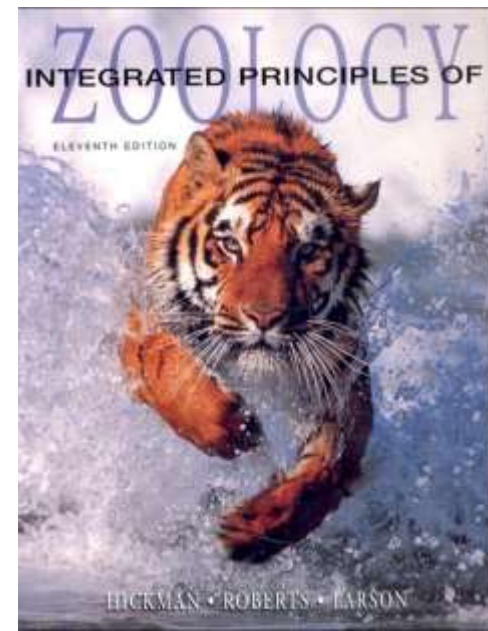


**Η εμφάνιση των  
Δευτεροστόμιων  
οργανισμών. Από τους  
αχινούς έως τον  
άνθρωπο.**

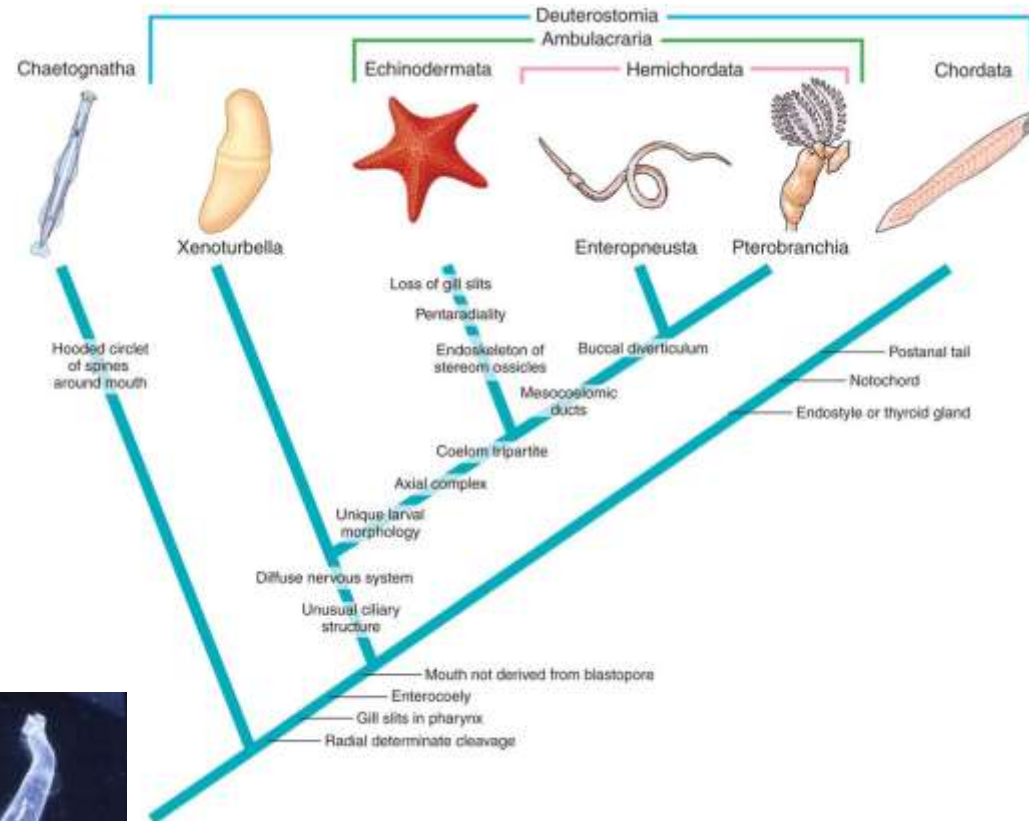


# Δευτεροστόμιοι

## □ Χαρακτηριστικά Δευτεροστόμιων:

- Ακτινωτή αυλάκωση
- Σχηματισμός του στόματος από δεύτερο άνοιγμα
- Εντεροκοιλωματικός σχηματισμός κοιλώματος

## □ Οι Χαιτόγναθοι από πολλούς θεωρούνται ότι βρίσκονται μεταξύ των Πρωτοστόμιων και Δευτεροστόμιων



# Φύλο Εχινόδερμα

## □ Φύλο Εχινόδερμα

θαλάσσιες μορφές που περιλαμβάνουν τους αστερίες, τους οφίιους, τους αχινούς, τα ολοθούρια και τους θαλάσσιους κρίνους



(a) A sea star (class Asteroidea)



(b) A brittle star (class Ophiuroidea)



(c) A sea urchin (class Echinoidea)



(d) A feather star (class Crinoidea)



(e) A sea cucumber (class Holothuroidea)

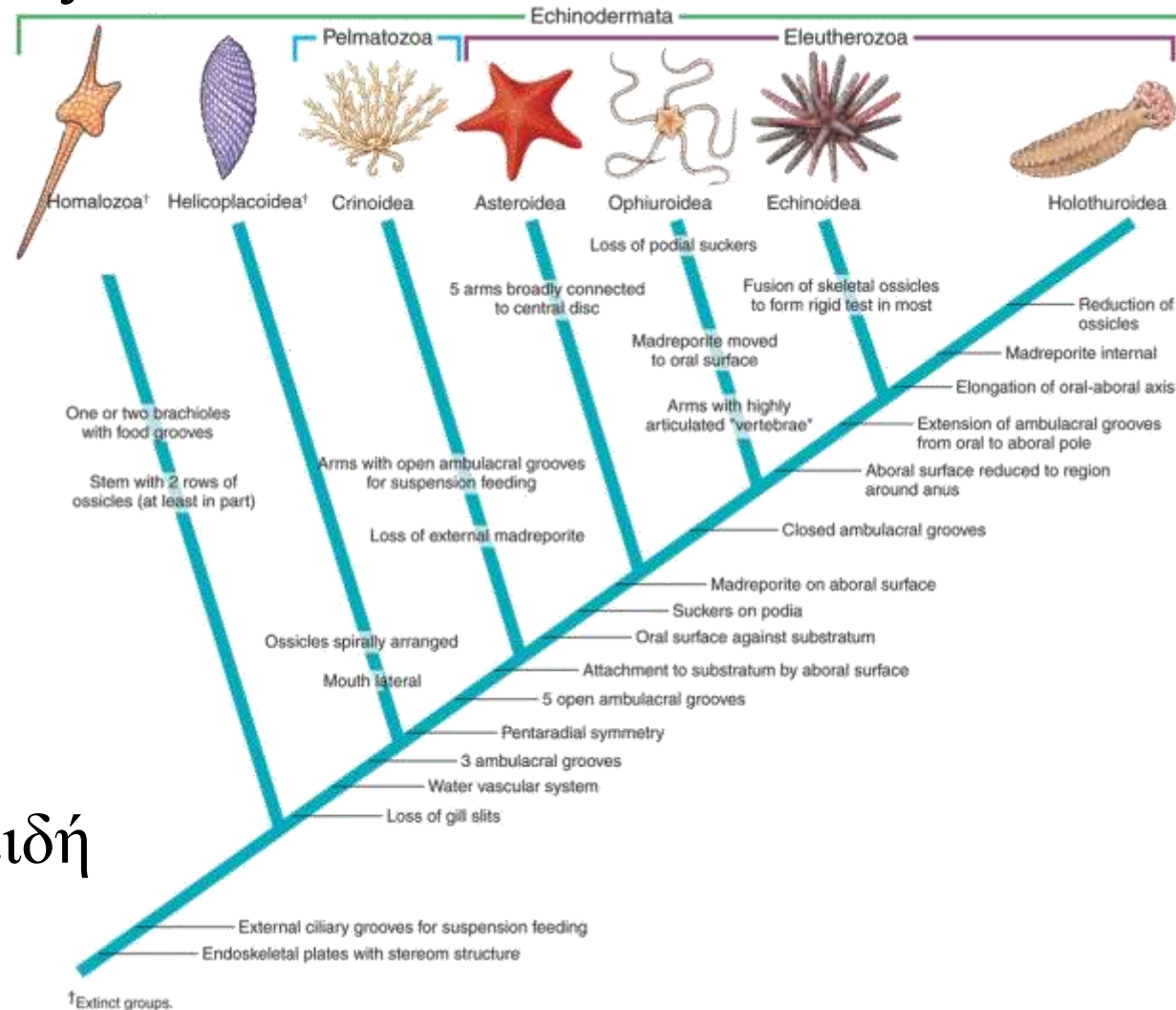


(f) A sea daisy (class Concentricycloidea)

# Φύλο Εχινόδερμα

□ Έξι κύριες ομοταξίες των Εχινοδέρμων αναγνωρίζονται σήμερα.

- ✓ Κρινοειδή
- ✓ Αστεροειδή
- ✓ Οφιουροειδή
- ✓ Εχινοειδή
- ✓ Ολοθουριοειδή
- ✓ Ομοκεντροκυκλοειδή



# Φύλο Εχινόδερμα

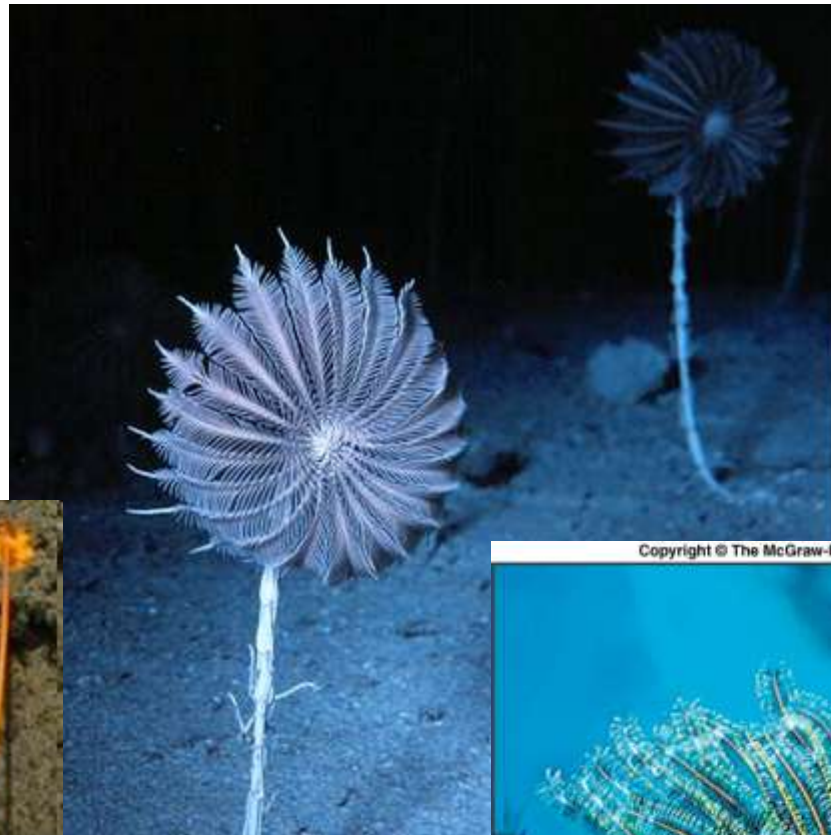
## Βιολογικές καινοτομίες

- Υδροφορικό σύστημα (σύστημα αγωγών)
- Δερμικός ενδοσκελετός (ασβεστολιθικά οστάρια)
- Αιμικό σύστημα

# Κύρια χαρακτηριστικά Εχινοδέρμων

- Τα Εχινόδερμα έχουν:
  - Σώμα χωρίς μεταμέρεια
  - Ακτινωτή (πεντακτινωτή) συμμετρία
  - Δεν υπάρχει κεφάλι
  - Ανεπτυγμένο νευρικό σύστημα
  - Ενδοσκελετός
  - Υδροφορικό σύστημα
  - Μετακίνηση με ποδίσκους
  - Αιμικό σύστημα (σύστημα αιμοφόρων αγγείων)
  - Απουσία απεκκριτικών οργάνων
  - Γονοχωριστικά
  - Αυτοτομία

