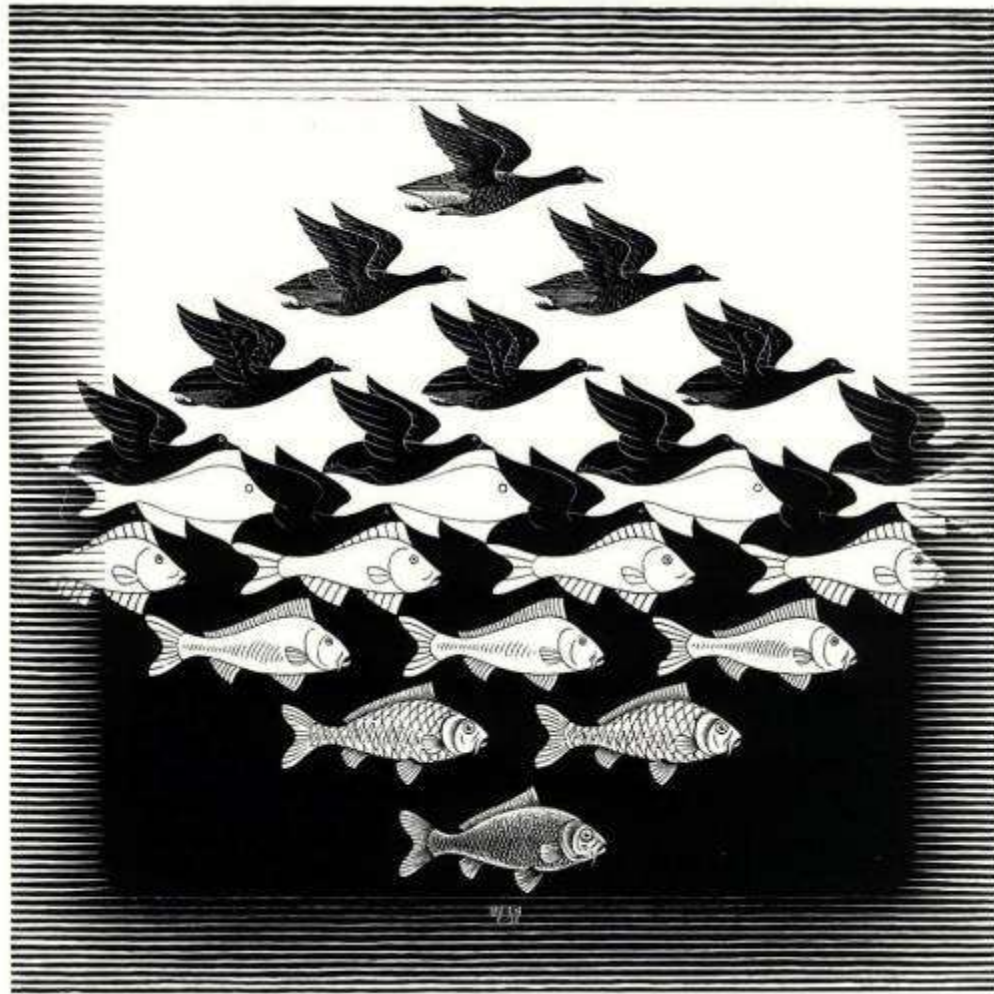


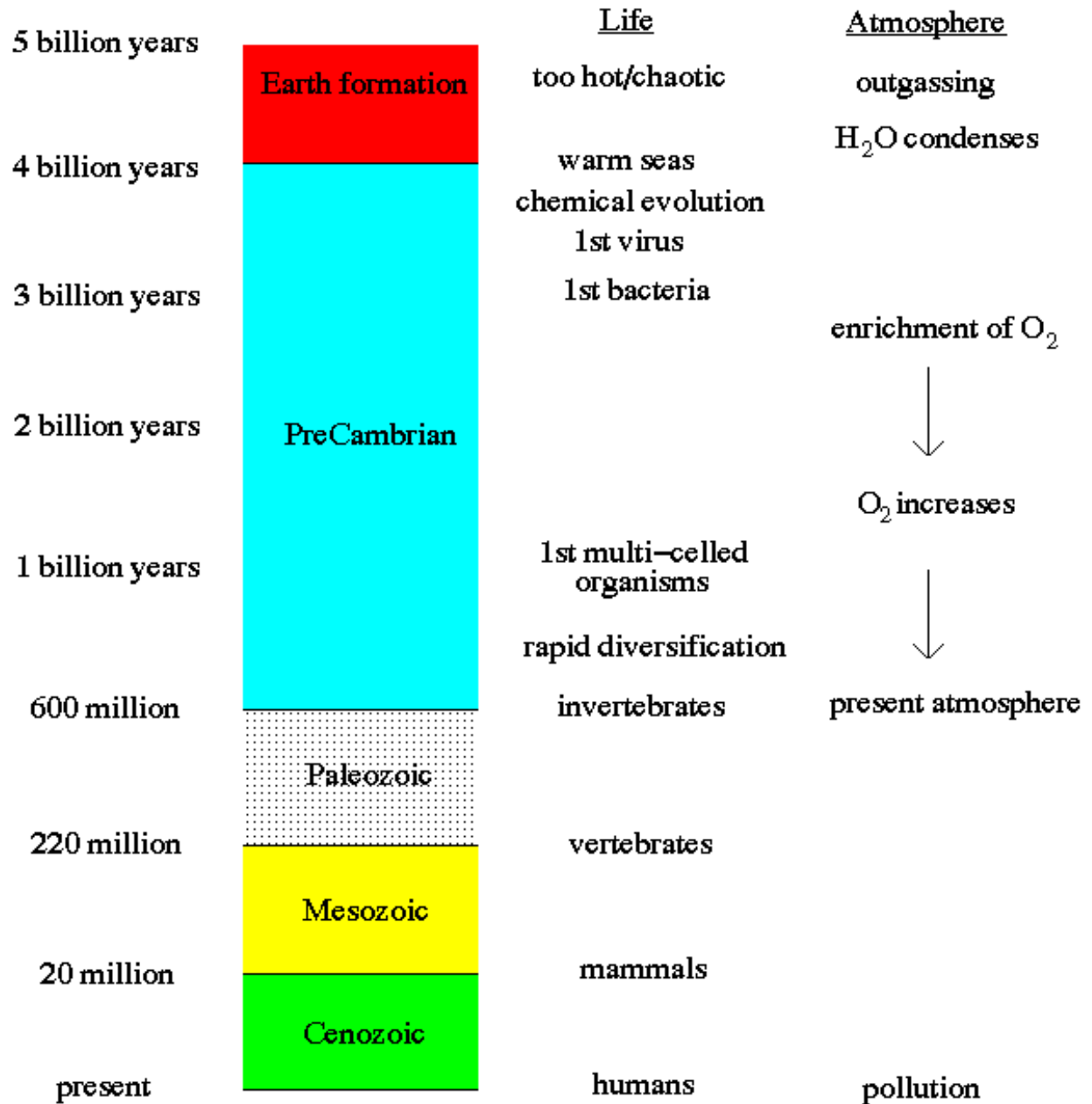
Στοιχεία
εξέλιξης
και
συστηματικής
των
Τετραπόδων

