



ΒΙΟΛ 101 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΖΩΟΛΟΓΙΑ

ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ



Μ. Παυλίδης (pavlidis@uoc.gr)
Ε. Φανουράκη (e.fanouraki@uoc.gr)

Ηράκλειο, 2023

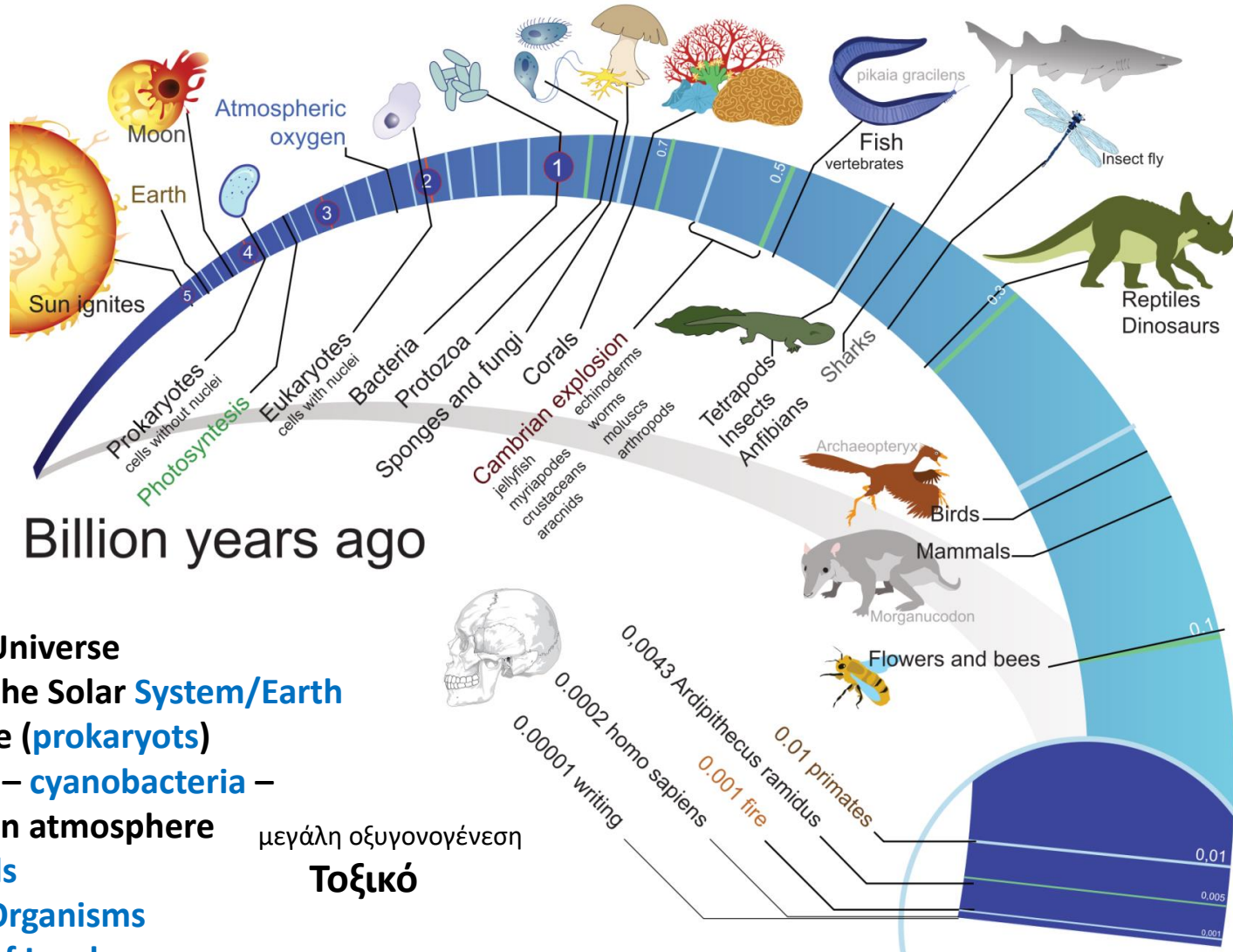
Βαθμολογία

- 2 εβδομάδες - 8 ώρες
- 40% τελικής βαθμολογίας – 4 μονάδες
- Εργασία σε ομάδες των 4 ατόμων – έως 1 μονάδα

Μαθησιακά Αποτελέσματα

1. Αναγνώριση και χαρακτηρισμός των κύριων τρόπων (στρατηγικών) αναπαραγωγής
2. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αγενούς και εγγενούς αναπαραγωγής
3. Κατανόηση των μηχανισμών φυλετικού καθορισμού & φυλετικής διαφοροποίησης
4. Κατάρριψη στερεότυπων γύρω από το φύλο. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ *Sex*, *Gender* & *gender identity*?
5. Κατανόηση των κύριων φάσεων της γαμετογένεσης και σεξουαλικής ωρίμανσης
6. Κατανόηση των συστημάτων αναπαραγωγής των σπονδυλοζώων
7. Απόκτηση βασικών γνώσεων για τον ορμονικό έλεγχο του αναπαραγωγικού κύκλου
8. Κατανόηση των διαφορών μεταξύ οιστρικού και έμμηνου κύκλου

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ ΣΤΗ ΓΗ

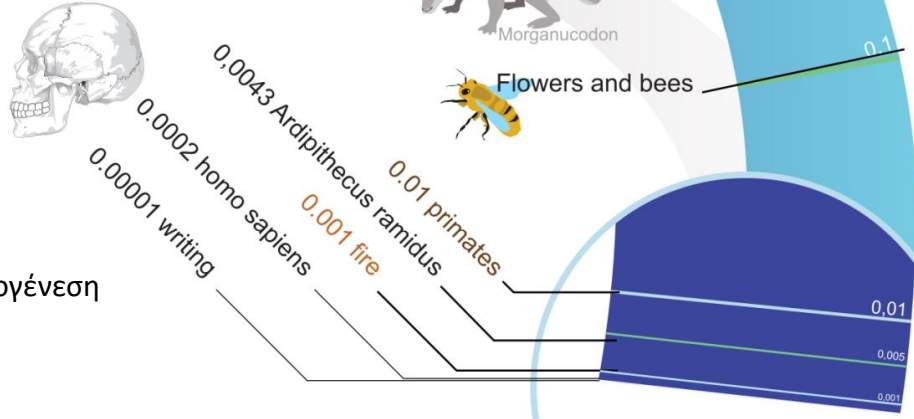


Billion years ago

A TIMELINE

- ≈ 13.8 BYA – Origin of the Universe
- ≈ 4.6 BYA – Formation of the Solar System/Earth
- ≈ 3.5 BYA – Evidence of life (**prokaryotes**)
- ≈ 3.2 BYA – Photosynthesis – **cyanobacteria** – O₂ begins to accumulate in atmosphere
- ≈ 2.0 BYA – **Eukaryotic Cells**
- ≈ 1.5 BYA – **Multicellular Organisms**
- ≈ 500 MYA – **Colonization of Land**
- ≈ 10 MYA – Primates
- ≈ 200,000 YA – Modern Humans

μεγάλη οξυγονογένεση
Τοξικό

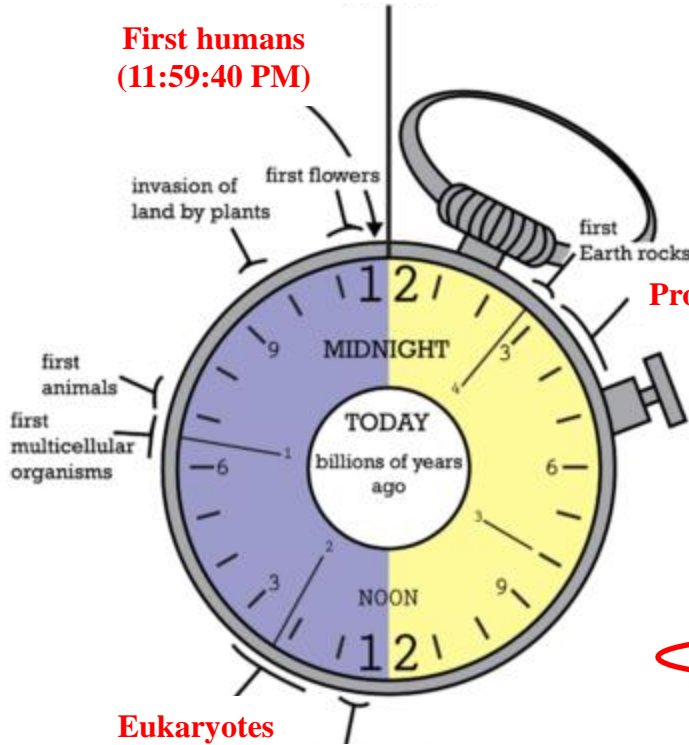


...και ο χρόνος

...τα πάντα ρεΐ

Formation of Earth

First humans
(11:59:40 PM)

