



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

# Ζωολογία II

## Ενότητα 2η: Ερπετά

**Παναγιώτης Παφίλης, Επικ. Καθηγητής**  
**Σχολή Θετικών Επιστημών**  
**Τμήμα Βιολογίας**

# Ερπετά



# Η κατάκτηση της χέρσου

- Τα Αμφίβια ήταν οι πρώτοι σπονδυλωτοί εποίκιστές της ξηράς.
- Αλλά... αυγά χωρίς περίβλημα, υγρό και λεπτό δέρμα, προνύμφες με βράγχια αποδείχθηκαν περιοριστικοί παράγοντες στον εποίκισμό της ξηράς.



# Περικλείοντας τη μικρή λίμνη...

- Τα ερπετά ήταν οι πρώτοι εκπρόσωποι μιας νέας ομάδας που μπόρεσαν να εκμεταλλευθούν πιο αποτελεσματικά την ξηρά, τα αμνιωτά.
- Τα αναπτυσσόμενα στο νερό στάδια δεν εξαφανίστηκαν αλλά εγκιβωτίσθηκαν στο αμνιωτό αυγό.



# Αμνιωτά

- Αποτελούν μια μονοφυλετική ομάδα η οποία πριν από το τέλος του Παλιολιθικού Αιώνα έδωσε γένεση στις αρτίγονες ομοταξίες:

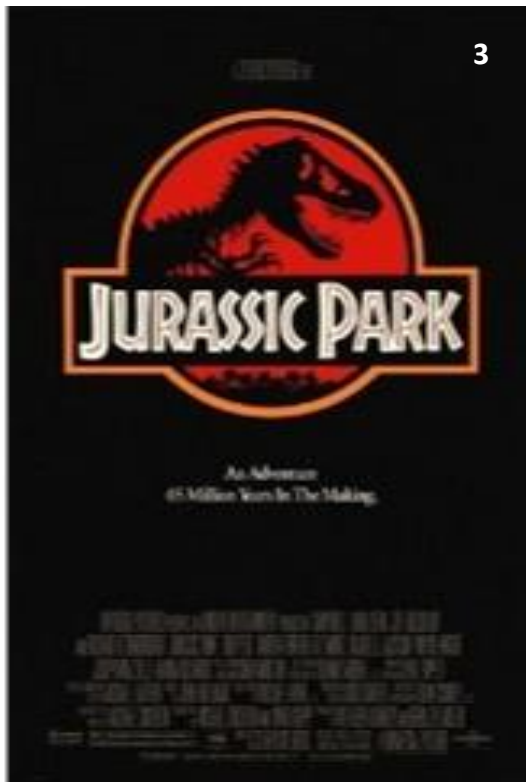
**Ερπετά**

**Πτηνά**

**Θηλαστικά**



# Ερπετά



- Η μεγαλύτερη τους ακτινωτή διαφοροποίηση συντελέστηκε κατά το Μεσοζωικό Αιώνα που χαρακτηρίστηκε «η Εποχή των Ερπετών». Κατά το τέλος της περιόδου μια «μαζική καταστροφή» εξολόθρευσε τα περισσότερα μέλη της ομάδας.
- Ο αριθμός των ειδών αυξάνεται διαρκώς χάρη σε νέες ανακαλύψεις: σχεδόν 8.000...αλλά **8.734** (2/2008), **9.300** (1/2011), **9.413** (8/2011), **9.670** (8/2012), **9.766** (2/2013), **10.038** (10/14)  
<http://www.reptile-database.org>.
- Τα αρτίγονα ερπετά προέρχονται από τις εξαφανισμένες μορφές αν και κάποια ταχα αποτελούν ζωντανά απολιθώματα.

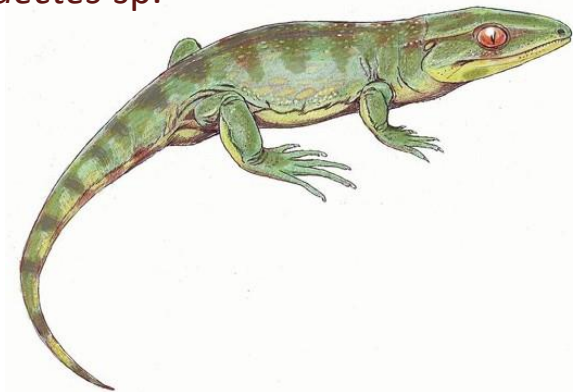


# Προέλευση και εξέλιξη των αμνιωτών

- Συνδέονται στενά με τους ανθρακόσαυρους (οι οποίοι ΔΕΝ είναι πρώιμα ερπετά).
- Οι ανθρακόσαυροι ήταν ικανοποιητικά προσαρμοσμένοι στην χερσόβια ζωή και οι περισσότερες μορφές ήταν εντομοφάγες.

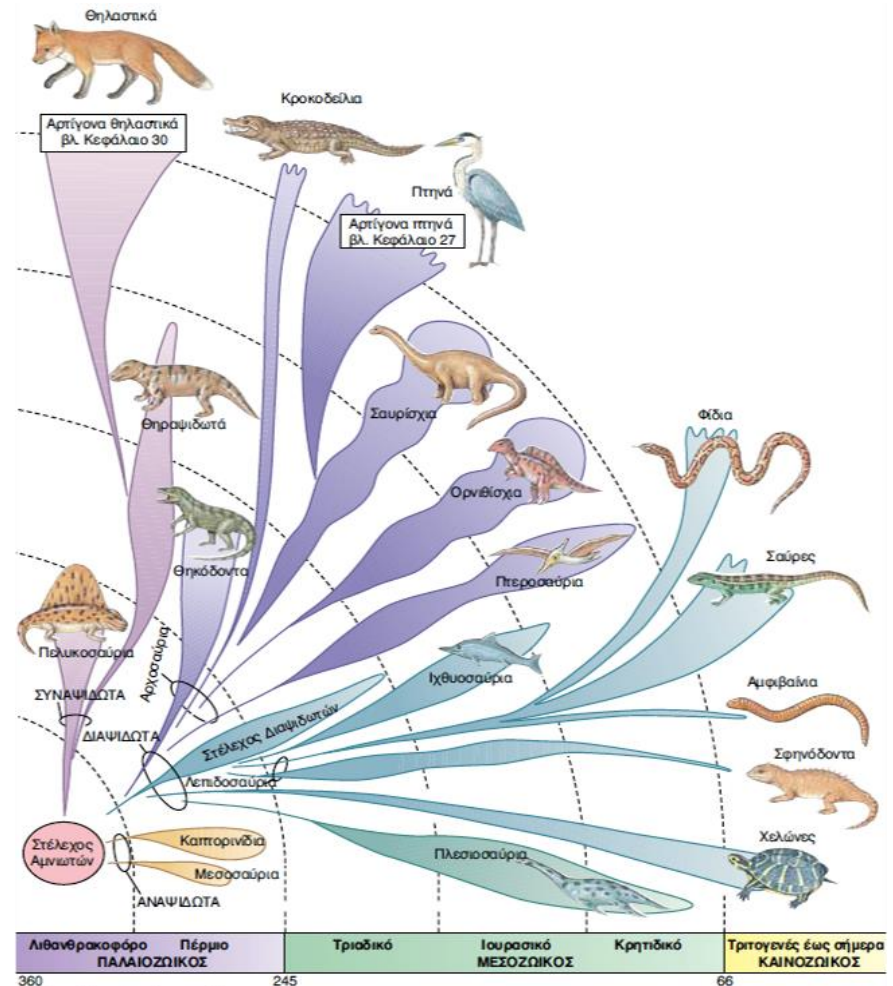


*Diadectes* sp.



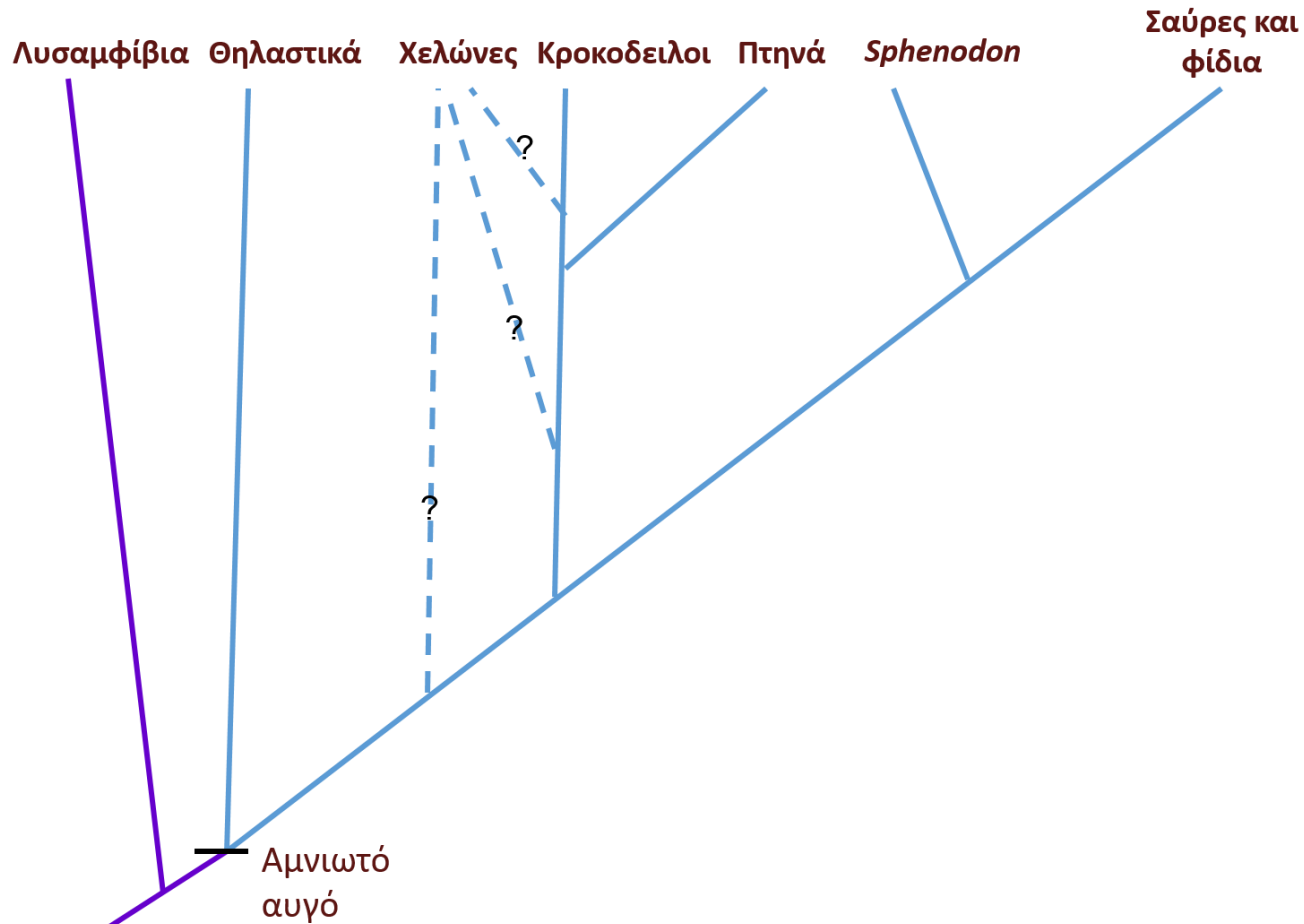
# Διαφοροποίηση των αμνιωτών

- Η πρώτη διαφοροποίηση οδήγησε σε τρεις βασικούς τύπους οπών στην κροταφική περιοχή των κρανίου, τα αναψιδωτά, τα διαψιδωτά και τα συναψιδωτά.





