament : ελαστικός σύνδεσμος

lunule : μηνίσκος

radial line : μανδυακή γραμμή

radial sinus : μανδυακή εγκόλπωση

taxodont: ταξόδοντο

umbo :σπόνδυλος

umbonal reflexion: ανάκλαση των σπονδύλων.



## ΚΛΕΙΔΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΔΙΘΥΡΩΝ

1. Κλείθρο ταξόδοντο, δηλ. με πολλά εναλλασσόμενα δόντια και υποδοχές (Σχ. 6.18, 6.19) ----- 2
  - Κλείθρο όχι ταξόδοντο ----- 3
  
2. Ελαστικός σύνδεσμος εσωτερικός, σε ένα μικρό τριγωνικό αυλάκι κάτω από το σπόνδυλο, που χωρίζει μια μπροστινή και μία πίσω σειρά με μικρά μυτερά δόντια.
 

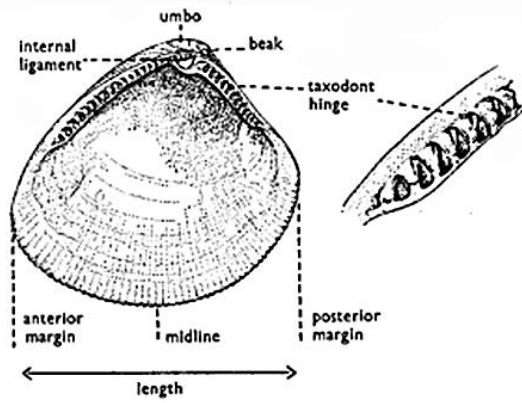
Σπόνδυλοι πολύ κοντά. Καθόλου καρδινάλιος περιοχή (Σχ. 6.18) ----- NUCULACEA

  - Ελαστικός σύνδεσμος εξωτερικός μπροστά και πίσω από τους σπονδύλους, κατά πλάτος μιας φαρδειαίας ή στενής καρδινάλιου περιοχής. Τα δόντια βρίσκονται κατά μήκος της γραμμής του κλείθρου. Σπόνδυλοι απομακρυσμένοι ή κοντά (Σχ. 6.19) ----- ARCACEA (α,β)
    - α. Οστρακο ισόπλευρο ----- *Glycymeris*
    - β. Όστρακο ανισόπλευρο ----- *Arca*
  
3. Η γραμμή του κλείθρου πάνω από τους σπονδύλους σχηματίζει πλευρικές προεξοχές ή ωτία. Ένα μυϊκό αποτύπωμα μόνο. Σύνδεσμος εσωτερικός, προσκολλημένος σε μία τριγωνική περιοχή κάτω από τους σπονδύλους. Όστρακο έντονα χρωματισμένο. (Σχ. 6.20) ----- PECTINACEA (α,β,γ)
  - α. Μια θυρίδα επίπεδη, άλλη κυρτή. Ωτία ίσα ----- *Pecten*
  - β. Δύο θυρίδες κυρτές. Άνισα ωτία ----- *Chlamys*
  - γ. Όστρακο με λίγο ανεπτυγμένα ωτία, συνήθως λευκό ----- *Lima*
  - Η γραμμή του κλείθρου χωρίς ωτία. Ένα, δύο ή σπάνια τρία μυϊκά αποτυπώματα ----- 4
  
4. Η πίσω περιοχή του οστράκου σχηματίζει μία προέκταση από μόνη της. (Σχ. 6.21) ----- POROMYA
  - Η πίσω περιοχή του οστράκου χωρίς προέκταση ----- 5
  
5. Κάθε θυρίδα με ένα μυϊκό αποτύπωμα μόνο. Οστρακο ανισόθυρο ----- 6
  - Κάθε θυρίδα με δύο (σπάνια τρία) μυϊκά αποτυπώματα. Οστρακο ισόθυρο ή ανισόθυρο ----- 7
  
6. Δεξιά θυρίδα με μια τρύπα. Και οι δύο θυρίδες συχνά παίρνουν το σχήμα του αντικειμένου στο οποίο βρίσκεται ή δεξιά. Η μια θυρίδα πάντα εύθραυστη. Εσωτερικό των θυρίδων λείο. (Σχ. 6.22 B) ----- ANOMIACEA
  - Καμμιά θυρίδα με τρύπα. Το ζώο προσκολλάται στο υπόστρωμα με την αριστερή θυρίδα. Και οι δύο θυρίδες παχειές και συμπαγείς (Σχ. 6.22A) ----- OSTREACEA