μαζί με
Κριτήρια και πρακτικούς
τρόπους αναγνώρισής
τους

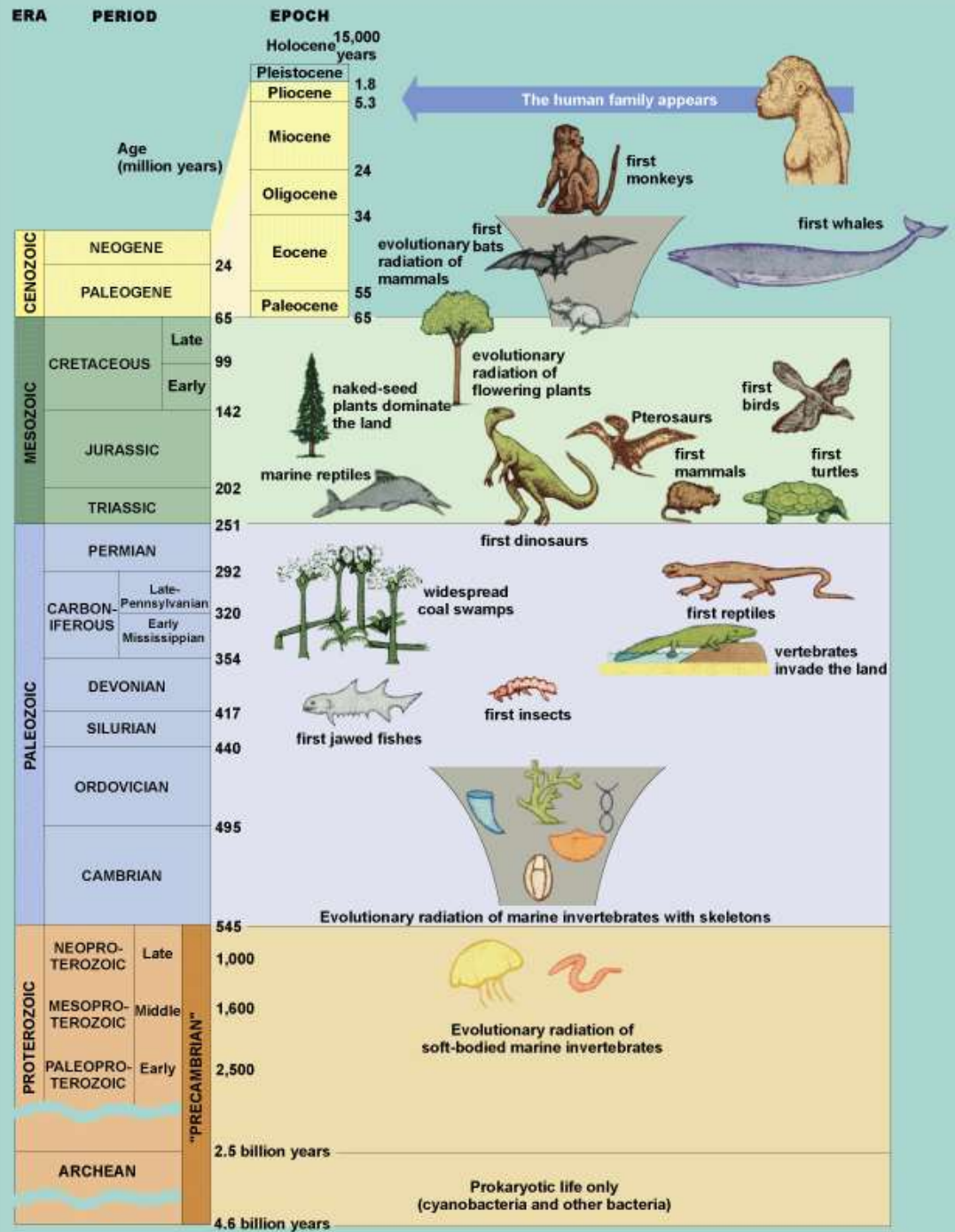


Πέτρος Λυμπεράκης
Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης
Πανεπιστήμιο Κρήτης