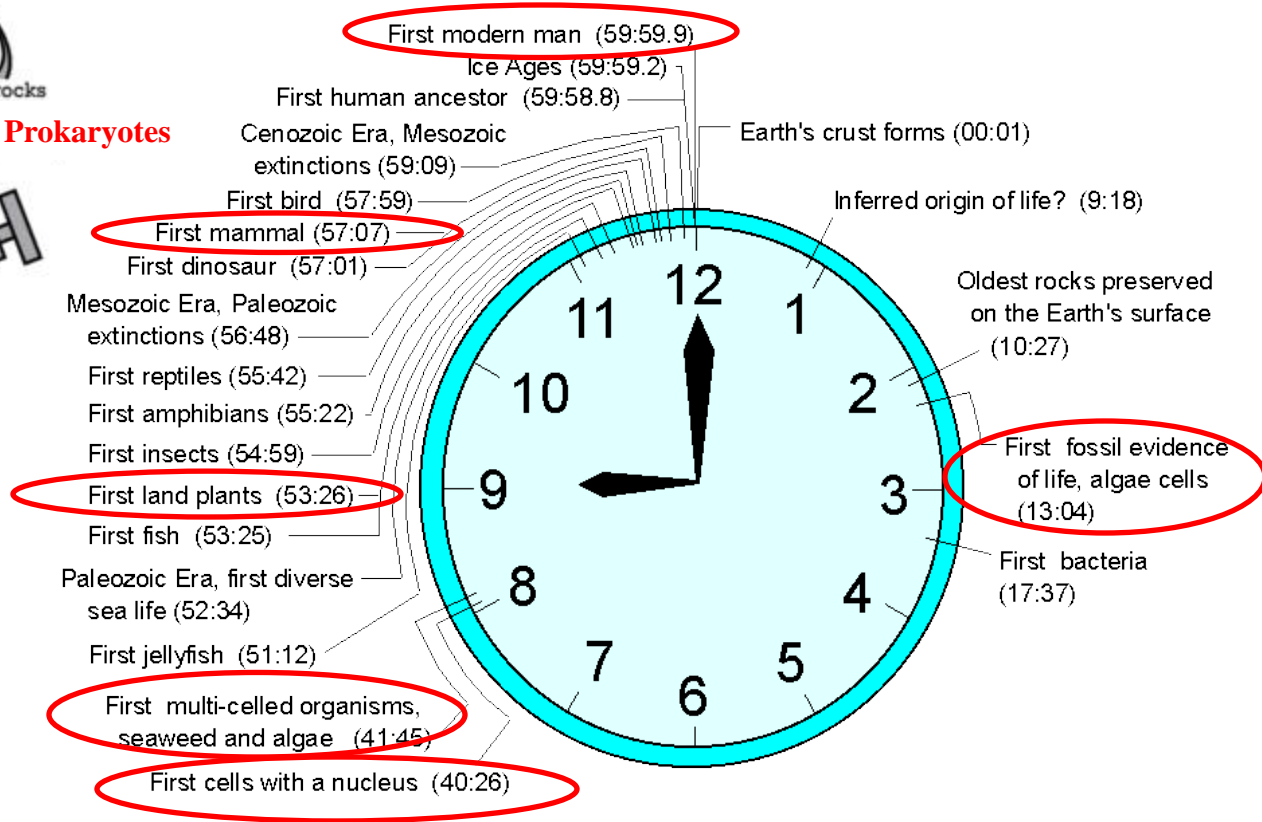


Eukaryotes

Accumulation of O₂

Earth's history projected
on a 24-hour day

Prokaryotes



4.6 billion years in one hour

Table 2. Currently catalogued and predicted total number of species on Earth and in the ocean.

Species	Earth			Ocean		
	Catalogued	Predicted	±SE	Catalogued	Predicted	±SE
Eukaryotes						
Animalia	953,434	7,770,000	958,000	171,082	2,150,000	145,000
Chromista	13,033	27,500	30,500	4,859	7,400	9,640
Fungi	43,271	611,000	297,000	1,097	5,320	11,100
Plantae	215,644	298,000	8,200	8,600	16,600	9,130
Protozoa	8,118	36,400	6,690	8,118	36,400	6,690
Total	1,233,500	8,740,000	1,300,000	193,756	2,210,000	182,000
Prokaryotes						
Archaea	502	455	160	1	1	0
Bacteria	10,358	9,680	3,470	652	1,320	436
Total	10,860	10,100	3,630	653	1,320	436
Grand Total	1,244,360	8,750,000	1,300,000	194,409	2,210,000	182,000

Predictions for prokaryotes represent a lower bound because they do not consider undescribed higher taxa. For protozoa, the ocean database was substantially more complete than the database for the entire Earth so we only used the former to estimate the total number of species in this taxon. All predictions were rounded to three significant digits.

doi:10.1371/journal.pbio.1001127.t002

Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B (2011) How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?. PLOS Biology 9(8): e1001127. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>
<https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001127>

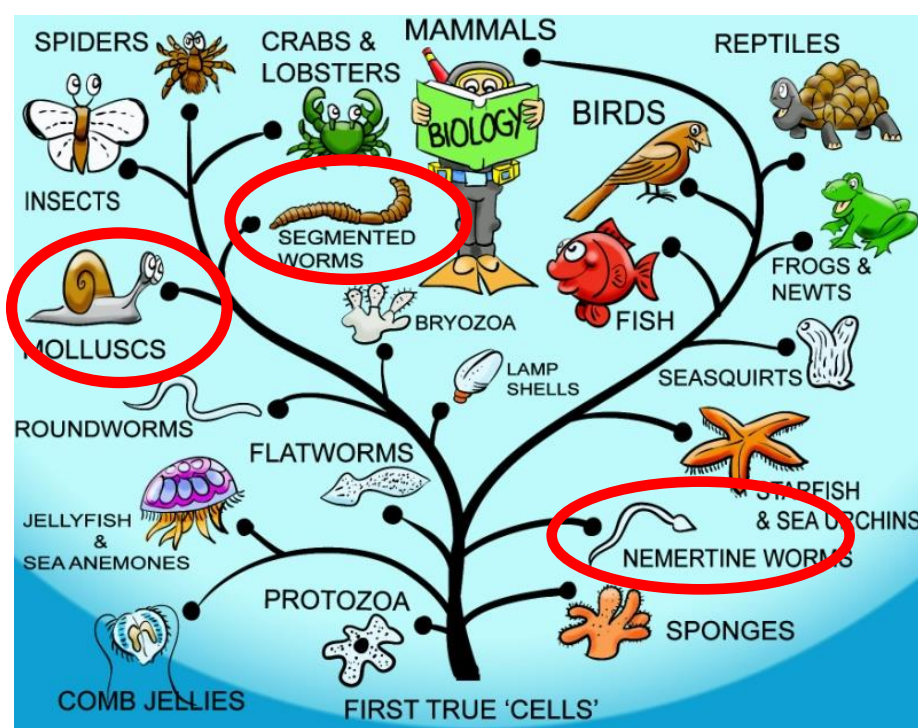
Πολυπλοκότητα και Καινοτομίες

Νημερτίνοι (Ρυγχόκοιλα)

Εκτατή προβοσκίδα

https://www.youtube.com/watch?v=8aH97GyQOF0&ab_channel=BBC

Πλήρες **Πεπτικό** Σύστημα
(στόμα και έδρα)
Κλειστό **κυκλοφορικό**



Μαλάκια



Αναπνευστικά όργανα
(βράγχια ή «πνεύμονα»)
(Πνευμονοφόρα-σαλιγκάρια ξηράς)

Δακτυλιοσκόληκες



- ✓ **Μεταμέρεια**
- ✓ **Σωματικό κοίλωμα**
(υδροστατικός σκελετός)
- ✓ **Αναπνευστικές χρωστικές**
([hemocyanin](#))
- ✓ **Νεφρίδια** (1 ζεύγος/μεταμερές)
- ✓ **Νευρικό σύστημα**