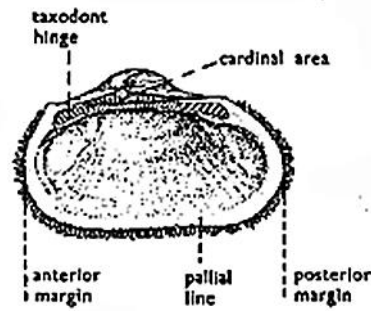
7. Ο σύνδεσμος πολύ ελαττωμένος, πάντα εσωτερικός και συχνά προσκολλημένος σε μια εξέχουσα χονδροφόρο. Αληθινά δόντια λείπουν. Η γραμμή του κλείθρου πάνω από τους σπονδύλους, στρέφεται συχνά προς τα πίσω σαν ανάκλαση του σπονδύλου (Σχ. 6.23) -----  
----- PHOLADACEA
- Σύνδεσμος πάντα καλά ανεπτυγμένος, εσωτερικός ή εξωτερικός. Γραμμή κλείθρου με ή χωρίς δόντια, χωρίς ανακλάσεις των σπονδύλων ----- 8
8. Γραμμή κλείθρου χωρίς δόντια ή χονδροφόρο ----- 9
- Γραμμή κλείθρου με δόντια ή χονδροφόρο ή με δόντια και χωρίς χονδροφόρο ή με χονδροφόρο χωρίς δόντια ----- 12
9. Σύνδεσμος εξωτερικός. Οι σπόνδυλοι στο μπροστινό άκρο ή κοντύτερα προς αυτό παρά προς το μέσον. Μυϊκά αποτυπώματα δεν φαίνονται πάντα ----- 10
- Σύνδεσμος εξωτερικός. Σπόνδυλοι κοντύτερα στο μέσο . Μυϊκά αποτυπώματα πάντα δυσδιάκριτα. (Σχ. 6.24) ----- LUCINACEA (4 είδη Thyasiridae).
10. Οστρακο με φανερό εμπρόσθιο - κοιλιακό άνοιγμα. ----- 11
- Όστρακο χωρίς φανερό εμπρόσθιο-κοιλιακό άνοιγμα. Γραμμή μανδύα χωρίς εγκόλπωση. (Σχ. 6.25) ----- MYTILACEA (εκτός 2 ειδών *Crenella*).
11. Οστρακο σαν βεντάλια κανονικά τριγωνικό σε περίγραμμα. Μπροστινό μυϊκό αποτύπωμα σχεδόν στο κέντρο της κάθε θυρίδας. (Σχ. 6.26) ----- PTERIACEA (οικ. Pinnidae).
- Όστρακο όχι σαν βεντάλια αλλά ακανόνιστα τριγωνικό σε περίγραμμα. Πίσω μυϊκό αποτύπωμα κοντά στη ραχιαία γραμμή, όχι στο κέντρο των θυρίδων ----- GASTROCHAENACEA.
12. Η γραμμή του μανδύα αντιπροσωπεύεται από μια σειρά μικρών ξέχωρων μυϊκών αποτυπωμάτων. Όστρακο ανισόθυρο. Δεξιά θυρίδα επίπεδη, αριστερή κυρτή. Σύνδεσμος εσωτερικός. (Σχ. 6.27) ---  
----- PANDORACEA (2 είδη Pandoridae).
- Γραμμή μανδύα ως επί το πλείστον κανονική ή κομμένη σε μυϊκά αποτυπώματα, αλλά κι αν συμβαίνει αυτό όχι σε σχέση με επίπεδο κυρτό όστρακο. Σύνδεσμος εσωτερικός και/ ή εξωτερικός ----- 13
13. Μανδουακό αποτύπωμα με εγκόλπωση. Σπάνια ή μανδουακή εγκόλπωση είναι μικρή και δεν φαίνεται ----- 14
- Μανδουακό αποτύπωμα χωρίς μανδουακή εγκόλπωση ----- 23
14. Ελαστικός σύνδεσμος εντελώς εξωτερικός. Κανένα εσωτερικό στοιχείο ή χονδροφόρος παρόν -----  
----- 15
- Ελαστικός σύνδεσμος εσωτερικός ή εσωτερικός και εξωτερικός. Το εσωτερικό στοιχείο σε χονδροφόρο. ----- 18
15. Ο σύνδεσμος αρχίζει και τελειώνει κοντύτερα στο μπροστινό περιθώριο παρά προς το μέσον. Σπόνδυλοι και δόντια στο μπροστινό περιθώριο. Όστρακο μακρόστενο, ορθογώνιο σε περίγραμμα,