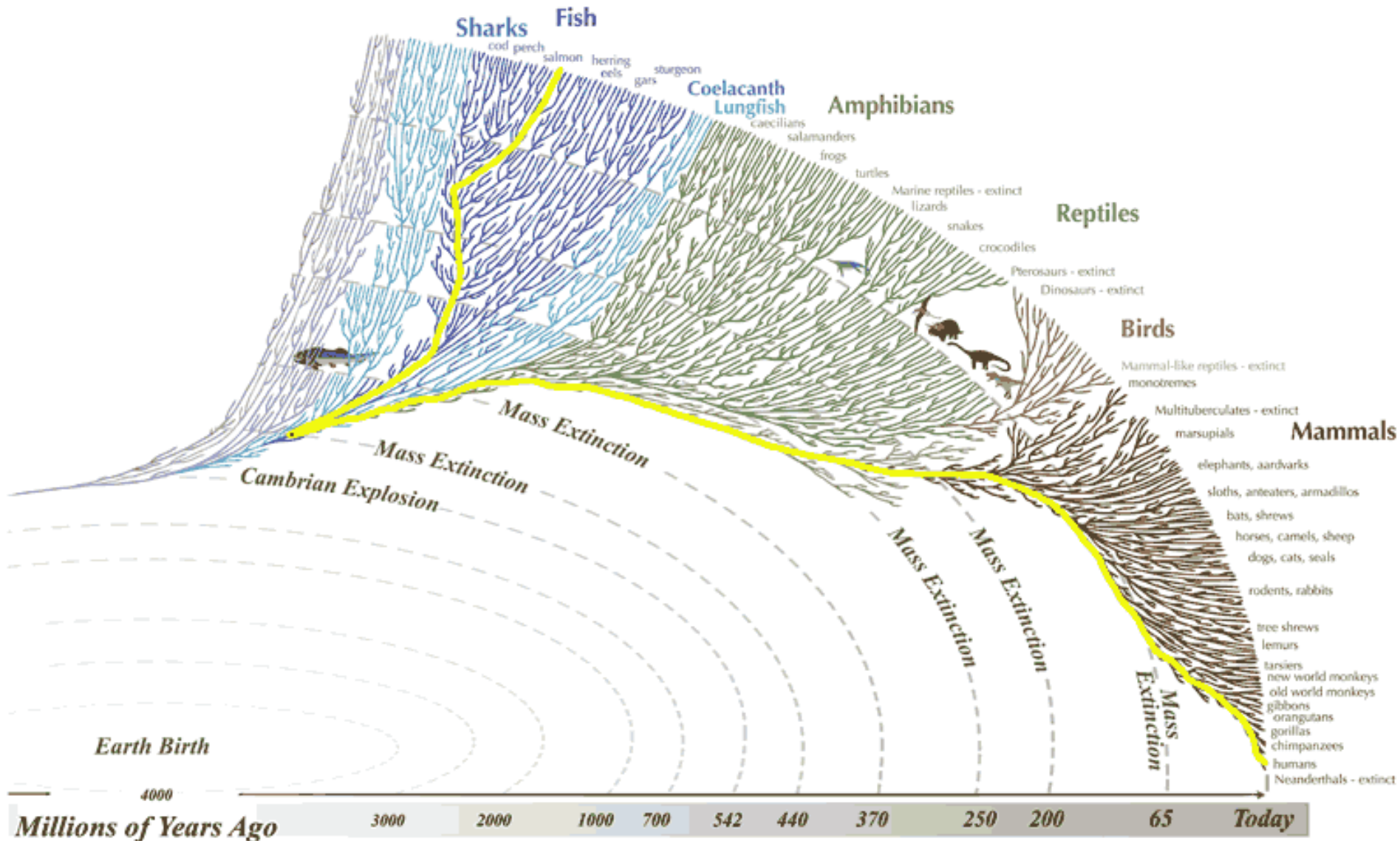
Ο χώρος και ο χρόνος



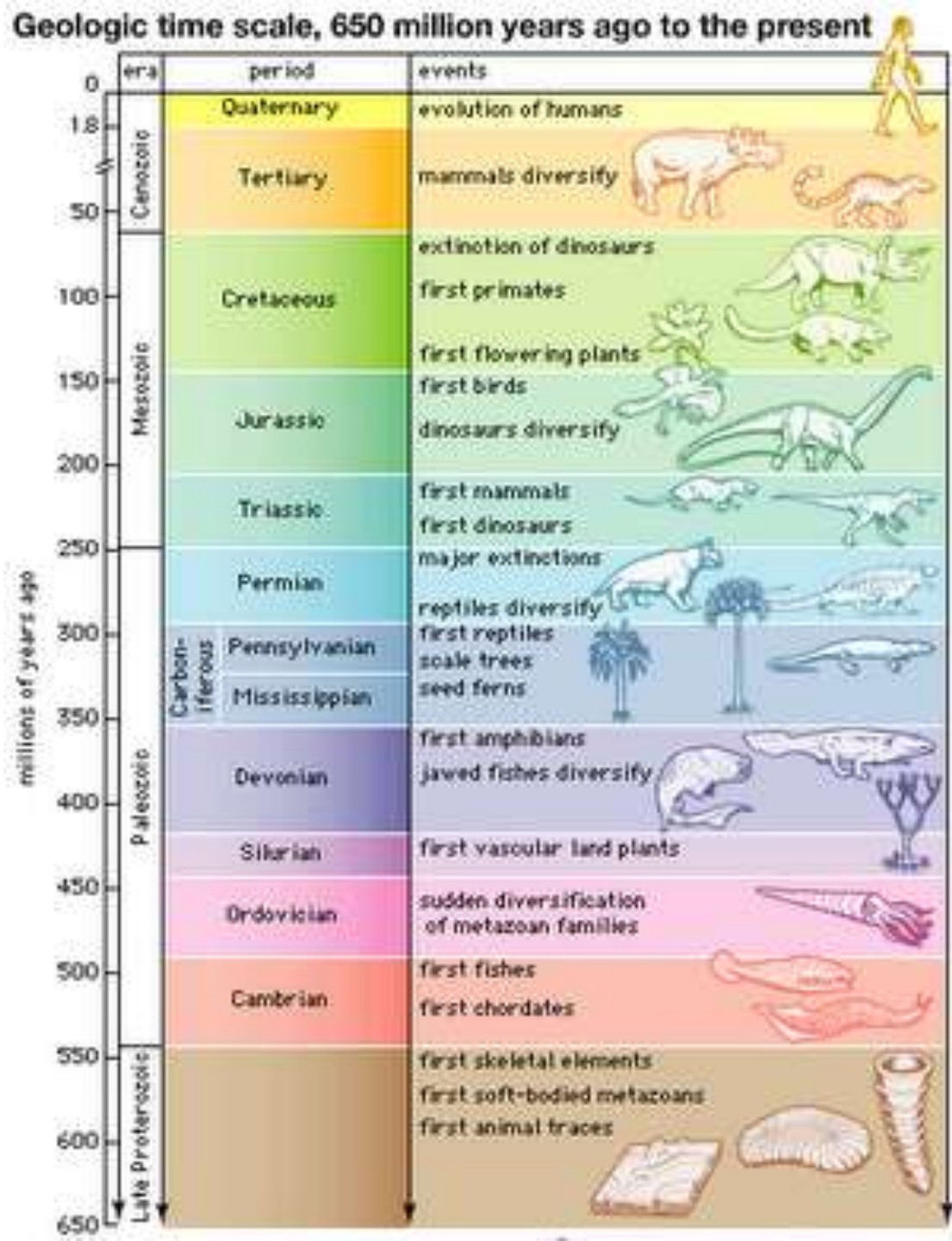
ZΩH



Χρόνος και ποικιλότητα - Εξαφανίσεις



Εμφανίσεις μεγάλων ομάδων



Ταυτόχρονα αλλάζει και ο

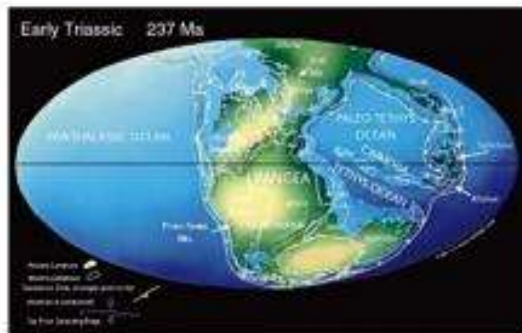
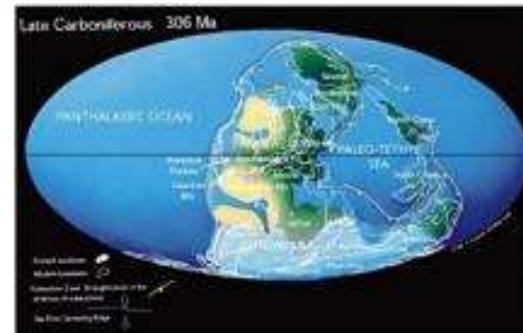
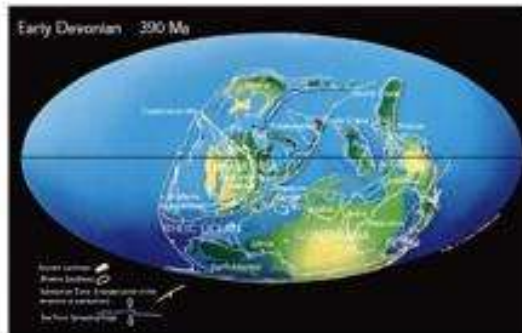
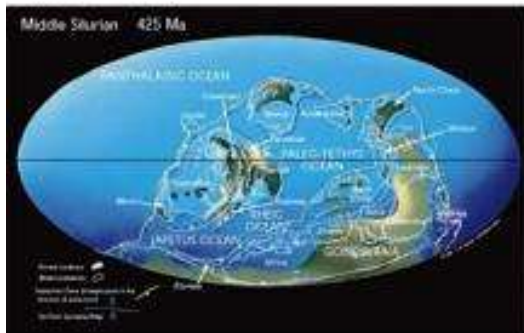
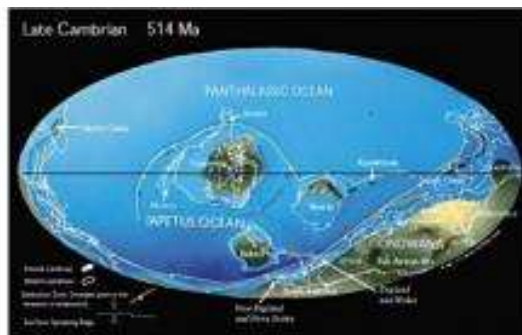
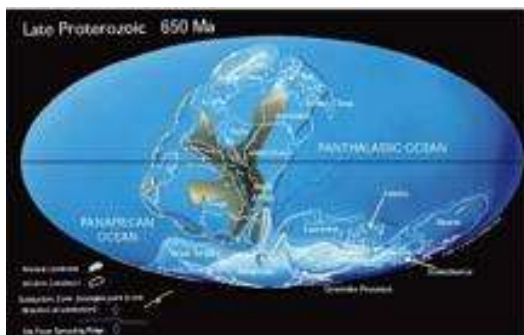
Χ

Ω

Ρ

Ο

Σ



ΑΛΛΑΓΗ αντί ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ

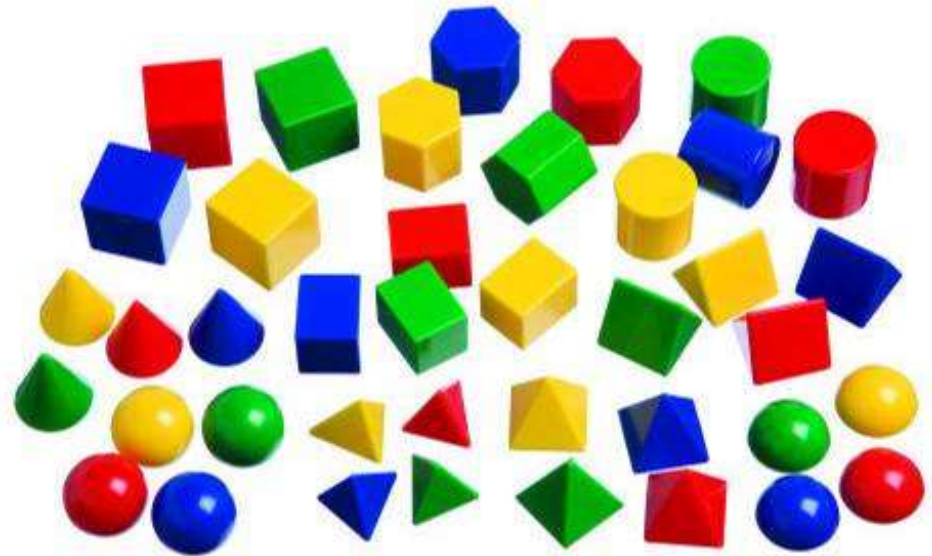
- Από την εξέλιξη συνειδητοποιήσαμε ότι κανόνας είναι η αλλαγή και όχι η στάση
- Κάθε πράγμα που βλέπομε γύρω μας είναι η στιγμιαία αποτύπωση διαδικασιών

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ αντί ΠΡΑΓΜΑ

Ομαδοποιήσεις

- Ο Άνθρωπος οργανώνει την πληροφορία
- Επιστήμη = ονοματοδοσία
- Ο τρόπος οργάνωσης της πληροφορίας – ονοματοδοσία είναι υποκειμενικά (;)

- Κόκκινες, μπλε, πράσινες...
- Σφαίρες, κύβοι, πυραμίδες...