# Ομοταξία Κρινοειδή



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Photo: David Clague



# Ομοταξία Ολοθουριειδή

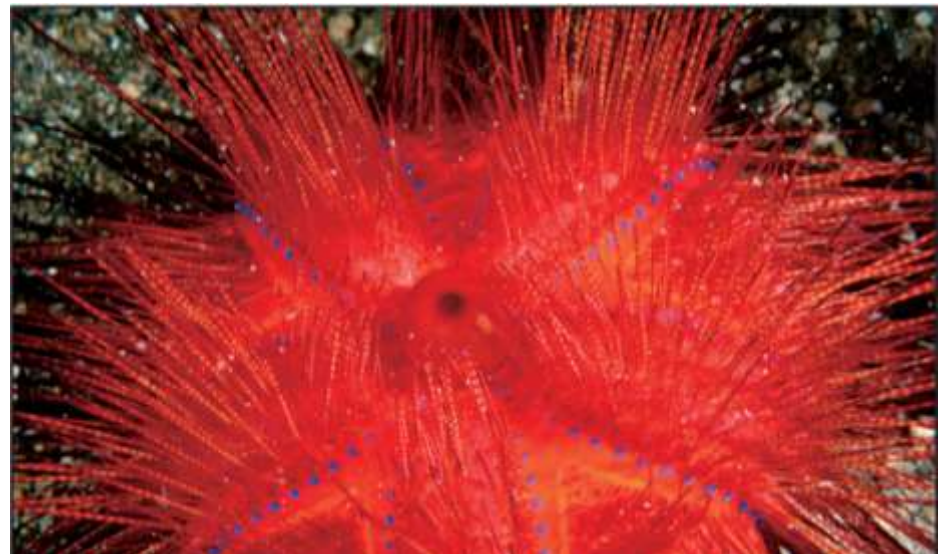


Photo Copyright © Diane R. Nelson





# Ομοταξία Εχινοειδή



# Ομοταξία Οφιουροειδή



# Ομοταξία Αστεροειδή

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



A



B



C



D

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

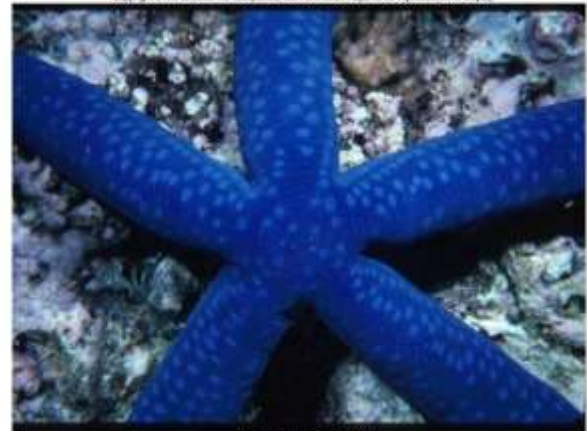
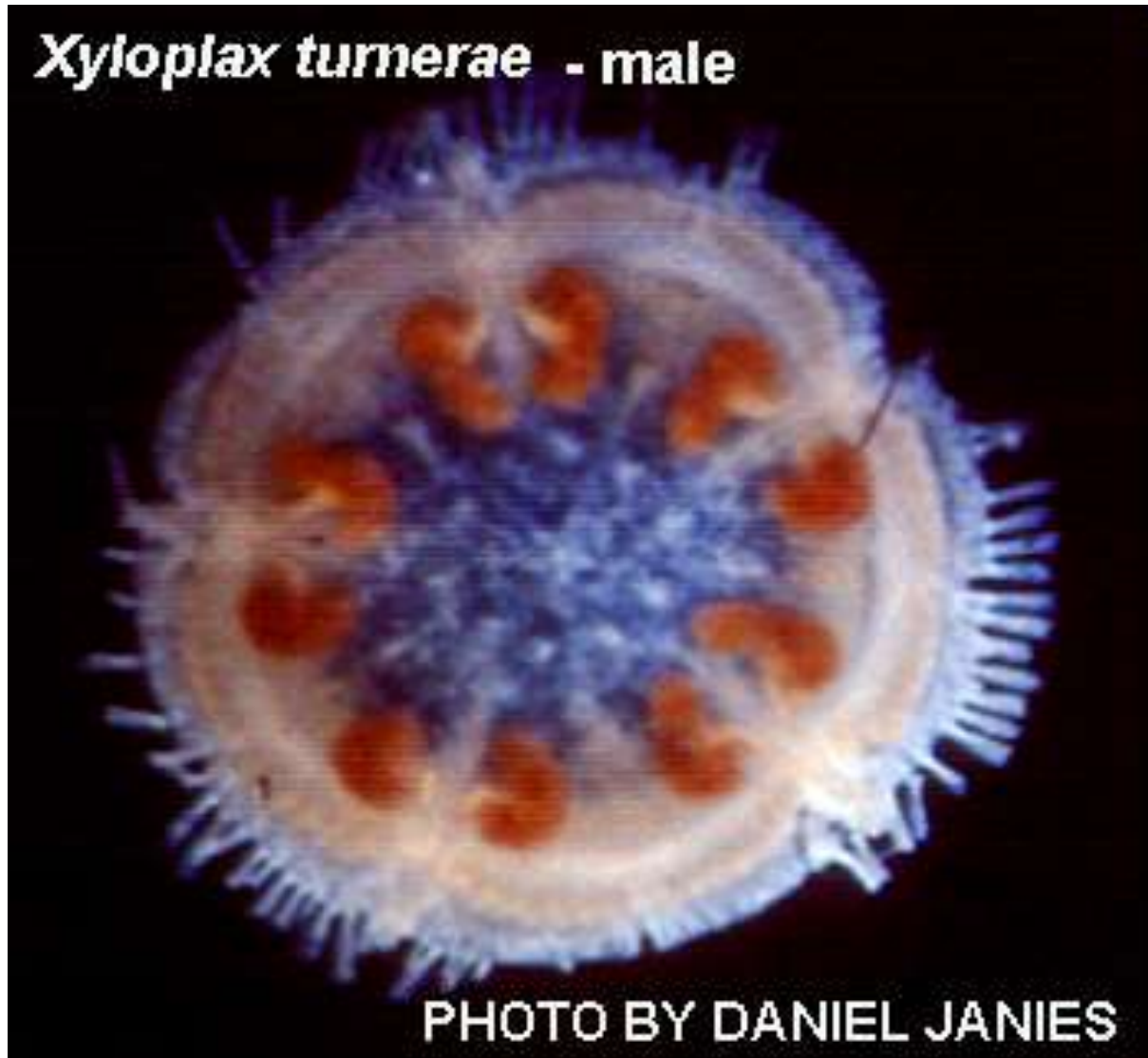
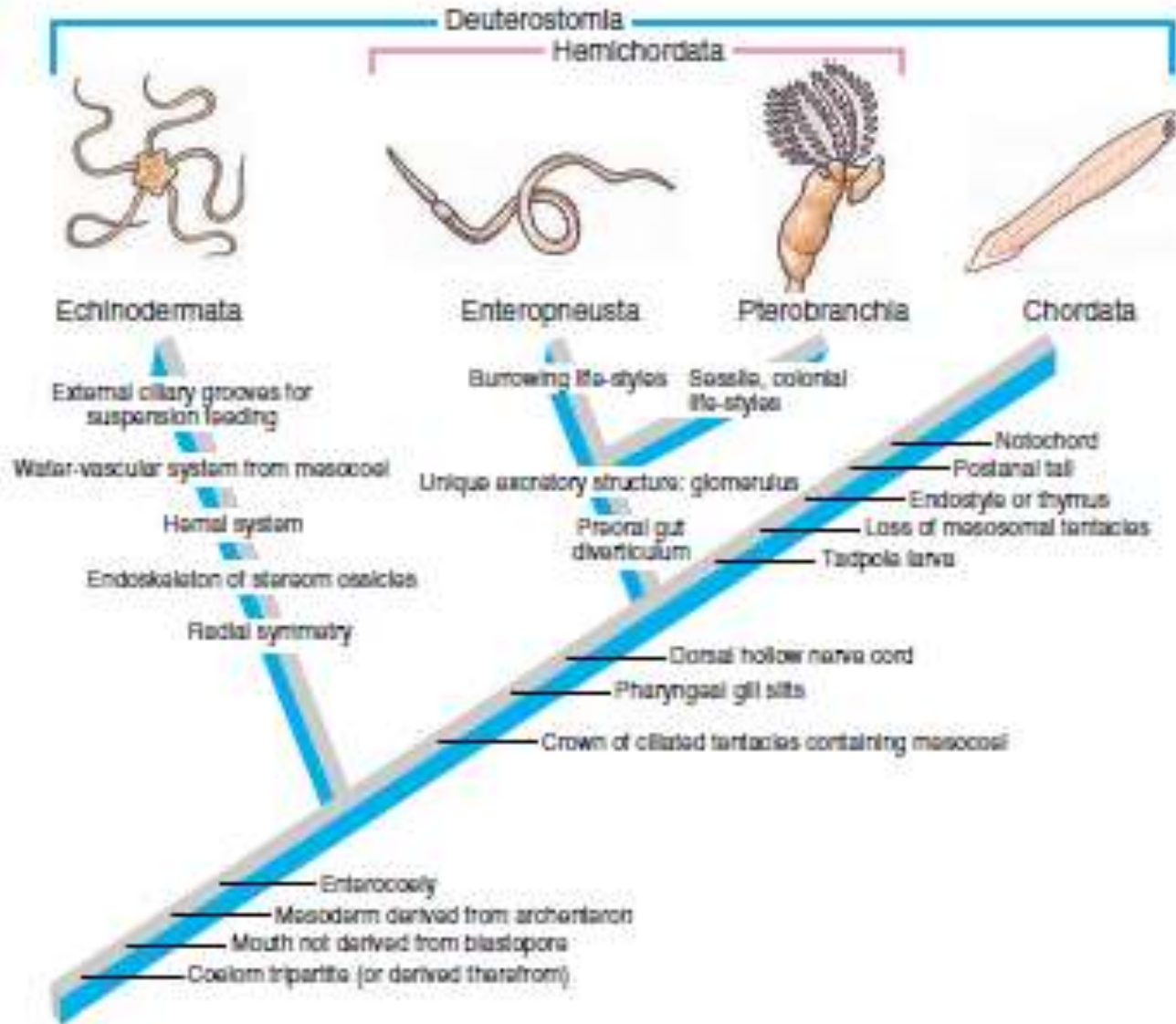


Photo Copyright © Dana R. Nelson

# Ομοταξία Ομοκεντροκυκλωειδή



# Φυλογένεση



# Φυλογένεση

- ❑ Τα Εχινόδερμα έχουν προέλθει πιθανά από αμφίπλευρους προγόνους.
- ❑ Η πεντακτινωτή συμμετρία είναι προσαρμογή στην εδραία διαβίωση.
- ❑ Στη συνέχεια εμφανίστηκαν κάποιες κινούμενες μορφές.

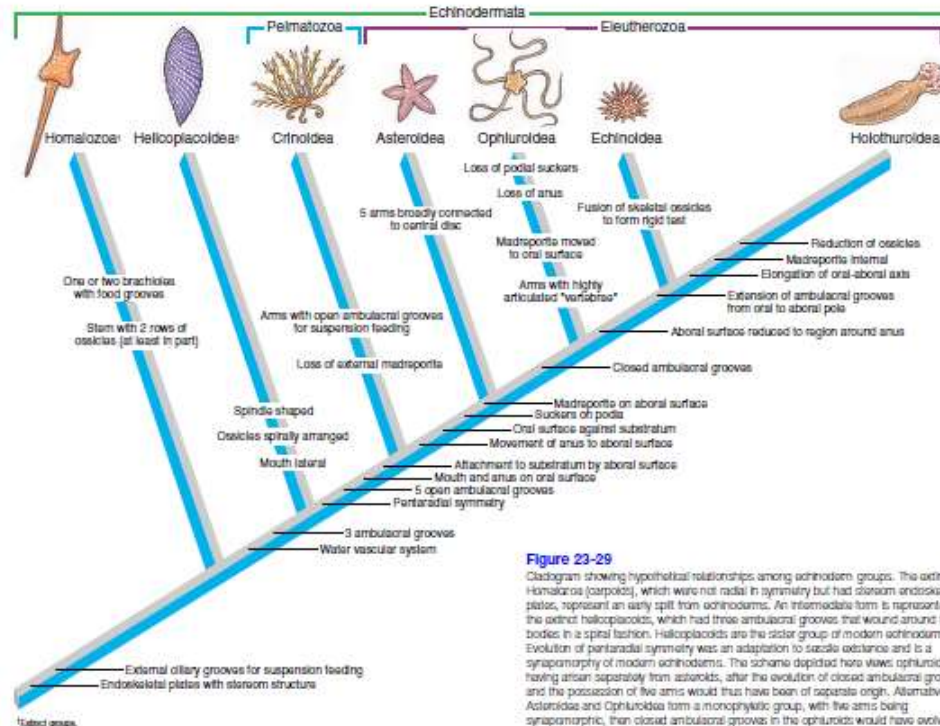


Figure 23-29

Cladogram showing hypothetical relationships among echinoderm groups. The outgroup Homalozoa (carpoids), which were not radial in symmetry but had diatom endoskeletal plates, represent an early split from echinoderms. An intermediate form is represented by the extinct helioplacoids, which had three ambulacral grooves that wound around their bodies in a spiral fashion. Helioplacoids are the sister group of modern echinoderms. Evolution of pentamerous symmetry was an adaptation to sessile existence and is a synapomorphy of modern echinoderms. The scheme depicted here views ophiuroids as having arisen separately from asterooids, after the evolution of closed ambulacral grooves, and the possession of five arms would thus have been of separate origin. Alternatively, if Asteroidea and Ophiuroidea form a monophyletic group, with five arms being synapomorphic, then closed ambulacral grooves in the ophiuroids would have evolved separately from that character in echinoids and holothuroids.

# Χορδωτά

ο δρόμος από τον Αμφίοξο είναι πολύ μακρύς....

*Είναι μακρύς ο δρόμος από τον αμφίοξο*

*Είναι μακρύς ο δρόμος μέχρι εμάς*

*Είναι μακρύς ο δρόμος από τον αμφίοξο*

*Προς αυτό που θεωρείται ανθρώπινος τύπος*

*Αποχαιρετάμε τα πτερύγια και τις φαρυγγικές σχισμές*

*και καλωσορίζουμε τους πνεύμονες και τις τρίχες*

*Είναι μακρύς ο δρόμος από τον αμφίοξο*

*αλλά όλοι προήλθαμε από εκεί*



*Τραγούδι για τον αμφίοξο από*

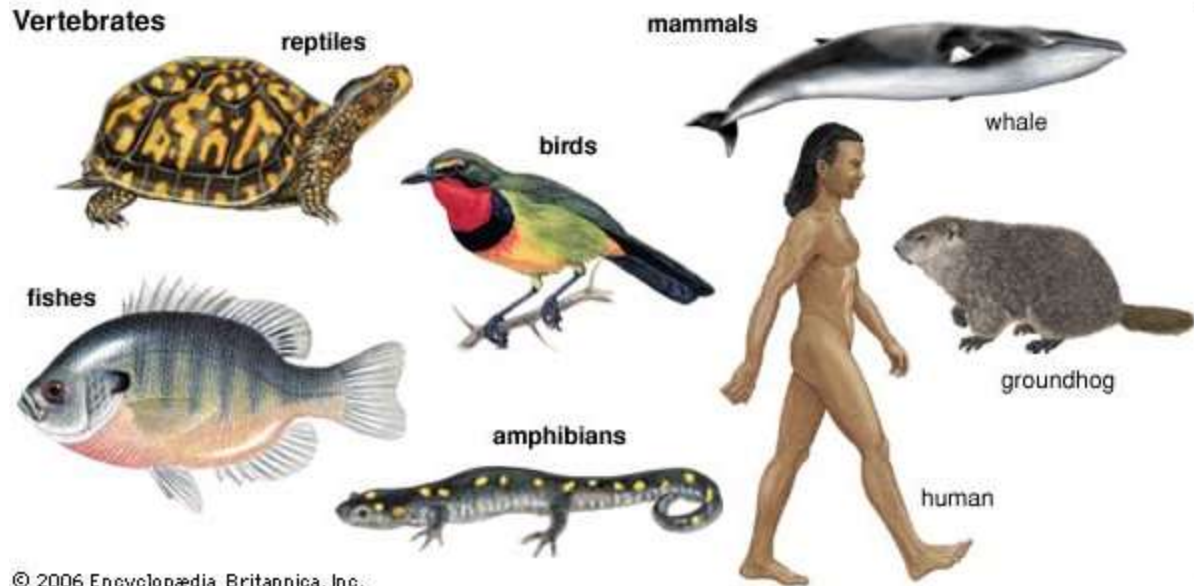
*τον "Philip H. Pope το 1921*

*στο ρυθμό του*

*«It's a Long Way to Tipperary»*

# Φύλο Χορδωτά

- Στο τέλος της Κάμβριας περιόδου (540 εκ. χρόνια), τα **Χορδωτά**, μια εκπληκτική ποικιλία ζώων έκανε την εμφάνιση της στους ωκεανούς της Γης.
- Μία από αυτές τις μορφές έδωσε γένεση στα Σπονδυλόζωα, μία από τις πιο πετυχημένες ομάδες ζώων.





# Φύλο Χορδωτά

- ❑ Τα Χορδωτά είναι αμφίπλευρα ζώα που ανήκουν στον κλάδο των Δευτεροστομίων.
- ❑ Δύο ομάδες ασπόνδυλων δευτεροστόμιων (Ουροχορδωτά και Κεφαλοχορδωτά) ζώων είναι εξελικτικά πιο συγγενικές με τα Σπονδυλόζωα παρά με τα υπόλοιπα ασπόνδυλα.

# Φύλο Χορδωτά

## □ Τα Χορδωτά έχουν:

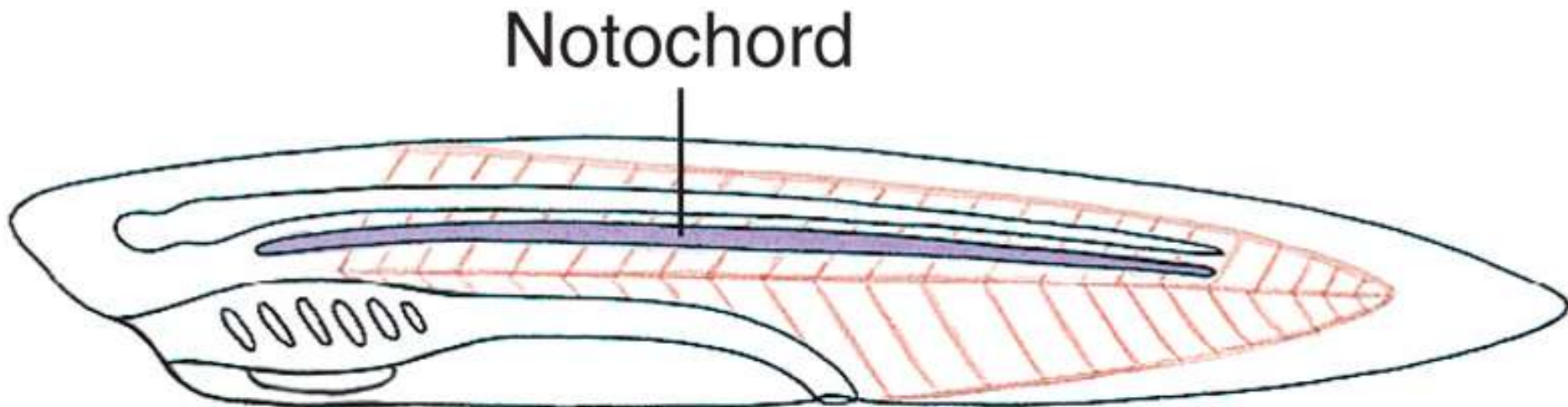
- Αμφίπλευρη συμμετρία
- Κοίλωμα
- Δευτεροστόμια ανάπτυξη
  - Ακτινωτή αυλάκωση
  - Εντεροκοιλωματικός σχηματισμός κοιλώματος
- Μεταμέρεια
- Κεφαλοποίηση.

# Φύλο Χορδωτά

- Οι 4 χαρακτήρες που διακρίνουν τα Χορδωτά από τα υπόλοιπα ζώα:
  - Νωτιαία χορδή
  - Ραχιαίο σωληνοειδές νευρικό σχοινίο
  - Φαρυγγικοί θύλακες και σχισμές
  - Μεταεδρική ουρά
- Τα χαρακτηριστικά αυτά συναντώνται σε όλα τα Χορδωτά (σε εμβρυϊκό ή ενήλικο στάδιο).