- τουλάχιστον 4,5 φορές μακρύτερο απ' ότι φαρδύ. Μπροστινό μυϊκό αποτύπωμα μεγαλύτερο από το πίσω. (Σχ. 6.28) ----- SOLENACEA.
- Ο σύνδεσμος αρχίζει και τελειώνει κοντύτερα στο μέσο απ' ότι στο μπροστινό περιθώριο. Σπόνδυλοι και δόντια κοντά στο μέσο. Το περίγραμμα του οστράκου ποικίλει. Μυϊκά αποτυπώματα σχεδόν ίσα ----- 16
16. Η μία θυρίδα έχει ένα καρδινάλιο δόντι μόνο. Η άλλη μπορεί να έχει 2 ή κανένα και όλα μπορεί να είναι φθαρμένα. Σε δύο είδη το μανδουακό αποτύπωμα αντιπροσωπεύεται από πολλά χωριστά μυϊκά αποτυπώματα. (Σχ. 6.29) -----HIATELLACEA.
- Κάθε θυρίδα πάντα με περισσότερα από ένα καρδινάλια δόντια. Μανδουακή εγκόλπωση πάντα κανονική ----- 17
17. Κλείθρο πάντα με 2 καρδινάλια δόντια σε μια τουλάχιστον θυρίδα. Το όστρακο τείνει να είναι ανισόθυρο, με μία ελαφριά στροφή ή καμπύλη προς τα δεξιά, στο πίσω περιθώριο. Όλα τα είδη, εκτός από ένα, με αποτυπώματα σταυροειδών μυών. Τα περισσότερα, αλλά όχι όλα, είδη με το κατώτερο μέρος της μανδουακής εγκόλπωσης ενωμένο με το μανδουακό αποτύπωμα. (Σχ. 6.30) -----TELLINACEA.
- Κλείθρο πάντα με 3 καρδινάλια δόντια σε μια τουλάχιστον θυρίδα. Το όστρακο κανονικά ισόθυρο. Ποτέ με αποτυπώματα σταυροειδών μυών. Στα περισσότερα είδη το κατώτερο μέρος της μανδουακής εγκόλπωσης ποτέ ενωμένο με το μανδουακό αποτύπωμα. (Σχ. 6.31) -----VENERACEA.
18. Όστρακο σημαντικά ανισόθυρο, ή δεξιά θυρίδα πολύ μεγαλύτερη και πιο κυρτή από την αριστερή με ένα περιστρακικό παραπέτασμα που καλύπτει το εσωτερικό της όπου αυτή είναι εκτεθειμένη. Σύνδεσμος εσωτερικός. ----- MYACEA (1 είδος της Corbulidae).
- Όστρακο ισόθυρο ή ελαφρά ανισόθυρο. Σύνδεσμος εσωτερικός ή εξωτερικός ----- 19
19. Με ένα ή περισσότερα καρδινάλια δόντια χωρίς λιθόδεσμα----- 20
- Χωρίς καρδινάλια δόντια. Μερικές φορές υπάρχει λιθόδεσμα----- 22
20. Μανδουακή εγκόλπωση μικρή. Δεξιά θυρίδα με 1 καρδινάλιο δόντι και κανένα πλευρικό. Αριστερή με 1 πλευρικό και κανένα καρδινάλιο. (Σχ. 6.34) ----- POROMYACEA.
- Μανδουακή εγκόλπωση έντονη. Κάθε θυρίδα με τουλάχιστον ένα καρδινάλιο δόντι. ----- 21
21. Αριστερή θυρίδα με 2 καρδινάλια δόντια ενωμένα που σχηματίζουν προεξοχή σχήματος Λ εκτός από 2 είδη. Η δεξιά θυρίδα μερικές φορές με 2 μπροστινά και 2 πίσω πλευρικά δόντια. Καμία θυρίδα με αποτυπώματα σταυροειδών μυών. Κατώτερο άκρο της μανδουακής εγκόλπωσης ενωμένο με το μανδουακό αποτύπωμα σε τρία είδη. (Σχ. 6.35) ----- MACTRACEA.
- Η αριστερή θυρίδα κανονικά με ένα καρδινάλιο δόντι. Αν υπάρχουν δύο ποτέ δεν ενώνονται για να σχηματίσουν προεξοχή σχήματος Λ. Η δεξιά θυρίδα ποτέ με 2 μπροστινά και 2 πίσω πλευρικά δόντια. Και οι δύο θυρίδες με αποτυπώματα σταυροειδών μυών. Το κατώτερο άκρο της μανδουακής εγκόλπωσης ενωμένο με το μανδουακό αποτύπωμα. (Σχ. 6.36)----- TELLINACEA (5 είδη Scrobiculariidae).