Ονόματα - κατάταξη - ιεραχία

Βασίλειο	Ζώα	Φυτά	Bacteria
Φύλο	Χορδωτά	Division Anthophyta	Proteobacteria
Συνομοταξία	Θηλαστικά		
Τάξη	Σαρκοφάγα	Solanales	Vibrionales
Οικογένεια	Felidae	Solanaceae	Vibrionaceae
Γένος	<i>Panthera</i>	<i>Nicotiana</i>	<i>Vibrio</i>
Είδος	<i>P. leo</i>	<i>N. tabacum</i>	<i>V. cholerae</i>
Κοινό όνομα	λιοντάρι	καπνός	χολέρα

Ονοματολογία

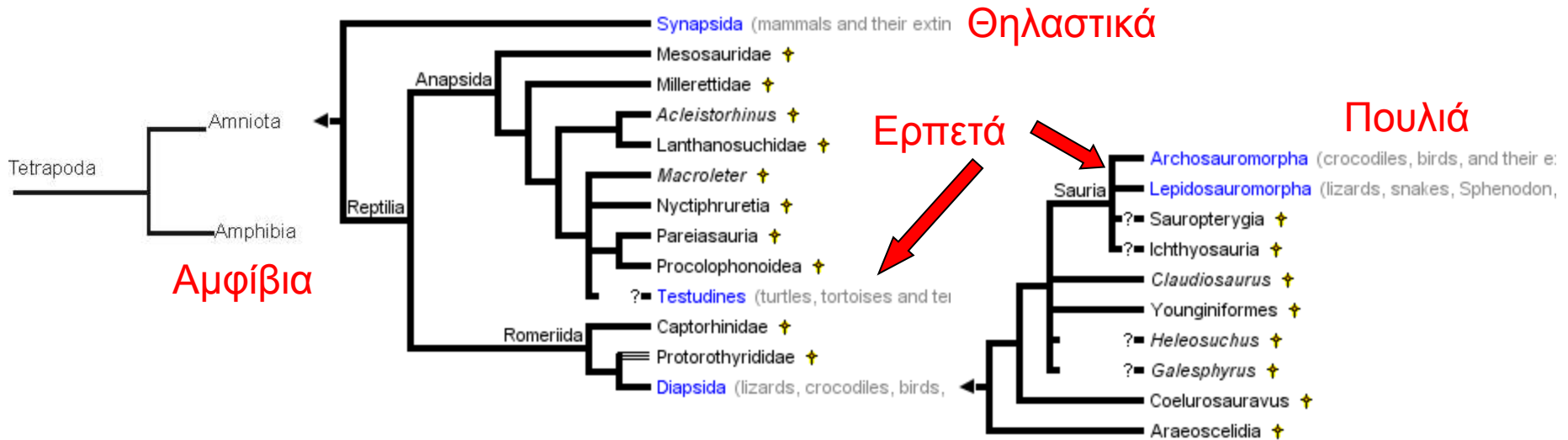
The *International Code of Phylogenetic Nomenclature*, known as the *PhyloCode* for short, is a developing draft for a formal set of rules governing [phylogenetic nomenclature](#). Its current version is specifically designed to regulate the naming of [clades](#), leaving the governance of [species](#) names up to the rank-based [codes](#) ([ICN](#), [ICZN](#), [ICNB](#)).

Σε απλά ελληνικά η προσέγγιση του **Φυλοκώδικα** δίνει προτεραιότητα στη διάκριση **μονοφυλετικών ομάδων** και αδιαφορεί για την ιεραρχία

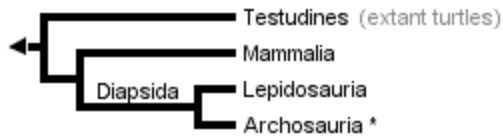
Δέντρο της Ζωής

http://tolweb.org/Terrestrial_Vertebrates/14952

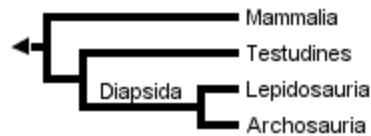
Βαθμοί συγγένειας



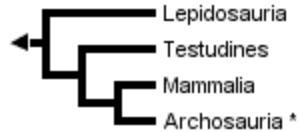
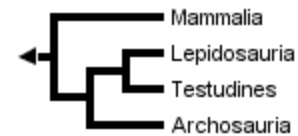
Βαθμοί συγγένειας



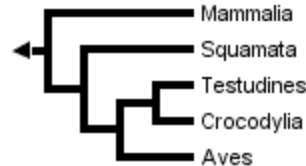
Αρτίγονα



Μορφολογία

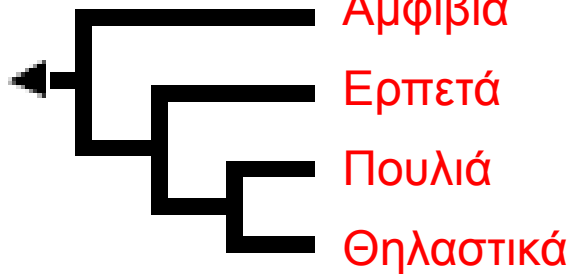


Αρτίγονα +
εξαφανισμένα
Μορφολογία



Αρτίγονα DNA
Αλλά και με μετάθεση
Aves - Testudines

Μελετώντας το
λάθος δέντρο...



Αμφίβια – 1. Συστηματική ταξινόμηση

- <http://www.amphibiaweb.org/amphibian/speciesnums.html>
- <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>

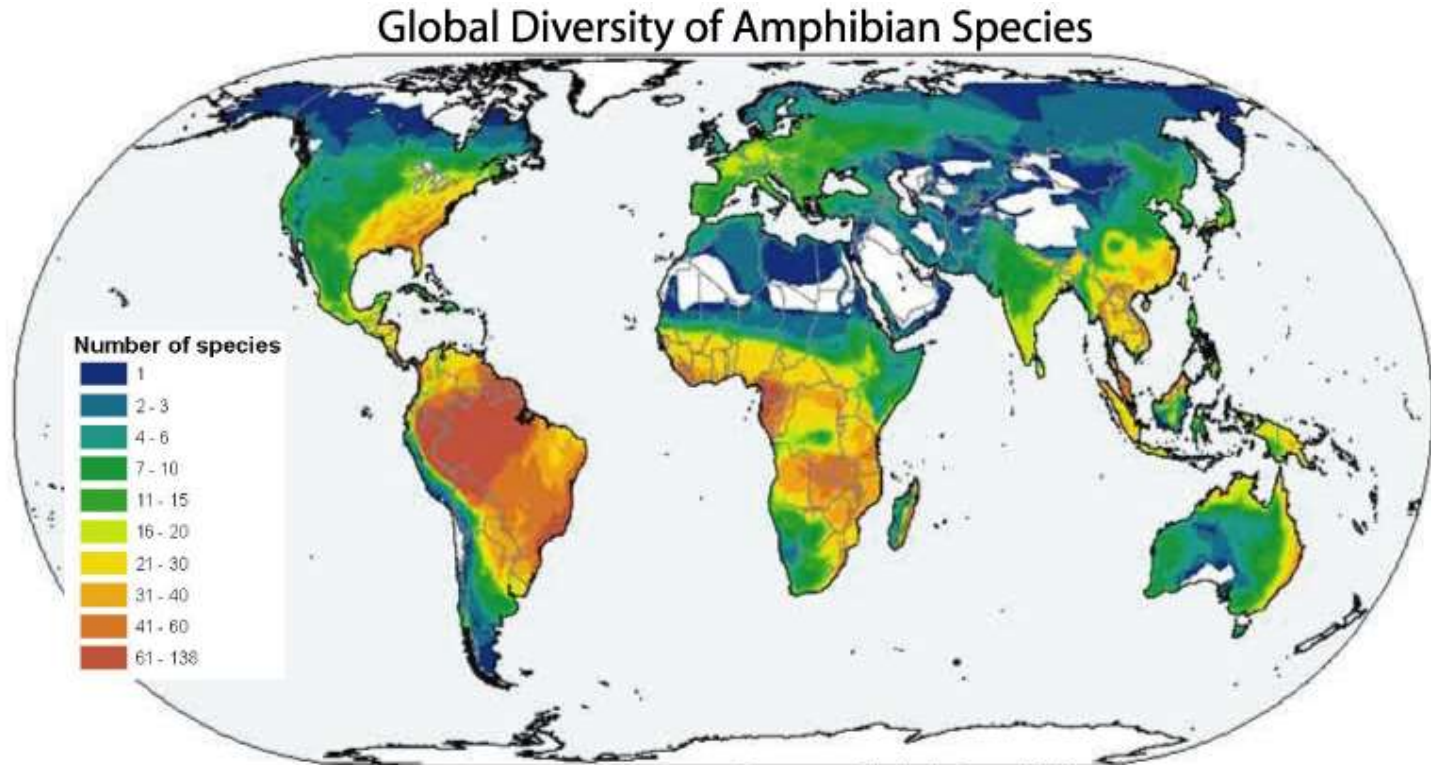
Ομοταξία: Αμφίβια 7104 Είδη

- Τάξη: Άνουρα 6265 είδη (88%)
- Τάξη: Ουροδελή 647 είδη (9%)
- Τάξη: Γυμνοφίονα (ή Άποδα) 192 είδη (3%)