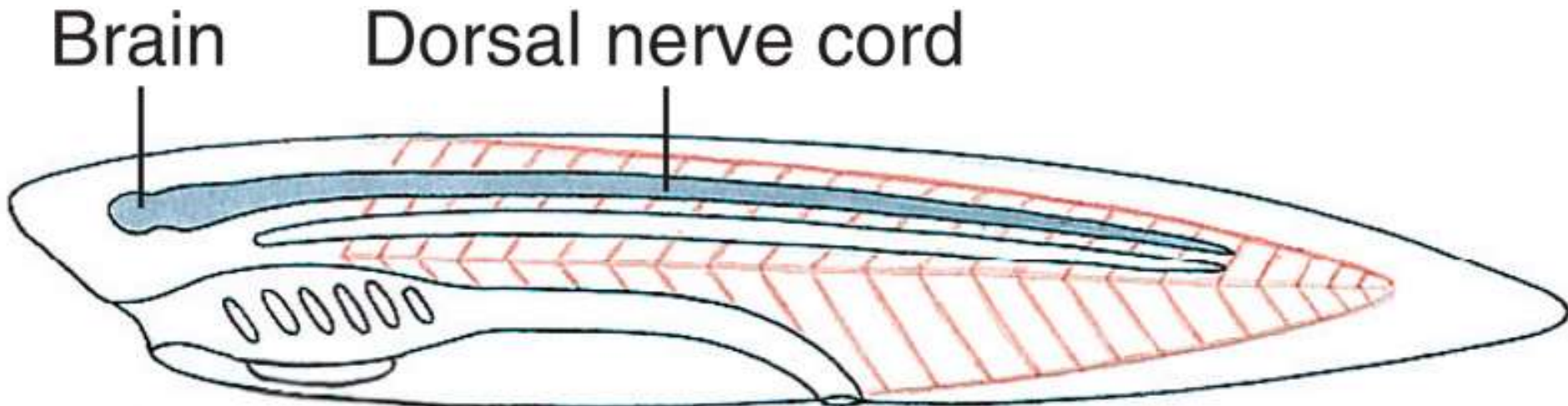
# Νωτιαία χορδή

- Η νωτιαία χορδή είναι μια εύκαμπτη σωληνοειδής δομή, μεσοδερμικής προέλευσης.
  - Αποτελεί το πρώτο τμήμα του ενδοσκελετού που εμφανίζεται στο έμβryo.
  - Αποτελεί άξονα για τη πρόσφυση μυών.
  - Στα Σπονδυλόζωα, η νωτοχορδή αντικαθίσταται από τους σπονδύλους.
    - Υπολείμματά της παραμένουν μεταξύ των σπονδύλων.



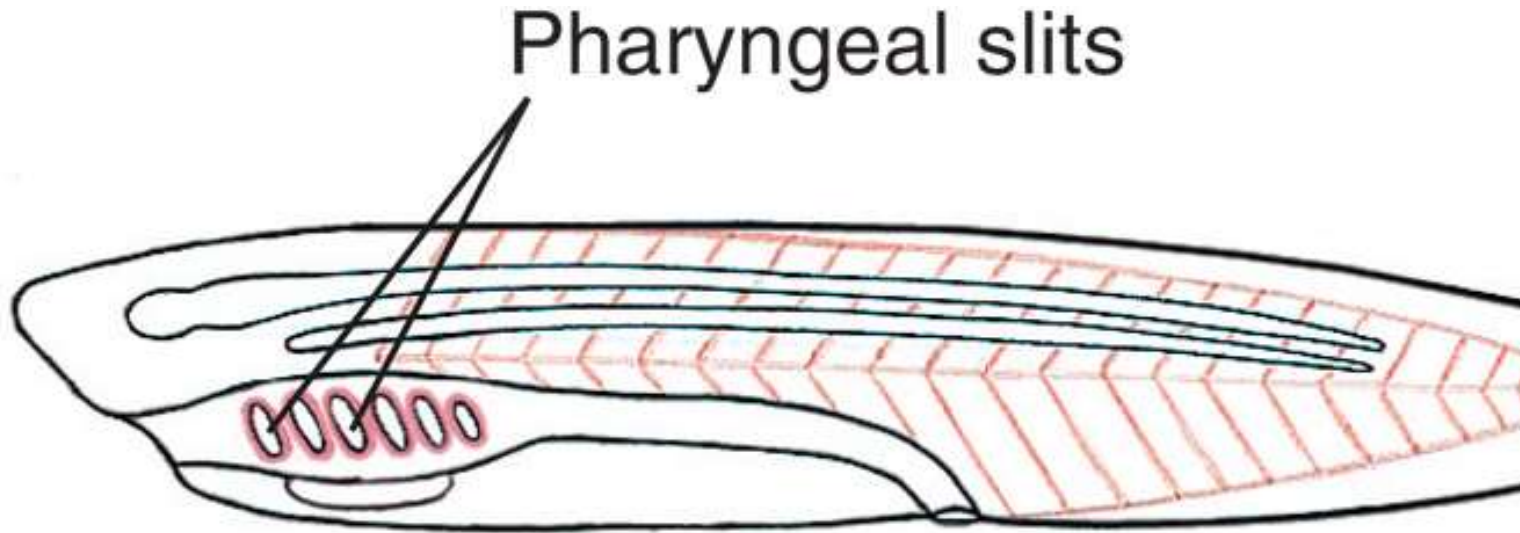
# Ραχιαίο σωληνοειδές νευρικό σχοινίο

- Στα Χορδωτά, το νευρικό σχοινίο είναι ραχιαία του πεπτικού σωλήνα και είναι ένας σωλήνας.
  - Το πρόσθιο άκρο τους διευρύνεται και σχηματίζει τον εγκέφαλο.
  - Το κοίλο νευρικό σχοινίο παράγεται στο έμβρυο από μια αναδίπλωση των εξωδερμικών κυττάρων στο ραχιαίο τμήμα του σώματος.
  - Προστατεύεται από τη σπονδυλική στήλη.



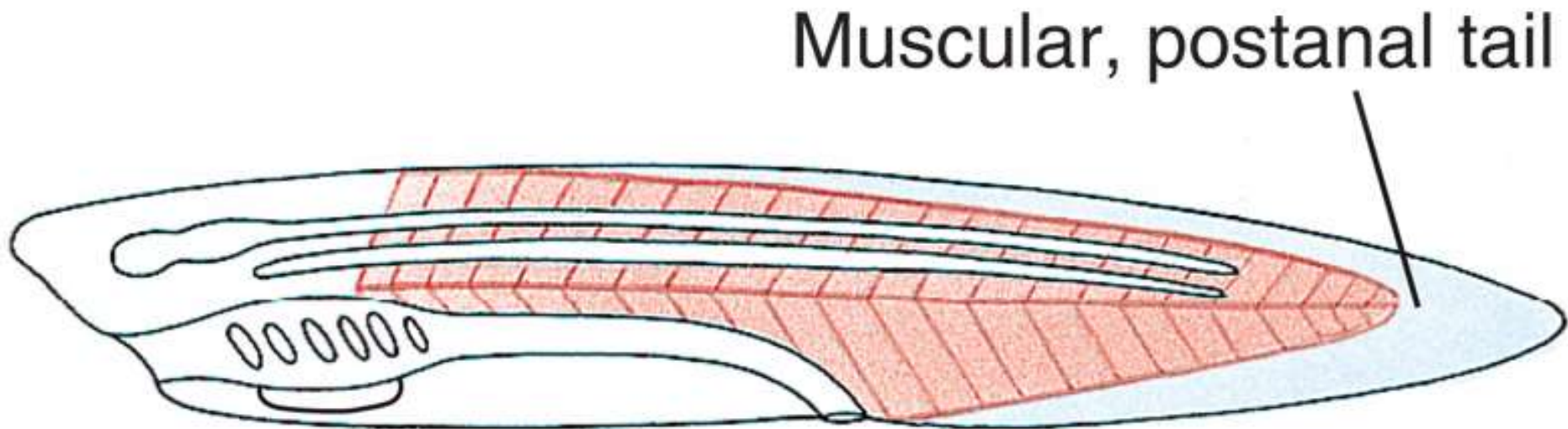
# Φαρυγγικούς θύλακες και σχισμές

- ❑ Οι φαρυγγικές σχισμές είναι λεπτά, σαν σχισμές, ανοίγματα που συνδέουν τη φαρυγγική κοιλότητα με το εξωτερικό περιβάλλον.
  - Στα Τετράποδα Σπονδυλόζωα οι φαρυγγικοί θύλακες δημιουργούν αρκετά διαφορετικές δομές όπως η ευσταχιανή σάλπιγγα, η κοιλότητα του μέσου αυτιού, οι αμυγδαλές και οι παραθυρεοειδείς αδένες.



# Μεταεδρική ουρά

- Η μεταεδρική ουρά μαζί με τους μυς του σώματος και την άκαμπτη νωτοχορδή εξασφαλίζουν την κινητικότητα που είναι απαραίτητη στα Ουροχορδωτά και Κεφαλοχορδωτά.
  - Προώθηση του σώματος στο νερό.
  - Στον άνθρωπο παρουσιάζεται ως υπόλειμμα (κόκκυγας).



# Φύλο Χορδωτά

- Δύο Πρωτοχορδωτά υπόφυλα
  - Ουροχορδωτά (Χιτινόζωα)
  - Κεφαλοχορδωτά
- Τρίτο υπόφυλο
  - Σπονδυλόζωα (Κρανιωτά)



# Υποφύλο Ουροχορδωτά

- Τα Ουροχορδωτά είναι θαλάσσιοι οργανισμοί.
- Τα περισσότερα είναι εδραία.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



# Υποφύλο Ουροχορδωτά

□ Διαιρούνται σε 3  
ομοταξίες:

✓ Ασκίδια

✓ Κωπηλάτες

✓ Θαλειοειδή



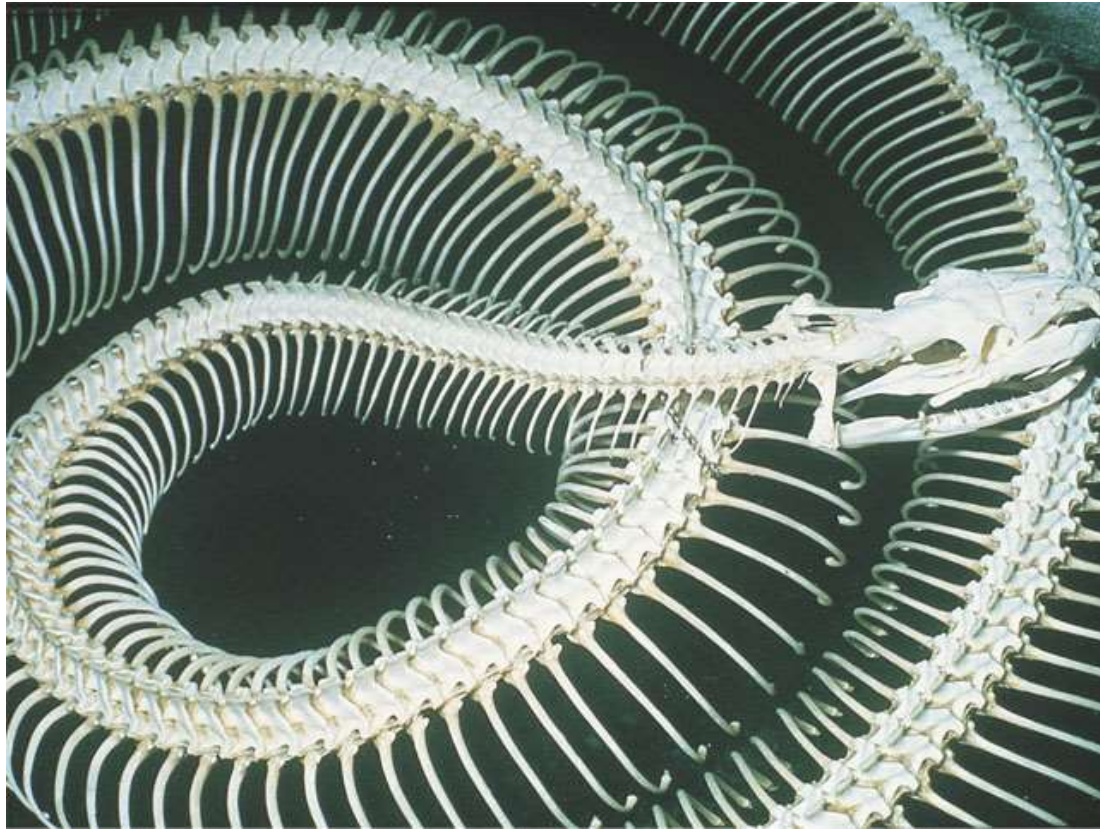
# Υποφύλο Κεφαλοχορδωτά

□ Κεφαλοχορδωτά γνωστά και ως αμφιόξοι



# Υποφύλο Σπονδυλόζωα

- Τα Σπονδυλόζωα πήραν το όνομά τους από τους σπονδύλους, τη σειρά των οστών που σχηματίζουν τη σπονδυλική στήλη.

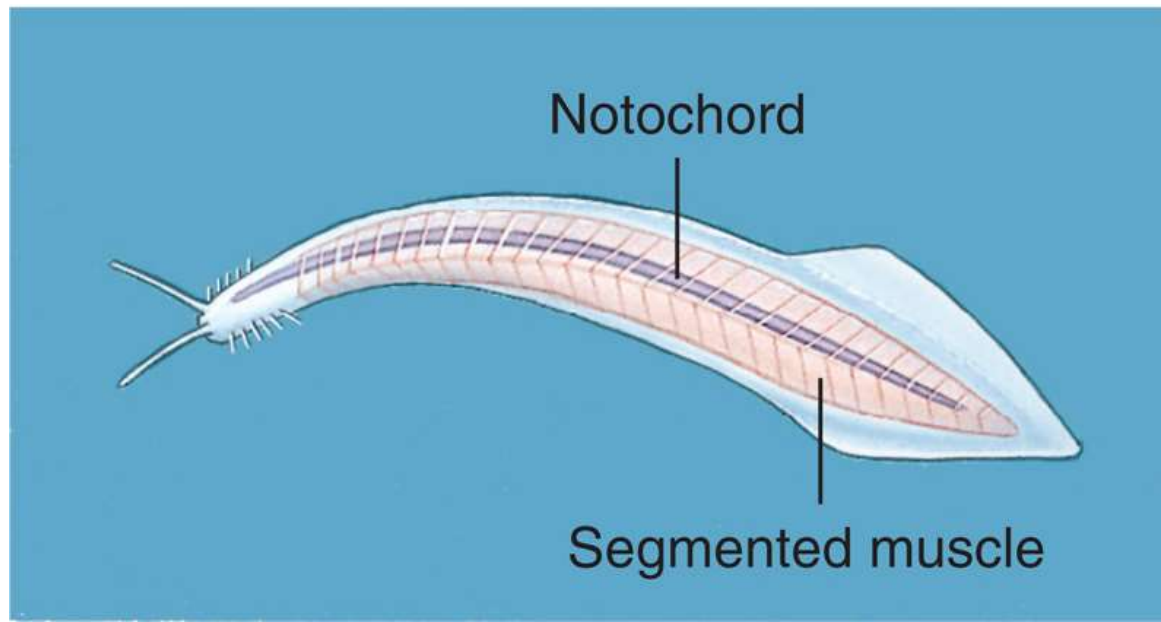


# Υποφύλο Σπονδυλόζωα

- Υπάρχουν περίπου 52.000 είδη Σπονδυλοζώων, τα οποία περιλαμβάνουν τους μεγαλύτερους οργανισμούς που έζησαν ποτέ στη Γη.
  - Ψάρια
  - Αμφίβια
  - Ερπετά
  - Πτηνά
  - Θηλαστικά

# Η προέλευση των Σπονδυλοζώων

- Τα Σπονδυλόζωα εμφανίστηκαν πριν από 530 εκ. χρόνια κατά τη διάρκεια της έκρηξης του Καμβρίου.
- *Pikaia* είναι ένα πρωτόγονο Χορδωτό που ανακαλύφθηκε στο Βρετανική Κολομβία, Καναδάς.
  - Κεφαλοχορδωτό;



# Η προέλευση των Σπονδυλοζώων

- Το πλέον πρωτόγονο Σπονδυλόζωο ανήκει στο γένος *Haikouella* (3cm μήκος).
  - Με μάτια και εγκέφαλο, χωρίς κρανίο.
  - Είναι μορφολογικά μεταξύ των κεφαλοχορδωτών και των σπονδυλοζώων.