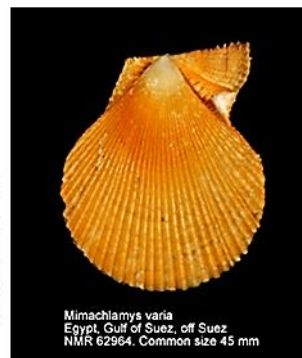
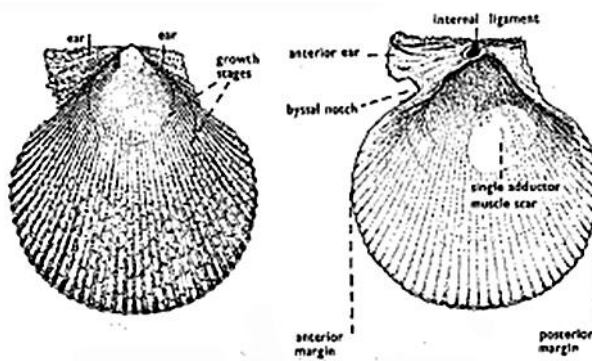
- 22.Εσωτερικός σύνδεσμος στερεωμένος σε μιά χονδροφόρο σχήματος κουταλιού στην αριστερή θυρίδα, και μια κρυμμένη χοδραφόρο κάτω από τον σπόνδυλο στη δεξιά θυρίδα. Λιθόδεσμα λείπει πάντα. (Σχ. 6.42)----- MYACEA.
- Εσωτερικός σύνδεσμος όχι σε χονδροφόρο αλλά σε κοιλότητες διαφόρων σχημάτων κάτω και γύρω από τον σπόνδυλο. Λιθόδεσμα υπάρχει μερικές φορές. (Σχ. 6.33) ----- PANDORACEA.
- 23.Ανάγλυφο έντονο, κυρίως ακτινωτές ράχες. Σύνδεσμος εξωτερικός. (Σχ. 6.37)----- CARDIACEA.
- Ανάγλυφο έντονο ή αμυδρό, κυρίως συγκεντρικές γραμμές ή ράχες. Σύνδεσμος εσωτερικός ή εξωτερικός ----- 24
- 24.'Ακρα σπονδύλων ανακυρτωμένα μακριά από τη γραμμή του κλείθρου. Σπόνδυλοι διπλωμένοι. Καρδινάλια και πλευρικά δόντια παράλληλα προς τη γραμμή του κλείθρου. Σύνδεσμος εξωτερικός.- (Σχ. 6.38)----- ISOCARDIACEA.
- 'Ακρα σπονδύλων όχι ανακυρτωμένα. Σπόνδυλοι όχι διπλωμένοι. Μία θυρίδα τουλάχιστον με λιγότερα από τρία καρδινάλια δόντια. Σύνδεσμος εσωτερικός ή εξωτερικός ----- 25
- 25.Μπροστινό μυϊκό αποτύπωμα γενικά μακρύτερο από το πίσω. Σύνδεσμος εξωτερικός. (Σχ. 6.39)-- LUCINACEA.
- Μπροστινό μυϊκό αποτύπωμα ίδιο σχεδόν μέγεθος με το πίσω. Σύνδεσμος εξωτερικός ή εσωτερικός.----- 26
26. Κάθε θυρίδα πάντα με δύο τουλάχιστον καρδινάλια δόντια. Τρία στην αριστερή θυρίδα από τα οποία το πίσω είναι πολύ μικρό. Πλευρικά δόντια λείπουν. Σύνδεσμος εξωτερικός. (Σχ. 6.40) ----- ASTARTACEA.
- Θυρίδες με καρδινάλια δόντια που ποικίλουν σε αριθμό αλλά ποτέ περισσότερα από δύο. Πλευρικά δόντια μπορεί να υπάρχουν Σύνδεσμος εσωτερικός. ----- ERYCINACEA.



Σχ. 6. 18 Nuculacea

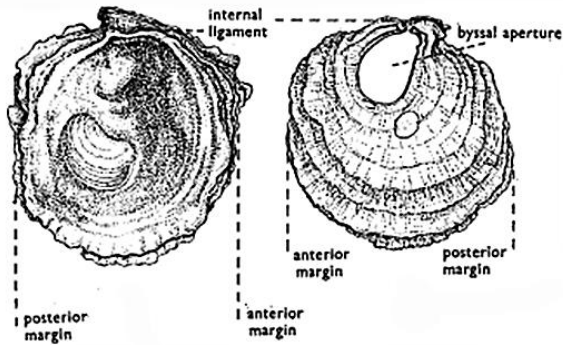
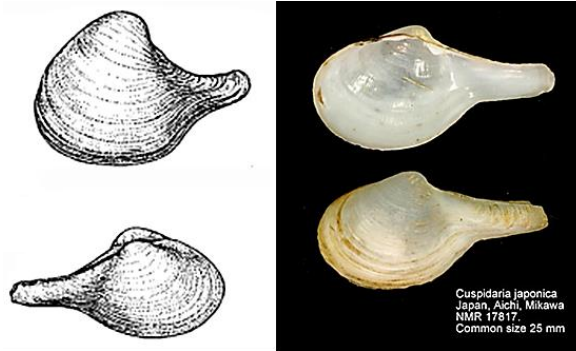