Ιχθείς



Αμφίβια



Ερπετά



Πτηνά

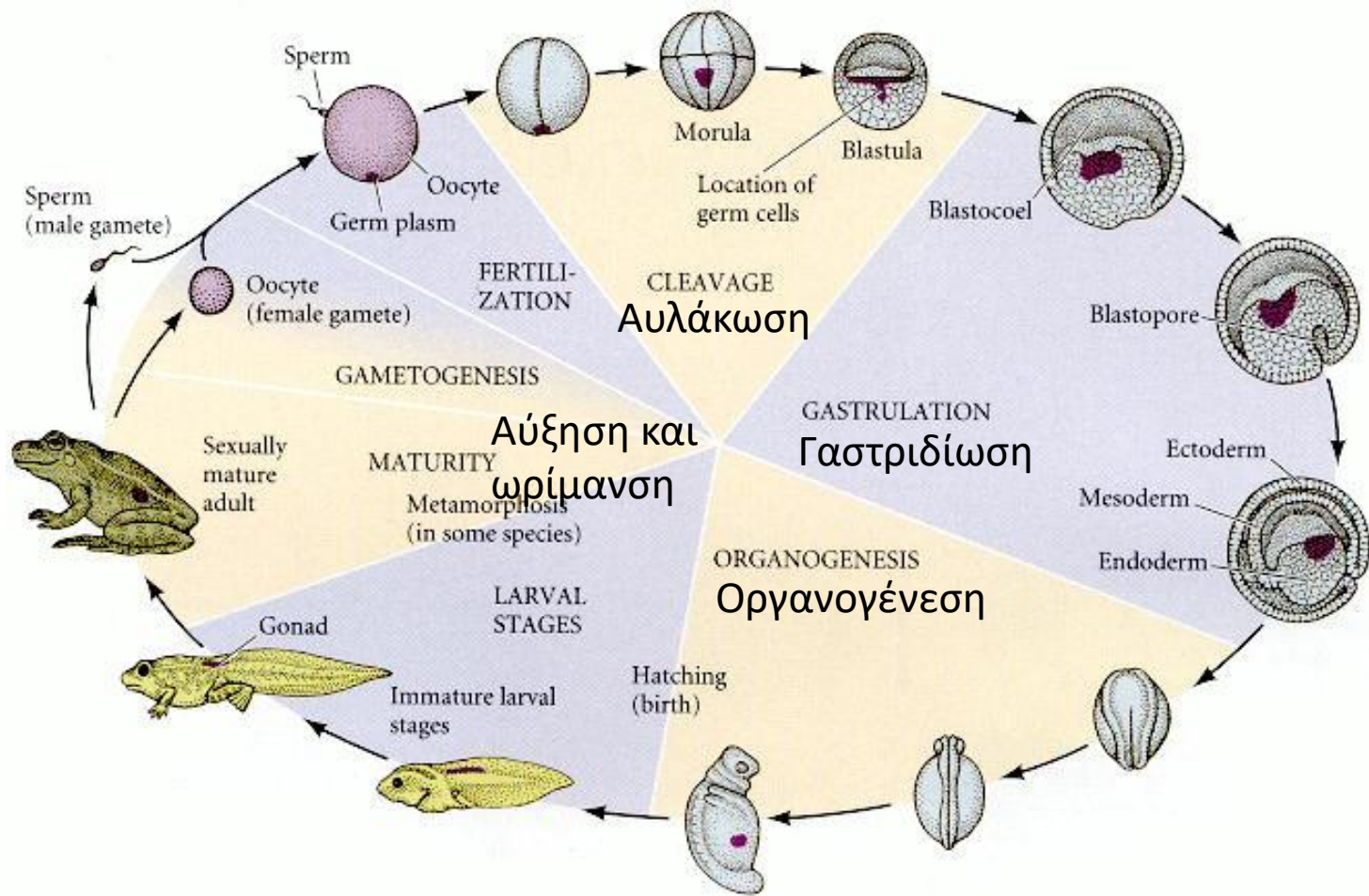


Θηλαστικά



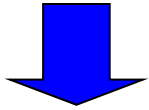
- ✓ Καρδιά
- ✓ Νεφροί
- ✓ Βράγχια ή πνεύμονες
- ✓ Εγκέφαλος (ΚΝΣ – ΠΝΣ)
- ✓ Εξωτερική ή εσωτερική γονιμοποίηση

Ο ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΕΝΟΣ ΣΠΟΝΔΥΛΟΖΩΟΥ



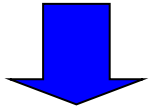
Πηγή: *Developmental Biology, 6th Ed, Gilbert*

Γαμετογένεση



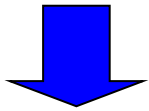
Τα βλαστικά κύτταρα ξεχωρίζουν από τα σωματικά, μεταναστεύουν στις γονάδες, διαφοροποιούνται στους γαμέτες & ωριμάζουν (ωάρια, σπέρμα)

Γονιμοποίηση



Σύντηξη ωαρίου & σπερματοζωαρίου

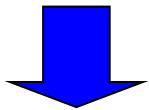
Αυλάκωση



Ταχείς μιτωτικές διαιρέσεις του ζυγωτού → βλαστομερίδια

Αβγό → Βλαστίδιο

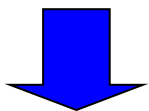
Γαστριδίωση



Μετακίνηση των βλαστομεριδίων & σχηματισμός των βλαστικών στιβάδων

Βλαστίδιο → Γαστρίδιο

Οργανογένεση



Κυτταρικές αλληλεπιδράσεις, διαφοροποίηση & σχηματισμός οργάνων

Αύξηση

Αύξηση του μεγέθους των οργάνων, σχηματισμός ενήλικου σώματος



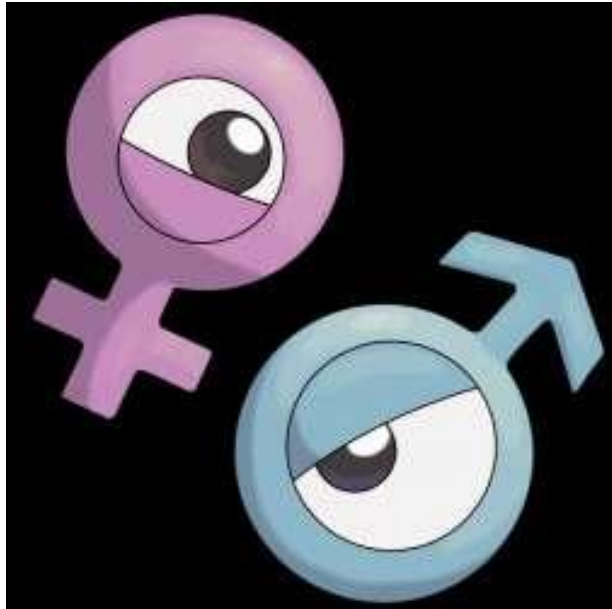
Αναπαραγωγή

Οι «κανόνες»



ΣΥΖΕΥΞΗ





ΦΥΛΟ



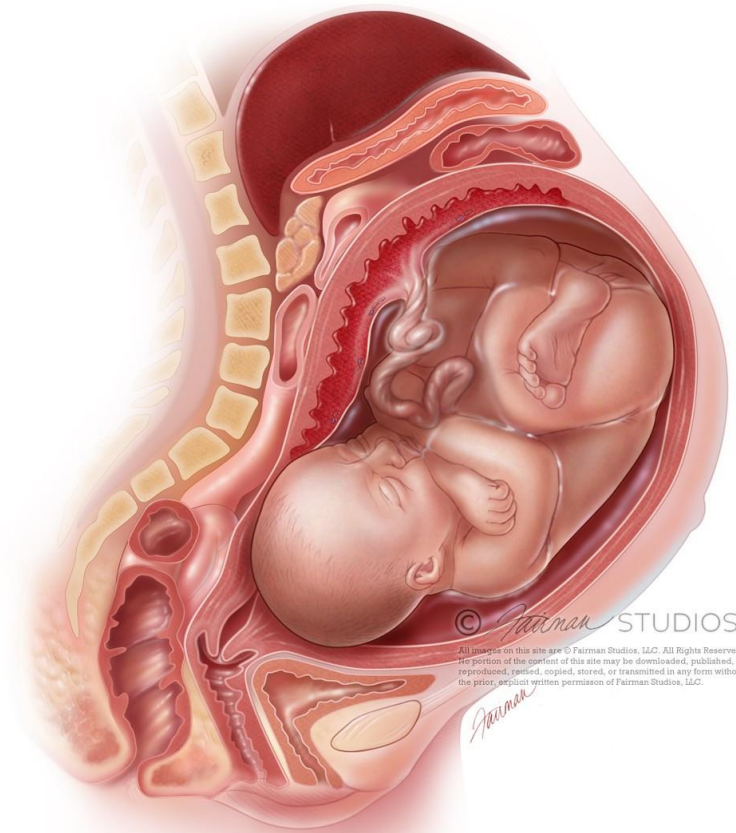
ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