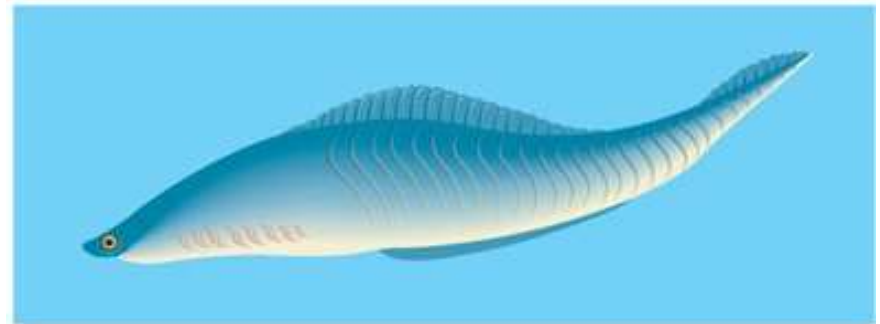
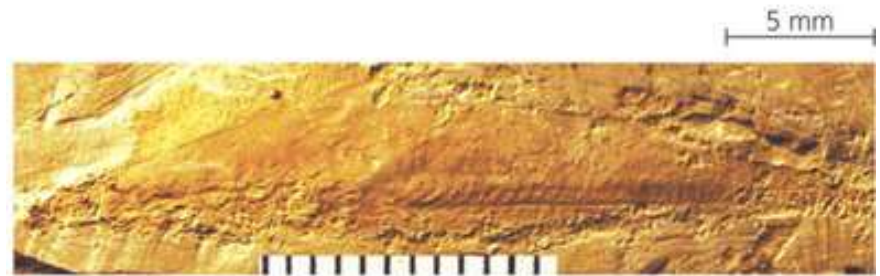


(a) *Haikouella*. Discovered in 1999 in southern China, *Haikouella* had eyes and a brain but lacked a skull, a derived trait of craniates.

# Η προέλευση των Σπονδυλοζώων

□ Σε άλλα πετρώματα του Καμβρίου, οι παλαιοντολόγοι έχουν ανακαλύψει απολιθώματα πιο προηγμένων Χορδωτών όπως αυτά του γένους *Haikouichthys*.

– Παρουσία κρανίου.

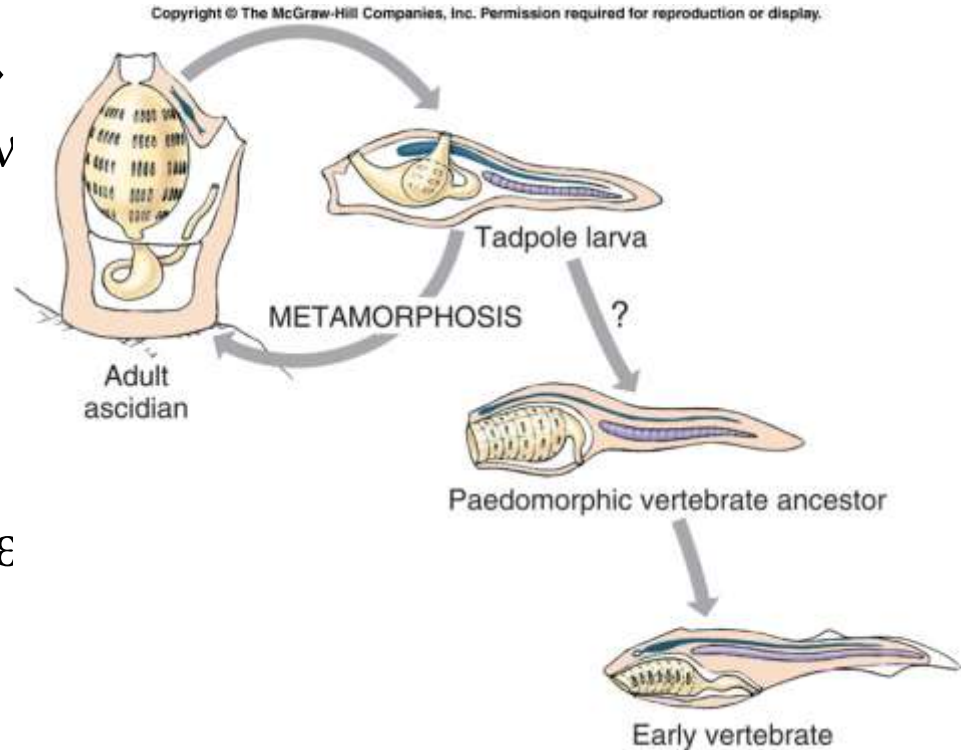


(b) *Haikouichthys*. *Haikouichthys* had a skull and thus is considered a true craniate.



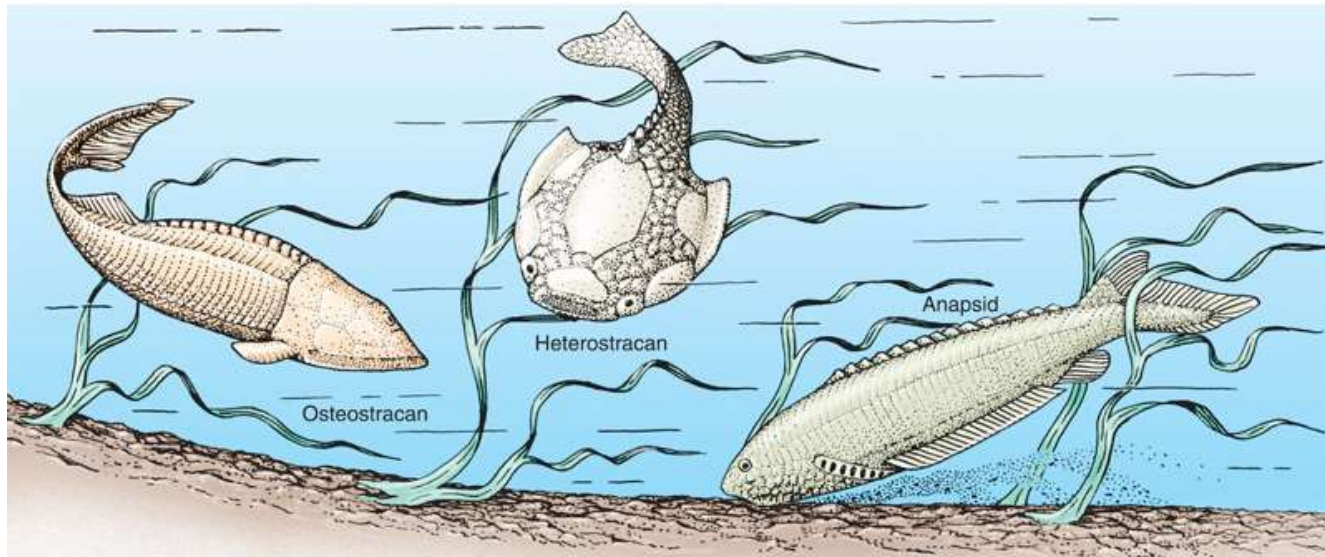
# Τα πρώιμα Σπονδυλόζωα

- ❑ Το 1928, ο Walter Garstang πρότεινε ότι η «γυρινόμορφη» προνύμφη των Ουροχορδωτών πιθανά οδήγησε στα πρώτα Σπονδυλόζωα.
- ❑ Η προνύμφη απέτυχε να μεταμορφωθεί σε ενήλικο άτομο, το οποίο όμως ωρίμασε γεννητικά.
  - **Παιδομόρφωση** – διατήρηση χαρακτηριστικών της προνύμφης στο σώμα του ενήλικου ατόμου.



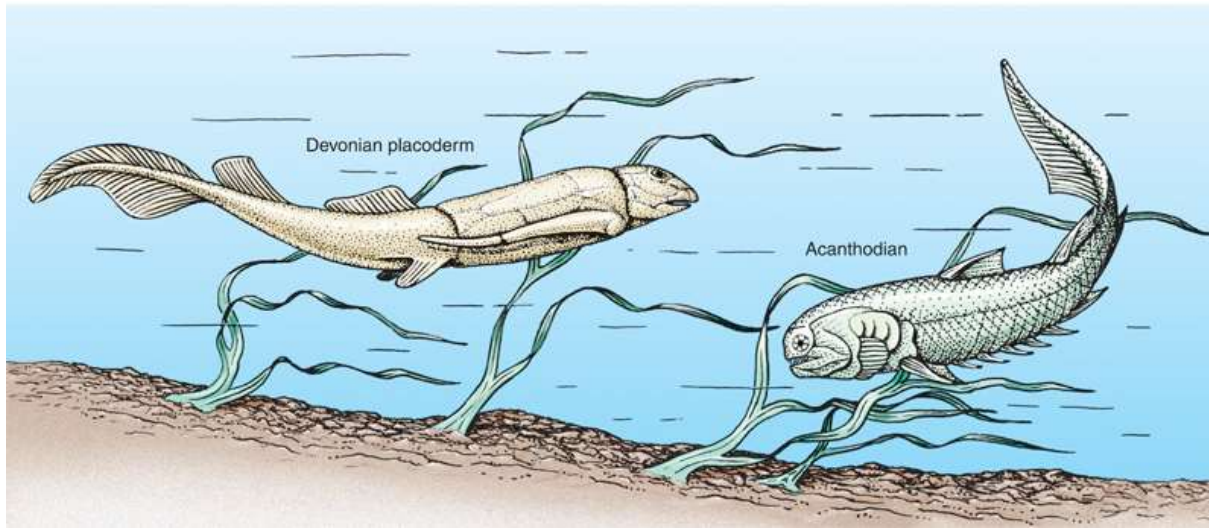
# Τα πρώτα Σπονδυλόζωα

- Τα πρώτα Σπονδυλόζωα περιλαμβάνουν τα άγναθα **Οστρακόδερμα** (όστρακο + δέρμα).
  - Ετερόστρακοι
  - Οστεόστρακοι
  - Ανασπίδια



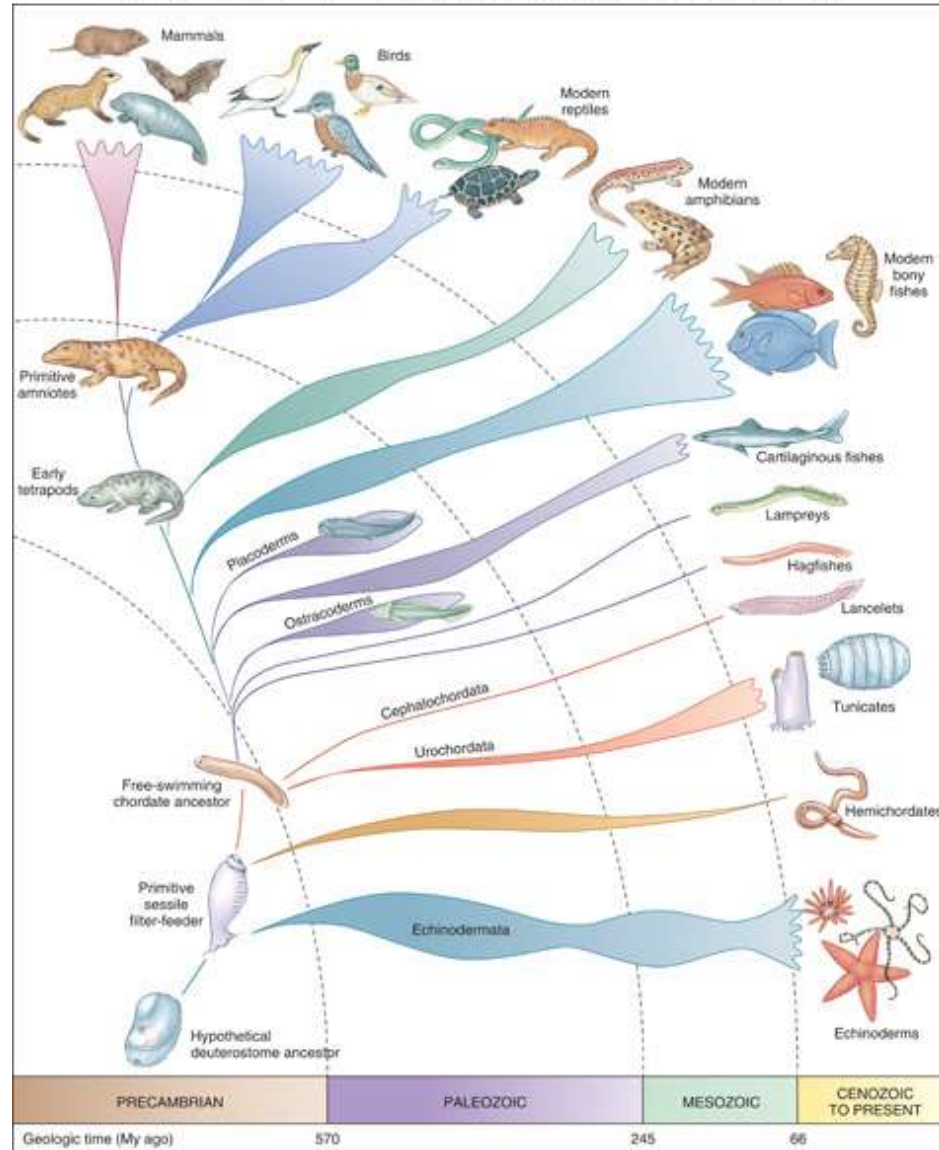
# Τα πρώτα Σπονδυλόζωα

- Οι Πλακόδερμοι είναι μεταξύ των πρώτων γναθόστομων σπονδυλοζώων.
  - Σιλούριο, εξαφάνιση στο Δεβόνειο (~400 εκ. χρόνια πριν).
- Ακανθόδιοι (πρωτόγονα ψάρια), γναθόστομα σπονδυλόζωα με ζεύγη πτερυγίων.



# Φυλογενετικό δέντρο των Χορδωτών

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



# Ταξινόμηση των Χορδωτών

- Παραδοσιακή ταξινόμηση των Χορδωτών:
  - Πρωτοχορδωτά (**Ακράνια**) διαχωρίζονται από τα Σπονδυλόζωα (**Κρανιωτά**) βάσει της παρουσίας ή όχι κρανίου.
  - Τα Σπονδυλόζωα διαιρούνται σε **Άγναθα** (χωρίς γνάθους) και **Γναθόστομα** (με γνάθους).
  - Τα Σπονδυλόζωα επίσης διαιρούνται σε **Αμνιωτά** (διαθέτουν άμνιον) και σε **Αναμνιωτά** (χωρίς άμνιον).
  - Τα Γναθόστομα διαιρούνται στα **Ψάρια** (πτερύγια) και στα **Τετράποδα** (δύο ζεύγη άκρων).
  - Πολλά από αυτά είναι παραφυλετικά.

TABLE 25.1

## Traditional Divisions of the Phylum Chordata

Urochordata (tunicates)	Cephalo- chordata (lancelets)	Myxini (hagfishes)	Cephalo- spidomorphi (lampreys)	Chondrich- thyes (sharks)	Osteichthyes (bony fishes)	Amphibia (amphibians)	Reptilia (reptiles)	Aves (birds)	Mammalia (mammals)
← Chordata →									
← Protochordata →		← Vertebrata →							
← Acraniata →		← Craniata →						← Gnathostomata →	
← Agnatha →			← Pisces →			← Tetrapoda →			
← Anamniota →							← Amniota →		



# Ταξινόμηση των Χορδωτών

## Φύλο Χορδωτά

Ομάδα Πρωτοχορδωτά (Ακράνια)

Υπόφυλο Ουροχορδωτά (χιτινόζωα)

Υπόφυλο Κεφαλοχορδωτά (αμφίοξος)

Ομάδα Κρανωτά

Υπόφυλο Σπονδυλόζωα

Υπερομοταξία Άγναθα

Ομοταξία Μυξίνοι

Ομοταξία Κεφαλοσπιδόμορφοι (Πετρόμυζοι)

Υπερομοταξία Γναθόστομα

Ομοταξία Χονδριχθύες

Ομοταξία Οστεϊχθύες

Ομοταξία Αμφίβια

Ομοταξία Ερπετά

Ομοταξία Πτηνά

Ομοταξία Θηλαστικά



# Άγναθα Σπονδυλόζωα

- Τα αρτίγονα, χωρίς γνάθους ψάρια, αντιπροσωπεύονται από 84 είδη που χωρίζονται σε 2 ομοταξίες
  - ✓ Μυξίνοι
  - ✓ Πετρόμυζα ή Λάμπρενες ή Κεφαλασπιδόμορφα

Αν και δεν έχουν σπονδύλους (μυξίνοι) ή διαθέτουν υποτυπώδεις σπονδύλους (πετρόμυζα) συμπεριλαμβάνονται στο υπόφυλο των Σπονδυλοζώων, επειδή διαθέτουν κρανίο και πολλές ομοιότητες με τα Σπονδυλόζωα.