Σχ. 6. 19 Arcacea

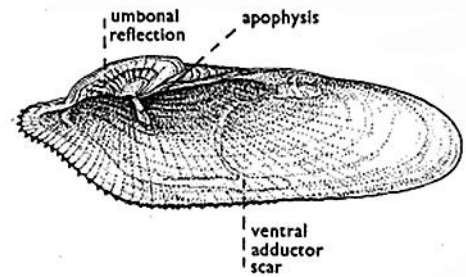


Σχ. 6. 20 Pectinacea

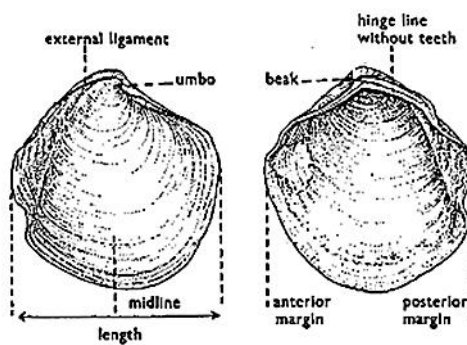
Σχ. 6. 21 Poromyacea Oik. Cuspidariidae



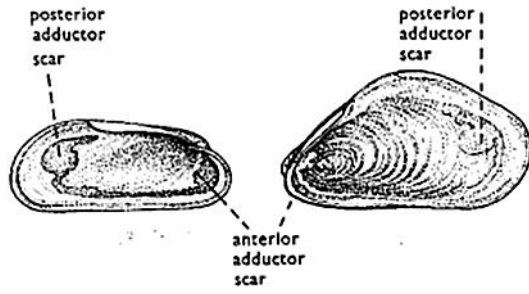
Σχ. 6. 22 Ostreacea, Anomiacea



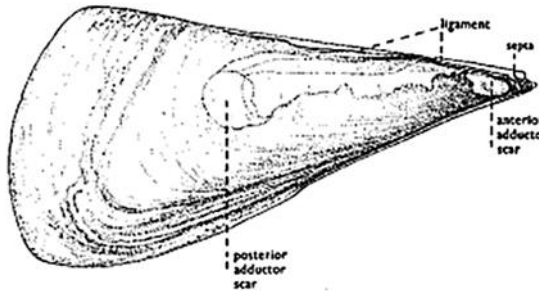
Σχ. 6. 23 Pholadacea



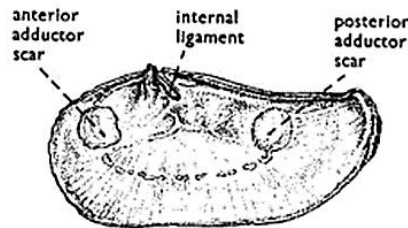
Σχ. 6. 24 Lucinacea Oik. Thyasiridae



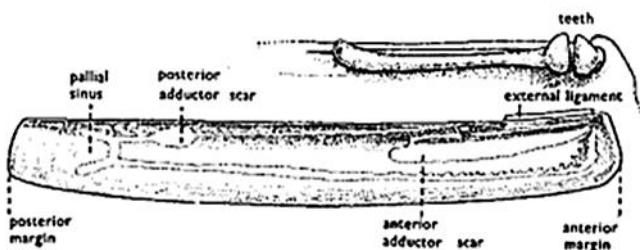
Σχ. 6. 25 Mytilacea



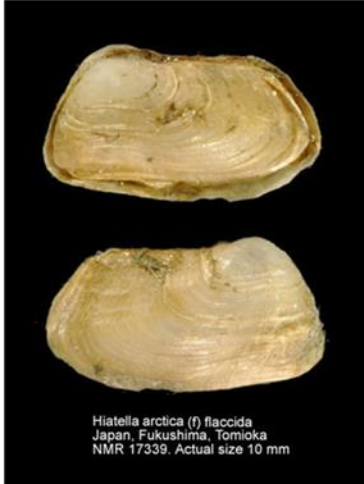
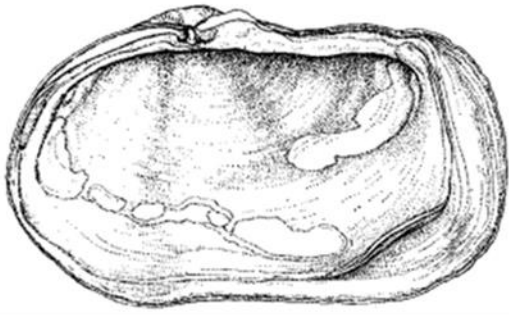
Σχ. 6. 26 Pteriacea Oik. Pinnidae