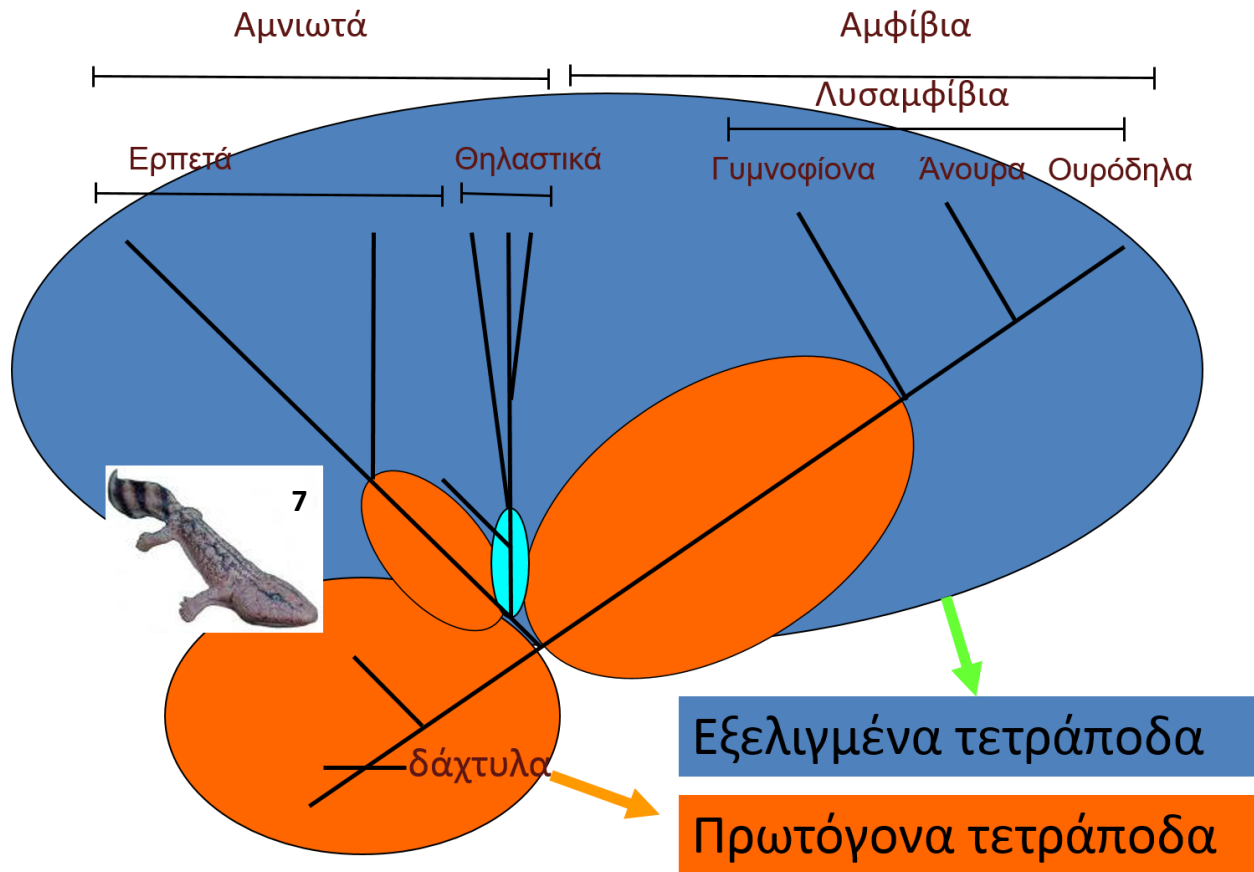
# Φυλογένεση των αρτίγονων αμνιωτών



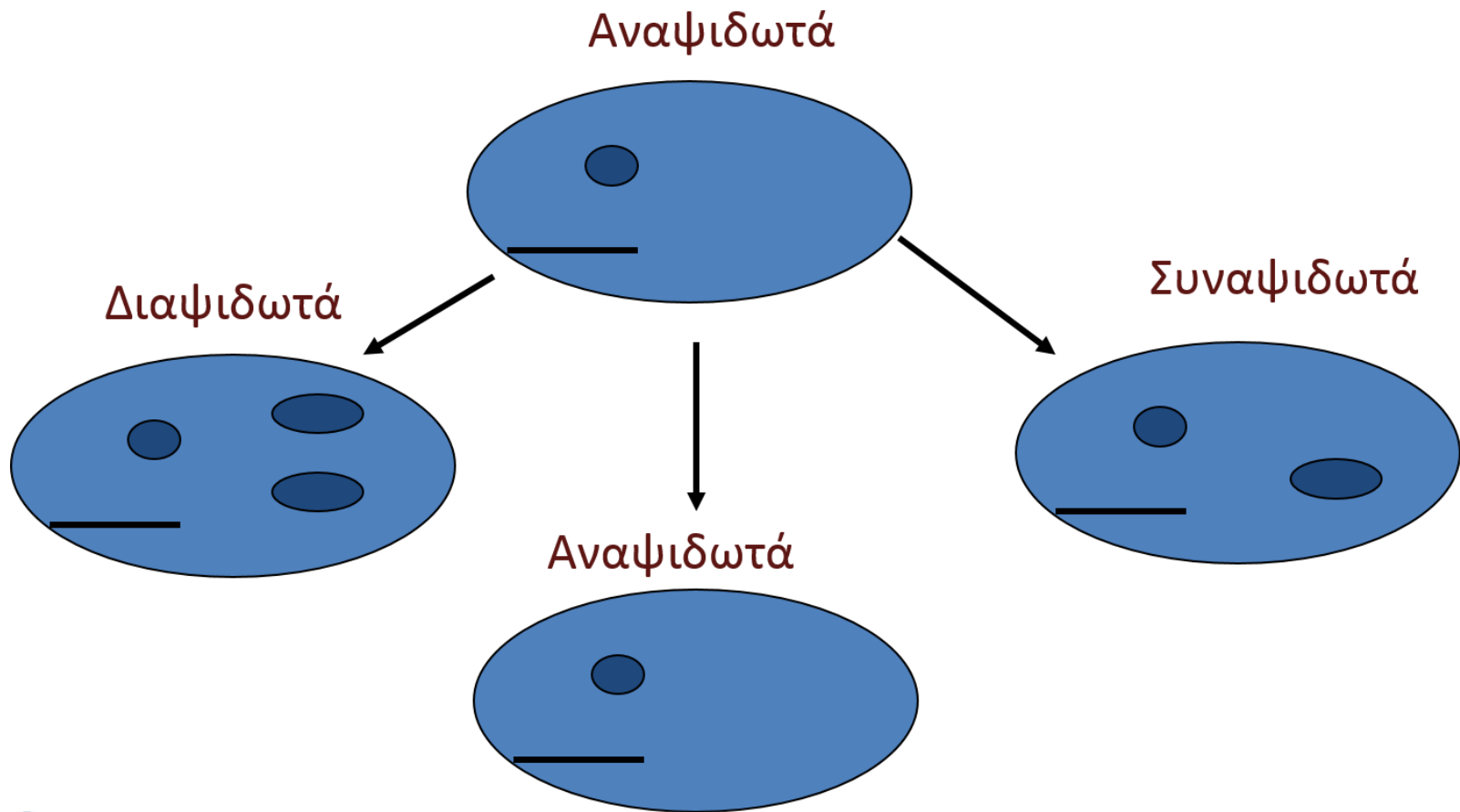
7



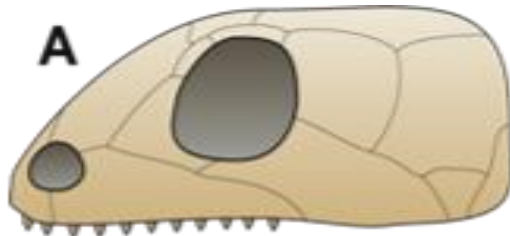
# Πρωτόγονα & εξελιγμένα τετράποδα



# Ταξινόμηση αμνιωτών ανάλογα με τα ανοίγματα στο κρανίο



## Εξέλιξη των ερπετών



8

**Αναψιδωτά:** δεν έχουν τρήματα πίσω από τις οφθαλμικές κόγχες κι έτσι η κροταφική περιοχή καλύπτεται από πλήρη οροφή δερματικών οστών.

**Συναψιδωτά:** έχουν ένα μόνο ζεύγος κροταφικών τρημάτων, χαμηλά στις παρείες, που περιβάλλεται από οστέινη αψίδα.

**Διαψιδωτά:** έχουν δύο ζεύγη κροταφικά τρήματα , ένα πάνω από τις παρείες και ένα στην οροφή του κρανίου. Τα δύο ζεύγη διαχωρίζονται από οστέινη αψίδα.



# Αναψιδωτά

- Η μορφολογία αυτή παρατηρείται στις πιο πρώιμες ομάδες και στις χελώνες, αν και σε αυτές φαίνεται ότι εξελίχθηκε δευτερογενώς.
- Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες οι χελώνες κατατάσσονται στα Διαψιδωτά.



9



# Συναψιδωτά

- Περιλαμβάνουν τα θηλαστικά και τους εξαφανισμένους συγγενείς τους, τα θηραψιδωτά και τα πελυκοσαύρια.

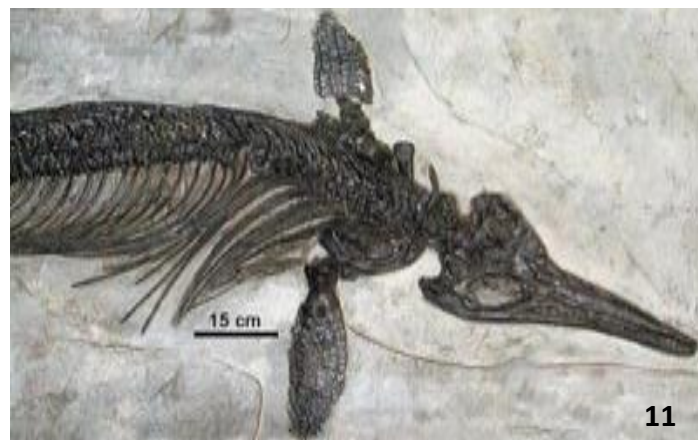


10



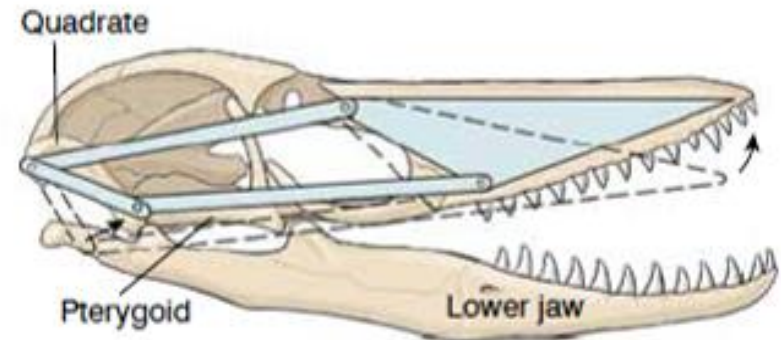
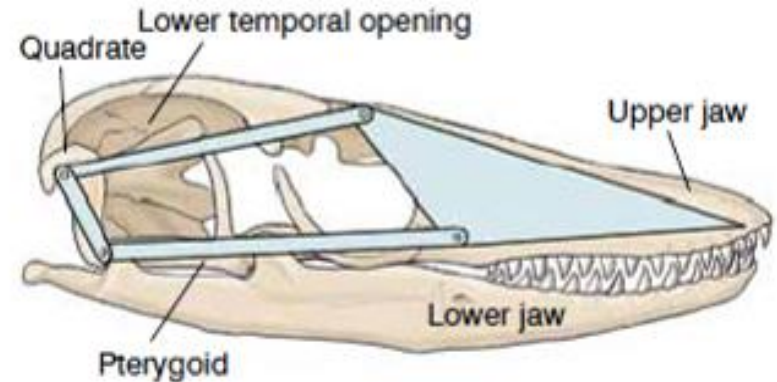
# Διαψιδωτά

- Περιλαμβάνουν τα Πτηνά και τα Ερπετά (πλην χελωνών).
- Διακρίνονται σε 5 κλάδους:
  1. Λεπιδοσαύρια (σαύρες, φίδια και ρυγχοκεφάλια)
  2. Αρχοσαύρια (δεινόσαυροι, πτερόσαυροι, κροκόδειλοι και πτηνά)
  3. Σαυροπτερύγια (πλησιόσαυροι)
  4. Ιχθυόσαυροι
  5. Χελώνες (αμφιλεγόμενη θέση): η μορφολογία του σκελετού υποστηρίζει συγγένεια με τα λεπιδοσαύρια ενώ γενετικές ενδείξεις με τα αρχοσαύρια,



# Σημασία των κροταφικών τρημάτων

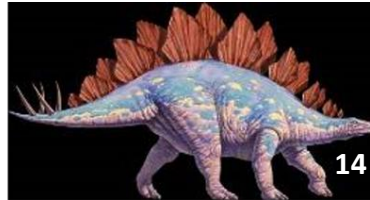
- Αντικατοπτρίζουν έναν χερσαίο τύπο διατροφής έναντι του παλαιότερου της ρόφησης στα υδρόβια Σπονδυλόζωα.
- Χάρη στα τρήματα αναπτύσσονται ευρύτεροι και ισχυρότεροι μύες οι οποίοι επιτρέπουν την ανάπτυξη στατικής πίεσης για το κόψιμο φυτικής τροφής ή το άλεσμα με τα πίσω δόντια.
- Στις αρτίγονες μορφές οι μύες αυτοί ανυψώνουν την κάτω γνάθο ενώ σε πολλά είδη τα τρήματα έχουν χαθεί προκειμένου να διευκολυνθεί η κίνηση του κρανίου καθώς παρέχεται χώρος για την έκταση των μεγάλων μυών της γνάθου.







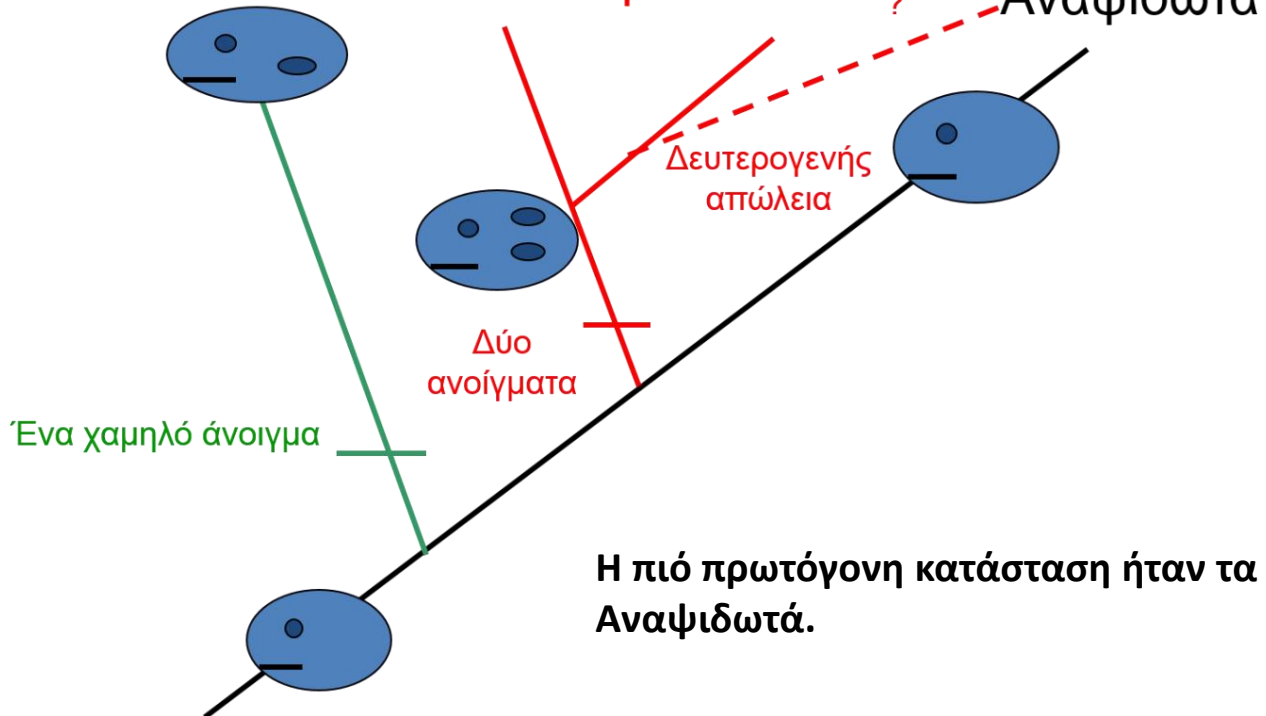
Συναψιδωτά



Διαψιδωτά



Αναψιδωτά



# I. Αμνιωτό αυγό

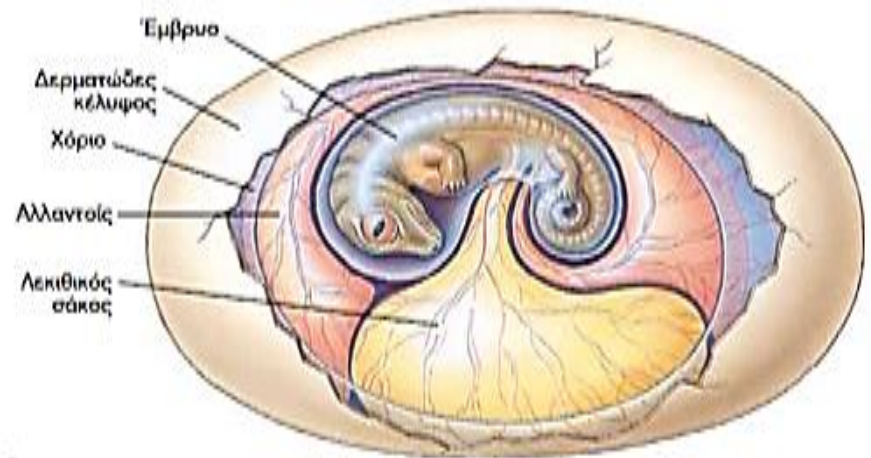
Περιλαμβάνει 4 εξωεμβρυικές μεμβράνες:

Το **άμνιο**, που περικλείει το έμβρυο μέσα σε νερό παρέχοντας προστασία.