(εξωτερική ή εσωτερική)



ΚΥΗΣΗ

(Εσωτερική Ανάπτυξη)



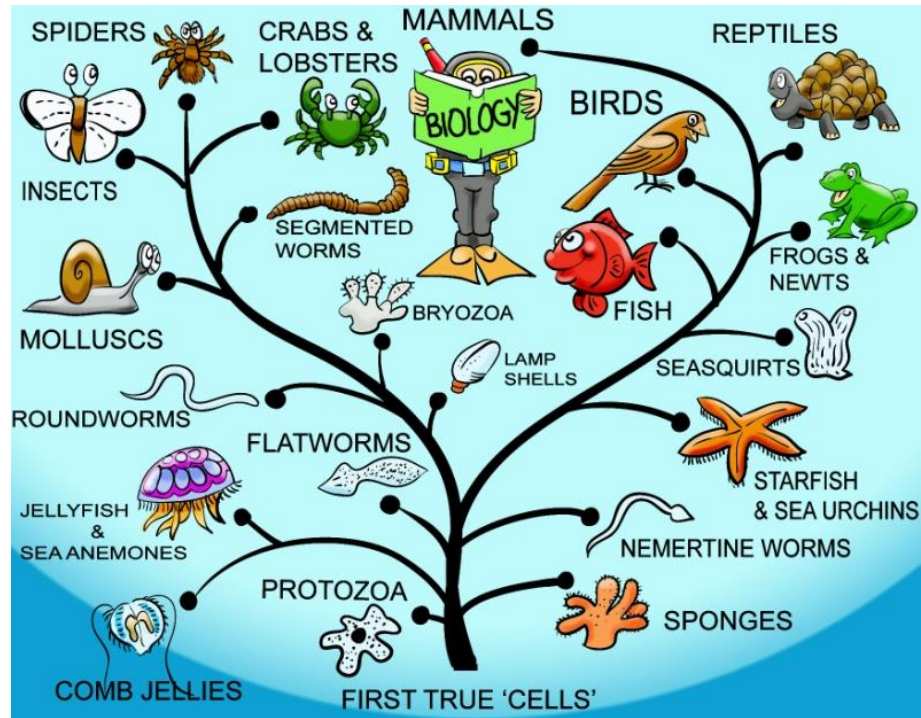
© Fairman STUDIOS
All images on this site are © Fairman Studios, LLC. All Rights Reserved.
No portion of the content of this site may be downloaded, published,
reproduced, copied, stored, or transmitted in any form without
the prior, explicit written permission of Fairman Studios, LLC.



ΓΟΝΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ



Είναι Όμως Αυτός Ο «Κανόνας» ?



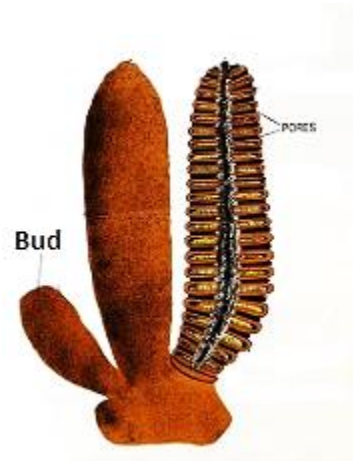
ΦΥΛΟ: ΠΟΡΟΦΟΡΑ

ΣΠΟΓΓΟΙ



* Αγενής αναπαραγωγή

1. Εξωτερικό εκβλάστημα

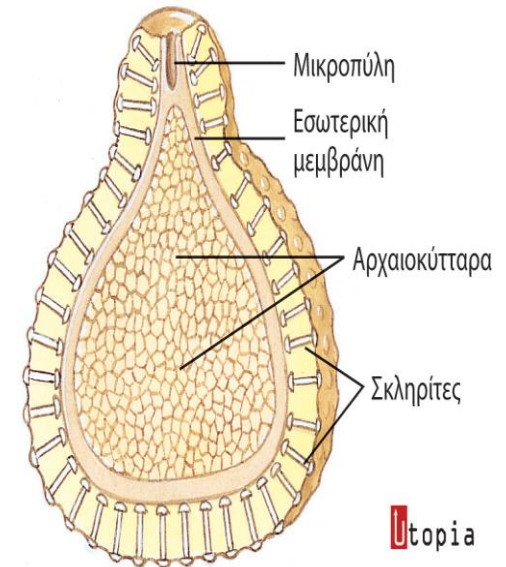


2. Εσωτερικό εκβλάστημα (αποβλάστημα)

Μηχανισμός επιβίωσης σε αντίξοες συνθήκες του χειμώνα

Σε ευνοϊκές συνθήκες, τα αρχαιοκύτταρα ενεργοποιούνται, εξέρχονται από την μικροπύλη και σχηματίζουν νέο σπόγγο

(σπόγγοι του γλυκού νερού και κάποιοι θαλάσσιοι)



Τομή διαμέσου αποβλαστήματος (Gemmule)

3. Σωματική εμβρυογένεση (αναγέννηση τραυματισμένου τμήματος)

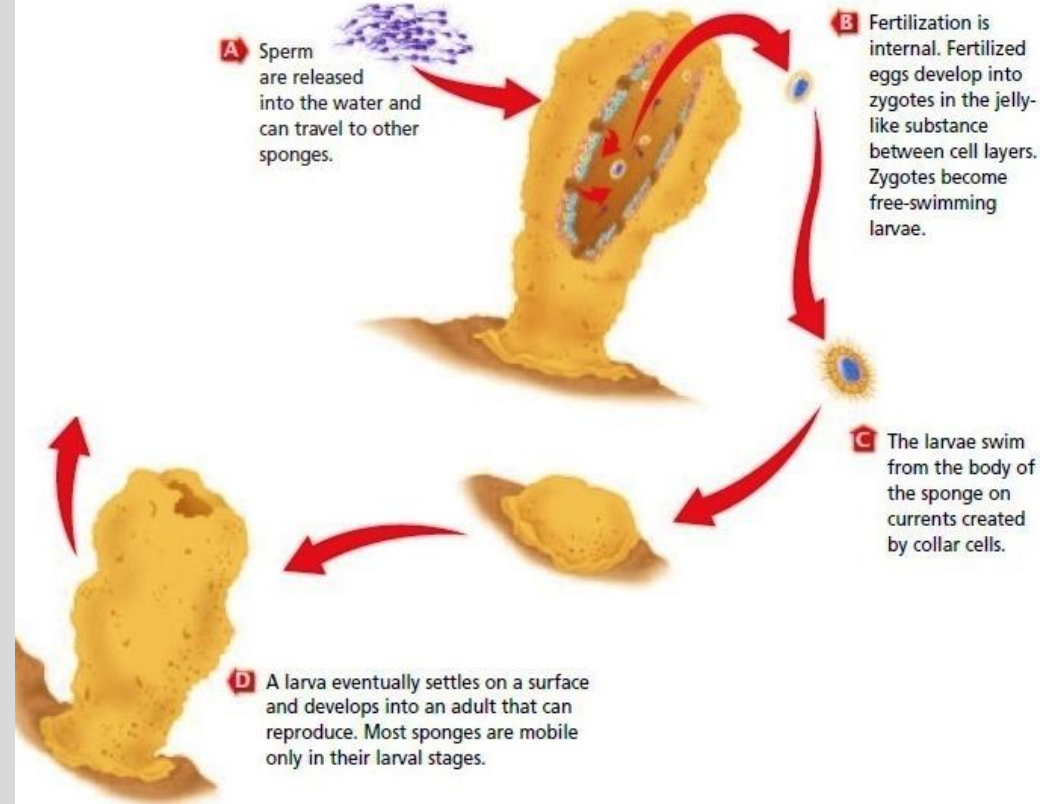


<https://youtu.be/v3xxlUW70cA>



* Εγγενής αναπαραγωγή

- Μόνοικοι (ερμαφρόδιτοι)
- Συνήθως δεν αυτογονιμοποιούνται (χρονική διαφορά ωρίμανσης γαμετών)
- Ζωοτόκοι (ή ωοτόκοι)
- Απελευθέρωση σπέρματος στο νερό
- Προσλαμβάνεται από άλλο άτομο
- Κολυμβητική βλεφαριδοφόρος προνύμφη (έως 2 μέρες)
- Εγκατάσταση σε υπόστρωμα