**Καταγωγή: Αβέβαιη.**

Ομοιότητα με Οστρακόδερμα





# Γναθόστομα Σπονδυλόζωα

## Ψάρια

- ❑ Τα ψάρια έχουν προέλθει από ένα άγνωστο Πρωτοχορδωτό πρόγονο που κολυμπούσε ελεύθερα.
- ❑ Τα πρώτα ιχθυόμορφα Σπονδυλόζωα, τα **Οστρακόδερμα**, ήταν μια παραφυλετική ομάδα **Άγναθων** ψαριών. Από μια ομάδα των Οστρακοδέρμων προήλθαν οι **Γναθόστομοι** οι οποίοι είχαν γνάθους.

Τέσσερις ομάδες Γναθόστομων άνθισαν στη Δεβόνειο περίοδο.

- ✓ Πλακόδερμοι
- ✓ Χονδριχθύες
- ✓ Ακανθόδιοι
- ✓ Οστεϊχθύες

# Γναθόστομα Σπονδυλόζωα

**Ψάρια (Χονδριχθύες): σκελετός εξολοκλήρου από χόνδρο**

□ Υπάρχουν σχεδόν 850 αρτίγονα είδη

✓ Υφομοταξία: Ελασματοβράγχια (καρχαρίες, σαλάχια, ράγιες)

✓ Υφομοταξία: Ολοκέφαλοι (Χίμαιρες)



# Γναθόστομα Σπονδυλόζωα

**Οστεϊχθύες: Ψάρια με οστέινο σκελετό**

□ Χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη **ενδοχονδρικού οστίτη ιστού** (οστό που αντικαθιστά τον χόνδρο κατά την ανάπτυξη)

✓Ομοταξίες

1) Ακτινοπτερύγιοι (ψάρια με πτερύγια που φέρουν ακτίνες) με 23.600 είδη

- Χονδρόστεοι

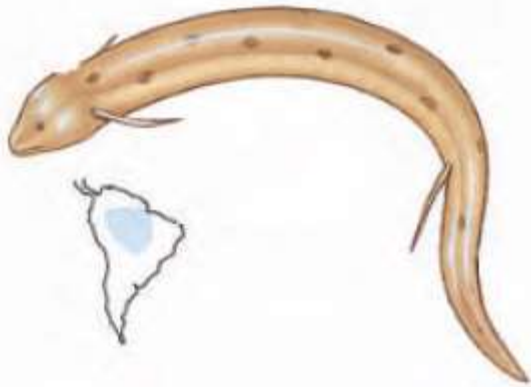
- Νεοπτερύγιοι (Τελεόστεοι: η μεγαλύτερη εξελικτική γραμμή αυτών)

2) Σαρκοπτερύγιοι (ψάρια με λοβοειδή πτερύγια) με 7 αρτίγωνα είδη

# Γναθόστομα Σπονδυλόζωα

## Σαρκοπτερύγιοι

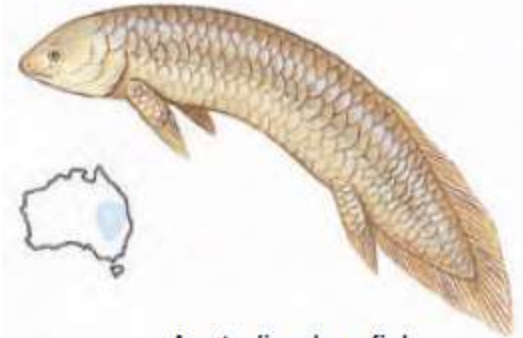
Δίπνοοι (*Lepidosiren*, *Protopterus*, *Neoceratodus*)



South American lungfish



African lungfish

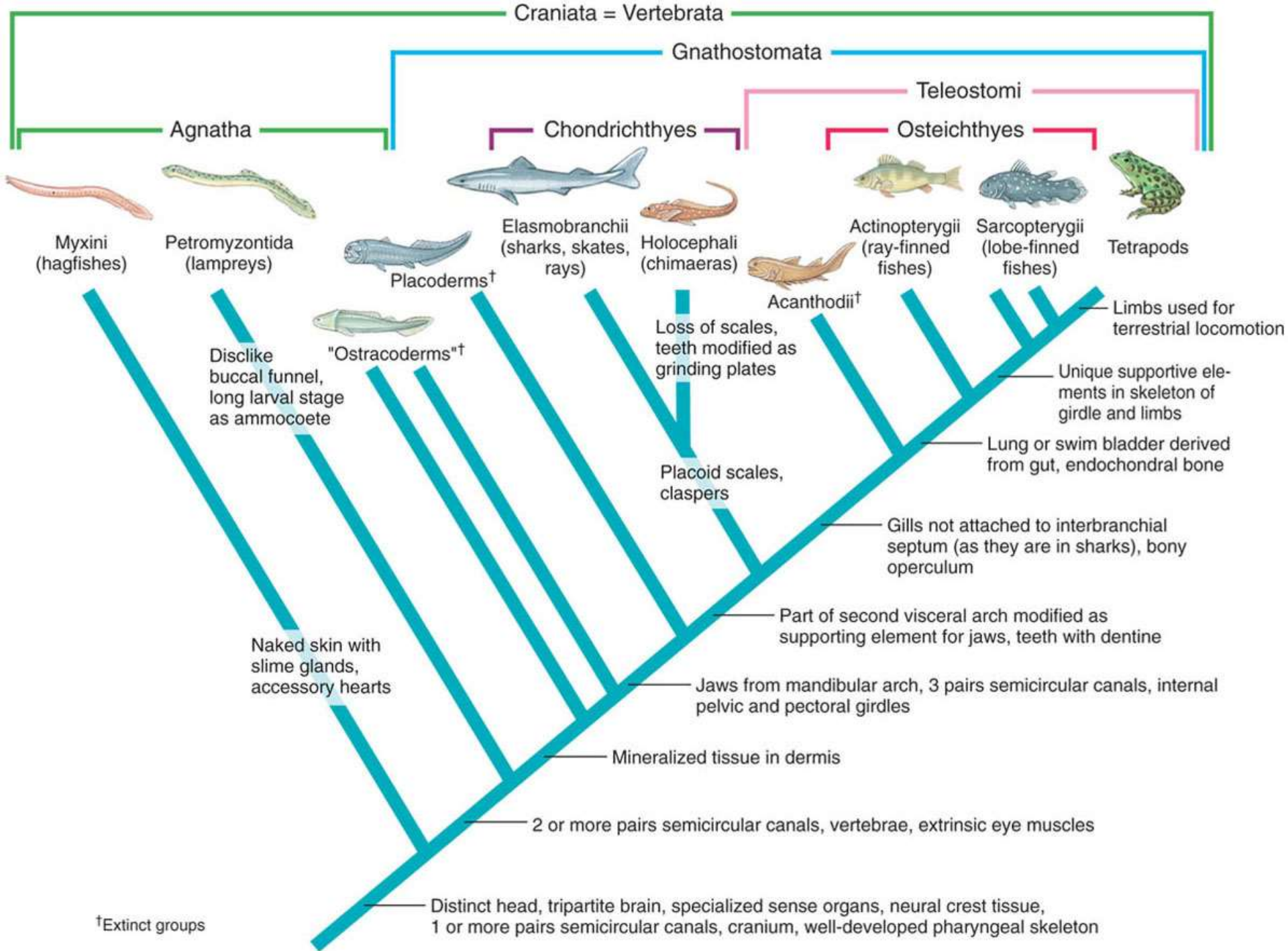


Australian lungfish

Κοιλάκανθοι (*Latimeria chalumnae*)

Θεωρούνταν εξαφανισμένο εδώ και 70 εκ. χρόνια όταν βρέθηκε για πρώτη φορά στα δίκτυα μιας δράγας το 1938





†Extinct groups

# Γναθόστομα Σπονδυλόζωα

## Τετράποδα

CHAPTER

27

### Early Tetrapods and Modern Amphibians

Phylum Chordata

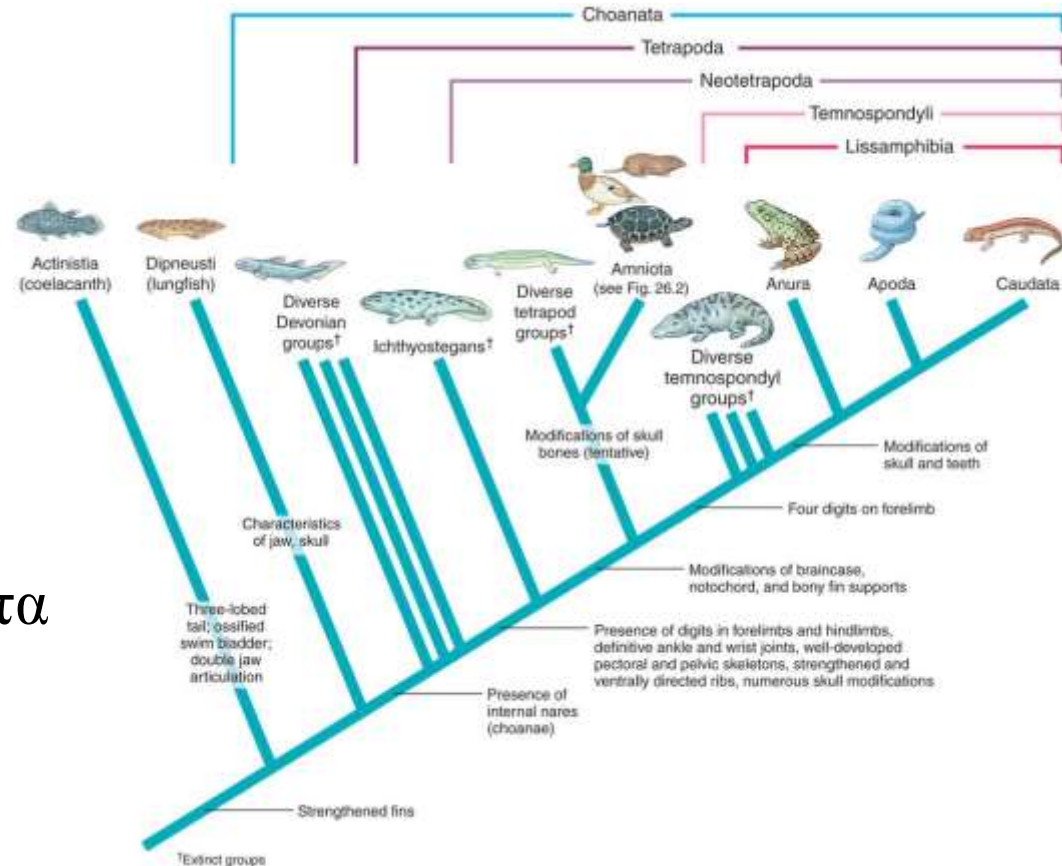
Class Amphibia



A pickeral frog, *Rana palustris*, during metamorphosis.

# Πρώιμα Τετράποδα

- ❑ Τα Τετράποδα είναι γναθόστομα με άκρα και πόδια.
  - Μονοφυλετική ομάδα.
- ❑ Ένα από τα πιο σημαντικά γεγονότα στην ιστορία των Σπονδυλοζώων ήταν όταν τα πτερύγια κάποιων Σαρκοπτερυγίων ψαριών εξελίχθηκαν σε άκρα και πόδια των Τετραπόδων.



# Πρώιμα Τετράποδα

- Ωστόσο η μετακίνηση από το νερό στη ξηρά απαιτεί περισσότερες αλλαγές από την αλλαγή των πτερυγίων σε άκρα.



# Πρώιμα Τετράποδα

- Το χερσαίο περιβάλλον διαφέρει από το υδρόβιο.
  - Μεγαλύτερη συγκέντρωση οξυγόνου.
  - Ο αέρας είναι λιγότερο πυκνός από το νερό.
    - Ισχυρές σκελετικές δομές και άκρα.
  - Μεγαλύτερη διακύμανση θερμοκρασίας.
  - Ποικιλία ενδιαιτημάτων.

# Πρώιμα Τετράποδα

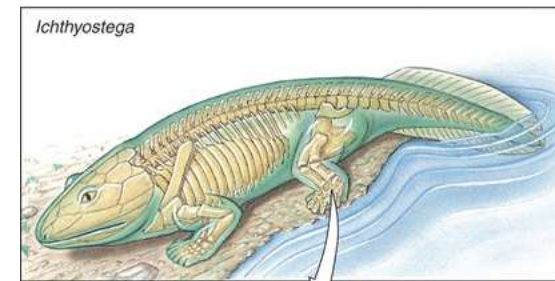
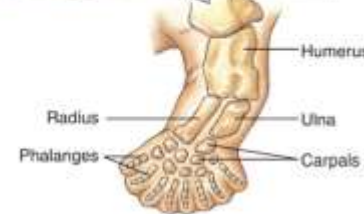
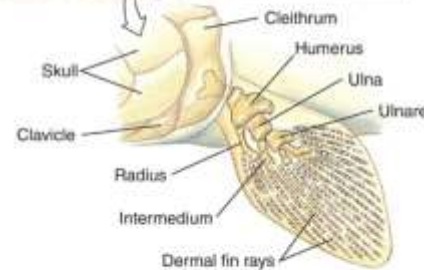
- Τα Τετράποδα έχουν πολλές προσαρμογές που περιλαμβάνουν:
  - Πνεύμονες για την αναπνοή στον αέρα.
  - Τέσσερα άκρα και πόδια με δάκτυλα.
  - Αυτιά για λήψη ήχων στον αέρα.

# Η προέλευση των Τετράποδων

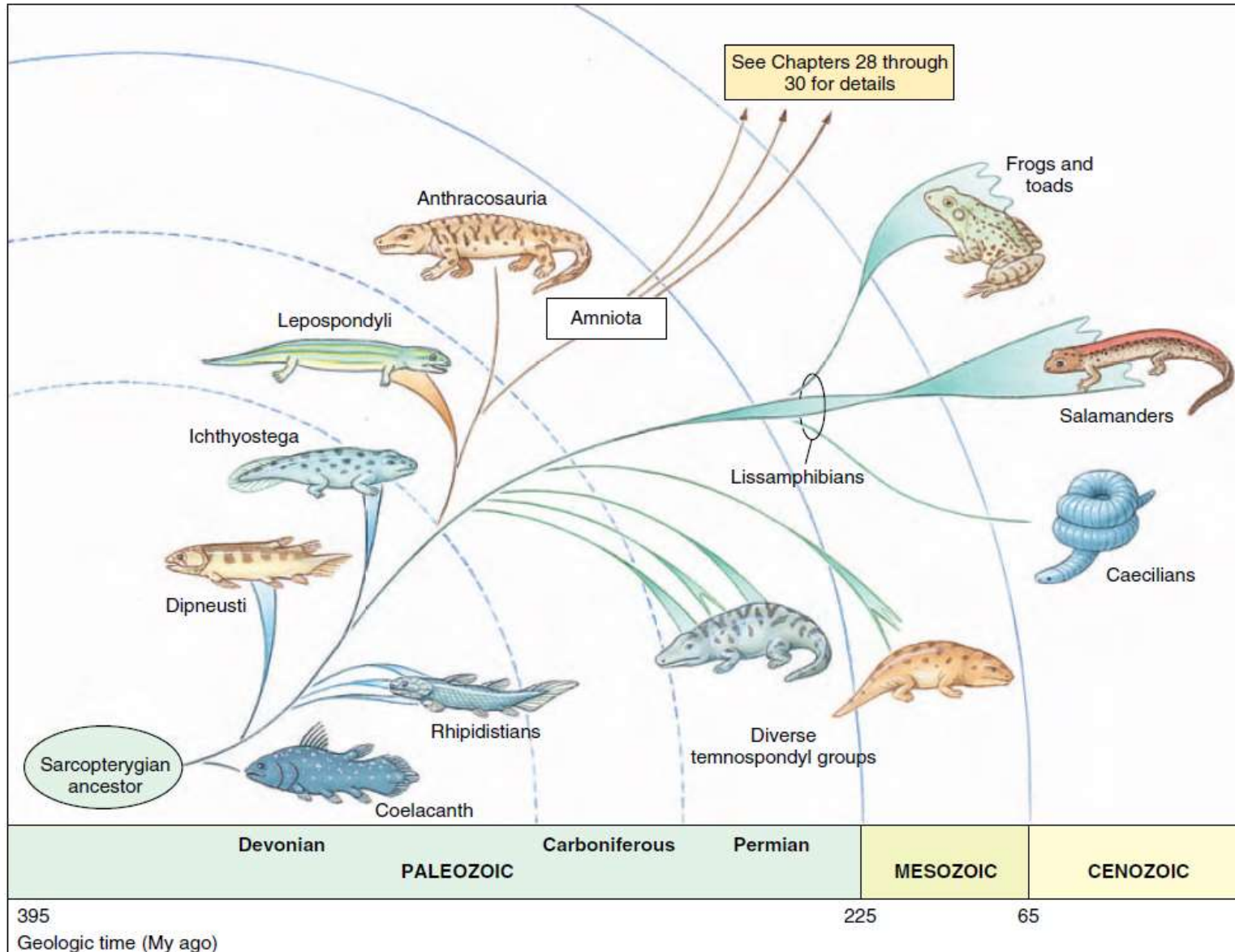
- Στο Δεβόνιο, που άρχισε πριν από 400 εκ. χρόνια, επικρατούσαν ήπιες θερμοκρασίες και εναλλαγή περιόδων ξηρασίας και πλημμύρων.
  - Το περιβάλλον των γλυκών νερών ήταν ασταθές.
  - Η ποσότητα του διαλυμένου στο νερό  $O_2$  μειώθηκε, καθώς ξεραίνονταν οι νερόλακκοι και οι χείμαρροι.