Γενικά για τα ελληνικά είδη Αμφιβίων - Ερπετών:

www.herpetofauna.gr

Ποικιλότητα αμφιβίων στον κόσμο



Source: Global Amphibian Assessment

- <http://www.amphibiaweb.org/declines/declines.html>

2. Γενικά χαρακτηριστικά Αμφιβίων I

- Εμφανίστηκαν κατά τη Δεβόνιο περίοδο (~400 Εκ. έτη). Τα αρτίγονα Αμφίβια διαμορφώθηκαν κατά τον Καινοζωικό αιώνα (>65 Εκ. έτη).
- Είναι η πρώτη ομάδα σπονδυλωτών που διαμόρφωσε το **χειρίδιο** και απέκτησε έτσι ικανότητα στήριξης - βάδισης. Στα Αμφίβια διαμορφώνονται τέσσερα άκρα, δύο **εμπρός με τέσσερα δάκτυλα** και δύο **πίσω με πέντε δάκτυλα**.
- Υπάρχουν μορφές, όπως τα Sirenidae, που έχουν μόνο τα δύο εμπρός άκρα ή μορφές, όπως τα Γυμνοφίονα, που στερούνται άκρων. Σε μερικές ομάδες υπάρχει **νηκτική μεμβράνη** μεταξύ των δακτύλων.
- Η **αναπνοή** στις προνύμφες γίνεται αποκλειστικά με βράγχια, ενώ στα ενήλικα γίνεται κυρίως με πνεύμονες και με το δέρμα. Στις υποτάξεις Sirenidae και Proteidae τα ενήλικα άτομα φέρουν ταυτόχρονα βράγχια και πνεύμονες. Υπάρχουν και περιπτώσεις (Caudata: Plethodontidae) που δεν έχουν πνεύμονες.

2. Γενικά χαρακτηριστικά Αμφιβίων II

- Η **καρδιά** στις προνύμφες είναι **δίχωρη** με ένα κόλπο, μια κοιλιά, όπως στα ψάρια, ενώ στα ενήλικα άτομα είναι **τρίχωρη** με δύο κόλπους και μία κοιλιά.
- Είναι **ποικιλόθερμα** ζώα.
- Το δέρμα φέρει πολλούς **αδένες** που εκκρίνουν βλέννα απαραίτητη για τη μαλακότητα του δέρματος και κατ' επέκταση τη δερματική αναπνοή. Επίσης υπάρχουν δηλητηριώδεις και δύσοσμοι αδένες για την αντιμετώπιση των θηρευτών.
- Στη στοματική κοιλότητα υπάρχουν δόντια, καθώς και γλώσσα που μπορεί να εκτινάσσεται και να συλλαμβάνει τη λεία.
- Κυρίως είναι **γονοχωριστικά**. Σε μερικά είδη παρατηρείται **περιστασιακός ερμαφροδιτισμός**. Συνήθως γεννούν αυγά κατά σειρές ή σωρούς.

2. Γενικά χαρακτηριστικά Αμφιβίων III

- Η προνύμφη καλείται **γυρίνος**. Μερικά είναι **ωζωοτόκα** και ελάχιστα **ζωοτόκα**.
- Συχνά παρατηρείται **φυλετικός διμορφισμός**, μόνιμος ή περιοδικός κατά την εποχή της γονιμοποίησης.
- Τρέφονται κυρίως με κινούμενα μικρά ζώα, όπως έντομα, ισόποδα σκουλήκια και μικρά μαλάκια. Τα υδρόβια τρέφονται και με μικρά ψάρια. Πολλές φορές παρατηρείται κανιβαλισμός. Οι προνύμφες των Άνουρων είναι κυρίως φυτοφάγες.
- Ζουν κυρίως σε εύκρατες, υγρές περιοχές. Μερικά ζουν σε τροπικές και ελάχιστα σε ερήμους. Ένα είδος βατράχου φτάνει μέχρι τον αρκτικό κύκλο.
- Ο βιολογικός τους κύκλος **τυπικά συνδέεται με τα γλυκά νερά**. Υπάρχουν είδη προσαρμοσμένα σε υφάλμυρα νερά. Τα περισσότερα είδη χρησιμοποιούν περιοδικά το υδρόβιο περιβάλλον για αναπαραγωγή ή τροφή. Υπάρχουν είδη που είναι αποκλειστικά υδρόβια (πχ οικογένειες Proteidae, Sirenidae) ενώ υπάρχουν είδη που ανεξαρτητοποιούνται (φαινομενικά) από το νερό.

3. Διακρίνοντας μεταξύ Τάξεων



- **Τάξη: Άνουρα:** Τα ενήλικα άτομα δεν έχουν ουρά. Τα δύο πίσω άκρα είναι μακρύτερα και ισχυρότερα από τα πρόσθια. Η γονιμοποίηση είναι εξωτερική. Είναι ζώα αποκλειστικά ωτόκα. Η προνύμφη ονομάζεται γυρίνος και φέρει ουρά και βράγχια. Κατά τη **μεταμόρφωση** εμφανίζονται πρώτα τα πίσω άκρα.
- **Τάξη Ουροδηλή:** Σώμα επίμηκες με **ευδιάκριτη κεφαλή, κορμό και ουρά**. Τα τέσσερα άκρα είναι συνήθως ίσα. Οι προνύμφες μοιάζουν με τα ενήλικα, φέρουν βράγχια και εμφανίζουν πρώτα τα εμπρός άκρα.
- **Τάξη Γυμνοφίονα:** Έχουν **σκωληκόμορφο σώμα** χωρίς άκρα και ωμική ή πυελική ζώνη. Έχουν πολυάριθμους σπόνδυλους με πλευρές. Η γονιμοποίηση είναι εσωτερική και είναι ωτόκα, ωζωτόκα ή ζωτόκα. Βρίσκονται στις τροπικές περιοχές.



4. Διακρίνοντας εντός των Τάξεων I Άνουρα-1

- **Οικογένεια Bombinatoridae:** Έχουν δέρμα με άφθονα **φυμάτια**. Η κάτω επιφάνειά τους είναι κίτρινη με γκρίζες κηλίδες. Χαρακτηριστική, **καρδιόσχημη κόρη ματιού**.
- **Οικογένεια Pelobatidae:** Δεν έχει ορατή **τυμπανική μεμβράνη**. Η **κόρη των ματιών** είναι κάθετη.



Παραδείγματα σχήματος κόρης ματιού σε διάφορα αμφίβια

4. Διακρίνοντας εντός των Τάξεων Ι Άνουρα-2

- **Οικογένεια** Bufonidae (φρύνοι). Ευμεγέθεις **παρώτιοι αδένες** και πολλά **φυμάτια** που καλύπτουν το δέρμα τους.
- **Οικογένεια** Hylidae. Είναι δενδρόβια αμφίβια. Χαρακτηριστικό τους οι **προσκολλητικές βεντούζες** που έχουν στα άκρα των δακτύλων τους. Η ραχιαία επιφάνεια είναι λεία.



4. Διακρίνοντας εντός των Τάξεων Ι Άνουρα-3

- **Οικογένεια** Ranidae Τα ενήλικα άτομα έχουν **αρθρωτικές προεξοχές** στην κάτω επιφάνεια των δαχτύλων. **Τυμπανική μεμβράνη** ανεπτυγμένη. Το δέρμα τους είναι σχετικά λείο.
- Γένος: *Rana*. «**Μάσκα**» καλύπτει τα μάτια μέχρι την τυμπανική μεμβράνη. Βασικό χρώμα καφέ. Κυρίως σε ρέοντα νερά
- Γένος: *Pelophylax*. Όπως πριν όμως χωρίς μάσκα και με βασικό χρώμα πράσινο. Προτίμηση στα πιο στάσιμα νερά.