ΦΥΛΟ: ΚΝΙΔΟΖΩΑ

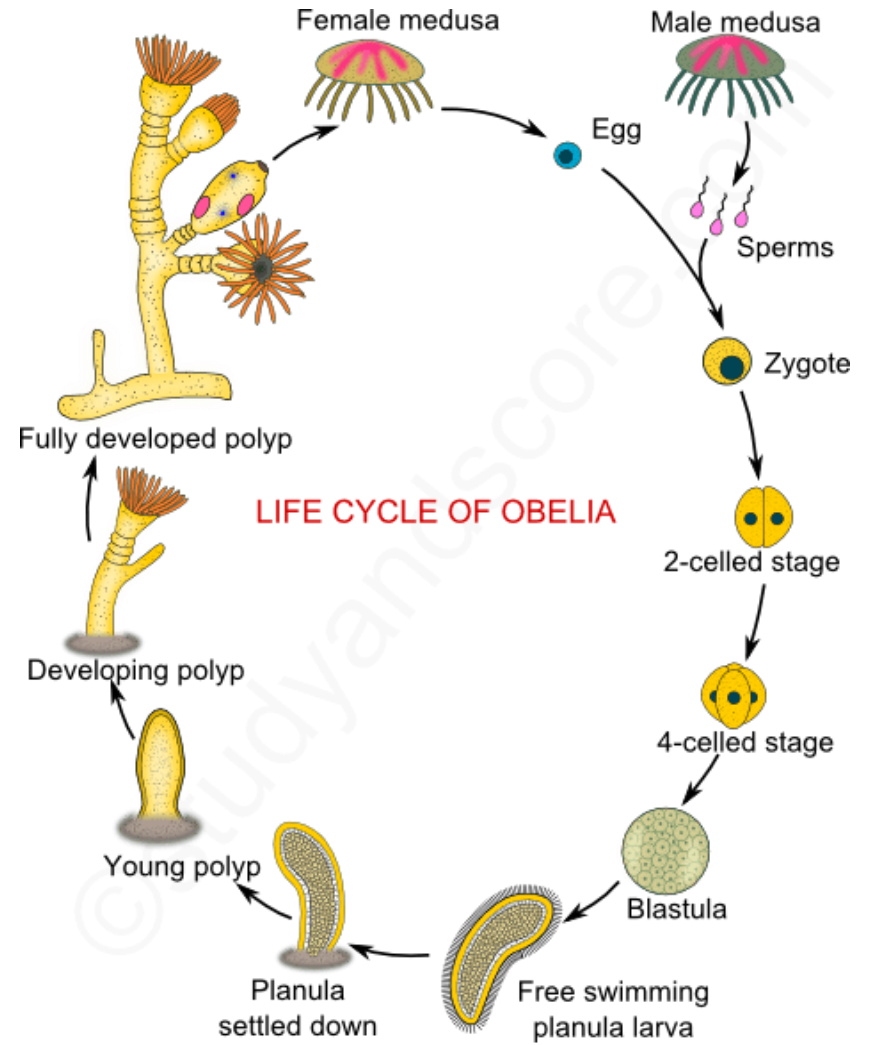
ΟΜΟΤΑΞΙΑ: Υδροζωα

* Αγενής αναπαραγωγή

1. Εκβλάστημα

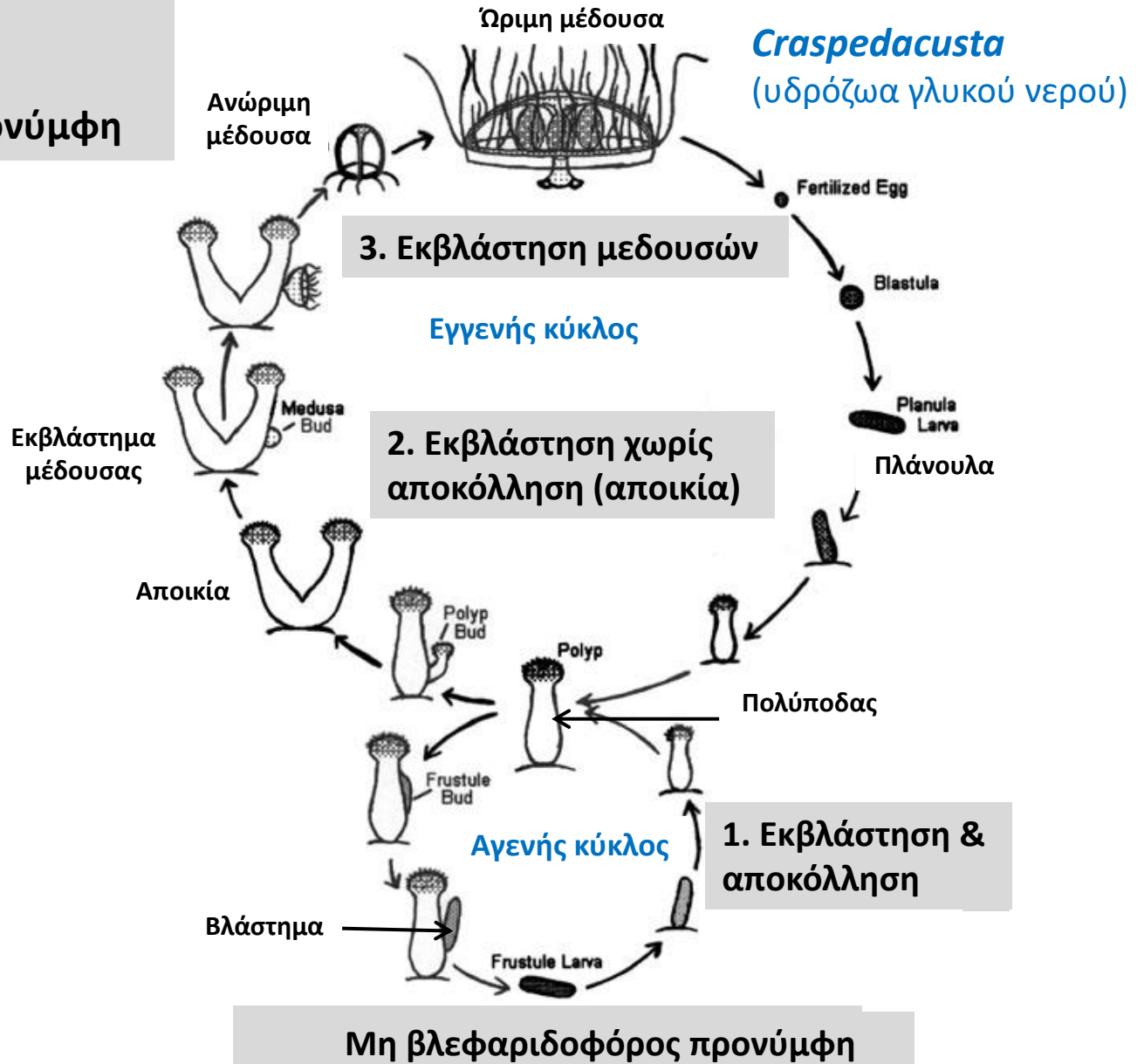


* Εγγενής αναπαραγωγή



Εγγενής: τα περισσότερα είδη είναι γονοχωριστικά

Βλεφαριδοφόρος προνύμφη



ΟΜΟΤΑΞΙΑ: Σκυφόζωα

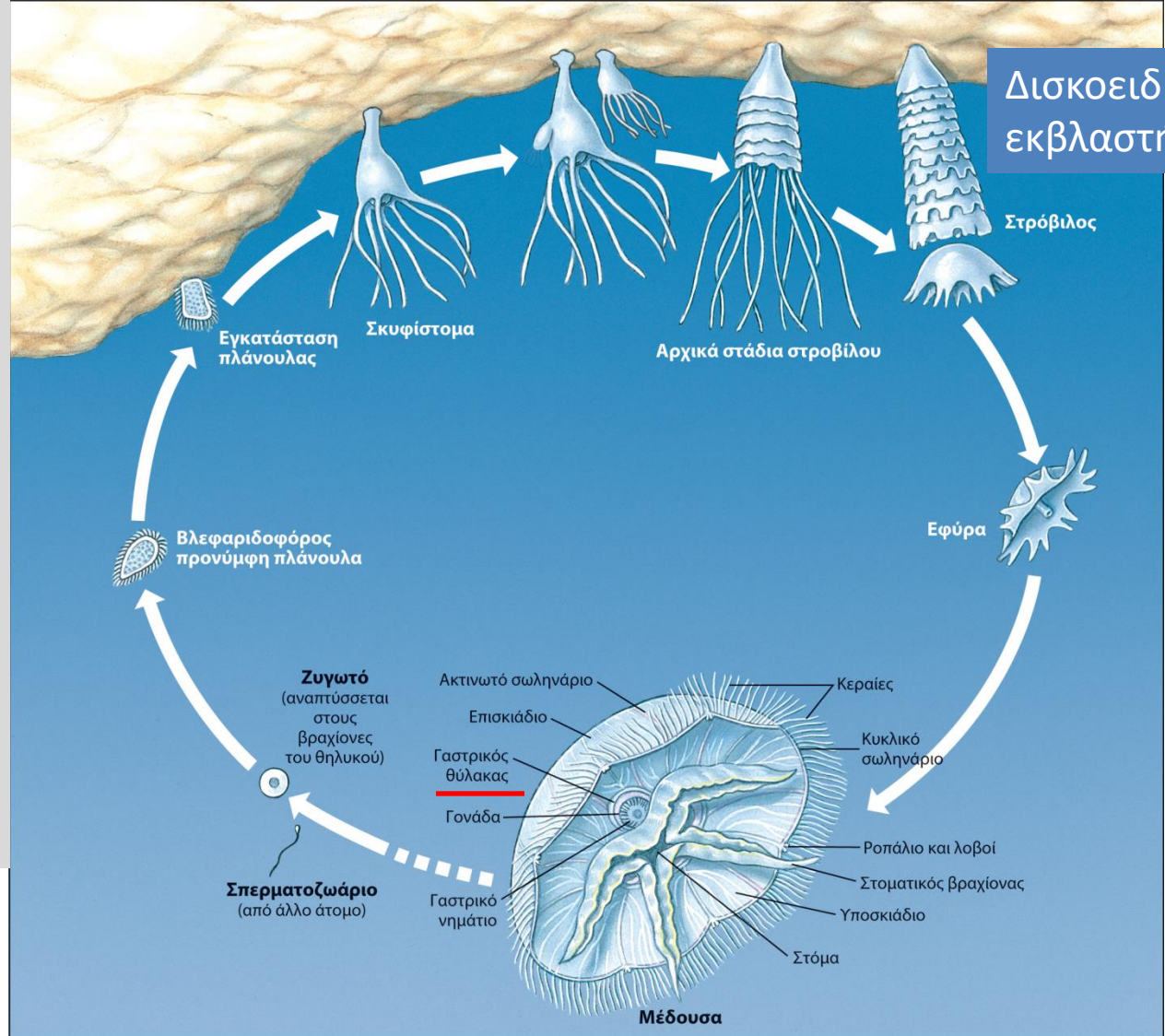
Εγγενής: γονοχωριστικό
(γονάδες στους
γαστρικούς θύλακες)

**Εσωτερική
γονιμοποίηση**

**Βλεφαριδοφόρος
προνύμφη**

**Εγκατάσταση και
δημιουργία στροβίλου**

**Εφύρα-δισκοειδή
εκβλαστήματα που
ωριμάζουν σε μέδουσα**



Ο κύκλος ζωής της κοσμοπολίτικης θαλάσσιας μέδουσας Aurelia

ΟΜΟΤΑΞΙΑ: Ανθόζωα

Όχι μέδουσα –
Μόνο πολύποδες