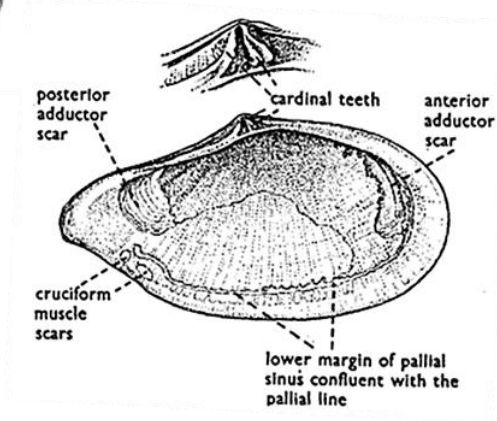
Σχ. 6. 27 Pandoracea Oik. Pandoridae



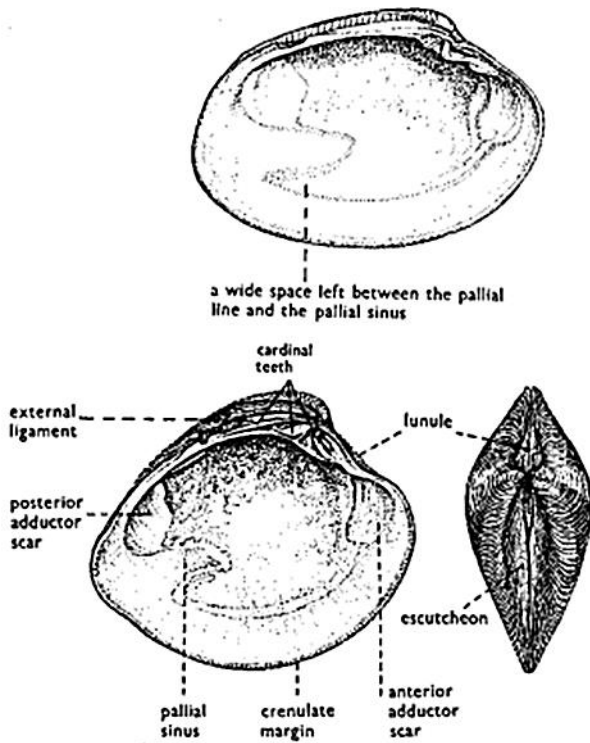
Σχ. 6. 28 Solenacea



Σχ. 6. 29 Hiatellacea



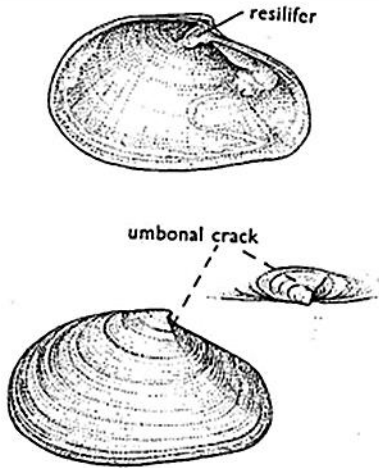
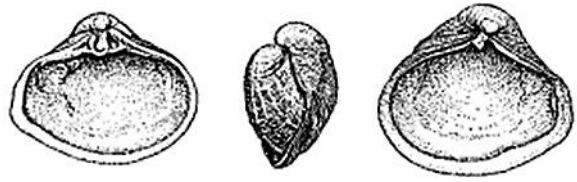
Σχ. 6. 30 Tellinacea



Σχ. 6. 31 Veneracea



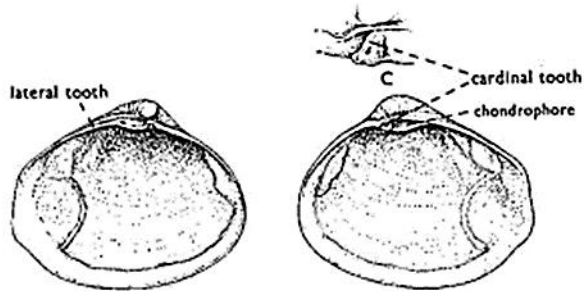
Σχ. 6. 32 Myacea Οικ. Corbulidae



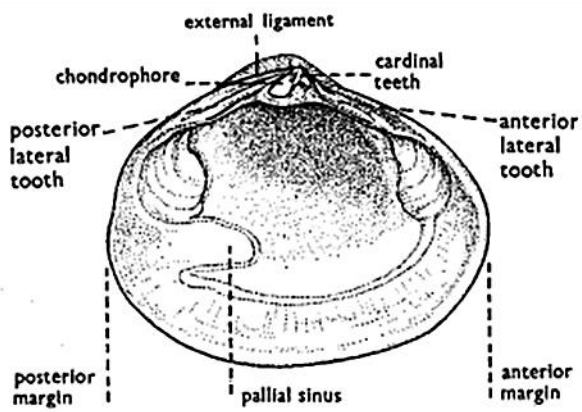
*Pandora cistula*  
Chile, Magallanes, Punta Arenas  
NMR 18535. Actual size 27 mm

Σχ. 6. 33 Pandoracea

Σχ. 6. 34 Poromyacea

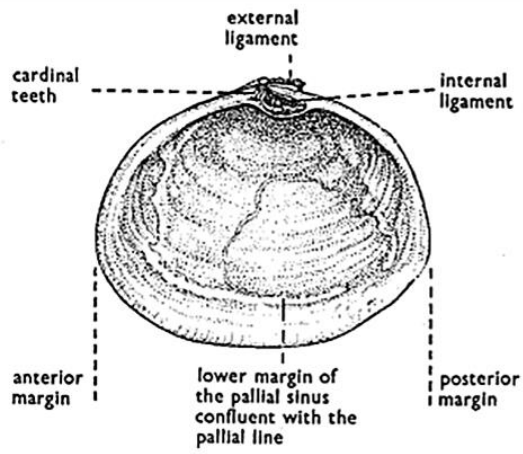


*Poromya rostrata*  
Bahamas, Tamarinid Ledge  
at 500 m depth  
NMR 19029. Actual size 5 mm

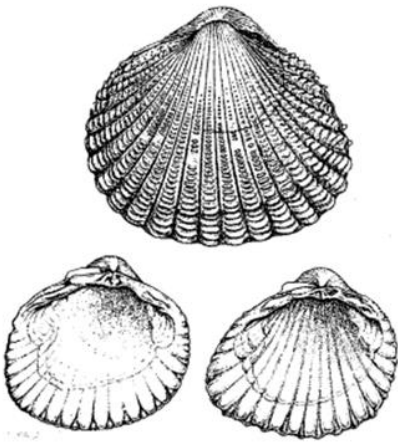


*Cyclomactra ovata*  
New Zealand, Bay of Plenty, Kereta  
NMR 18474. Actual size 70 mm