Την **αλλαντοΐδα**, που χρησιμεύει ως θάλαμος για την αποθήκευση των απεκκριμάτων.

Το **χόριο**, που έχει έντονη αγγείωση και μαζί με την αλ. αποτελούν το αναπνευστικό όργανο.

Το **κέλυφος**, που παρέχει μηχανική υποστήριξη και επιτρέπει την δίοδο των αερίων ενώ περιορίζει την απώλεια νερού.



16

- Ο **λεκιθικός σάκος** φέρει θρεπτικά και έχει μεγαλύτερο μέγεθος από ότι στα αναμνιωτά. Στα θηλαστικά έχει τροποποιηθεί σε πλακούντα.



# Το «αυγό της ξηράς»

- Αποτέλεσε το διαπιστευτήριο για τον επιτυχή εποικισμό της χέρσου.
- Επίσης επέτρεψε την ανάπτυξη μεγαλύτερου και ταχύτερα αναπτυσσόμενου έμβριου
- Τα αναμνιωτικά αυγά περιβάλλονται από παχύ ζελατινώδες στρώμα που περιορίζει το μέγεθος σώματος και την είσοδο οξυγόνου.
- Στο αμνιωτικό αυγό η ζελατινώδης μάζα αντικαταστάθηκε από το κέλυφος που παρέχει αποτελεσματικότερη υποστήριξη και μεταφορά οξυγόνου. Επιπλέον το ασβέστιο που περιέχεται στο κέλυφος μπορεί να απορροφηθεί και να χρησιμοποιηθεί από το έμβρυο στην κατασκευή του σκελετού.
- Ο μεταβολικός ρυθμός αμνιωτικών εμβρύων είναι 3 φορές μεγαλύτερος από εκείνον των ισομεγέθων αναμνιωτικών .



# Η εμφάνιση ενός νέου οργάνου ...

- Τα αμνιωτά παρουσιάζουν εσωτερική γονιμοποίηση και έχουν «καταργήσει» τις προνύμφες με βράγχια. Έτσι η αναπαραγωγή τους ανεξαρτητοποιήθηκε από το υγρό στοιχείο.
- Η εσ. γονιμοποίηση προέκυψε ως αποτέλεσμα της αδυναμίας του σπέρματος να διαπεράσει το κέλυφος.
- Τα περισσότερα πτηνά και τα ρυγχοκεφάλια μεταφέρουν σπέρμα πιέζοντας τις αμάρες τους.
- Στα υπόλοιπα αμνιωτά προέκυψε η ανάγκη ενός εξειδικευμένου οργάνου σύξευξης: του πέους .



## II. Αναπνοή

- Τα αμφίβια και τα ψάρια σπρώχνουν αέρα στους πνεύμονές τους με τη στοματική και την φαρυγγική κοιλότητα.
- Τα αμνιωτά εισάγουν αέρα ενεργητικά, *εισπνέουν*, με έκταση της θωρακικής κοιλότητας μέσω των πλευρικών μυώνων ή μέσω μετακίνησης του ήπατος.
- Ο νέος τρόπος εισαγωγής αέρα φαίνεται ότι επηρέασε τη εξέλιξη των άκρων καθώς ομάδες μυώνων ενισχύθηκαν και μετακινήθηκαν.



# III. Δέρμα

- Το δέρμα των αμνιωτών είναι πιο κερατινοποιημένο και λιγότερο διαπερατό από το νερό.
- Ποικιλία δομών από κερατίνη εκφύεται από το δέρμα (φολίδες, φτερά, , τρίχες, νύχια).
- Η κερατίνη προσφέρει προστασία και τα λιπίδια περιορίζουν την απώλεια νερού. **Όμως** ελαττώνουν και την ικανότητα ανταλλαγής αερίων. Έτσι τα αμνιωτά χρησιμοποιούν ελάχιστα την επιδερμική αναπνοή και η ανταλλαγή αερίων επιτελείται βασικά στους πνεύμονες (μεγαλύτερη επιφάνεια από τα αναμνιωτά).



17



# Διαφορές από τα αμφίβια

- Η άποψη ότι οι δύο ομοταξίες είναι αδερφά taxa είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη. Αναφερόμαστε στις δύο ομάδες με τον κοινό όρο «ερπετοπανίδα».
- Αμφότερα είναι εξώθερμα.
- Όμως υπάρχουν 7 βασικές διαφορές...



# 1. Πνεύμονες

- Τα ερπετά στηρίζονται στους πνεύμονες για την ανταλλαγή αερίων με αποτέλεσμα η επιφάνεια τους να είναι πιο αναπτυγμένη.
- Οι σαύρες και τα φίδια εισπνέουν διογκώνοντας τον θωρακικό κλωβό ενώ τα κροκοδείλια και οι χελώνες μετακινούν εσωτερικά όργανα.
- Σε πολλές υδρόβιες χελώνες η πνευμονική αναπνοή συνεπικουρείται από αναπνοή μέσω αμάρας ή μέσω φάρυγγα ενώ σε θαλάσσια φίδια και χελώνες από δερμική ανταλλαγή αερίων.





## 2. Δέρμα

- Τα αμφίβια πρέπει να διατηρούν υγρό το δέρμα τους προκειμένου να εξασφαλίζουν την ανταλλαγή αερίων.
- Το δέρμα στα ερπετά είναι σκληρό, φολιδωτό και ξηρό (λόγω πνευμονικής αναπνοής).
- Το δέρμα αποτελείται από μια ποικίλου πάχους, παροδικά αποβαλλόμενη επιδερμίδα και μια μεγάλου πάχους, πλούσια σε κολλαγόνο δερμίδα.
- Η δερμίδα φέρει χρωματοφόρα κύτταρα που φέρουν χρωστικές.
- Στην επιδερμίδα εκκρίνονται υδρόφοβα λιπίδια που περιορίζουν την αφυδάτωση.



# Στα κροκοδείλια οι φολίδες αυξάνονται καθόλη τη διάρκεια της ζωής ώστε να αποκαταστήσουν τις φθορές.

- Στα φίδια και τις σαύρες η νέα επιδερμίδα αναπτύσσεται κάτω από την παλιά που αποβάλεται περιοδικά (έκδυση).
- Στις χελώνες προστίθενται νέα στρώματα κερατίνης κάτω από τις πλάκες (τροποποιημένες φολίδες).
- Τα ερπετά και τα πτηνά διαθέτουν έναν διακριτό τύπο κερατίνης, την κερατίνη β που είναι ιδιαίτερα ανθεκτική.



# 3. Αμνιωτικό αυγό

- Ταχεία ανάπτυξη μεγαλύτερων εμβρύων ανεξάρτητα από το νερό.
- Το κέλυφος είναι δερματοειδές εκτός από αυτό των χελωνών που είναι σκληρό.
- Σε πολλά είδη η ανάπτυξη είναι εσωτερική με αποτέλεσμα να γεννιούνται ζωντανά μικρά (ζωοτοκία).



*Zootoca vivipara*

21



## 4. Σχεδιασμός γνάθων

- Οι γνάθοι στα ψάρια και τα αμφίβια είναι σχεδιασμένες για αναρρόφηση και γρήγορο κλείσιμο.
- Οι μεγαλύτεροι μύες στα ερπετά προσφέρουν καλύτερα μηχανικά πλεονεκτήματα.
- Επίσης η μυώδης γλώσσα βοηθά στον χειρισμό της τροφής.

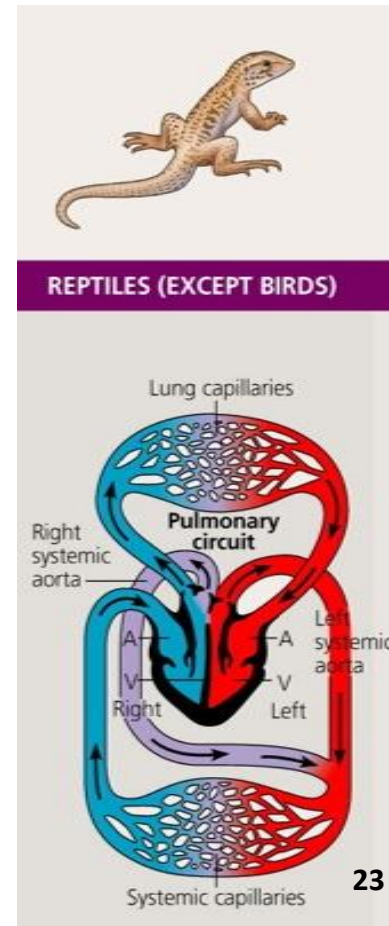


22



# 5. Κυκλοφορικό σύστημα

- Ο δεξιός κόλπος (όπου φτάνει το αποξυγνομένο αίμα) διαχωρίζεται πλήρως από τον αριστερό (οξυγνομένο αίμα).
- Στα κροκοδείλια υπάρχουν δύο καλά διαχωρισμένες κοιλίες ενώ στα υπόλοιπα taxa η κοιλία είναι ατελώς διαχωρισμένη σε θαλάμους. Ο ατελής διαχωρισμός επιτρέπει στο αίμα να περνά από τους πνεύμονες όταν δεν πραγματοποιείται πνευμονική αναπνοή.
- Οι κυκλοφορίες είναι καλά διαχωρισμένες.



Ο σχεδιασμός του κυκλοφορικού αποτρέπει την μίξη του πνευμονικού και του συστημικού αίματος.



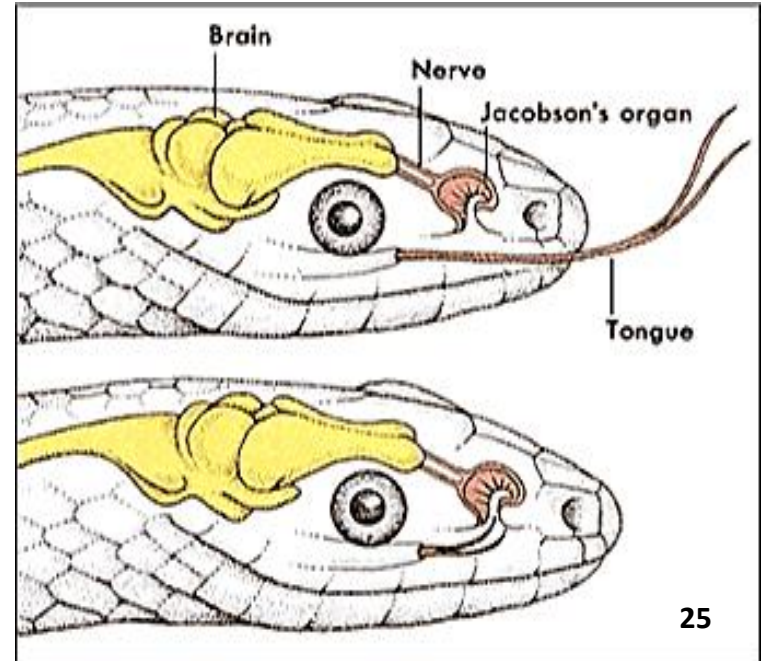
# 6. Διατήρηση νερού

- Τα αμφίβια έχουν ως κύριο αζωτούχο έκκριμα την αμμωνία που για να διαλυθεί έχει αυξημένες απαιτήσεις σε νερό.
- Τα ερπετά χάνουν ουρικό οξύ.
- Διαθέτουν μετανεφρικού τύπου νεφρό (δεν μπορεί να γίνει συμπύκνωση των ούρων στους νεφρούς).
- Τα άλατα αποβάλλονται από τους αλατογόνους αδένες.



# 7. Νευρικό σύστημα

- Το ΝΣ στα ερπετά είναι πιο πολύπλοκο και ο εγκέφαλος φέρει μεγεθυσμένα εγκεφαλικά ημισφαίρια.
- Η όραση είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη και σε πολλά είδη είναι έγχρωμη.
- Αντί για όσφρηση υπάρχει το όργανο του Jacobson.



# Εξωθερμία

- Τα ερπετά θερμορυθμίζουν χρησιμοποιώντας πηγές θερμότητας από το περιβάλλον τους.
- Για αυτό το λόγο ο αριθμός των ειδών είναι πολύ μικρότερος στις ψυχρές περιοχές.
- Αποτελεί μια σημαντική προσαρμογή που οδηγεί στην εξοικονόμηση ενέργειας. Έτσι τα ερπετά μπορούν να επιβιώσουν σε οικοσυστήματα με πολύ χαμηλή παραγωγικότητα τα οποία δεν μπορούν να συντηρήσουν ενδόθερμα ζώα.





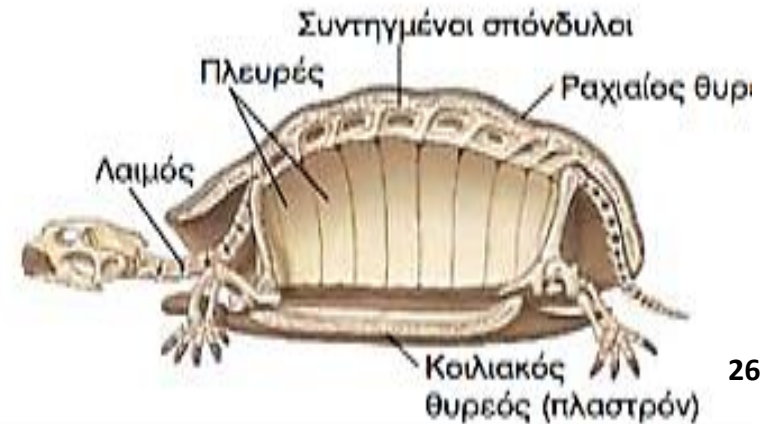
# Ομοταξία Ερπετά

- Υφομοταξία Αναψιδωτά
  - Τάξη Χελώνια
    - Υποτάξη Πλευρόδεια
    - Υποτάξη Κρυπτόδεια
- Υφομοταξία Λεπιδοσαύρια
  - Τάξη Ρυγχοκεφάλια
  - Τάξη Φολιδωτά
    - Υποτάξη Σαύρες
    - Υποτάξη Φίδια
    - Υποτάξη Αμφισβαίνια
- Υφομοταξία Αρχοσαύρια
  - Τάξη Κροκοδείλια



# Χελώνες (327 είδη)

- Εμφανίστηκαν περίπου πριν από 200 εκ.χ. και έκτοτε παρουσιάζουν πολύ μικρές αλλαγές.
- Το σώμα προστατεύεται από το χέλυο (καβούκι) που αποτελείται από τον ραχιαίο θυρεό και το πλάστρον.
- Το χέλυο εξωτερικά αποτελείται από κερατίνη και εσωτερικά είναι οστέινο. Οι πλευρές και οι σπόνδυλοι έχουν συντηχθεί με το χέλυο.