Κοράλλια



Θαλάσσιες Ανεμώνες

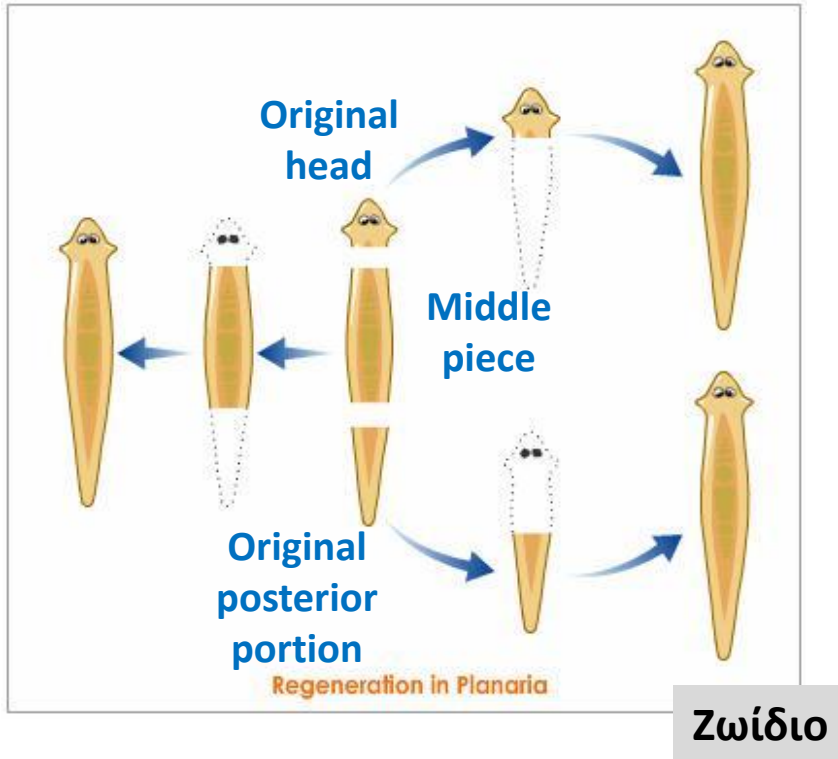
- Αγενής: ποδική κατάτμηση, κατά μήκος ή εγκάρσια ποδική διαίρεση ή εκβλάστηση
- Εγγενής: γονοχωριστικές ή ερμαφρόδιτες
- Ερμαφρόδιτα είδη -> πρώτανδρα
- Εσωτερική (κοιλέντερο) ή εξωτερική γονιμοποίηση
- Βλεφαριδοφόρος προνύμφη
Εγκατάσταση σε υπόστρωμα



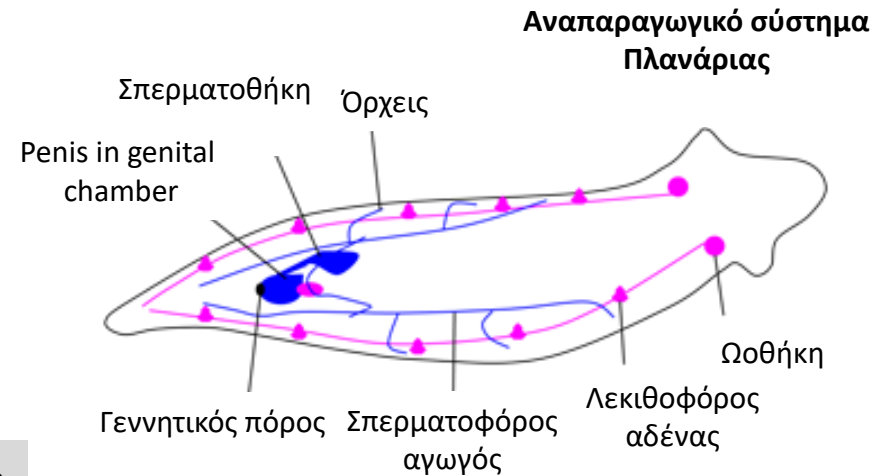
ΦΥΛΟ: ΠΛΑΤΥΕΛΜΙΝΘΕΣ



1. Περίσφιξη, Κατάτμηση & Αναγέννηση



2. Εγγενής αναπαραγωγή



<https://youtu.be/hTC1eNTBXvE>

- Μόνοικοι (ερμαφρόδιτοι) αλλά δεν αυτογονιμοποιούνται
- Γονιμοποιημένα ωάρια + λεκιθικά κύτταρα -> Κουκούλι σε πέτρες ή φυτά
- Εκκόλαψη νεαρών ατόμων