# Η προέλευση των Τετράποδων

- *Acanthostega* και *Ichthyostega*, που κατά τα άλλα είναι υδρόβιοι οργανισμοί, έχουν καλά ανεπτυγμένα άκρα με δάκτυλα.
  - Τα άκρα δεν ήταν δυνατά για την κίνηση στη χέρσο.
  - Αργότερα έγινε η μετάβαση στη χέρσο.
  - Δεν γνωρίζουμε τι προκάλεσε αυτή τη μετακίνηση.



# Η προέλευση των Τετράποδων



# Αμφίβια με ~5.000 είδη



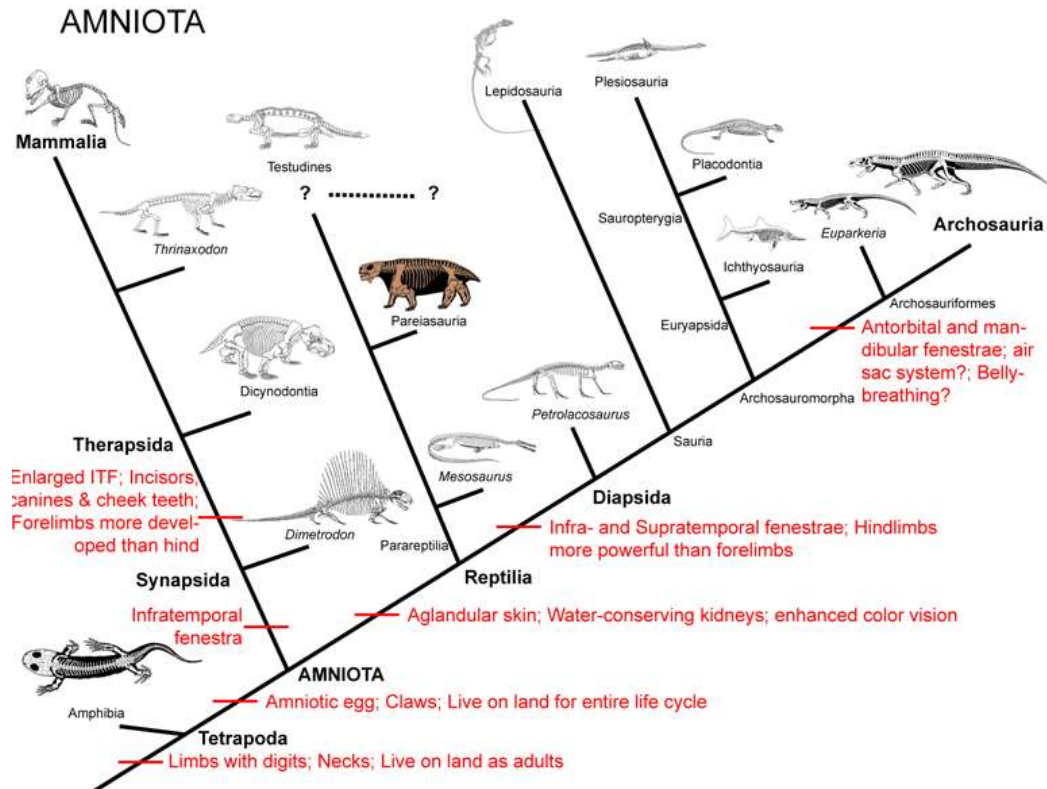
# Ομοταξία: Αμφίβια

- ❑ Τάξη: Άνουρα (βάτραχοι, φρύνοι)
- ❑ Τάξη: Ουροδελή (σαλαμάνδρες, τρίτωνες)
- ❑ Τάξη: Γυμνοφίονα (άποδα αμφίβια)



# Αμνιωτά

- Τα αμφίβια εξαρτώνται άμεσα από το νερό, αφού τα αβγά τους και συνήθως οι προνύμφες τους πρέπει να είναι στο νερό.
  - Τα αβγά τους δεν έχουν κέλυφος (σκληρό περίβλημα).





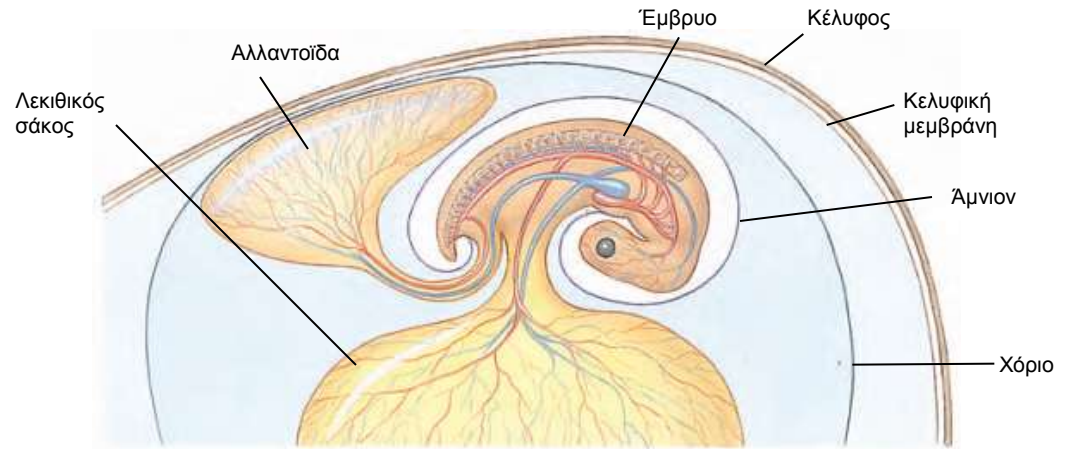
# Αμνιωτά

□ Τα **Αμνιωτά** αποτελούν μια μονοφυλετική ομάδα μέσα στα Τετραπόδα, με κύριο κοινό γνώρισμα το αμνιωτικό αβγό.

– Ερπετά, πτηνά, θηλαστικά.



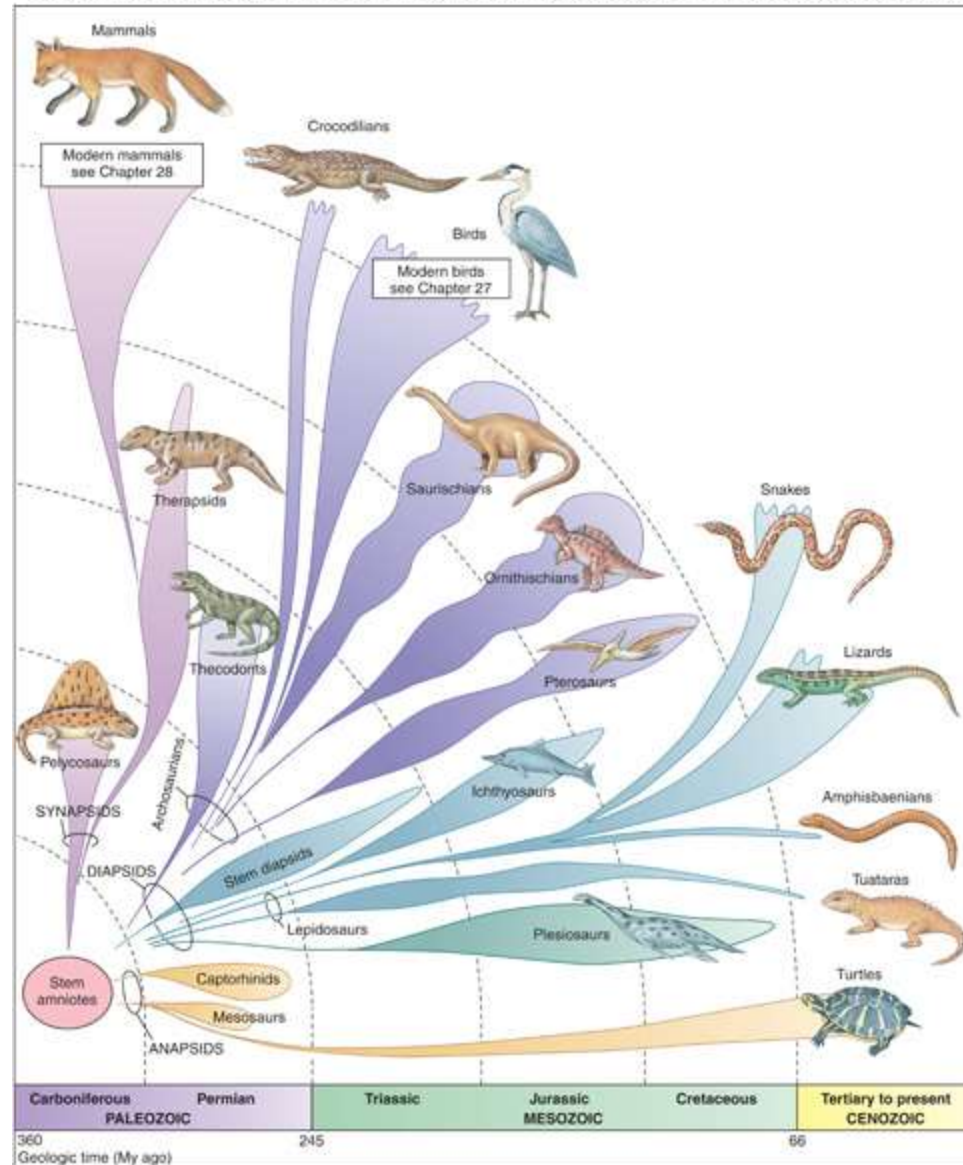
Το έμβρυο αναπτύσσεται μέσα στο άμνιο, περιβάλλεται από το αμνιωτικό υγρό και διατρέφεται από τη λέκιθο του σακού. Τα απόβλητα του μεταβολισμού αποτίθενται στην αλλαντοΐδα



# Η φυλογένεση των Αμνιωτών

- Τα Αμνιωτά προήλθαν από μια ομάδα Τετραπόδων που έμοιαζε με τα αμφίβια, τα **Ανθρακοσαύρια**, κατά την αρχή της Λιθανθρακοφόρου περιόδου του Παλαιοζωικού αιώνα.

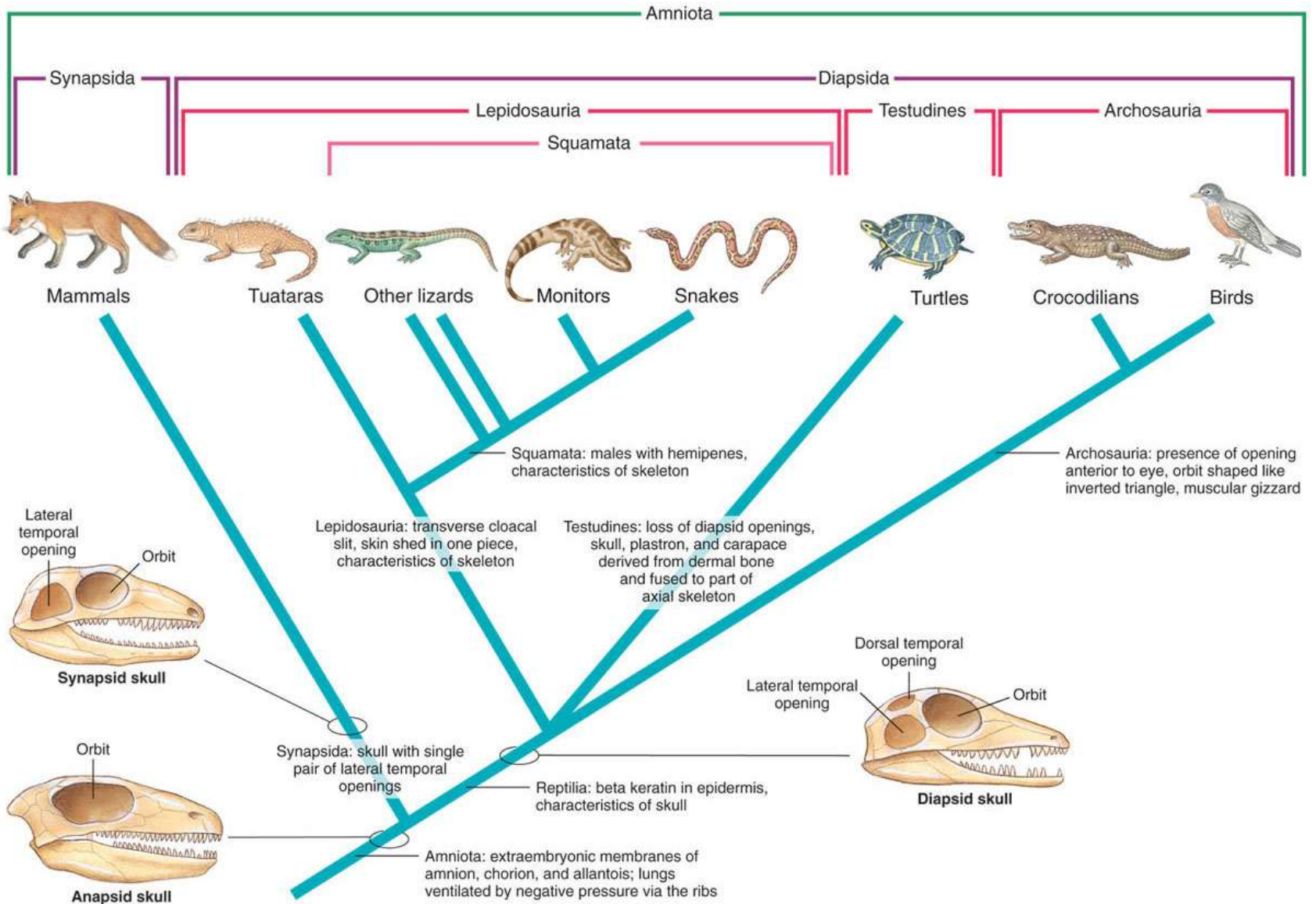
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



# Η προέλευση των Αμνιωτών

- Κατά το τέλος της Λιθανθρακοφόρου (~300 εκ. χρόνια πριν) τα Αμνιωτά διαχωρίστηκαν σε 3 εξελικτικές γραμμές, οι οποίες διακρίνονται βάσει του προτύπου ανοίγματος στο κροταφικό οστό του κρανίου.
  - Αναψιδωτά (χωρίς αψίδα) – κρανίο χωρίς κροταφικά ανοίγματα
  - Διαψιδωτά (διπλή αψίδα) – κρανίο με 2 ζεύγη κροταφικών ανοιγμάτων
  - Συναψιδωτά – κρανίο με ένα ζεύγος κροταφικών ανοιγμάτων
- Τα ανοίγματα αυτά σχετίζονται με μεγάλους μύες που ανασηκώνουν την κάτω σιαγόνα.

# Η προέλευση των Αμνιωτών



# Ομοταξία: Ερπετά

- ❑ Περιλαμβάνει περίπου 7.000 είδη
- ❑ Υφομοταξία: Αναψιδωτά
  - ❑ Τάξη: Χελώνια (το σώμα τους περιβάλλεται από το χέλυο)
    - Οι χελώνες είναι οι μοναδικοί ζωντανοί αντιπρόσωποι της ομάδας.
    - Οι χελώνες έχουν αλλάξει πολύ λίγο από το Τριαδικό (200 εκ. χρ.) μέχρι σήμερα.



# Ομοταξία: Ερπετά

- **Υφομοταξία: Διαψιδωτά** – 2 κροταφικά ανοίγματα.
  - Όλα τα άλλα ερπετά.
- **Τρεις ομάδες (Υπερτάξεις) διάψιδων:**
  - **Λεπιδοσαύρια** – όλα τα σύγχρονα ερπετά πλην των χελωνών και των κροκοδείλων.
  - **Αρχοσαύρια** – οι δεινόσαυροι, οι κροκόδειλοι, όμως εδώ ανήκουν και τα πτηνά.
  - **Σαυροπτερύγιοι** – υδρόβιες μορφές που έχουν εξαφανιστεί, όπως τα πλησιόσαυρους.