- Δεν φέρουν δόντια αλλά σκληρές κεράτινες πλάκες.
- Είναι η μοναδική περίπτωση Σπονδυλόζων που τα άκρα τους βρίσκονται στο εσωτερικό των πλευρών.



# Αναπνοή

- Λόγω χελύου ο θώρακας δεν μπορεί να διευρυνθεί. Οι χελώνες χρησιμοποιούν ως «διάφραγμα» ορισμένους κοιλιακούς και θωρακικούς μύες.
- Ο όγκος της κοιλιακής κοιλότητας αυξάνεται λόγω σύσπασης των μυών των πίσω άκρων.
- Κατά την εκπνοή η ωμική ζώνη αποσύρεται εντός του χελύου, τα σπλάχνα πιέζονται και ο αέρας ωθείται εκτός πνευμόνων.
- Πολλές θαλάσσιες χελώνες προσλαμβάνουν οξυγόνο μέσω διακίνησης νερού από το στόμα ή την αμάρα (μόνο σε περιόδους αδράνειας).



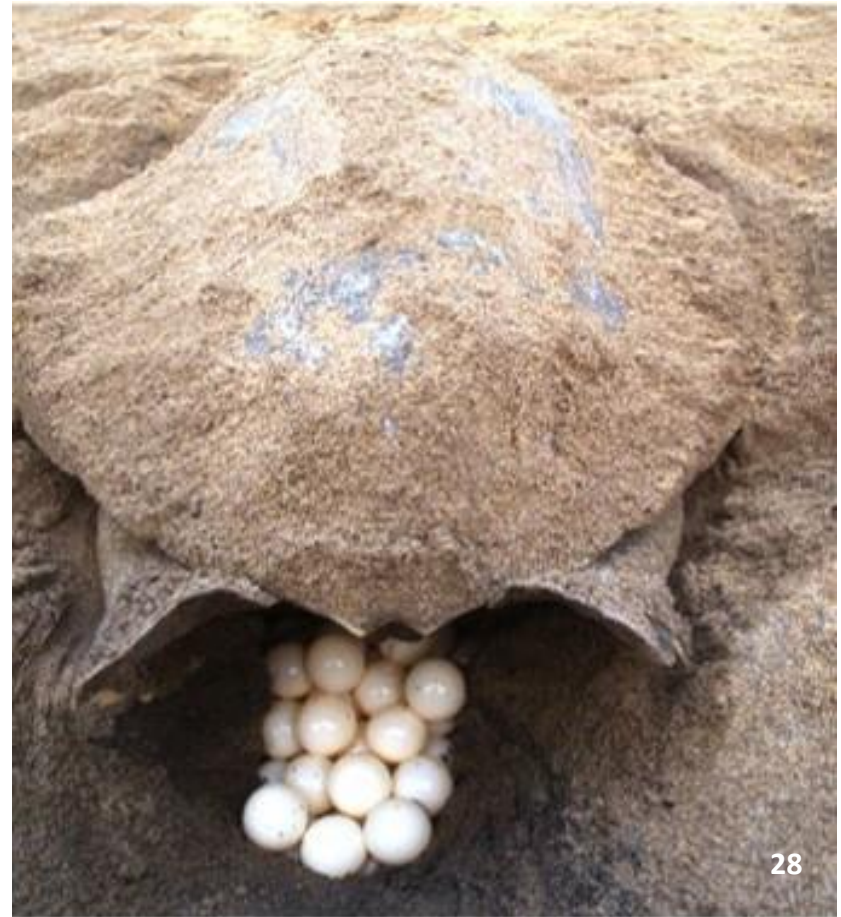
# Αισθήσεις

- Η ακοή είναι ασθενής (και συνεπώς δεν παράγουν ήχους εκτός από τη διάρκεια του ζευγαρώματος).
- Διαθέτουν καλή όσφρηση και οξεία, έγχρωμη όραση.



# Αναπαραγωγή

- Η γονιμοποίηση είναι εσωτερική και όλα τα είδη είναι ωτόκα.
- Όλες οι χελώνες γενούν στην ξηρά όπου και θάβουν τα αυγά τους.
- Η θερμοκρασία της φωλιάς καθορίζει το φύλο των νεογνών: χαμηλές θερμοκρασίες ευνοούν τη γέννηση αρσενικών ατόμων ενώ υψηλές θηλυκών.



28



# Διαφορετικοί τύποι χελώνων



- Ο βασικός παράγοντας που καθορίζει την μορφολογία και πολλές φυσιολογικές προσαρμογές είναι το περιβάλλον.



# Το μέγεθος μετράει ...

- Οι πιο μεγάλες χελώνες είναι οι θάλασσιες καθώς το νερό προσφέρει στήριξη στον τεράστιο όγκο τους. Η δερματοχελώνα (*D. coriacea*) μπορεί να υπερβεί τα 2 μέτρα σε μήκος και τα 750 κιλά σε βάρος.



32



# Γιγαντιαίες νησιωτικές χελώνες

- Σε απομονωμένα, ωκεάνια νησιά έχουν αναπτυχθεί γιγαντιαίες μορφές χελώνων όπως στα Galapagos και στην ατόλη Aldabra του Ινδικού, λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών (σύνδρομο του νησιού).



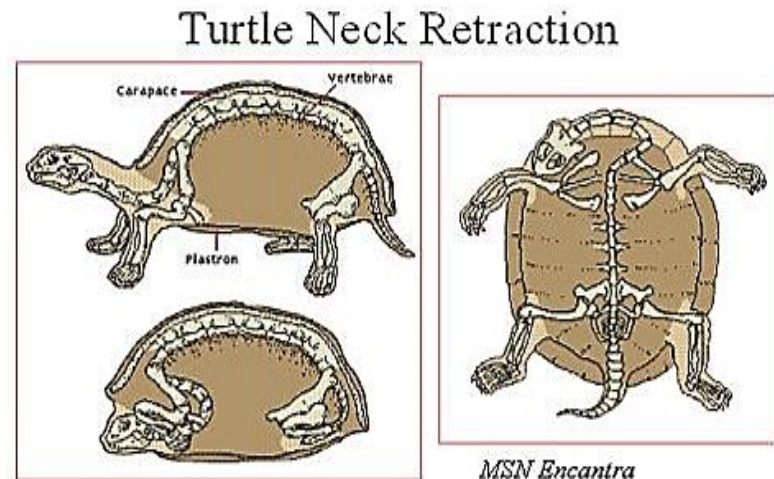


# Πλευρόδεια, Κρυπτόδεια

## Πλευρόδεια



## Κρυπτόδεια



37



# Φολιδωτά

- Σαύρες, φίδια, αμφισβαίνεια και ρυγχοκεφάλια.
- Οι σαύρες είναι προγενέστερες μορφές από τις οποίες προέκυψαν τα φίδια.
- Το κρανίο έχει διαφοροποιηθεί από την πρώτη διαψιδική διαμόρφωση.
- Το κρανίο χαρακτηρίζεται ως κινητικό καθώς υπάρχουν πολλές αρθρώσεις και συνδέσεις με την υπερώα που επιτρέπουν την αυξημένη κινητικότητα για τη σύλληψη και το χειρισμό της λείας.



# Αναπαραγωγή

- Πέραν της ωοτοκίας εφαρμόζονται η ζωοτοκία (αύξηση του χρόνου παραγωγής του αυγού στον ωαγωγό) και η ωοζωτοκία (λεκιθοτροφία).
- Τα ζωοτόκα είδη διαβιούν σε ψυχρά κλίματα. Η γέννηση ενός ζωντανού μικρού το θωρακίζει απέναντι στο αφιλόξενο περιβάλλον.
- Η μητέρα μπορεί να επιλέγει υψηλές θερμοκρασίες ώστε η ανάπτυξη του εμβρύου να είναι η βέλτιστη.
- Η παραμονή των μικρών στο σώμα της μητέρας τα προστατεύει από τους θηρευτές.



# Σαύρες (5.907 είδη)



Είναι μια παραφυλετική ομάδα, καθώς τα φίδια έχουν κοινό πρόγονο με τους βαράνους, με τεράστια ποικιλομορφία!



# Αισθήσεις

- Οι σαύρες έχουν οξεία όραση και διαθέτουν αμφιβληστροειδή πλούσιο σε ραβδία και κωνία. Τα νυκτόβια σαμιαμίδα φέρουν μόνο ραβδία.
- Διαθέτουν εξωτερικό αυτί αλλά η αίσθηση της ακοής δεν είναι ιδιαίτερα οξεία. Μόνο τα σαμιαμίδα μπορούν και παράγουν ήχους με τους οποίους καθορίζουν την περιοχή επικράτειας τους.



42

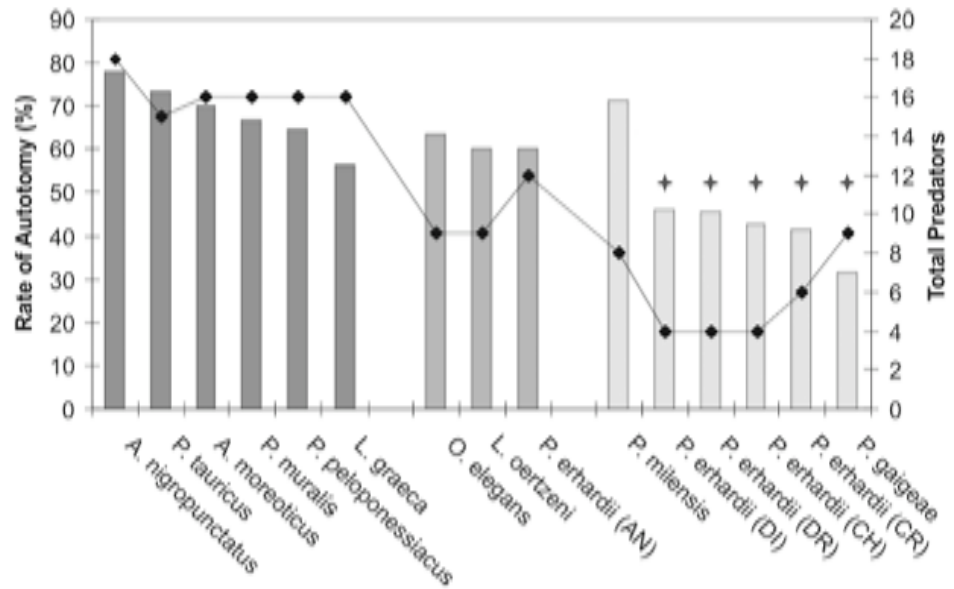


# Ιδιαίτερος ο ρόλος της ουράς 1/2

- Επικουρικό όργανο στην κίνηση
- Αποθήκευση λιπιδίων για την παροχή ενέργειας αλλά και μεταβολικού νερού.
- Αντιθηρευτικός μηχανισμός (αυτοτομία και αναγέννηση).



# Ιδιαίτερος ο ρόλος της ουράς 2/2



45





**Οικ. Helodermatidae**

46



**Οικ. Chameleoniae**

47



**Οικ. Varanidae**

48



**Οικ. Iguanidae**

49





# Διαφορές άποδων σαυρών από φίδια

- Οι σαύρες διαθέτουν κινητά βλέφαρα ενώ τα φίδια έχουν μόνιμο διαφανές κάλυμμα.
- Οι σαύρες φέρουν εξωτερικό αυτί και έχουν ακουστικό πόρο ενώ τα φίδια έχουν μόνο εσωτερικό αυτί.



www.shutterstock.com · 82231993



# Αμφισβαινεία (184 είδη)

- Οι σκουληκόσαυρες έχουν την ικανότητα να σκάβουν λαγούμια μέσα στο έδαφος και να κινούνται και προς τις δύο πλευρές με την ίδια άνεση.
- Η ακριβής φυλογενετική τους θέση δεν έχει εξακριβωθεί.
- Τα μάτια βρίσκονται κάτω από το δέρμα.
- Δεν διαθέτουν εξωτερικό αυτί.
- Το κρανίο χρησιμοποιείται ως σκαπτικό όργανο.
- Το δέρμα υποδιαίρεται σε μια σειρά από ανεξάρτητα κινούμενους δακτύλιους που μπορούν να «πιάνονται» στα γειτονικά τοιχώματα.



# Φίδια (3.460 είδη)



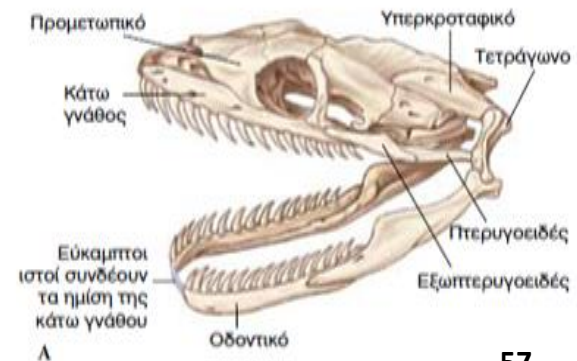
# Σχήμα σώματος

- Οι δύο βασικές διαφορές από τις προγενέστερες σαύρες είναι η επιμήκυνση του σώματος και η επακόλουθη αναδιάταξη και μετατόπιση των εσωτερικών οργάνων.
- Συνήθως στερούνται ωμικής και πυελικής ζώνης (εξαίρεση οι βόες και οι πύθωνες).
- Οι πολυάρθρωστοι σπόνδυλοι, μικρότεροι και πλατύτεροι, επιτρέπουν πλευρικές και κυματοειδείς κινήσεις.
- Η ανύψωση της νευρικής απόφυσης αυξάνει την αποτελεσματικότητά της ως μοχλού πολυάρθρωστων μυών.



# Κινητικό κρανίο

- Τα δύο ημίσεια της κάτω γνάθου ενώνονται μεταξύ τους μόνο με μύες και δέρμα, πράγμα που τους επιτρέπει να ανοίγουν όσο χρειαστεί. Πολλά οστά έχουν χαλαρές αρθρώσεις κι έτσι δίνουν την δυνατότητα στο κρανίο να λυγίζει ασύμμετρα.
- Το τραχειακό τμήμα (γλωττίδα) ωθείται πρόσω μεταξύ των γναθικών οστών ώστε το φίδι να συνεχίζει να αναπνέει.