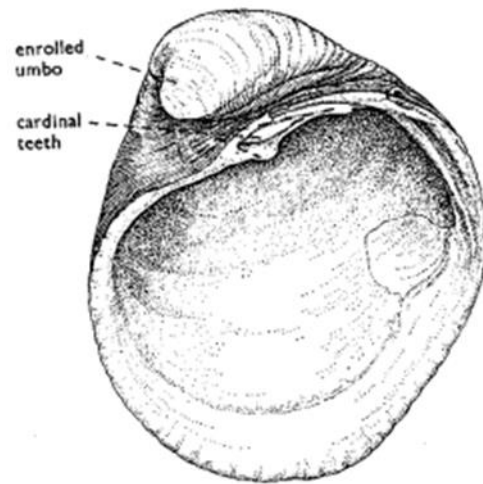
Σχ. 6. 35 Mactracea



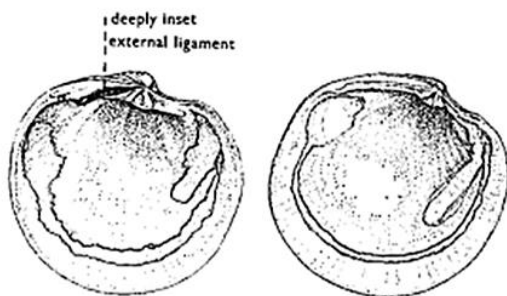
Σχ. 6. 36 Tellinacea Οικ. Scrobiculariidae



Σχ. 6. 37 Cardiacae

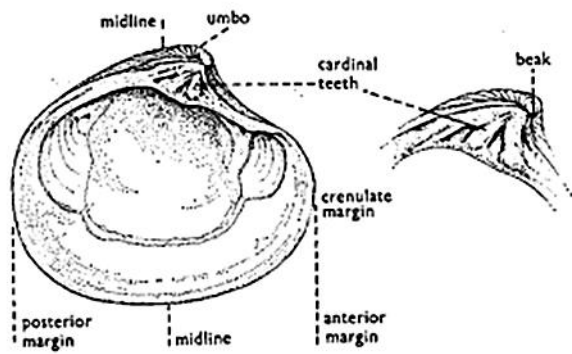


Σχ. 6. 38 Iscardiacea

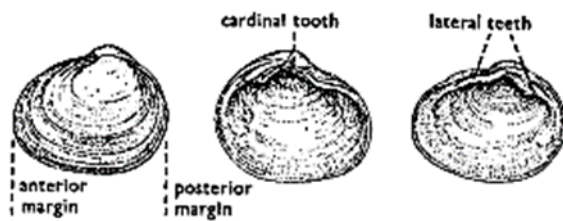


Σχ. 6. 39 Lucinacea

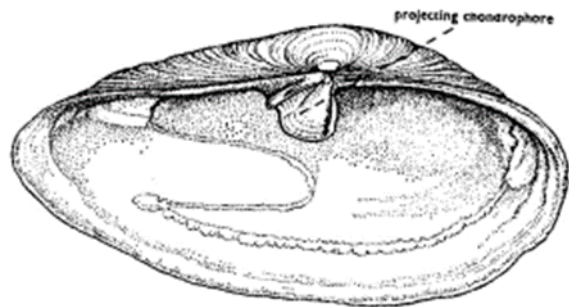




Σχ. 6. 40 Astartacea



Σχ. 6. 41 Erycinacea



Σχ. 6. 42 Myacea

# Σημειώματα

## Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0

## Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Συγγραφέας Άρτεμις Νικολαΐδου.  
«Ζωολογία Ι. Μαλάκια. Εργαστηριακή άσκηση Μαλάκια». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/BIOL3/>.

## Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

## Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων

- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

## Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

### Σχήματα

Σχ. 6.1

1. Copyright by the Israel Malacological Society All Rights Reserved. Σύνδεσμος:[http://www.manandmollusc.net/beginners\\_intro/aplacophora.html](http://www.manandmollusc.net/beginners_intro/aplacophora.html). Πηγή: <http://www.manandmollusc.net/> .
2. The material on this page may be used under the terms of a Creative Commons Licence. Σύνδεσμος:<http://palaeos.com/metazoa/mollusca/aculifera/solenogastres.html>. Πηγή: <http://palaeos.com/> .
- 3,4,5,6,7,8. Copyright 1996 by the McGraw-Hill Companies, Inc. Πηγή: Charles F. Lytle, General Zoology, Laboratory Guide, 12th edition, ISBN 0-697-13669-8.

Σχ. 6.2 Ανασχεδίαση Β. Σιαφάκα από προϋπάρχον σχέδιο.

Σχ. 6.3 Πηγή: Ιωάννη Χρ. Όντρια, φωτοστοιχειοθεσία και εκτύπωση Σ. Αθανασόπουλος – Σ. Παπαδάμης & Σία ΕΕ. Γενική Ζωολογία Τόμος πρώτος Ασπόνδυλα.

Σχ. 6.4 Πηγή: Ιωάννη Χρ. Όντρια, φωτοστοιχειοθεσία και εκτύπωση Σ. Αθανασόπουλος – Σ. Παπαδάμης & Σία ΕΕ. Γενική Ζωολογία Τόμος πρώτος Ασπόνδυλα.