# Ομοταξία: Ερπετά

## □ Υπέρταξη: Λεπιδοσαύρια

### □ Τρεις Τάξεις:

– Λεπιδωτά – φίδια, σαύρες, αμφισβαίνια

- Υπόταξη: Λασερτίδια (σαύρες)

- Υπόταξη: Οφίδια (φίδια)

- Υπόταξη: Αμφισβαίνια

– Σφηνόδοντα (*Sphenodon*)

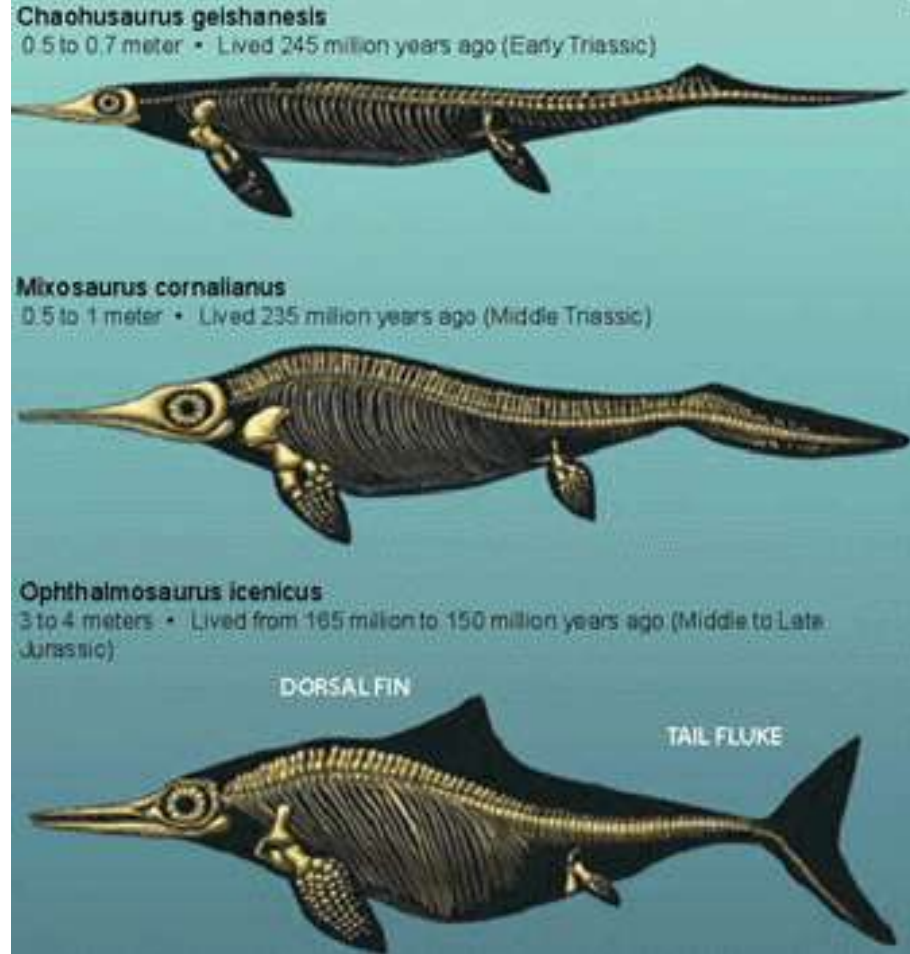
– Ιχθυοσαύρια – εξαφανισμένες θαλάσσιες μορφές που έμοιαζαν με δελφίνια.



# Πλησιόσαυρος



# Ιχθυόσαυροι





# Η ταξινόμηση των Αμνιωτών

Φύλο Χορδωτά

Υπόφυλο Γναθόστομα

Ομοταξία Ερπετά

Υφομοταξία Αναψιδωτά

Τάξη Χελώνια

Υφομοταξία Διαψιδωτά

Υπέρταξη Λεπιδοσαύρια

Τάξη Λεπιδωτά (φίδια, σαύρες, αμφισβείνια)

Τάξη Σφηνόδοντα

Τάξη Ιχθυοσαύρια

Υπέρταξη Σαυροπτερύγια

Τάξη Πλησιοσαύρια

Υπέρταξη Αρχοσαύρια

Τάξη Θηκόδοντα

Τάξη Κροκοδείλια

Τάξη Πτεροσαύρια

Τάξη Σαυρίσχια

Τάξη Ορνιθίσχια

Ομοταξία Πτηνά (?????)

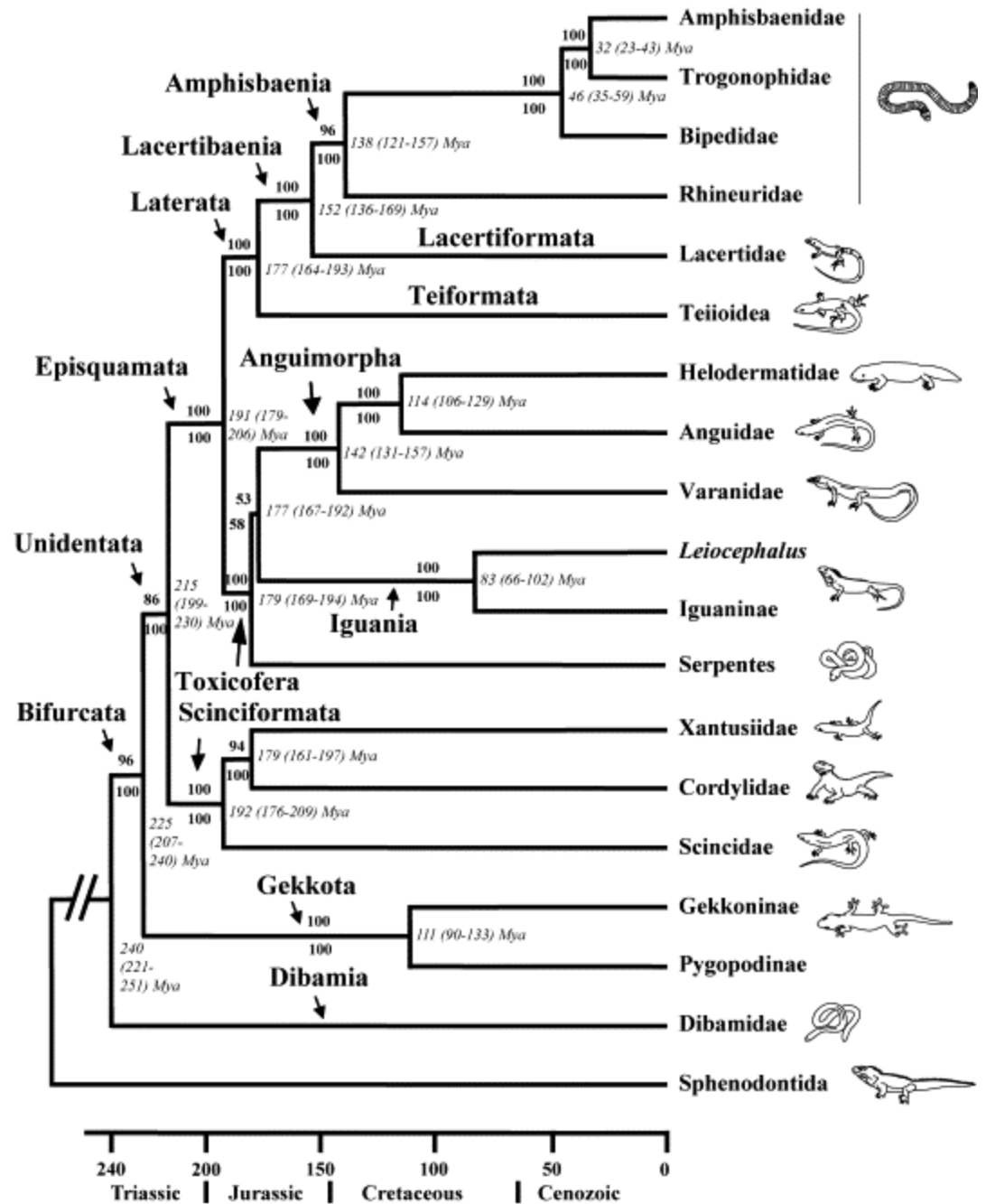
Ομοταξία Θηλαστικά

# Αλλαγές στην Ταξινόμηση των Ερπετών

- Τα Ερπετά δεν είναι έγκυρο τάξο (παραφυλετικό).
  - Περιλαμβάνει το κοινό πρόγονο αλλά όχι όλους τους απογόνους αυτού.
    - Τα πτηνά πρέπει να συμπεριληφθούν σε αυτά.
    - Ερπετά + Πτηνά συνιστούν μια μονοφυλετική ομάδα.
    - Κροκόδειλοι και Πτηνά αποτελούν αδελφή ομάδα.
      - Σχηματίζουν μια μονοφυλετική ομάδα που διαχωρίζεται από τα υπόλοιπα ερπετά.
      - Αρχοσαύρια

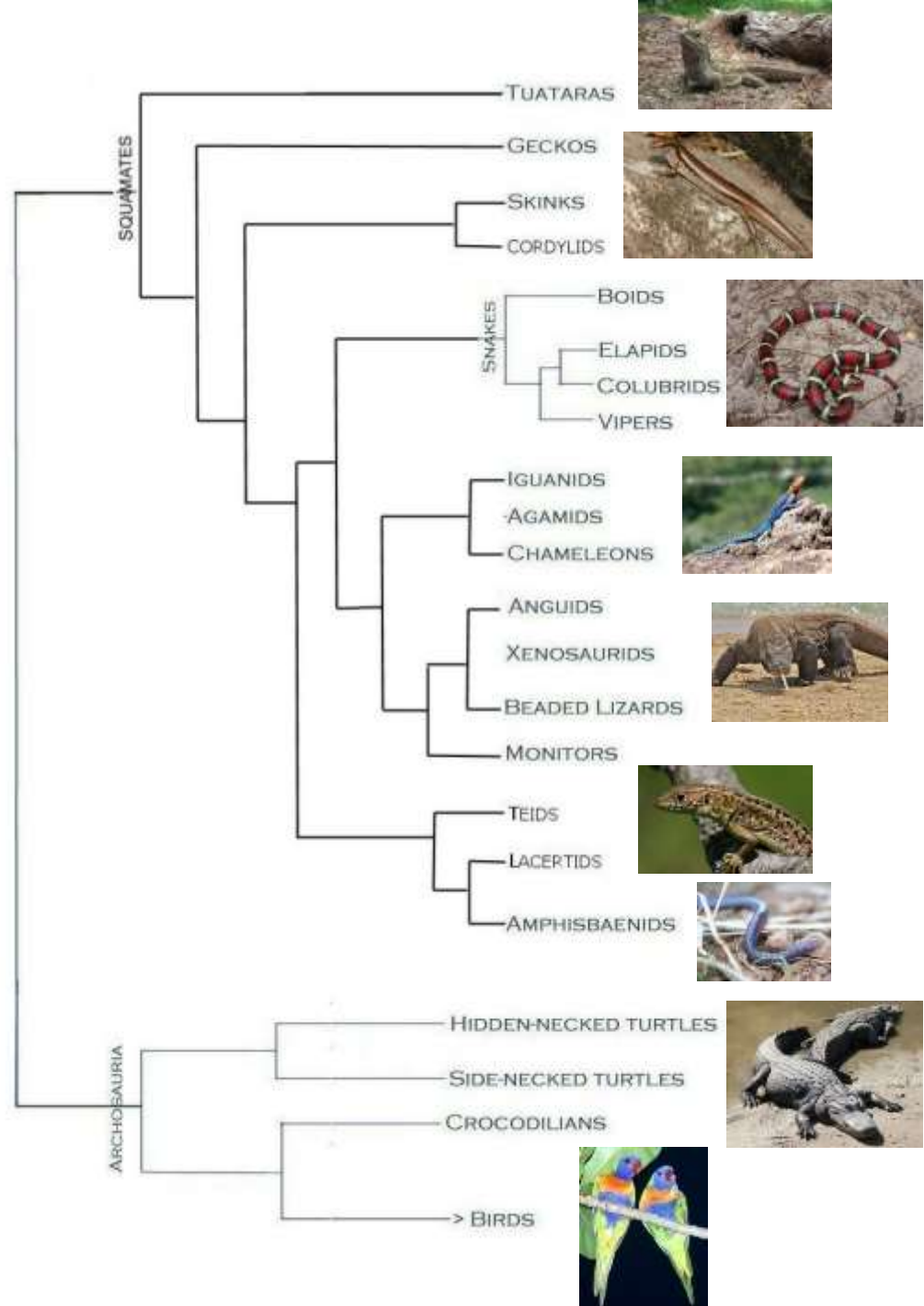
# Αλλαγές στην Ταξινόμηση των Ερπετών

- Οι σαύρες δεν είναι μονοφυλετικό τάξο



# Αλλαγές στην Ταξινόμηση των Ερπετών

- ❑ Οι σαύρες δεν είναι μονοφυλετικό τάξο

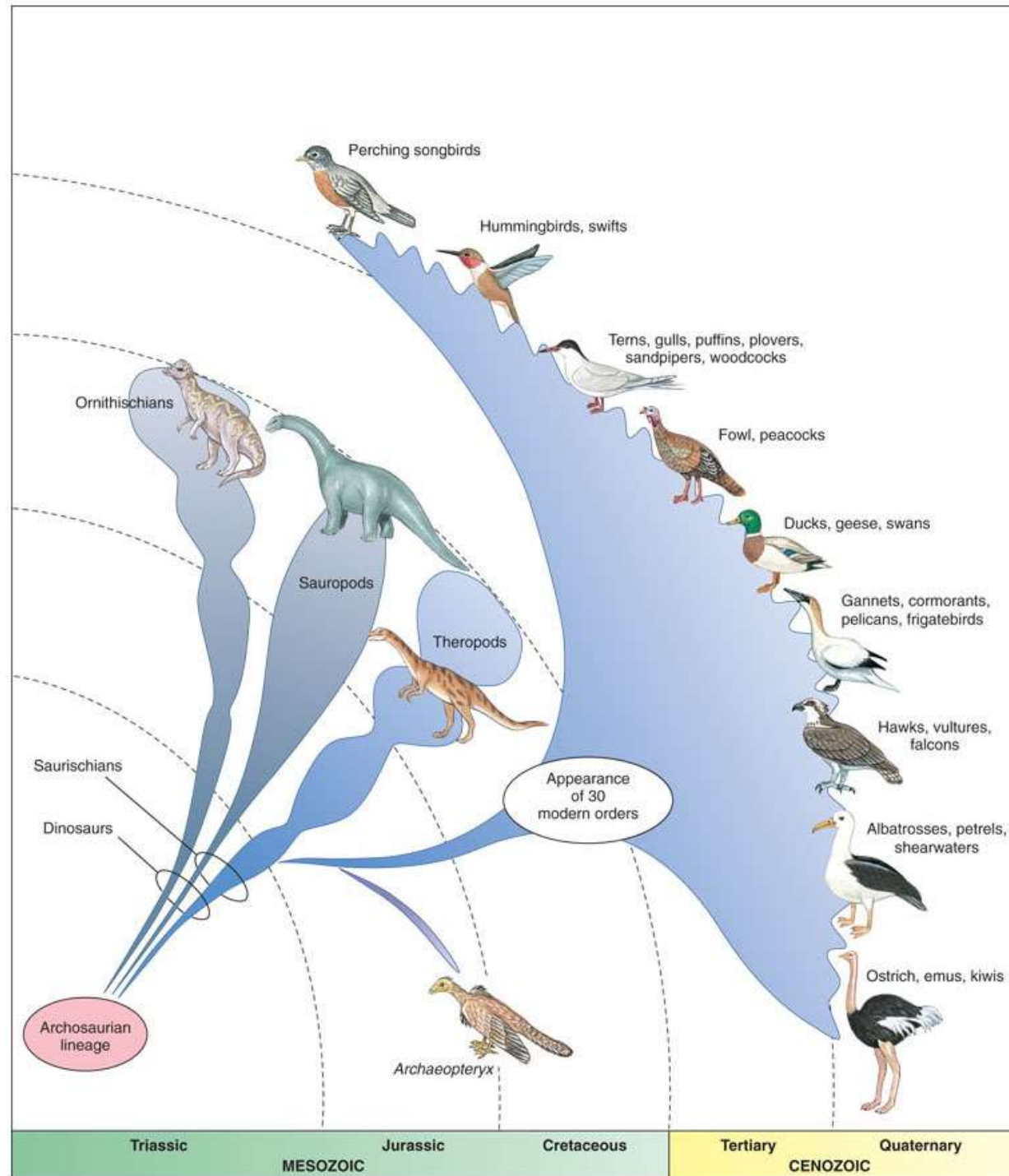


# Ομοταξία: Πτηνά

- ❑ Τα Πτηνά περιλαμβάνουν 9000 είδη.
- ❑ Διαιρούνται σε 2 υφομοταξίες Αρχαιόρνοιθες και Νεόρνοιθες
  - Τα αρτίγωνα πουλιά διαιρούνται σε 2 ομάδες (**Υπερτάξεις**)
    - **Παλαιόγναθα**, τα μεγάλου μεγέθους πουλιά που δεν πετούν, όπως τα κίβι και οι στρουθοκάμηλοι (**5 τάξεις**)
    - **Νεόγναθα**, πουλιά που πετούν και φέρουν πολύ καλά ανεπτυγμένο στέρνο με τρόπιδα (**23 τάξεις**)