57



58

Free image hosting by [www.freeimagehosting.com](http://www.freeimagehosting.com)



# Αισθήσεις

- Η όραση είναι σχετικά φτωχή εξαιρέσει των δενδρόβιων φιδιών που έχουν ακριβή στερεοσκοπική όραση.
- Η ακοή είναι πολύ περιορισμένη (σε εύρος 100-700 Hz) καθώς υπάρχει μόνο εσωτερικό αυτί. Τα φίδια όμως ακούνε!!!
- Τα φίδια είναι εξαιρετικά ευαίσθητα σε δονήσεις που μεταφέρονται μέσω εδάφους.



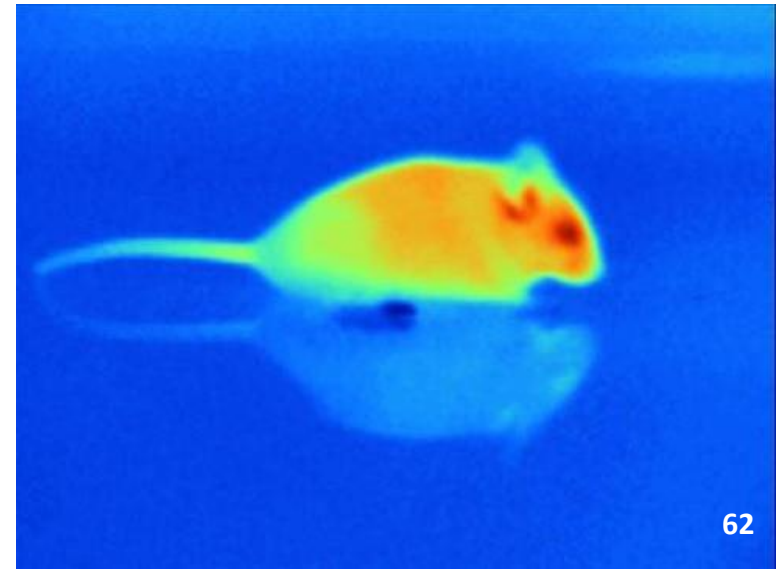
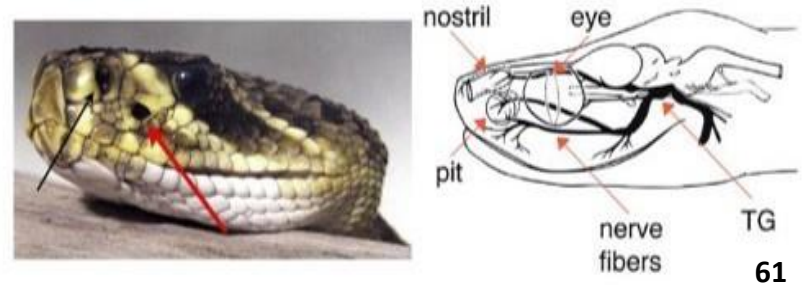
# Όργανο του Jacobson

- Η βασική πηγή αντίληψης του περιβάλλοντος στα φίδια βασίζεται στην ανάλυση χημικών ερεθισμάτων.
- Τα στοιχεία αναλύονται σε ειδικό υνιδορρινικό όργανο που υπάρχει στην οροφή της στοματικής κοιλότητας και είναι επενδεδυμένο με οσφρητικό χημειοαισθητήριο επιθήλιο με πλούσια νεύρωση.
- Η διαχαλωτή γλώσσα συλλαμβάνει ουσίες και τις οδηγεί στο όργανο του J. και στη συνέχεια η πληροφορία μεταβιβάζεται στον εγκέφαλο.



# Θερμοευαίσθητα βοθρία

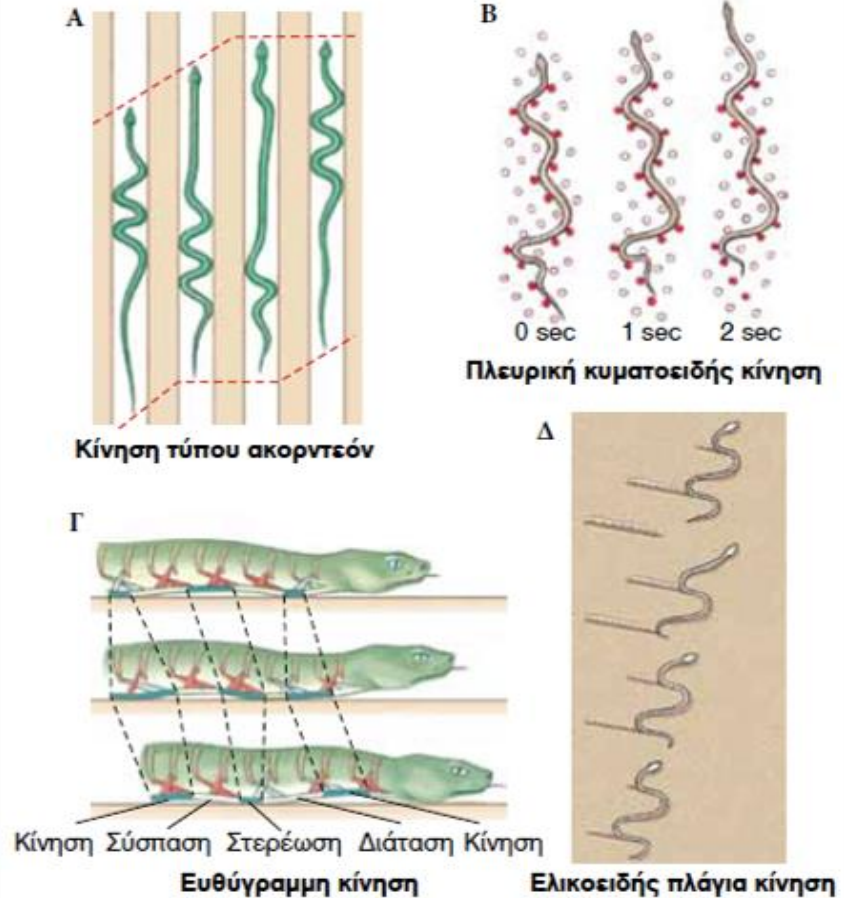
- Βρίσκονται μεταξύ ρωθώνων και ματιών στα φίδια της υποοικογένειας Crotalinae.
- Φέρουν πυκνό πλέγμα νευρικών απολήξεων και ανταποκρίνονται στην υπέρυθρη ακτινοβολία (5.000-10.000 nm) που εκπέμπει η ενδόθερμη λεία τους.
- Μπορούν να διακρίνουν θερμοκρασιακές διαφορές της τάξης των 0,003 C.





# Τρόποι κίνησης

- Για να κινηθούν τα φίδια εκμεταλλεύονται τις ιδιαίτερες του υπόβαθρου.
- Διακρίνονται 4 τρόποι κίνησης:
  1. Πλάγια κυματοειδής
  2. Κίνηση τύπου ακορντεόν
  3. Ευθύγραμμη
  4. Ελικοειδής πλάγια



# Τρόποι θανάτωσης της λείας

- Σύσφιξη
- Δηλητήριο. Λιγότερο από το 16% των φιδιών είναι ιοβόλα. Στην Αυστραλία τα περισσότερα είδη είναι δηλητηριώδη.
- Τα δηλητήρια μπορεί να είναι δύο διαφορετικών τύπων: νευροτοξίνες και αιμοτοξίνες (αιμορραγικού τύπου).
- Ακόμα και το σάλιο των φιδιών περιέχει περιορισμένης δράσης δηλητήριο.
- Στην Ελλάδα υπάρχουν 7 δηλητηριώδη φίδια εκ των οποίων μόνο τα 5 είναι επικίνδυνα (οχιές).



64



# Δηλητήριο φιδιών

- Η τοξικότητα ενός δηλητηρίου καθορίζεται από τη μέση θανατηφόρο δόση (LD50).
- Οφείλεται σε πολυπεπτίδια που συνδέονται με νευροϋποδοχείς παρεμποδίζοντας τη μετάδοση μηνυμάτων ή προκαλούν την θράυση των ευθρών αιμοσφαιρίων.
- Τα πιο δηλητηριώδη φίδια είναι τα θαλάσσια και η βασιλική κόμπρα.
- Τα φίδια ΔΕΝ είναι τα πιο ιοβόλα ζώα του πλανήτη!!!

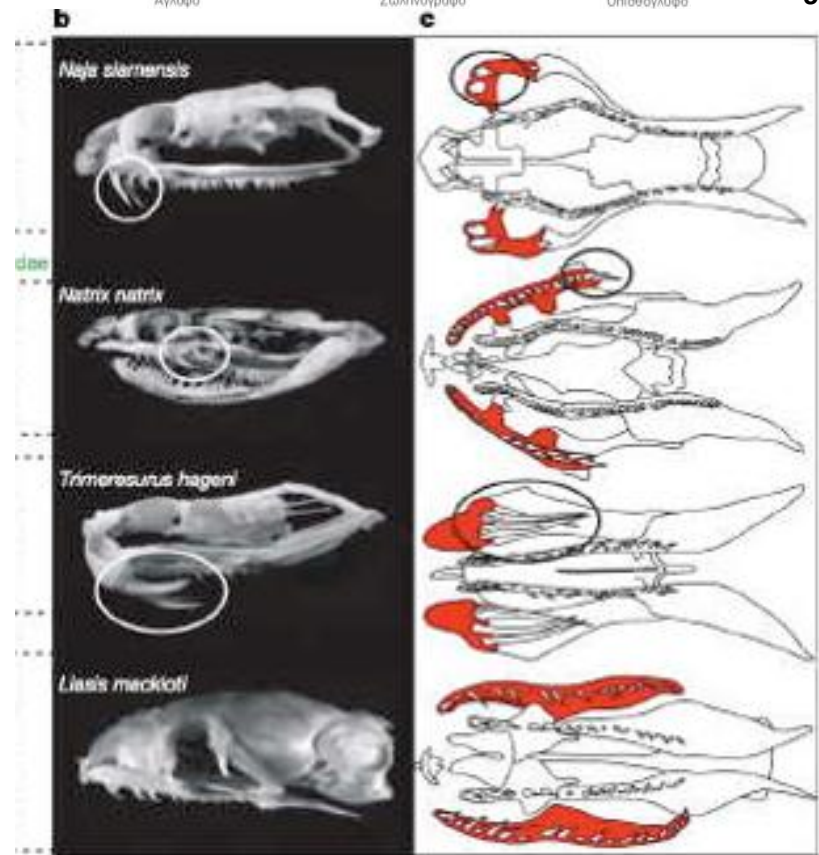
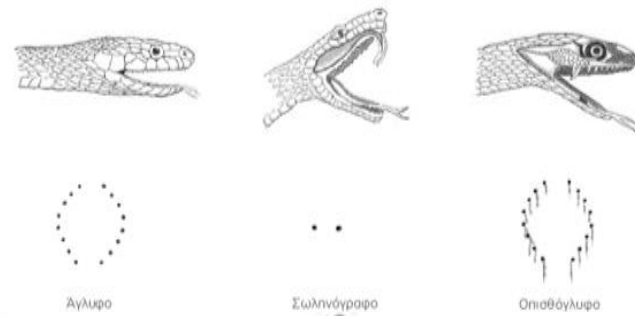


65



# Διάκριση ιοβολών φιδιών

1. **Άγλυφα**, δεν φέρουν καθόλου δηλητήριο.
2. **Οπισθόγλυφα**, φέρουν κατάλληλα τροποποιημένα δόντια για την έκχυση δηλητηρίου στο πίσω μέρος του στόματος.
3. **Πρωτερόγλυφα**, φέρουν στο πρόσθιο μέρος του στόματος τα ειδικά δόντια με τις εκχωρητικές αύλακες.
4. **Σωληνόγλυφα**, φέρουν τροποποιημένα πρόσθια δόντια, τα οποία όμως είναι μεταθετά, και αποσύρονται στο εσωτερικό του στόματος.



# Ρυγχοκεφάλια (2 είδη)

- Τα τουατάρα υπάρχουν μόνο σε β. νησίδες του Βόρειου Νησιού της Ν. Ζηλανδίας.
- Θεωρούνται ζωντανά απολιθώματα.
- Μοιάζουν με σαύρες, φτάνουν μέχρι τα 60 cm, έχουν αργή ανάπτυξη και μπορούν να ζήσουν μέχρι τα 80 χρόνια.

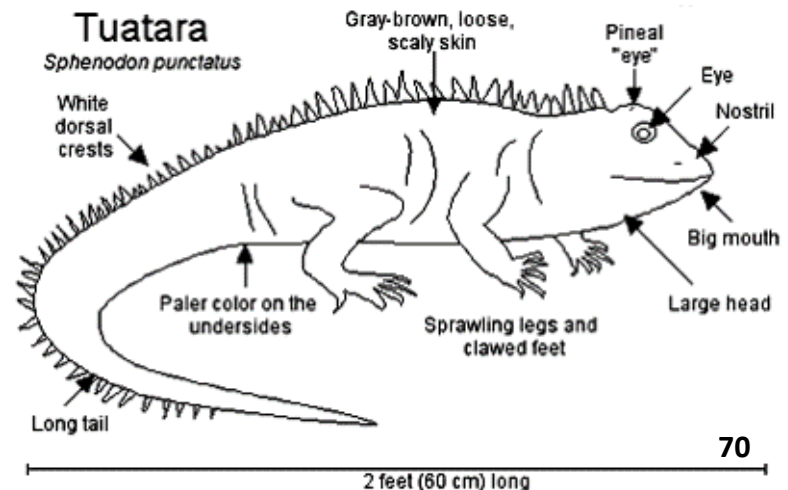


68



# Κροκοδείλια (25)

- Στο πάνω μέρος του κεφαλιού διαθέτουν βρεγματικό οφθαλμό που φέρει αμφιβληστροειδή, φακό και νευρικές απολήξεις ο οποίος είναι καλυμμένος με δέρμα.
- Το μάτι αυτό δεν μπορεί να «δει» αλλά διακρίνει μεταβολές στην ένταση του φωτός.
- Μπορεί να εντοπιστεί μόνο όταν το τουατάρα είναι νεαρό.



# Κροκοδείλια (25)

- Αποτελούν τα μόνα ερπετά της ομάδας των Αρχοσαυρίων. Παραμένουν σχεδόν αναλλοίωτα τα τελευταία 200 εκ.χ.
- Λόγω μεγέθους λίγα είδη επιβίωσαν ως τις μέρες μας.



# Γενικά χαρακτηριστικά 1/2

- Το σώμα είναι επίμηκες και εύρωστο, το κρανίο ρωμαλέο με ογκώδεις και συμπαγείς μύες.
- Ο τύπος οδοντοφυΐας είναι θηκοδοντικός (τα δόντια είναι τοποθετημένα σε θήκες).
- Είναι τα μοναδικά Σπονδυλόζωα, πλην θηλαστικών, που διαθέτουν πλήρη δευτερογενή υπερώα. Έτσι τα εσωτερικά ρουθούνια στρέφονται προς τα πίσω και οι κροκόδειλοι μπορούν να αναπνέουν όταν το στόμα είναι γεμάτο.