Παιδομορφισμός - Νεοτενία

- **Παιδομορφισμός:** Φαινόμενο κατά το οποίο τα αναπαραγωγικά όργανα ωριμάζουν νωρίτερα από το «φυσιολογικό» με αποτέλεσμα προνύμφες ή νεαρά άτομα με ικανότητα αναπαραγωγής
- **Νεοτενία:** Διατήρηση κάποιων (όχι ίδιων σε όλες τις περιπτώσεις) προνυμφικών χαρακτηριστικών σε ώριμα άτομα.

4. Διακρίνοντας εντός των Τάξεων II Ουροδηλή -1



Οικογένεια Sirenidae: Δεν έχουν πνευλική ζώνη και πίσω άκρα.

Οικογένεια Proteidae: Το είδος *Proteus anguinus* ζει στα σπήλαια της Δαλματίας. Δεν έχει χρώμα ούτε μάτια. Έχει παρατηρηθεί άτομο που έζησε μέχρι και επτά χρόνια χωρίς τροφή.

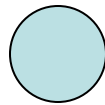


Οικογένεια Ambystomatidae: Το είδος *Ambystoma mexicanum* στο Μεξικό παρουσιάζει το φαινόμενο της **νεοτενίας**.



4. Διακρίνοντας εντός των Τάξεων II Ουροδηλή -1

- **Οικογένεια**
Salamandridae. Η γονιμοποίηση είναι εσωτερική.
- Γένος *Salamandra*. Οι **παρώτιοι αδένες** είναι καλά αναπτυγμένοι. Η **ουρά σε εγκάρσια τομή είναι κυκλική**. Μερικά είναι ωοζωτόκα.
- Γένος *Triturus*. Η **ουρά σε εγκάρσια τομή είναι ατρακτοειδής**.



Σύνοψη Αμφίβια (με έμφαση στην Ελλάδα)

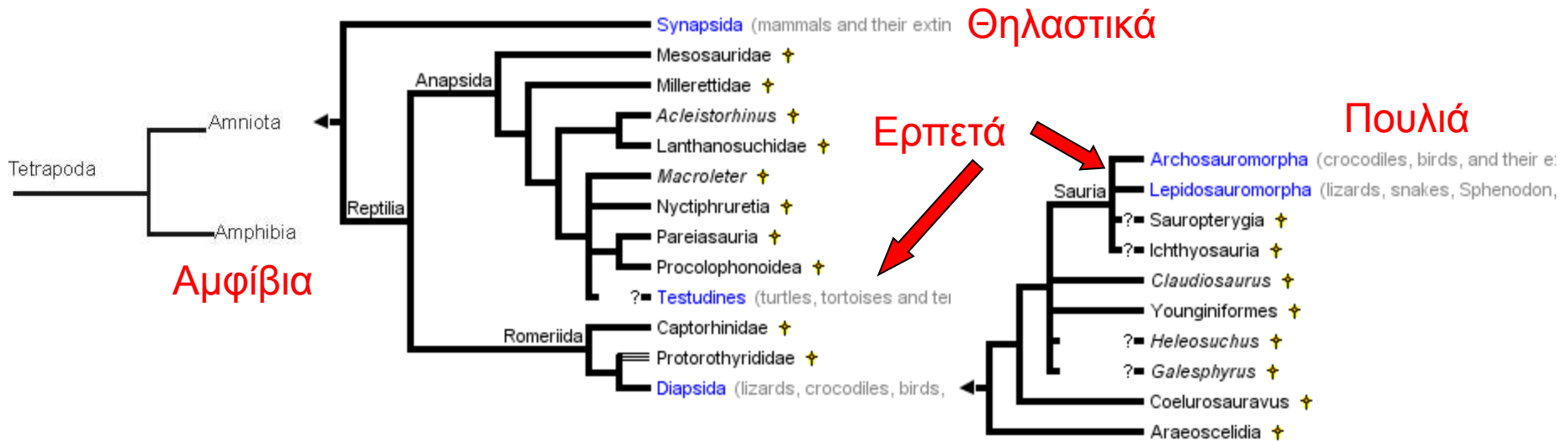
Τάξη: Άνουρα: Τα ενήλικα άτομα δεν έχουν ουρά

- **Bombinatoridae:** Δέρμα με άφθονα φυμάτια, καρδιόσχημη κόρη ματιού.
- **Pelobatidae:** Κόρη των ματιών κάθετη.
- **Bufo**nidae (φρύνοι). Ευμεγέθεις παρώτιοι αδένες και πολλά φυμάτια
- **Hylidae.** Προσκολλητικές βεντούζες στα άκρα των δακτύλων τους. Ραχιαία επιφάνεια λεία.
- **Ranidae.** Τυμπανική μεμβράνη ανεπτυγμένη.
Γένος: *Rana*. «Μάσκα» καλύπτει τα μάτια μέχρι την τυμπανική μεμβράνη. Βασικό χρώμα καφέ. Κυρίως σε ρέοντα νερά
Γένος: *Pelophylax*. Όπως πριν όμως χωρίς μάσκα και με βασικό χρώμα πράσινο. Προτίμηση στα πιο στάσιμα νερά.

Τάξη Ουροδελή: Τέσσερα άκρα ίσα και ουρά

- **Salamandridae.**
Γένος *Salamandra*. Παρώτιοι αδένες αναπτυγμένοι. Η ουρά σε εγκάρσια τομή κυκλική.
Γένος *Triturus*. Η ουρά σε εγκάρσια τομή ατρακτοειδής

Βαθμοί συγγένειας



Συνεπώς τα Ερπετά δεν αποτελούν μονοφυλετική ομάδα και η παρουσιαζόμενη κατάταξη χρησιμοποιείται συμβατικά

Ερπετά: Συστηματική ταξινόμηση.

«Ομοταξία» - Ερπετά.

1. «Υφομοταξία»: Αναψιδωτά
Τάξη: Χελώνια, 327 είδη
Υπόταξη: Πλευρόδαιρα
Υπόταξη: Κρυπτόδαιρα
2. «Υφομοταξία»: Λεπιδοσαύρια
Τάξη: Ρυγχοκέφαλα 2 είδη
Τάξη: Φολιδωτά
Υπόταξη: Σαυροειδή, 5634 είδη.
“Υπόταξη”: Αμφισβαινία 181 είδη
Υπόταξη: Οφίδια, 3378 είδη
3. «Υφομοταξία»: Αρχοσαύρια
Τάξη : Κροκοδείλια, 25 είδη

Χαρακτηριστικά των Ερπετών

- Είναι η πρώτη ομάδα Σπονδυλωτών που η διαβίωσή τους ανεξαρτητοποιείται από το υδρόβιο περιβάλλον.
- Η γονιμοποίηση είναι πάντοτε **εσωτερική**. Είναι γονοχωριστικά, ωτόκα κυρίως ή ωζωτόκα. Τα αυγά προστατεύονται με ασβεστολιθικό ή μεμβρανώδες κάλυμμα. Τα έμβρυο περιβάλλεται από μεμβράνη (**άμνιο**). Όλα τα, είδη, ακόμη και τα υδρόβια, γεννούν στην ξηρά.
- Το δέρμα είναι ξηρό και περιβάλλεται από **κεράτινες φολίδες ή πλάκες**. Φέρει, σε αντίθεση με τα Αμφίβια, ελάχιστους αδένες. Τυπικά έχουν **δυο ζευγάρια άκρα με 5 δάχτυλα σε κάθε άκρο**
- Ζουν κυρίως στη ξηρά, αλλά υπάρχουν μορφές που ζουν στα γλυκά νερά και στη θάλασσα. Όλα αναπνέουν με **πνεύμονες**.
- Η **καρδιά** είναι **τρίχωρη**. Υπάρχουν δυο κόλποι και μια κοιλία που μισοδιαχωρίζεται. Στα κροκοδείλια όμως η καρδιά είναι **τετράχωρη**.
- Είναι ποικιλόθερμα. Προτιμούν τις ζεστές, υγρές περιοχές.
- Έχουν δόντια, **εκτός από τις χελώνες**, που τα δόντια τους καλύπτονται από κεράτινο κάλυμμα.