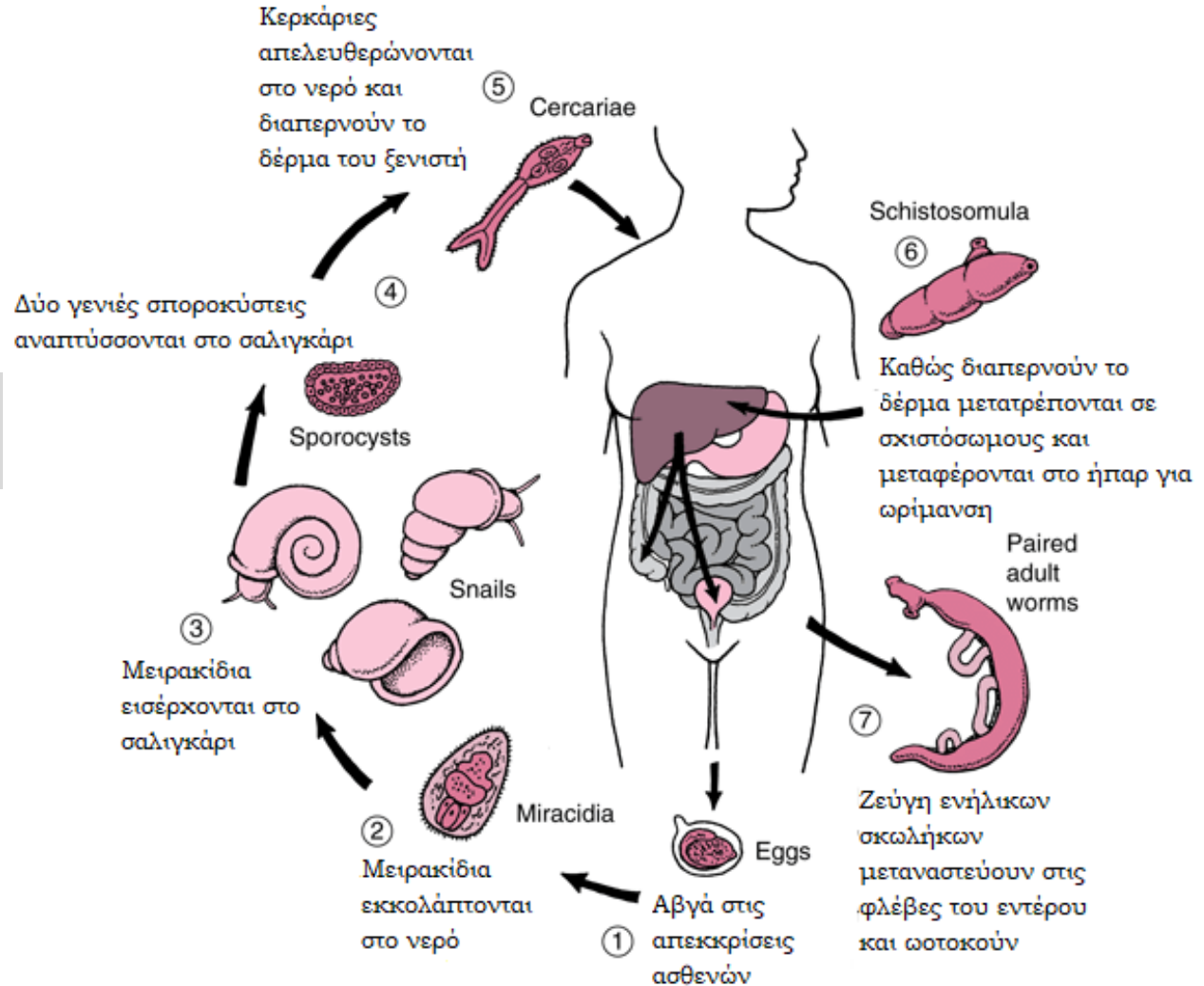
ΠΑΡΑΣΙΤΑ

Σχιστοσωμίαση ή πυρετός των σαλιγκαριών (τρηματώδεις του αίματος)

Schistosoma sp.

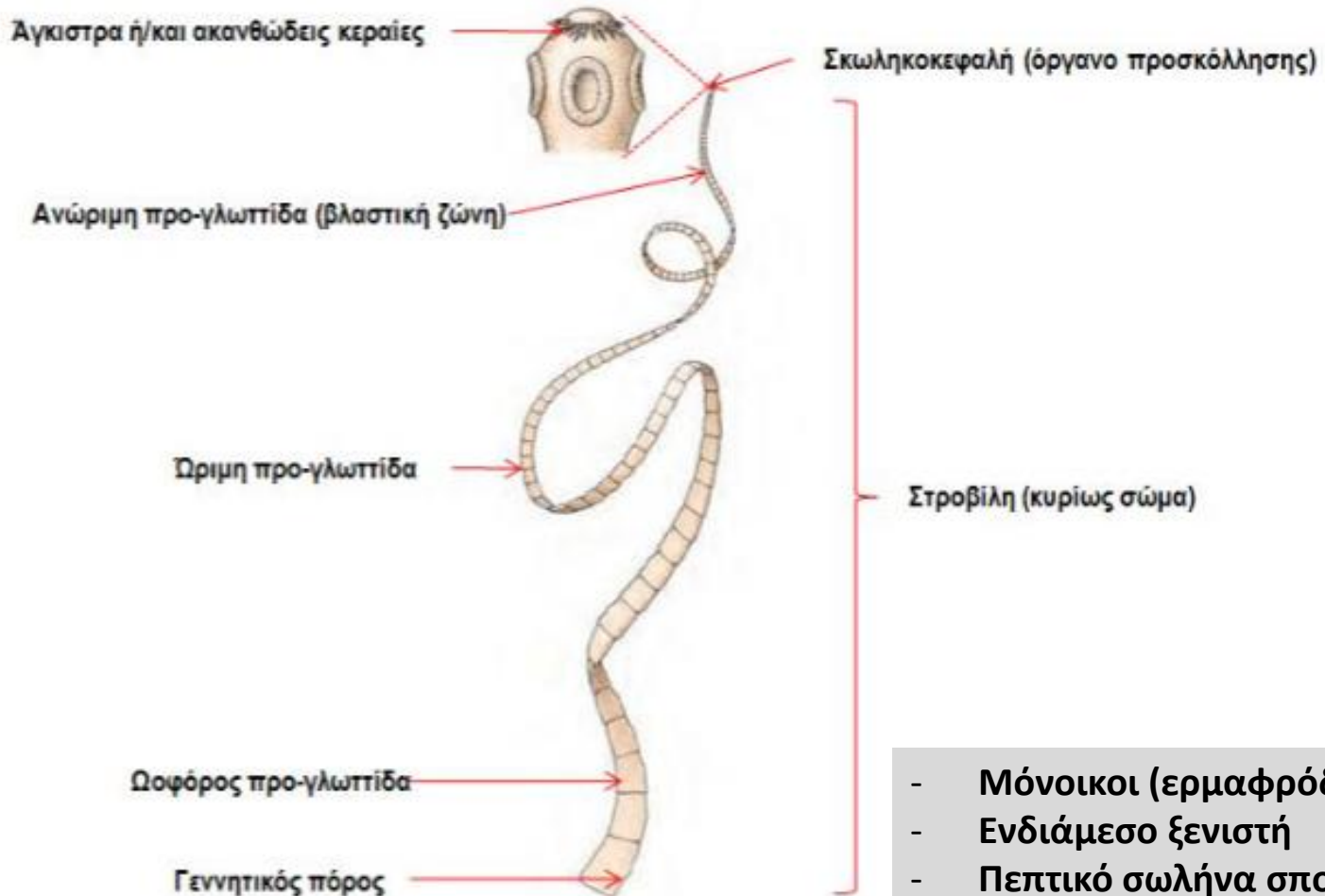


- Δίοικοι (γονοχωριστικοί)
- Ενδιάμεσο ξενιστή



ΠΑΡΑΣΙΤΑ

Ταινία (κλάση κεστώδεις)