# Γενικά χαρακτηριστικά 2/2

- Η καρδιά τους είναι τετράχωρη, σε αντίθεση με τα υπόλοιπα ερπετά, με διακριτούς κόλπους και κοιλίες.
- Υπάρχει γονεϊκή φροντίδα και η μητέρα βοηθάει τα μικρά να βγουν από την φωλιά όταν ακούσει τις κραυγές τους.
- Το φύλο εξαρτάται από τη θερμοκρασία εκκόλαψης όμως εδώ τα αρσενικά προκύπτουν από υψηλές θερμοκρασίες και τα θηλυκά από χαμηλές.



# Ταξινόμηση

- Διακρίνονται 3 οικογένειες: οι αλλιγάτορες και οι καϊμάνοι (N. Κόσμος), οι κροκόδειλοι και ο γαβιάλης (Ινδία και Βιρμανία).



# Διαφορές Κροκοδείλου - Αλλιγάτορα

- Οι κροκόδειλοι έχουν στενότερο ρύγχος και όταν το στόμα είναι κλειστό, το τέταρτο δόντι της κάτω γνάθου είναι εκτεθειμένο ενώ στους αλλιγάτορες είναι καλυμμένο.

side view



Mississippi, or American, alligator  
(*Alligator mississippiensis*)



estuarine, or saltwater, crocodile  
(*Crocodylus porosus*)

© 2006 Encyclopædia Britannica, Inc.

75



# Δεινόσαυροι

- Το 1842 ο Άγγλος ανατόμος Richard Owen εισήγαγε τον όρο «δεινόσαυρος» (dinosaur). Η μελέτη των γιγαντιαίων απολιθωμάτων συνάρπασε ερευνητές και κοινό και γνώρισε εκρηκτική ανάπτυξη.
- Διακρίθηκαν από πολύ νωρίς δύο βασικές γραμμές δεινοσαύρων: τα σαυρίσχια (απλή με τρεις προεξοχές πύελο) και τα ορنيθίσχια (πολύπλοκη πύελος).
- Για 160 εκ. χ. (από το τέλος του Τριασσικού μέχρι του τέλος του Κρητιδικού) οι δεινόσαυροι δέσποσαν σε όλα τα οικοσυστήματα του πλανήτη με μια εντυπωσιακή ποικιλία μορφών, προσαρμογών και μεγεθών.
- Από τα πρώτα 3 γένη που περιέγραψε ο Owen, οι παλαιοντολόγοι στις μέρες μας έχουν διακρίνει πάνω από 1.000 είδη.



# Ποικιλία μορφών

- Υπήρχαν ιπτάμενοι (πτερόσαυροι), και θαλάσσιοι (ιχθυόσαυροι).



76



77



# Οι χερσαίοι δεινόσαυροι ήταν χορτοφάγοι ή άγριοι θηρευτές ...



Το μέγεθός τους ποικίλλει από την *Anchiornis* (διαστάσεις περιστεριού) έως τον *Argentinosaurus* των 40 m και των 80 t.

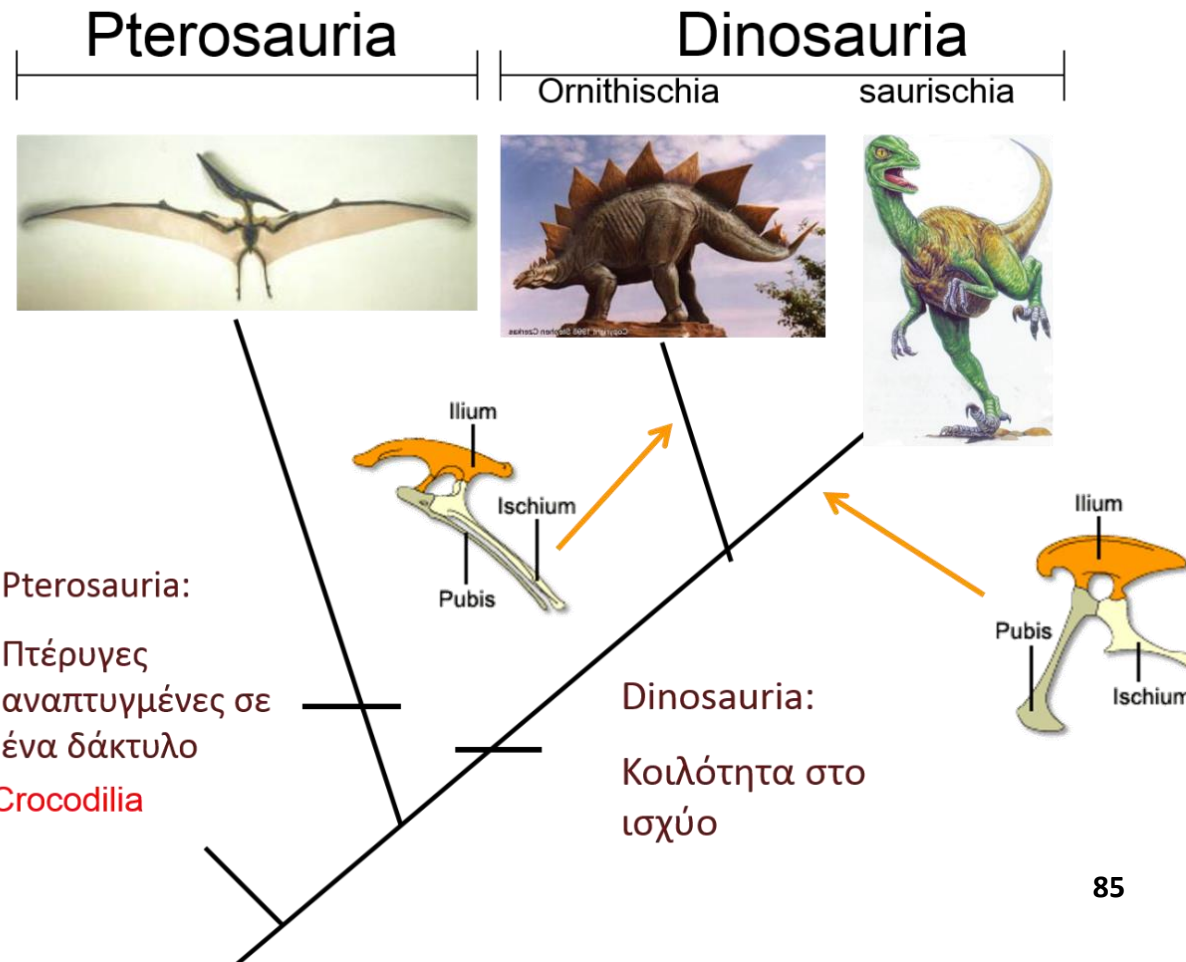


# Οι χερσαίοι δεινόσαυροι ήταν χορτοφάγοι ή άγριοι θηρευτές ...

- Η συμπεριφορά τους έμοιαζε με αυτή των σημερινών θηλαστικών: οι φυτοφάγοι ανέπτυσαν πολυμελείς αγέλες ενώ οι σαρκοφάγοι κινούνταν είτε σε μικρές ομάδες είτε μοναχικά.
- Διέφεραν ως προς την φυσιολογία τους από τα αρτίγονα ερπετά και φαίνεται ότι τελικά ήταν ενδόθερμοι ή τουλάχιστον είχαν την ικανότητα παραγωγής μεταβολικών ποσών ενέργειας.
- Η μελέτη τους παραμένει γοητευτική και έχει «στοιχειώσει» την έρευνα...

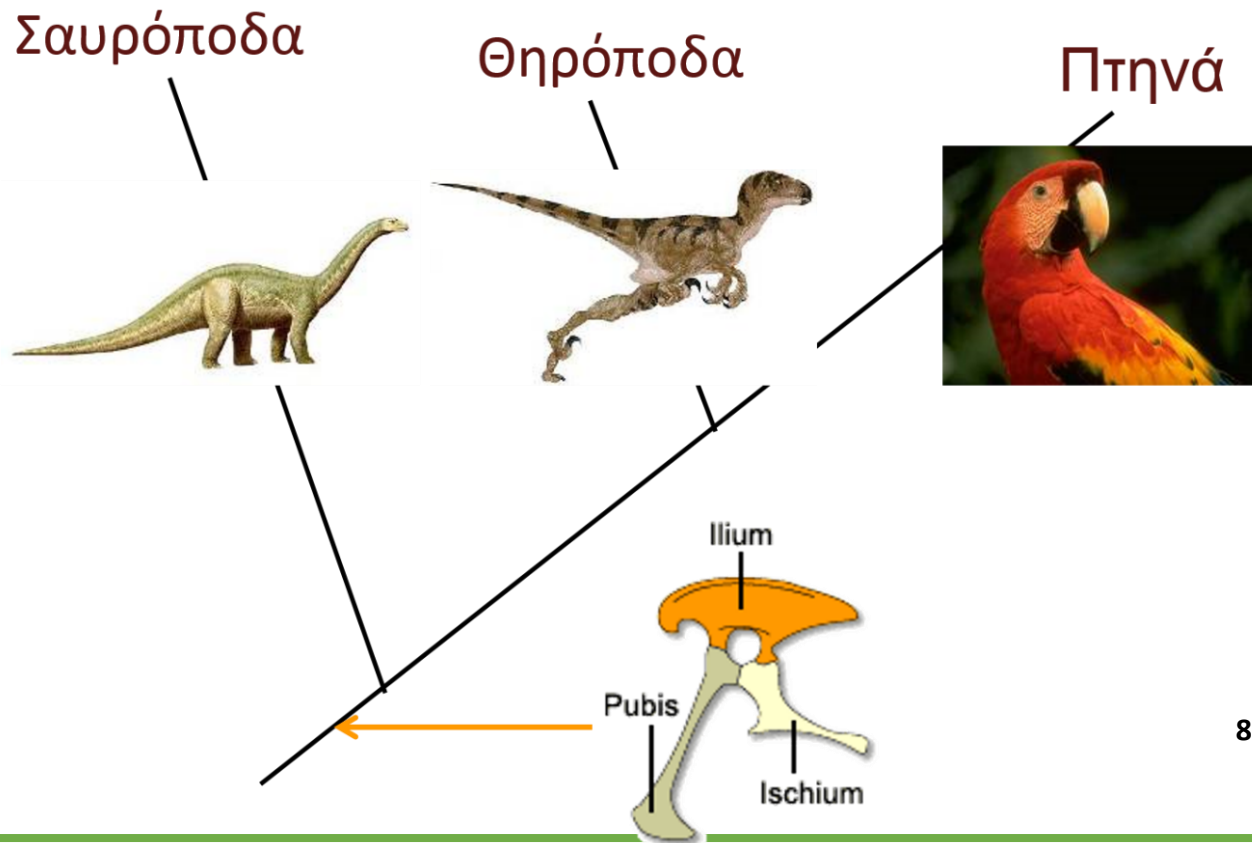


# Diaspida, Archosauria





# Archosauria- Dinosauria - Saurichia



86



# Που πήγαν οι δεινόσαυροι; 1/2

- Κατά τη διάρκεια του Κρητιδικού και του Τεταρτογενούς (γύρω στα 65 εκ.χ.) έλαβε χώρα μαζική εξαφάνιση πολλών ζωικών ομάδων με πίο γνωστή εκείνη των δεινοσαύρων (K-T extinction event).
- Μια «βροχή αστεροειδών» που ενεργοποίησε έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα φαίνεται ότι αλλοίωσε δραματικά την σύσταση της ατμόσφαιρας του πλανήτη με αποτέλεσμα να τροποποιηθεί έντονα η οικολογία της Γης.

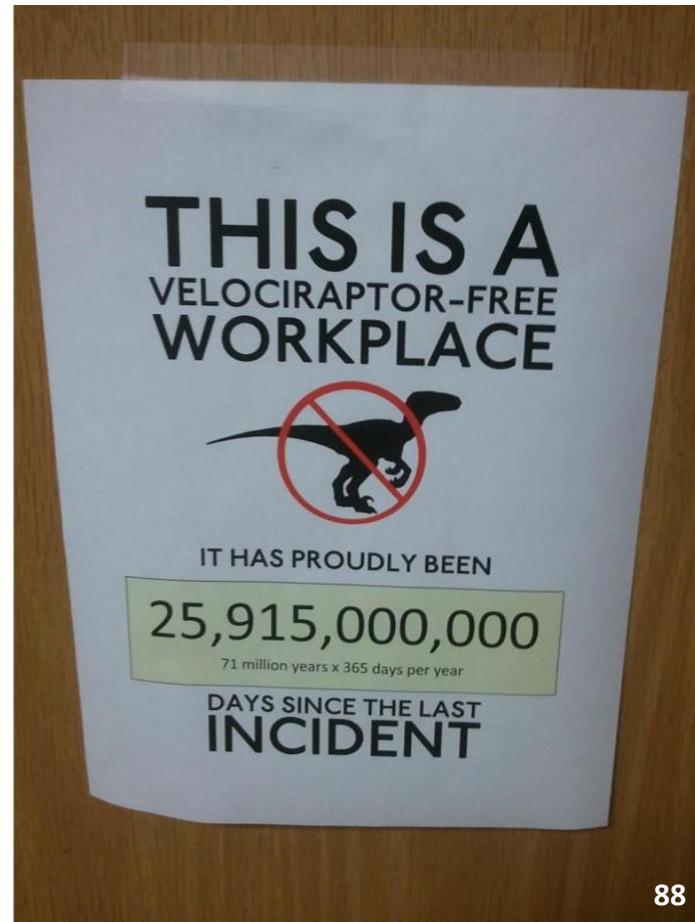


- Η φωτοσύνθεση περιορίστηκε με άμεσο αντίκτυπο σε όλους τους κρίκους της τροφικής αλυσίδας. Τα πιο μεγαλόσωμα ζώα δέχτηκαν τις οξύτερες συνέπειες.