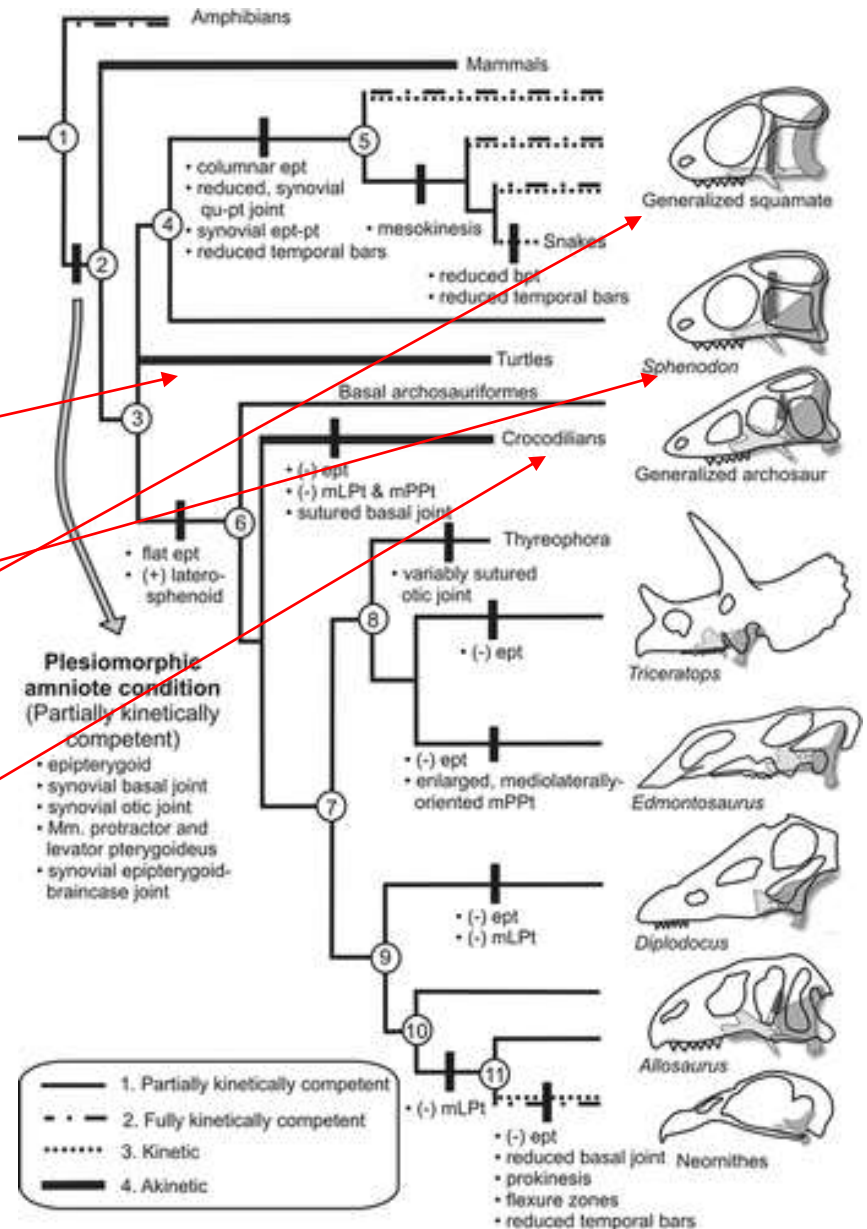
Διακρίνοντας μεταξύ Τάξεων Ερπετών I

Τάξη: Χελώνια

Τάξη: Ρυγχοκέφαλα

Τάξη: Φολιδωτά

Τάξη : Κροκοδείλια



Διακρίνοντας μεταξύ Τάξεων Ερπετών II

Τάξη: Χελώνια: Κύριο χαρακτηριστικό το **χέλυο** (καβούκι ή όστρακο). Δεν υπάρχουν δόντια, αλλά ένα είδος κερατινοποιημένου "ράμφους"



Τάξη: Ρυγχοκέφαλα. μόνον ένα είδος (Tuatara) που έχει σαυρόμορφη εμφάνιση, πρωτόγονη οργάνωση και ζούσε στη μορφή που ζει σήμερα και κατά τον Μεσοζωικό. **Ζωντανό απολίθωμα**



Τάξη: Φολιδωτά. Το σώμα τους καλύπτεται από κεράτινες φολίδες. Αρσενικά με διπλό πέος.



Τάξη : Κροκοδείλια: Δέρμα που καλύπτεται με κεράτινες πλάκες.

Διακρίνοντας Εντός των Τάξεων. 1. Χελώνες



Γλυκό νερό: χέλυο πιεσμένο νωτοκοιλιακά, Άκρα με διακριτά δάκτυλα



Διάκριση εντός των ομάδων: Αριθμός και θέση πλακών στο χέλυο και πλάστρο

Χέρσος: Χέλυο «σφαιρικό», Άκρα με διακριτά δάκτυλα



Θάλασσα: χέλυο πιεσμένο νωτοκοιλιακά, Άκρα διαμορφωμένα σαν κουπιά



Διακρίνοντας Εντός των Τάξεων. 2. Φολιδωτά

Σαύρες, Συνήθως:

- Πολλές σειρές πλακών κοιλιακά
- Ακουστικός πόρος
- Κινητά βλέφαρα



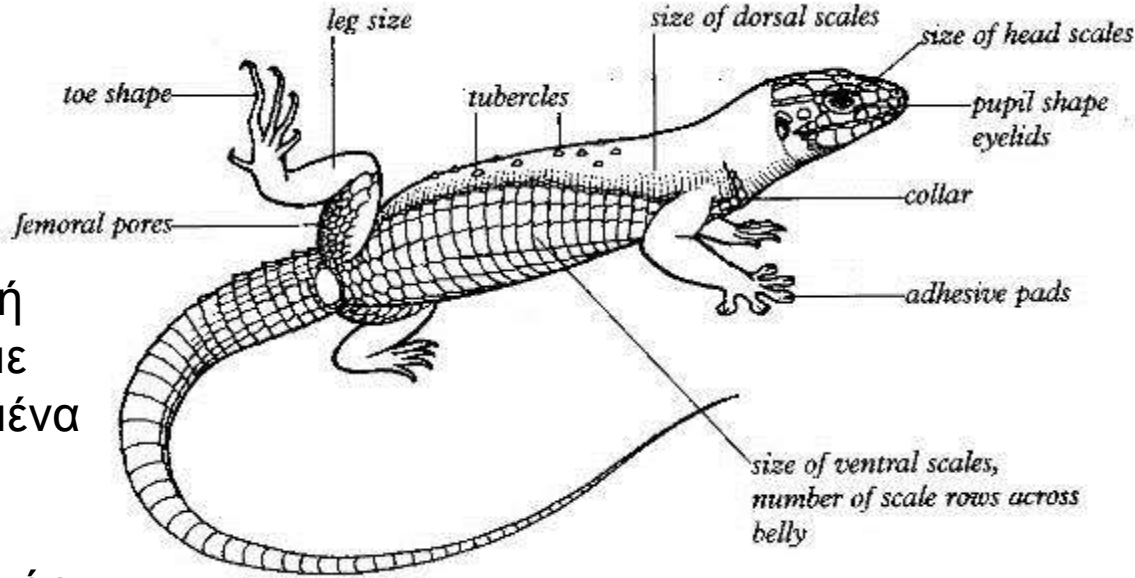
Αμφισβαίνια: Φολίδες σε εγκάρσιους δακτύλιους



Φίδια, Συνήθως:

- Μονή σειρά πλακών κοιλιακά
- ΟΧΙ Ακουστικός πόρος
- Ακίνητα βλέφαρα

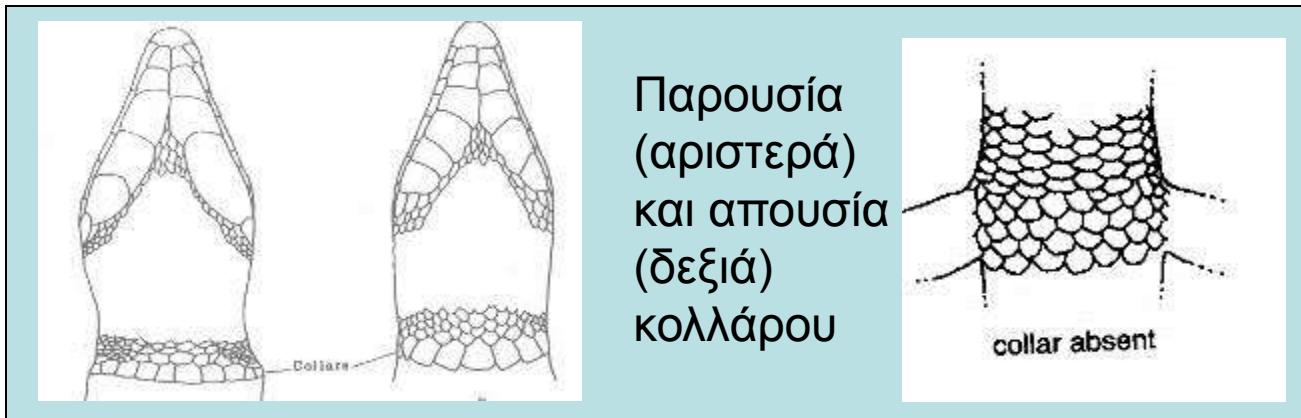
Η αναγνώριση των Σαυρών 1



Χιμαιρική
σαύρα με
σημειωμένα
τα κύρια
στοιχεία
ταξινόμησης



Μικρές – ασύμμετρες
πλάκες στο κεφάλι



Μεγάλες - συμμετρικές
πλάκες στο κεφάλι

Η αναγνώριση των Σαυρών 2

Αφορά στον Ελληνικό Χώρο

Οικογένεια Gekkonidae. Μικρές λεπτοκαμωμένες σαύρες. **Ακίνητα βλέφαρα. Μικρές και ασύμμετρες φολίδες στο κεφάλι.** Συχνά τα άκρα των δακτύλων είναι πεπλατυσμένα.



Οικογένεια Chamaeleonidae.
Είναι ζώα **πιεσμένα πλευρικά.**
Τα δάκτυλα στα πόδια ανά δύο ή ανά τρία αντιτακτά, για να διευκολύνουν το σκαρφάλωμα.



Οικογένεια Agamidae.
Σαύρες με στιβαρή κατασκευή. **Μικρές και ασύμμετρες φολίδες στο κεφάλι.**

Η αναγνώριση των Σαυρών 3

Αφορά στον Ελληνικό Χώρο



© Ilias Strachinis

Οικογένεια Lacertidae. Σαύρες με δυνατά άκρα και κωνικό κεφάλι. **Εμφανές κολλάρο.**
Μεγάλες συμμετρικές πλάκες στο κεφάλι.



© lubomir hlasek
www.hlasek.com
Lacerta viridis da6122

Οικογένεια Scincidae. Σαύρες γενικά λείες και γυαλιστερές, με σχετικά μικρά ως υποπλασμένα πόδια. **Μεγάλες συμμετρικές πλάκες στο κεφάλι.** Χωρίς κολλάρο.



Οικογένεια Anguillidae. Άποδες φιδόμορφες σαύρες. **Μεγάλες συμμετρικές πλάκες στο κεφάλι.**



Ilias Strachinis © 2010

Σύνοψη Σαυρών

Σε παρένθεση αριθμός ειδών στην Ελλάδα



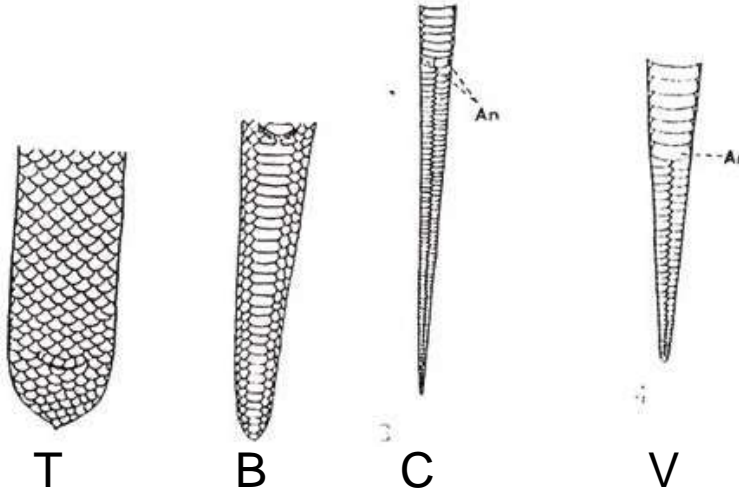
- **Gekkonidae** (3) Ακίνητα βλέφαρα. Μικρές και ασύμμετρες φολίδες στο κεφάλι.
- **Agamidae** (1) Μικρές και ασύμμετρες φολίδες στο κεφάλι.
- **Chamaeleonidae** (2) Ζώα πιεσμένα πλευρικά.
- **Lacertidae** (18) Εμφανές κολλάρο. Μεγάλες συμμετρικές πλάκες στο κεφάλι.
- **Scincidae** (4) Γυαλιστερές, υποπλασμένα πόδια. Μεγάλες συμμετρικές πλάκες στο κεφάλι. Χωρίς κολλάρο.
- **Anguidae** (3) Άποδες φιδόμορφες σαύρες. Μεγάλες συμμετρικές πλάκες στο κεφάλι.

Η αναγνώριση των Φιδιών 1

Σε παρένθεση αριθμός ειδών στην Ελλάδα



Typhlopidae (1)
Σκωληκόμορφο



Boidae (1) «Κολοβό»
Στενές φολίδες κοιλιάς



Ilias Strachinis © 2010

Colubridae (16) Μεγάλες
συμμετρικές πλάκες στο κεφάλι.
Διπλή εδρική πλάκα



Ilias Strachinis © 2010



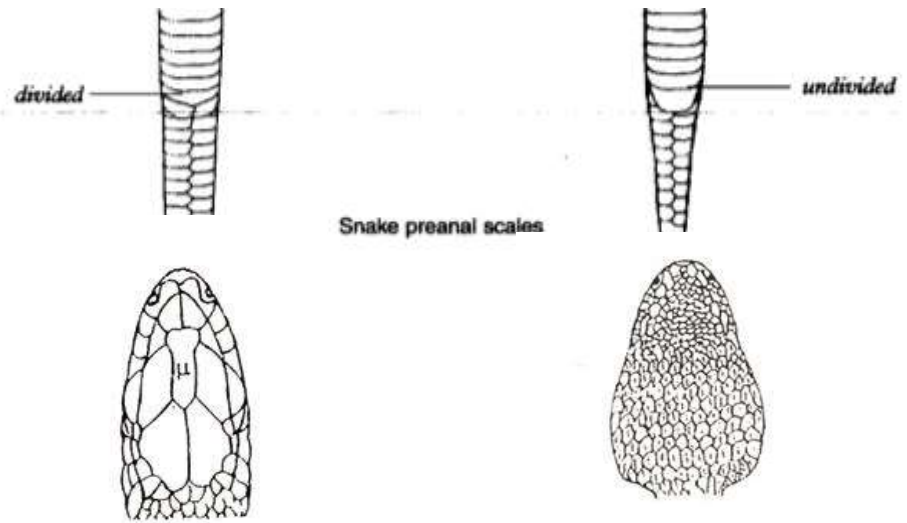
Ilias Strachinis © 2010

Viperidae (5) Μικρές
ασύμμετρες πλάκες
στο κεφάλι, κάθετη
κόρη ματιού

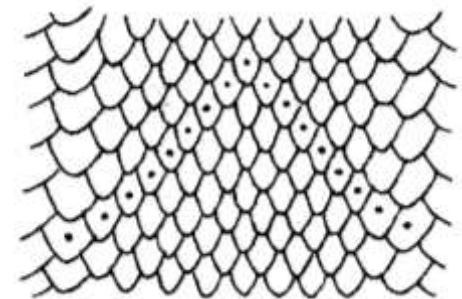
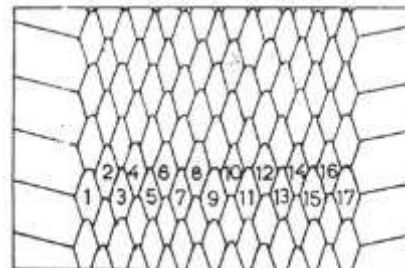


Η αναγνώριση των Φιδιών 2

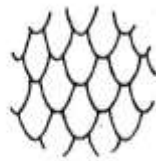
Αναφέρθηκαν ήδη: Σχήμα κόρης
ματιού, μικρές ασύμμετρες
έναντι μεγάλων συμμετρικών
πλακών στο κεφάλι, Μονή έναντι
διπλής εδρικής φολίδας.
Επιλέον:



Αριθμός ραχιαίων φολίδων.
Μετρώνται στο μέσο περίπου
του σώματος



Keeled



unkeeled

Λείες έναντι τροπιδωτών φολίδων