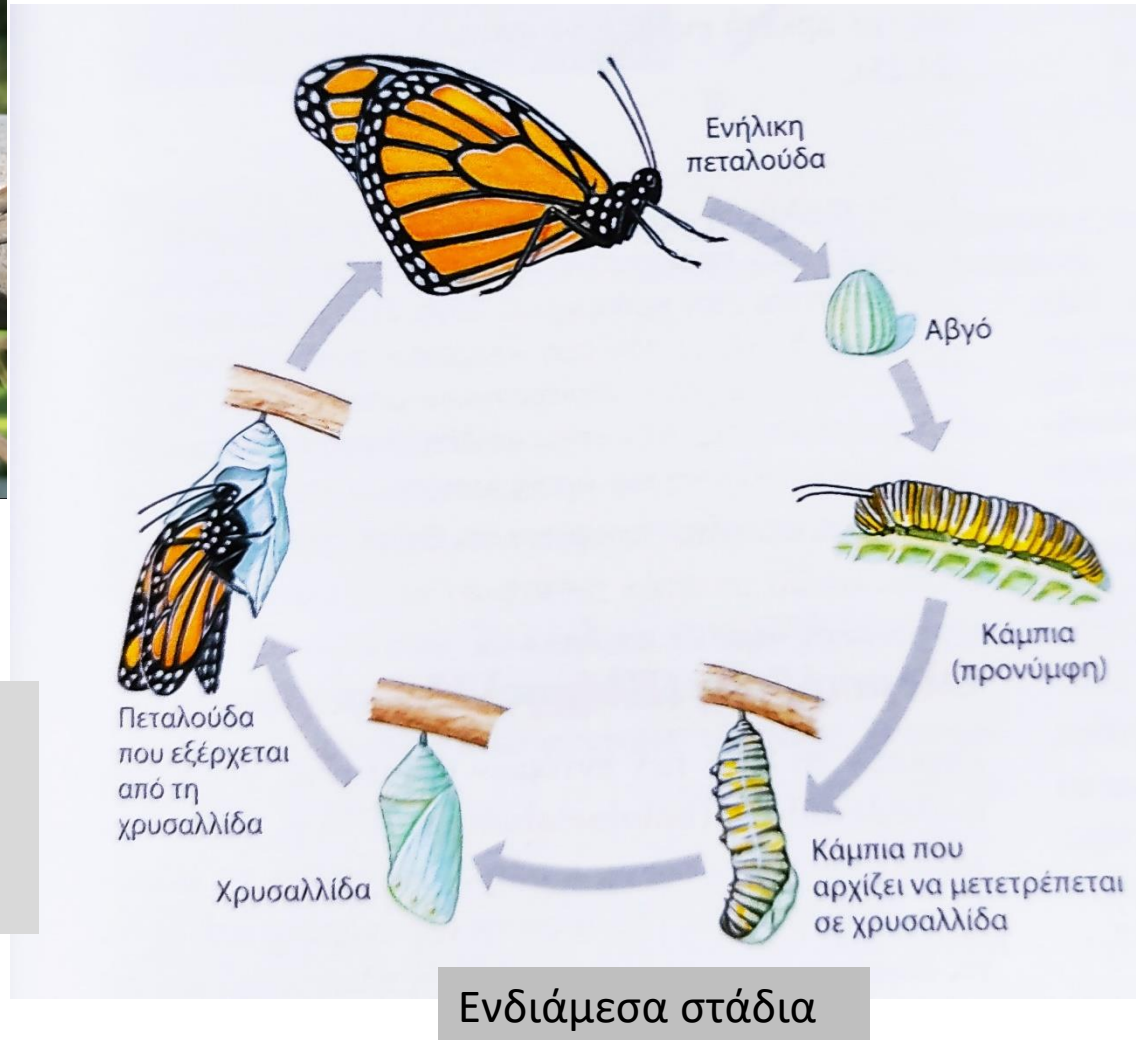
Απελευθέρωση αβγών ή αποκοπή ολόκληρης προγλωττίδας

- Μόνοικοι (ερμαφρόδιτοι)
- Ενδιάμεσο ξενιστή
- Πεπτικό σωλήνα σπονδυλωτών
- Ετερογονιμοποίηση ή αυτογονιμοποίηση (αναδίπλωση)

ΦΥΛΟ: ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ



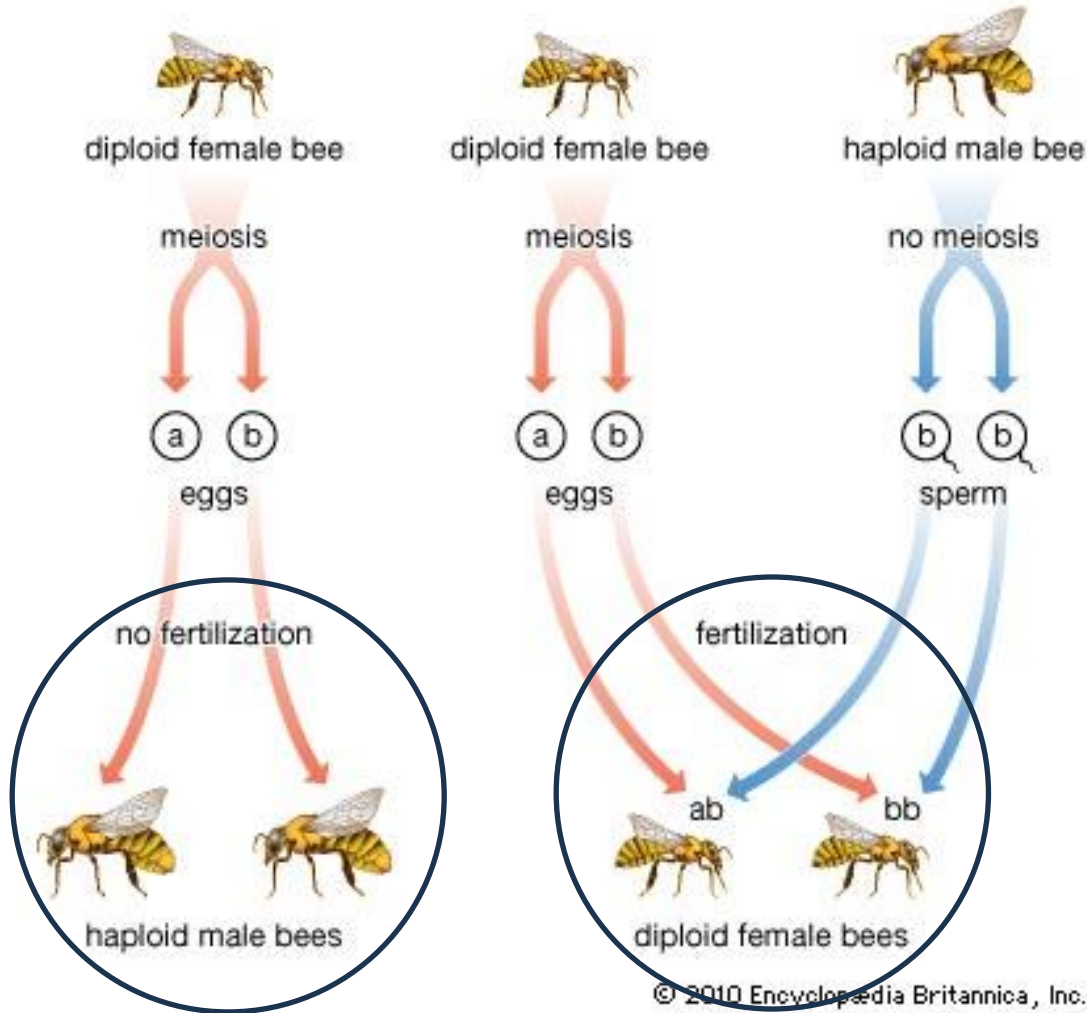
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ (αλλάζουν μορφή κατά την ανάπτυξη)
88% των εντόμων κάνουν Ημιμετάβολη ή Ολομετάβολη
(προνύμφη-νύμφη-ενήλικο) μεταμόρφωση
ΕΚΔΥΣΗ αποβολή και δημιουργία νέου εξωσκελετού
π.χ. Τζίτζικας



<https://youtu.be/8pR79T0ZfD4>

- Συνήθως Δίοικα (γονοχωριστικά)
- Συνήθως εσωτερική γονιμοποίηση
- Ωοτόκα ή ωοζωοτόκα
- Συχνά με μεταμόρφωση

ΦΥΛΟ: ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ



Απλοδιπλοειδισμός



Παρθενогένεση

ΦΥΛΟ: ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ



Δίοικα (Γονοχωριστικά)
Εγγενώς και

Αγενώς
Αναγέννηση
και
Αυτοτομία