Σχ. 6.5 α,β Copyright 1861, John Van Voorst. Thomas Rymer Jones, General Outline Of The Organization Of The Animal Kingdom, And Manual Of Comparative Anatomy. Σύνδεσμος: <http://chestofbooks.com/animals/zoology/Anatomy/Cephalopoda-Cuvier-Part-16.html#.VLoJbyusVqI>. Σύνδεσμος: <http://chestofbooks.com/animals/zoology/Anatomy/index.html#.VNLenJ2sUy0#ixzz3QpvLdXs6>.

Σχ. 6.6 Πηγή: Ιωάννη Χρ. Όντρια, φωτοστοιχειοθεσία και εκτύπωση Σ. Αθανασόπουλος – Σ. Παπαδάμης & Σία ΕΕ. Γενική Ζωολογία Τόμος πρώτος Ασπόνδυλα.

Σχ. 6.7 Πηγή: Ιωάννη Χρ. Όντρια, φωτοστοιχειοθεσία και εκτύπωση Σ. Αθανασόπουλος – Σ. Παπαδάμης & Σία ΕΕ. Γενική Ζωολογία Τόμος πρώτος Ασπόνδυλα.

Σχ. 6.8 Πηγή: Ιωάννη Χρ. Όντρια, φωτοστοιχειοθεσία και εκτύπωση Σ. Αθανασόπουλος – Σ. Παπαδάμης & Σία ΕΕ. Γενική Ζωολογία Τόμος πρώτος Ασπόνδυλα.

Σχ. 6.9 Πηγή: Ιωάννη Χρ. Όντρια, φωτοστοιχειοθεσία και εκτύπωση Σ. Αθανασόπουλος – Σ. Παπαδάμης & Σία ΕΕ. Γενική Ζωολογία Τόμος πρώτος Ασπόνδυλα.

Σχ. 6.10 Copyright Dunod 1970. A. Beaumont, P. Cassier. Πηγή: Travaux pratiques de Biologie Animale, Zoologie-Embryologie-Histologie, CB-BG-PCEM Maitrise de Sciences naturelles, Maitrise de biologie animale.

Σχ. 6.11 Copyright Dunod 1970. A. Beaumont, P. Cassier. Πηγή: Travaux pratiques de Biologie Animale, Zoologie-Embryologie-Histologie, CB-BG-PCEM Maitrise de Sciences naturelles, Maitrise de biologie animale.

Σχ. 6.12 Copyright Dunod 1970. A. Beaumont, P. Cassier. Πηγή: Travaux pratiques de Biologie Animale, Zoologie-Embryologie-Histologie, CB-BG-PCEM Maitrise de Sciences naturelles, Maitrise de biologie animale.

- Σχ. 6.13 Copyright Dunod 1970. A. Beaumont, P. Cassier. Πηγή: Travaux pratiques de Biologie Animale, Zoologie-Embryologie-Histologie, CB-BG-PCEM Maitrise de Sciences naturelles, Maitrise de biologie animale.
- Σχ. 6.14 Copyright Dunod 1970. A. Beaumont, P. Cassier. Πηγή: Travaux pratiques de Biologie Animale, Zoologie-Embryologie-Histologie, CB-BG-PCEM Maitrise de Sciences naturelles, Maitrise de biologie animale.
- Σχ. 6.15 Copyright Dunod 1970. A. Beaumont, P. Cassier. Πηγή: Travaux pratiques de Biologie Animale, Zoologie-Embryologie-Histologie, CB-BG-PCEM Maitrise de Sciences naturelles, Maitrise de biologie animale.
- Σχ. 6.16 Copyright Dunod 1970. A. Beaumont, P. Cassier. Πηγή: Travaux pratiques de Biologie Animale, Zoologie-Embryologie-Histologie, CB-BG-PCEM Maitrise de Sciences naturelles, Maitrise de biologie animale.
- Σχ. 6.17 Ανασχεδίαση Β. Σιαφάκα από προϋπάρχον σχέδιο.

### **ΚΛΕΙΔΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΔΙΘΥΡΩΝ**

- Σχ. 6.18 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.19 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.20 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.21 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.22 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.23 < Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>

- Σχ. 6.24 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.25 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.26 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.27 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.28 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.29 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.30 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.31 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.32 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.
- Σχ. 6.33 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>

- Σχ. 6.34 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.35 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html). Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.36 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.37 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.38 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.
- Σχ. 6.39 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.40 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.  
Copyright Joop Trausel and Frans Slieker. Πηγή: Natural History Museum Rotterdam.  
Σύνδεσμος: [http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae\\_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html](http://www.nmr-pics.nl/Nuculidae_new/album/slides/Nucula%20hanleyi.html).  
Πηγή: <http://www.nmr-pics.nl/>
- Σχ. 6.41 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.
- Σχ. 6.42 Copyright 1966 Trustees of the British Museum (Natural History) 1966. Πηγή: British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification by Norman Tebble.



## Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» 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.