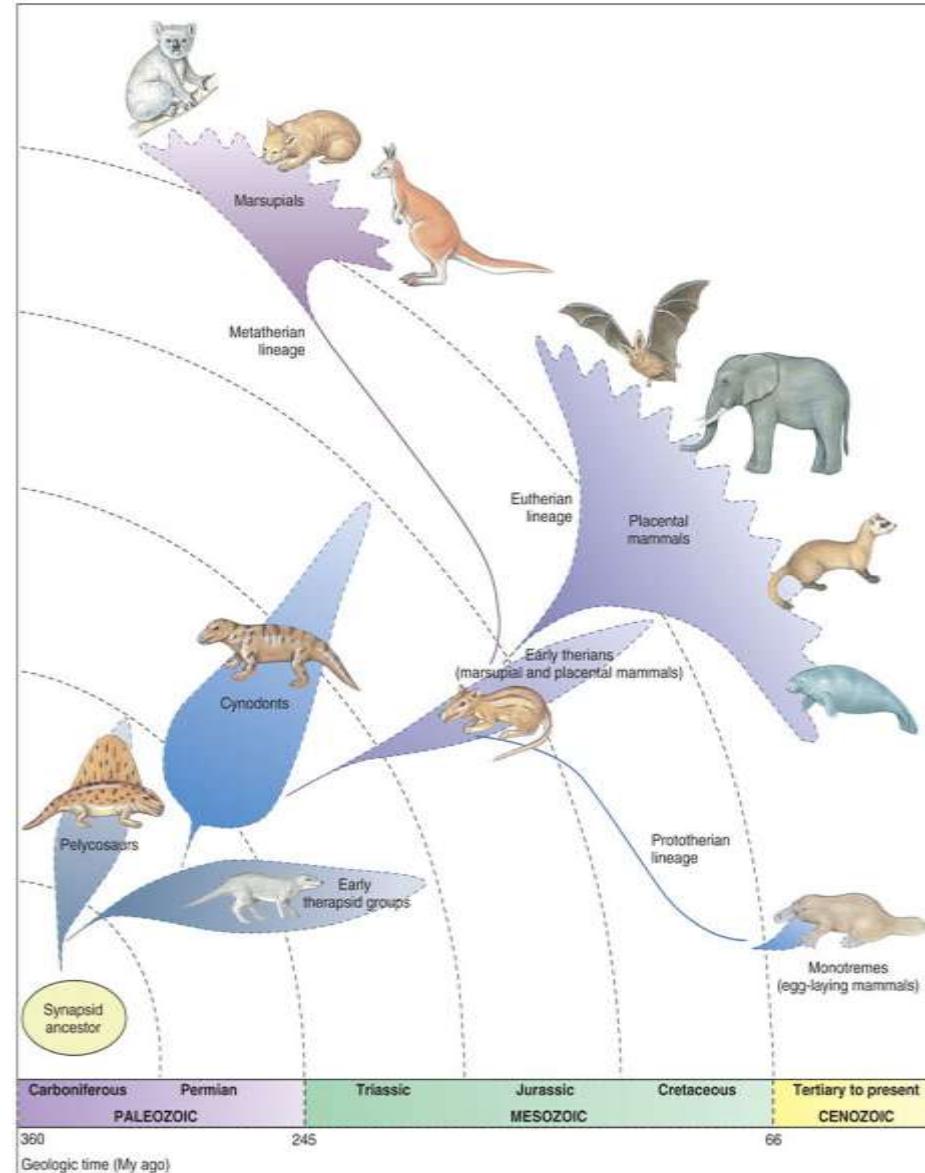
# Η προέλευση των Πτηνών

- *Archaeopteryx* (147 εκ. χρόνια πριν) προήλθε από τη γραμμή των Θηρόποδων.



# Η προέλευση των Αμνιωτών

- ❑ **Συναψιδωτά** – ένα κροταφικό άνοιγμα.
  - Περιλαμβάνει τα θηλαστικά και τα ερπετά που έμοιαζαν με θηλαστικά.
  - Η πρώτη ομάδα των αμνιωτών που διαφοροποιήθηκε και έδωσαν γένεση στους πελικοσαύριους, αργότερα στα Θηραψιδωτά και τελικά στα Θηλαστικά.



# Ομοταξία: Θηλαστικά

- ❑ Τα Θηλαστικά περιλαμβάνουν 4600 είδη
- ❑ Διαιρούνται σε 2 υποομοταξίες **Πρωτοθήρια** και **Θηρία**
  - Στα **Πρωτοθήρια** ανήκουν τα **Μονοτρήματα (Τάξη)** που είναι ωοτόκα θηλαστικά, όπως η έχιδνα και ο ορνιθόρυγχος (**3 είδη**)
  - Στα **Θηρία** ανήκουν τα **Μεταθήρια** (μαρσιποφόρα θηλαστικά) και τα **Ευθήρια** (ζωοτόκα πλακουντοφόρα θηλαστικά)
    - Τα **Μεταθήρια** περιλαμβάνουν τα **Μαρσιποφόρα (Τάξη)** (κοάλα, καγκουρό, οπόσουμ, λύκοι της Τασμανίας)
    - Τα **Ευθήρια** περιλαμβάνουν 18 τάξεις

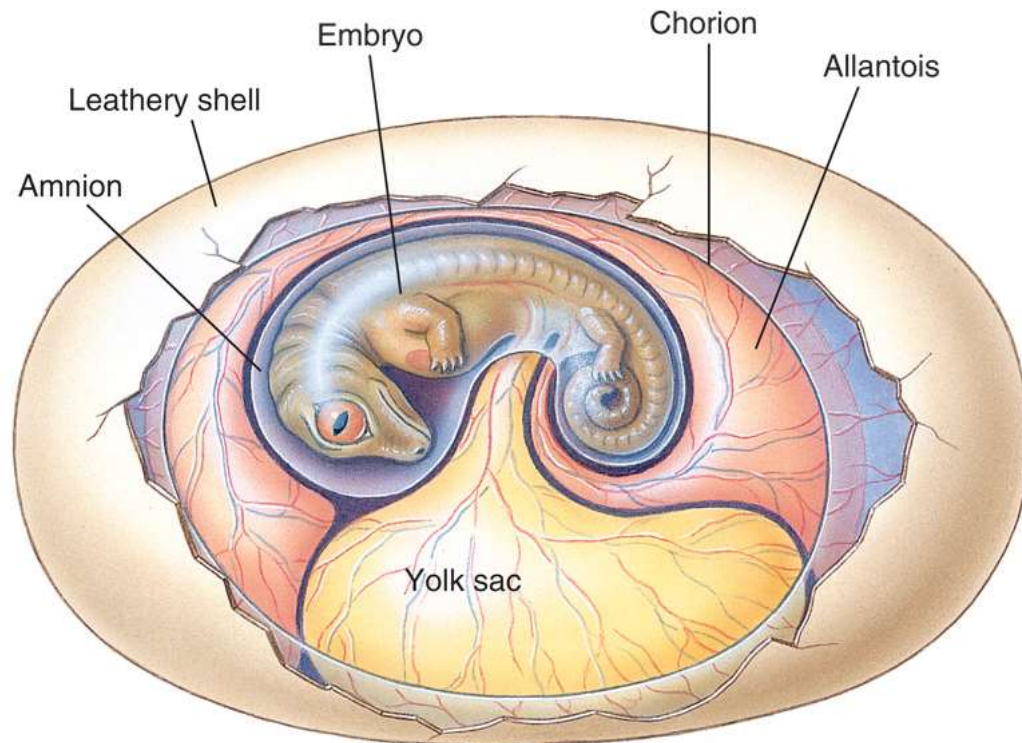




# Παράγωγοι χαρακτήρες των Αμνιωτών

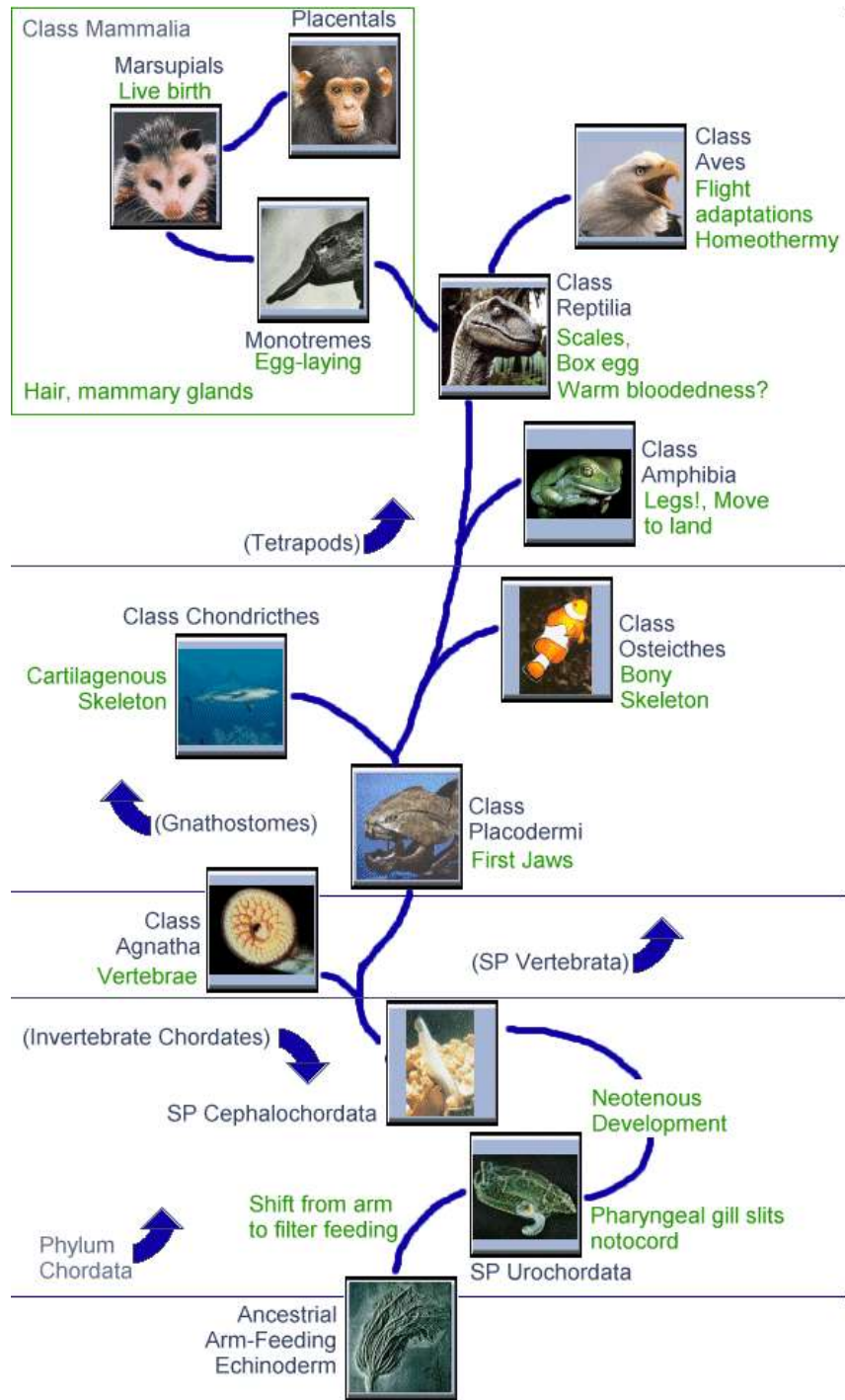
□ Το αμνιωτικό αβγό.

- Το αβγό διαθέτει ειδικές μεμβράνες για τη προστασία του εμβρύου.

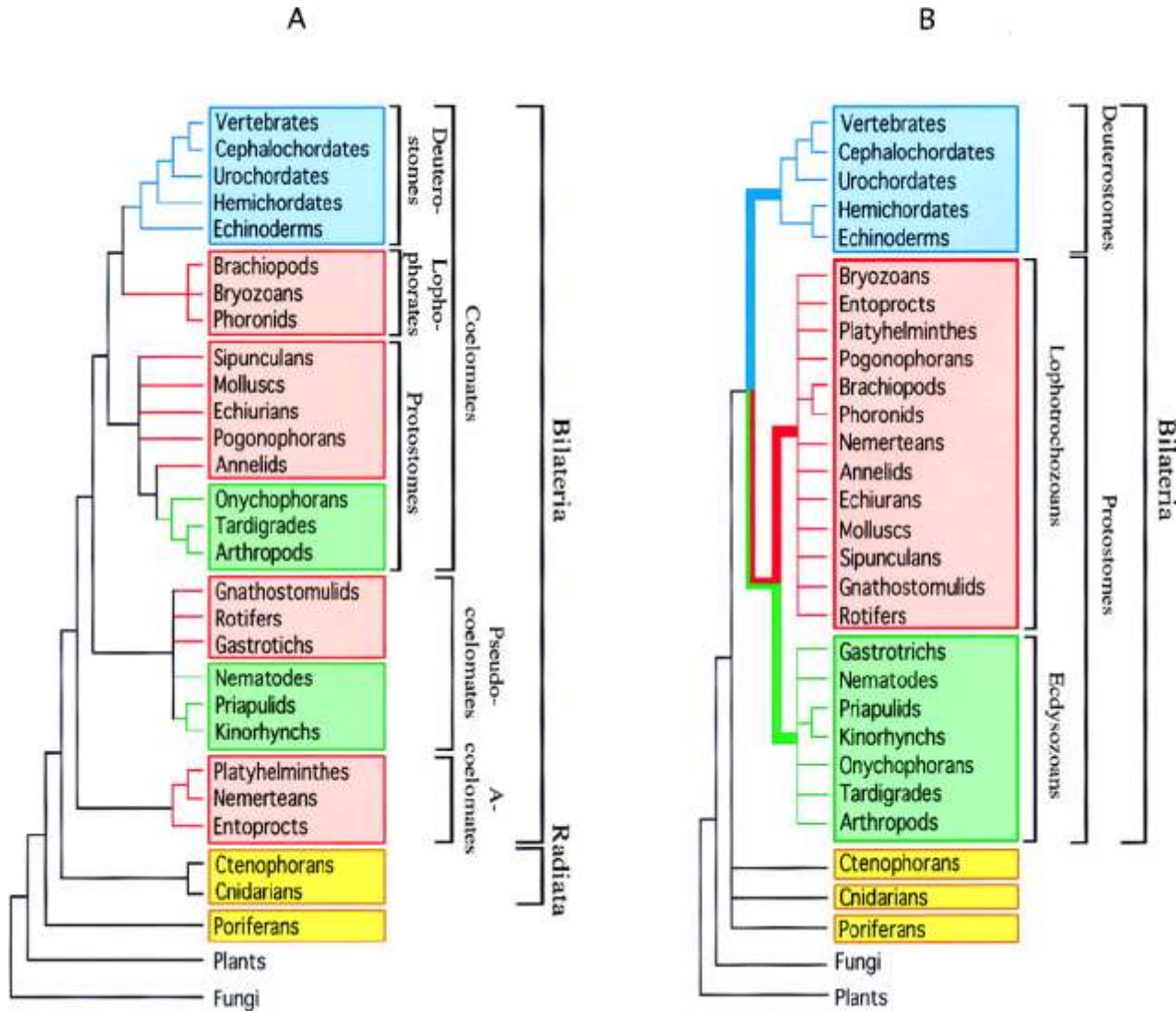


# Παράγωγοι χαρακτήρες των Αμνιωτών

- Τα Αμνιωτά διαθέτουν επίσης και άλλες χερσαίες προσαρμογές, όπως το σχετικά αδιαπέραστο δέρμα, οι αποτελεσματικοί μηχανισμοί για τη διατήρηση του νερού και η ικανότητα να αντλούν αέρα στους πνεύμονες διευρύνοντας τη θωρακική κοιλότητα.



# Φυλογένεση των Ζώων



Adoutte et al. 2000, *PNAS*, 97: 4453-4456

PNAS