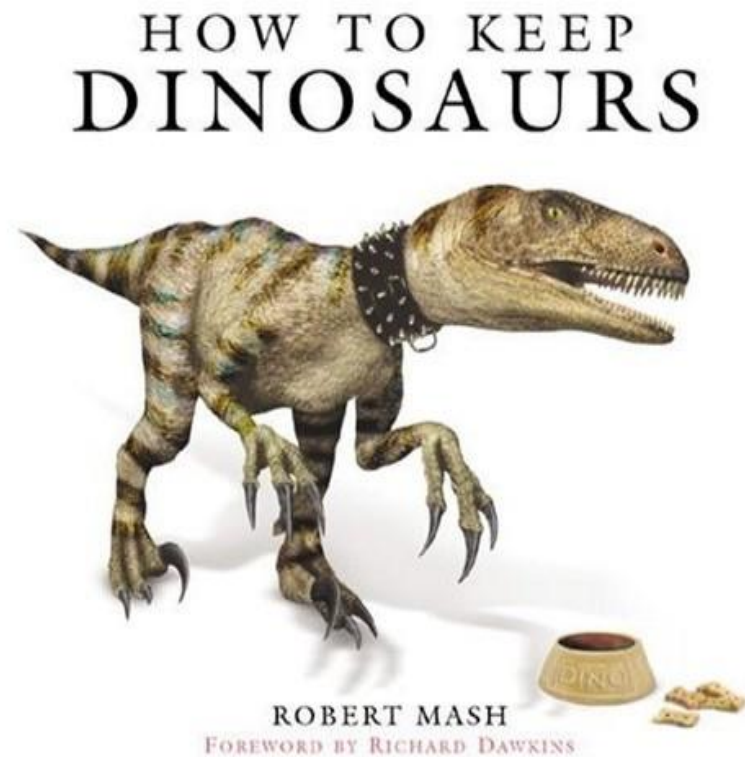


# Που πήγαν οι δεινόσαυροι; 2/2

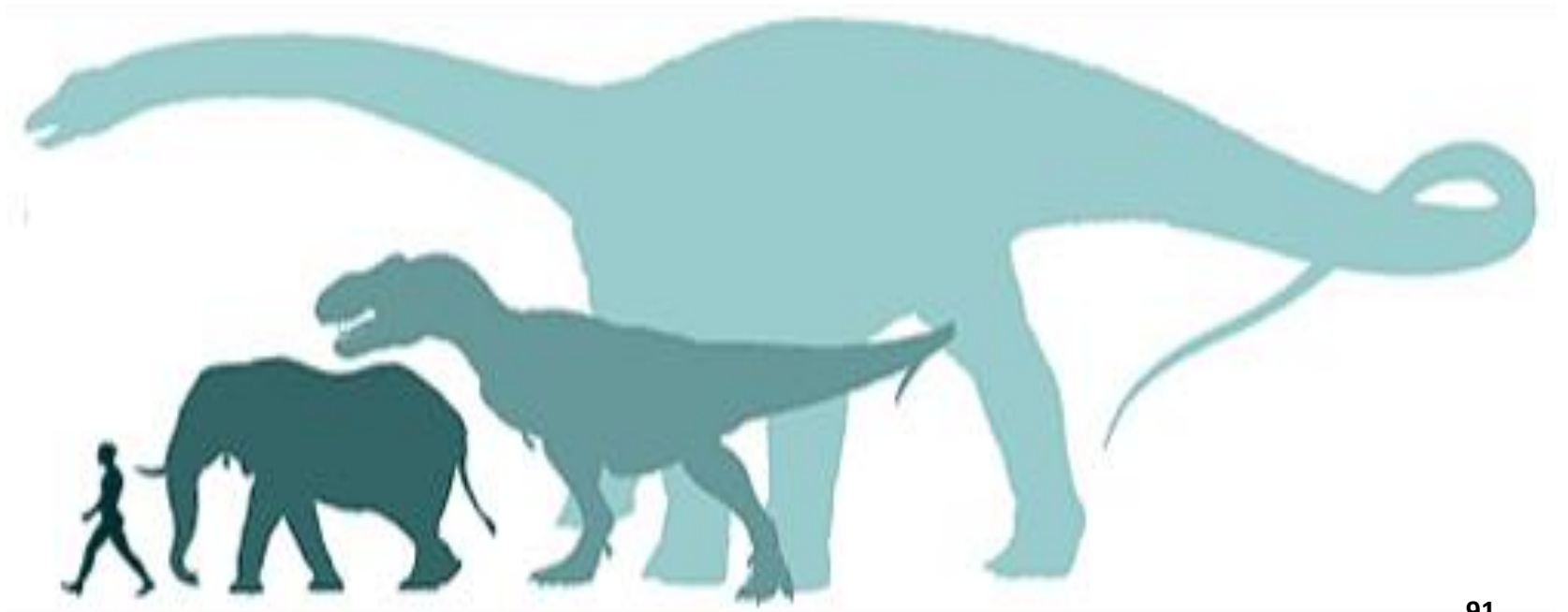
- Σύμφωνα με πολλούς παλαιοντοντολόγους η αυξημένη παρουσία των υπεριωδών ακτίνων προκάλεσε προβλήματα στην όραση των μορφών εκείνης ζωής που δεν μπορούσαν να τις αποφύγουν.
- Οι πλέον μεγαλόσωμοι δεινόσαυροι «έπαθαν καταρράκτη» και δεν μπορούσαν να τραφούν.
- Οι πιο μικρόσωμοι επιβίωσαν για περισσότερο χρονικό διάστημα αλλά στο τέλος δεν μπόρεσαν να προσαρμοστούν στο διαφορετικό περιβάλλον που εγκαθιδρύθηκε.



# Δεν μπορείς να βρεις δεινόσαυρους στις μέρες μας...



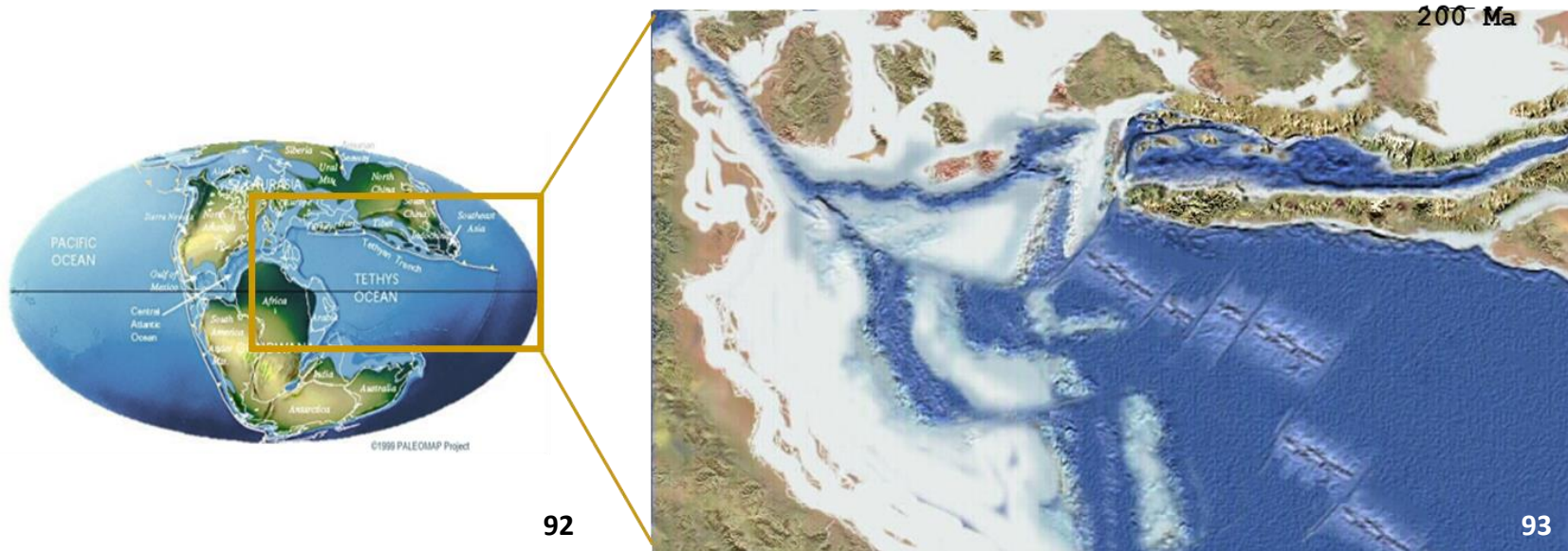
# Γιατί δεν έχουν βρεθεί δεινόσαυροι στην Ελλάδα; 1/2



91



# Γιατί δεν έχουν βρεθεί δεινόσαυροι στην Ελλάδα; 2/2



# Τέλος Παρουσίασης



# 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 την 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.





# Σημειώματα



# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών,  
Παναγιώτης Παφίλης, Επίκουρος Καθηγητής. «Ζωολογία II. Ενότητα 2.  
Ερπετά». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή  
διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/BIOL1/>.



# 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 (1/12)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

### Εικόνες

- **Εικόνα 1.** NATIONAL ZOOLOGICAL PARK: JAPANESE GIANT SALAMANDER Photographic Prin Copyright © Art.com Inc. All Rights Reserved. Σύνδεσμος: <http://www.art.com/products/p19245823765-sa-i7178461/national-zoological-park-japanese-giant-salamander.htm?sOrig=CAT&sOrigID=759791&dimVals=759791&ui=FB7DF760A8C438090787F63C99B19E2>. Πηγή: <http://www.art.com>.
- **Εικόνα 2.** Wikipedia The Free Encyclopedia. Creative Commons Licence. Σύνδεσμος: <https://en.wikipedia.org/wiki/Reptiliomorpha>. Πηγή: <https://en.wikipedia.org>.
- **Εικόνα 3.** Σύνδεσμος: <http://www.filmaffinity.com/es/film152490.html>. Πηγή: <http://www.filmaffinity.com>.
- **Εικόνα 4.** Mounted skeleton of Diadectes, American Museum of Natural History. Wikipedia The Free Encyclopedia. Creative Commons Licence. Σύνδεσμος: <https://en.wikipedia.org/wiki/Reptiliomorpha> Πηγή: <https://en.wikipedia.org>.
- **Εικόνα 5.** Gephyrostegus. Wikipedia The Free Encyclopedia. Creative Commons Licence. Σύνδεσμος: <https://en.wikipedia.org/wiki/Reptiliomorpha>. Πηγή: <https://en.wikipedia.org>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (2/12)

- **Εικόνα 6.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Hickman, Roberts, Keen, Larson, I'Anson, Eisenhour. Ζωολογία Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. 14η Αμερικανική – 2η Ελληνική Έκδοση.
- **Εικόνα 7.** Association FABULA- free of copyrights. Σύνδεσμος: [http://www.rationalisme.org/french/sciences\\_clades\\_tetrapodes.htm](http://www.rationalisme.org/french/sciences_clades_tetrapodes.htm). Πηγή: <http://www.rationalisme.org>.
- **Εικόνα 8.** Wikipedia The Free Encyclopedia. Creative Commons Licence. Σύνδεσμος: [https://en.wikipedia.org/wiki/Evolution\\_of\\_reptiles](https://en.wikipedia.org/wiki/Evolution_of_reptiles). Πηγή: <https://en.wikipedia.org>.
- **Εικόνα 9.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Hickman, Roberts, Keen, Larson, I'Anson, Eisenhour. Ζωολογία Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. 14η Αμερικανική – 2η Ελληνική Έκδοση.
- **Εικόνα 10.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Hickman, Roberts, Keen, Larson, I'Anson, Eisenhour. Ζωολογία Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. 14η Αμερικανική – 2η Ελληνική Έκδοση.
- **Εικόνα 11.** A specimen of the Jurassic ichthyosaur Ichthyosaurus intermedius, found in Somerset County, England. Photo by Sara Rieboldt, © UC Museum of Paleontology. Σύνδεσμος: <http://www.ucmp.berkeley.edu/diapsids/ichthyosauria.html>. Πηγή: <http://www.ucmp.berkeley.edu>.
- **Εικόνα 12.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Hickman, Roberts, Keen, Larson, I'Anson, Eisenhour. Ζωολογία Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. 14η Αμερικανική – 2η Ελληνική Έκδοση.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (3/12)

- **Εικόνα 13.** Copyrighted.
- **Εικόνα 14.** Σύνδεσμος: <http://www.geocities.ws/simplemanano/stegosaurus.html>. Πηγή: <http://www.geocities.ws> .
- **Εικόνα 15.** Copyright VETERINERARA.COM Bütün hakları saklıdır. Σύνδεσμος: <http://veterinerara.com/veteriner/Antakya>. Πηγή: <http://veterinerara.com>.
- **Εικόνα 16.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Hickman, Roberts, Keen, Larson, l'Anson, Eisenhour. Ζωολογία Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. 14η Αμερικανική – 2η Ελληνική Έκδοση.
- **Εικόνα 17.** Copyright Edinburgh Zoo and the Highland Wildlife Park are owned by The Royal Zoological Society of Scotland. - See more at: <http://www.edinburghzoo.org.uk/discovery-learning/school-education/early-years/fur-feathers-skin-and-scales/#sthash.0AUyinyJ.dpuf>. <http://www.edinburghzoo.org.uk/discovery-learning/school-education/early-years/fur-feathers-skin-and-scales/>.
- **Εικόνα 18.** Copyright ©2000 - 2015, Jelsoft Enterprises Ltd. Σύνδεσμος: <http://www.captivebredreptileforums.co.uk/snakes-general/20397-snake-postmortem-warning-graphic-images.html>. Πηγή: <http://www.captivebredreptileforums.co.uk> .
- **Εικόνα 19.** Copyrighted.
- **Εικόνα 20.** Σύνδεσμος: : <https://www.pinterest.com/pin/20547742020774174/>. Πηγή: Βρέθηκε στο [bagsbylouisvuitton.blogspot.com](http://bagsbylouisvuitton.blogspot.com) .





# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (4/12)

- **Εικόνα 21.** Copyright Report and Photograph by Ray Hamblett (Lancing Nature). Σύνδεσμος: <http://www.glaucus.org.uk/Coastal2004.htm>. Πηγή: <http://www.glaucus.org.uk>.
- **Εικόνα 22.** Copyright Σύνδεσμος: <https://www.pinterest.com/pin/331014641334799590/> Πηγή: Βρέθηκε στο [gardenofeaden.blogspot.ca](http://gardenofeaden.blogspot.ca).
- **Εικόνα 23.** Copyright 2005 Pearson Education Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. Σύνδεσμος: <http://www.slideshare.net/DonnaDerani/respiration-5469378>. Πηγή: <http://www.slideshare.net/>.
- **Εικόνα 24.** Wikipedia The Free Encyclopedia. Σύνδεσμος: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Amonijev\\_ion?previous=yes](https://sl.wikipedia.org/wiki/Amonijev_ion?previous=yes). Πηγή: <https://sl.wikipedia.org>.
- **Εικόνα 25.** Copyright 2013 CB-Mapelar - All Rights Reserved.
- **Εικόνα 26.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Hickman, Roberts, Keen, Larson, ΆAnson, Eisenhour. Ζωολογία Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. 14η Αμερικανική – 2η Ελληνική Έκδοση.
- **Εικόνα 27.** Wikipedia The Free Encyclopedia. Creative Commons Licence. Σύνδεσμος: [https://en.wikipedia.org/wiki/Oracabessa\\_Bay\\_Fish\\_Sanctuary](https://en.wikipedia.org/wiki/Oracabessa_Bay_Fish_Sanctuary). Πηγή: <https://en.wikipedia.org>.
- **Εικόνα 28.** Copyright by [www.orissadiary.com](http://www.orissadiary.com). All rights reserved. Σύνδεσμος: <http://www.orissadiary.com/gallery/ShowMovie.asp?MovieID=108>. Πηγή: <http://www.orissadiary.com>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (5/12)

- **Εικόνα 29.** Copyright 2015 TherapySites.com all rights reserved. Σύνδεσμος: <http://www.thpartnership.com/CommonQuestions.en.html>. Πηγή: <http://www.thpartnership.com>.
- **Εικόνα 30.** Testudo hermanni. (Foto: soyunaalbondiga.com). Σύνδεσμος: <http://www.soy502.com/articulo/las-tortugas-fosforescentes>. Πηγή: <http://www.soy502.com>.
- **Εικόνα 31.** Copyright © 2009-2015 Neil Bidle and Maria Bruno Σύνδεσμος: <http://www.terrapin-info.co.uk/>. Πηγή: <http://www.terrapin-info.co.uk>.
- **Εικόνα 32.** Σύνδεσμος: <http://waknow.com/?p=3338>. Πηγή: [denizlerefsanesi.blogspot.com](http://denizlerefsanesi.blogspot.com).
- **Εικόνα 33.** The Galapagos Tortoise next to a woman. Σύνδεσμος: <http://www.itsnature.org/ground/reptiles-land/galapagos-tortoise/>. Πηγή: <http://www.itsnature.org>.
- **Εικόνα 34.** Copyrighted.
- **Εικόνα 35.** Copyright Animal Facts for Kids | Wild Facts Copyright © 2015. Theme by Wild Facts Σύνδεσμος: <http://www.wild-facts.com/2010/wild-fact-733-one-for-the-ages-aldabra-giant-tortoise/>. Πηγή: <http://www.wild-facts.com>.
- **Εικόνα 36.** Copyright animal pictures CopyLeft © 2010 Factzoo.com animal facts. Σύνδεσμος: <http://www.factzoo.com/reptiles/types-of-turtles-big-shell-reptile.html>. Πηγή: <http://www.factzoo.com>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (6/12)

- **Εικόνα 37.** Copyright © 2014 StudyBlue Inc. All rights reserved. Σύνδεσμος: <https://www.studyblue.com/notes/note/n/class-reptiles-non-avian/deck/14447108>. Πηγή: <https://www.studyblue.com>.
- **Εικόνα 38.** Copyright © Zougla.gr Σύνδεσμος: <http://www.zougla.gr/perivallon/article/xameleontas-miniatoura-30-xilioston> Πηγή: <http://www.zougla.gr>.
- **Εικόνα 39.** Copyright © 2015 Funky Llama Productions LLC. Σύνδεσμος: <http://frabz.com/meme-generator/caption/8636/> Πηγή: <http://frabz.com/>.
- **Εικόνα 40.** Copyright © 2011 Backwater Reptiles, LLC | All Rights Reserved Σύνδεσμος: <http://www.backwaterreptiles.com/other-lizards/flying-dragon-for-sale.html>. Πηγή: <http://www.backwaterreptiles.com>.
- **Εικόνα 41.** Copyright © 2012 Evoluah Homo sapiens. Blogger Template by SoraTemplates Σύνδεσμος: <http://evoluahomosapiens.blogspot.gr/2013/09/diabo-espinhoso-moloch-horridus.html>. Πηγή: <http://evoluahomosapiens.blogspot.gr>.
- **Εικόνα 42.** Σύνδεσμος: <https://www.pinterest.com/pin/323837029431165712/> Πηγή: Βρέθηκε στο [ski.org](http://ski.org) .
- **Εικόνα 43.** Copyright 2015 Sobrecuriosidades.com Todos los Derechos Reservados. Σύνδεσμος: <http://sobrecuoriosidades.com/2014/03/12/la-regeneracion-en-los-vertebrados/>. Πηγή: <http://sobrecuoriosidades.com>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (7/12)

- **Εικόνα 44** . Copyright Wikipedia the Free Encyclopedia. Creative Commons Licence. Σύνδεσμος: [https://en.wikipedia.org/wiki/Autotomy#Reptiles\\_and\\_amphibians](https://en.wikipedia.org/wiki/Autotomy#Reptiles_and_amphibians). Πηγή: <https://en.wikipedia.org>.
- **Εικόνα 45** . Copyrighted.
- **Εικόνα 46**. Copyright © 2002 – 2015 UniProt Consortium | License & Disclaimer Σύνδεσμος: <http://www.uniprot.org/taxonomy/8554>. Πηγή: <http://www.uniprot.org>.
- **Εικόνα 47**. Σύνδεσμος: [http://www.scief-facts.com/2010\\_12\\_01\\_archive.html](http://www.scief-facts.com/2010_12_01_archive.html). Πηγή: <http://www.scief-facts.com>.
- **Εικόνα 48**. Σύνδεσμος: <http://www.boschce.es/tag/viajes/page/3/>. Πηγή: <http://www.boschce.es>.
- **Εικόνα 49**. Σύνδεσμος: <http://otlibrary.com/sally-lightfoot-crab/>. Πηγή: <http://otlibrary.com>.
- **Εικόνα 50**. Copyright Photographer Matt Jeppson. Σύνδεσμος: <http://www.shutterstock.com/g/mattjeppson/sets/78721-lizards> Πηγή: <http://www.shutterstock.com>.
- **Εικόνα 51**. Copyrighted.
- **Εικόνα 52**. Copyright Autor:Décio Escobar de Oliveira Ladislau. Modelo Awesome Inc. Σύνδεσμος: <http://domescobar.blogspot.gr/2011/12/amphisbaena-albaa-cobra-de-duas-cabecas.html>. Πηγή: <http://domescobar.blogspot.gr/>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (8/12)

- **Εικόνα 53.** Copyright Décio Escobar de Oliveira Ladislau. Modelo Awesome Inc. Σύνδεσμος: Autor: <http://domescobar.blogspot.gr/2011/09/pelamis-platurus-serpente-do-mar-de.html>. Πηγή: <http://domescobar.blogspot.gr/>.
- **Εικόνα 54.** Copyright Σύνδεσμος: <https://www.pinterest.com/pin/122441683592028104/> Πηγή: Βρέθηκε στο [worldmostamazingthings.co](http://worldmostamazingthings.co).
- **Εικόνα 55.** Copyright Otherside.gr Copyright © 2015. Σύνδεσμος: <http://www.otherside.gr/2011/11/7xrono-agori-k-puthwnas-5-metrwn-kollitoi/>. Πηγή: <http://www.otherside.gr>.
- **Εικόνα 56.** Wikipedia the Free Encyclopedia. Creative Commons Licence. Σύνδεσμος: [https://en.wikipedia.org/wiki/Brown\\_tree\\_snake](https://en.wikipedia.org/wiki/Brown_tree_snake) . Πηγή: <https://en.wikipedia.org>.
- **Εικόνα 57.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Hickman, Roberts, Keen, Larson, I'Anson, Eisenhour. Ζωολογία Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. 14η Αμερικανική – 2η Ελληνική Έκδοση.
- **Εικόνα 58.** PROUDLY POWERED BY THE ELLINIKA HOAXES. Σύνδεσμος: <http://ellinikahoaxes.gr/2013/12/04/%CF%80%CF%8D%CE%B8%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%AC%CF%80%CE%B9%CE%B5-%CE%BC%CE%B5%CE%B8%CF%85%CF%83%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%BF-%CE%B9%CE%BD%CE%B4%CF%8C/>. Πηγή:: <http://ellinikahoaxes.gr>.
- **Εικόνα 59.** Copyright © 2006- 2015. All rights reserved. Σύνδεσμος: <http://coolweb.gr/akoune-ta-fidia/>. Πηγή: <http://coolweb.gr>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (9/12)

- **Εικόνα 60.** Copyrighted.
- **Εικόνα 61.** © 2014 All rights reserved. Σύνδεσμος: <http://pixwall.xyz/even-a-blind-squirrel>. Πηγή: <http://pixwall.xyz>.
- **Εικόνα 62.** Copyright Otherside.gr Copyright © 2015. Σύνδεσμος: <http://www.otherside.gr/2013/05/magikes-ikanotites-zwwn/> Πηγή: <http://www.otherside.gr>.
- **Εικόνα 63.** Copyright 2011 Εκδόσεις Utopia. Hickman, Roberts, Keen, Larson, I'Anson, Eisenhour. Ζωολογία Ολοκληρωμένες Αρχές, Τόμος II. 14η Αμερικανική – 2η Ελληνική Έκδοση.
- **Εικόνα 64.** Σύνδεσμος: <http://persianpet.org/forum/thread76769.html>. Πηγή: <http://persianpet.org>.
- **Εικόνα 65.** Σύνδεσμος: <http://www.free-extras.com/search/1/snakes.htm>. Πηγή: <http://www.free-extras.com>.
- **Εικόνα 66.** Copyrighted.
- **Εικόνα 67.** Σύνδεσμος: [http://www.devbio.biology.gatech.edu/?page\\_id=2923](http://www.devbio.biology.gatech.edu/?page_id=2923). Πηγή: <http://www.devbio.biology.gatech.edu>.
- **Εικόνα 68.** Σύνδεσμος: <https://www.pinterest.com/pin/392868767466800318/>. Πηγή: Βρέθηκε στο [newzealandby1g.wikispaces.com](http://newzealandby1g.wikispaces.com).



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (10/12)

- **Εικόνα 69.** Copyrighted.
- **Εικόνα 70.** This site is offered under Creative Commons Attribution 3.0 License. Σύνδεσμος: [http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia\\_thirdeyesp.htm](http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia_thirdeyesp.htm). Πηγή: <http://www.bibliotecapleyades.net>.
- **Εικόνα 71.** Σύνδεσμος: <http://egyptgods.tumblr.com/post/69054691829/nombre-egipcio-sobek-nombre-griego-sucos-sobek>. Πηγή: <http://egyptgods.tumblr.com>.
- **Εικόνα 72 .** Σύνδεσμος: <http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/7632105/Animales-Peculiares-Gavial.html>. Πηγή: <http://www.taringa.net>.
- **Εικόνα 73.** Copyright ©2005 - 2015 eTVnet.com Σύνδεσμος: <http://etvnet.com/encyclopedia/d/country/gana/>. Πηγή: <http://etvnet.com>.
- **Εικόνα 74 .** Copyright TPWD © Earl Nottingham. Σύνδεσμος: <https://tpwd.texas.gov/huntwild/wild/species/americanalligator/>. Πηγή: <https://tpwd.texas.gov>.
- **Εικόνα 75 .** Copyright 2006 Encyclopedia Britannica, Inc. Σύνδεσμος: <http://www.taringa.net/posts/ecologia/18695196/Cual-es-la-diferencia-entre-un-cocodrilo-y-un-aligator.html>. Πηγή: <http://www.taringa.net>.
- **Εικόνα 76.** Σύνδεσμος: <http://blogs.bu.edu/bioaerial2012/2012/09/12/welcome-to-bio-aerial-locomotion/>. Πηγή: <http://blogs.bu.edu>.



# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (11/12)

- **Εικόνα 77.** Reconstruction of Ichthyosaurus. Σύνδεσμος: <http://www.ucmp.berkeley.edu/diapsids/ichthyosauria.html>. Πηγή: <http://www.ucmp.berkeley.edu>.
- **Εικόνα 78.** Copyrighted.
- **Εικόνα 79.** Σύνδεσμος: <http://www.flwildflowers.com/dinosaurs/>. Πηγή: <http://www.flwildflowers.com>.
- **Εικόνα 80.** Σύνδεσμος: <http://unserenature.blogspot.gr/2014/05/dinosaur-terbesar-ditemukan.html>. Πηγή: <http://unserenature.blogspot.gr>.
- **Εικόνα 81.** Σύνδεσμος: [http://fossil.wikia.com/wiki/Feathered\\_dinosaurs](http://fossil.wikia.com/wiki/Feathered_dinosaurs). Πηγή: <http://fossil.wikia.com>.
- **Εικόνα 82.** Wikimedia Commons. Σύνδεσμος: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrosaurus\\_dinosaur.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrosaurus_dinosaur.png). Πηγή: <https://commons.wikimedia.org>.
- **Εικόνα 83.** Σύνδεσμος: <http://www.erroreshistoricos.com/fotos-historicas/301-foto-historica-del-mostroo-del-lago-ness-nessie.html>. Πηγή: <http://www.erroreshistoricos.com>.
- **Εικόνα 84.** Copyrighted.
- **Εικόνα 85.** Copyrighted.





# Σημείωμα

## Χρήσης Έργων Τρίτων (12/12)

- **Εικόνα 86.** Copyrighted.
- **Εικόνα 87.** Σύνδεσμος: <http://cronicasamericanas-englishlinks.blogspot.gr/>. Πηγή: [http://cronicasamericanas-englishlinks.blogspot.gr](http://cronicasamericanas-englishlinks.blogspot.gr/).
- **Εικόνα 88.** Copyright 2012-2015 NotAlwaysWorking.com Σύνδεσμος: <http://notalwaysworking.com/velociraptor-free-workplace/38945>. Πηγή: <http://notalwaysworking.com>.
- **Εικόνα 89.** Copyright © 2008 - 2015 Natur und Tier - Verlag GmbH · An der Kleimannbrücke 39/41 · D-48157 Münster Σύνδεσμος: [http://www.reptilia.de/Eintraege.522.0.html?&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=517](http://www.reptilia.de/Eintraege.522.0.html?&tx_ttnews%5Btt_news%5D=517). Πηγή: <http://www.reptilia.de>.
- **Εικόνα 90.** Copyright © 2015 Goodreads Inc Σύνδεσμος: [http://www.goodreads.com/book/show/456912.How\\_to\\_Keep\\_Dinosaurs](http://www.goodreads.com/book/show/456912.How_to_Keep_Dinosaurs) Πηγή: <http://www.goodreads.com>.
- **Εικόνα 91.** Σύνδεσμος: <http://www.animalesprehistoricos.com/2009/07/argentinosaurus.html>. Πηγή: <http://www.animalesprehistoricos.com>.
- **Εικόνα 92.** Copyright 1999 PALEOMAP PROJECT Σύνδεσμος: <http://www.geoverse.co.uk/2002/06/26/tethys/>. Πηγή: <http://www.geoverse.co.uk>.
- **Εικόνα 93.** Σύνδεσμος: [http://ellinvonxartes.blogspot.gr/2013/12/blog-post\\_23.html](http://ellinvonxartes.blogspot.gr/2013/12/blog-post_23.html). Πηγή: <http://ellinvonxartes.blogspot.gr>.

