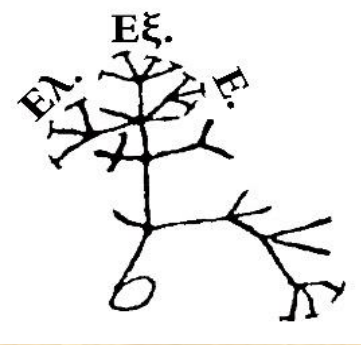
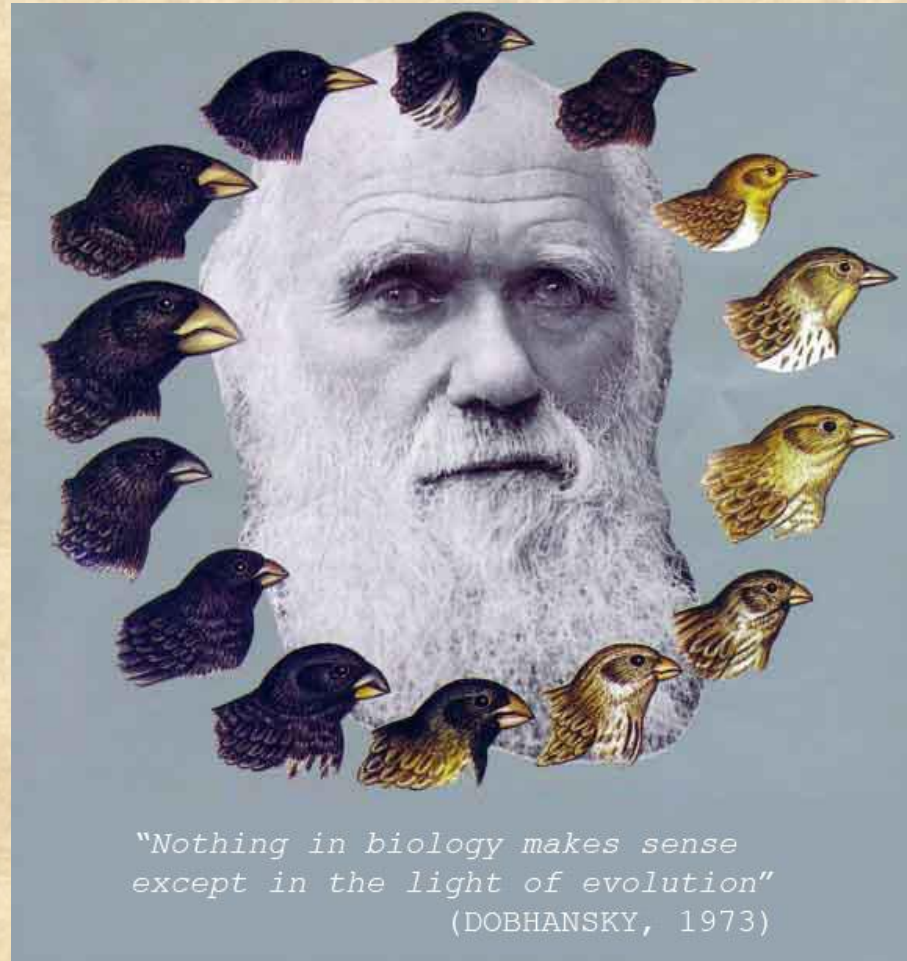


ΕΞΕΛΙΞΗ: μια περιήγηση στις βασικές αρχές



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
HELLENIC EVOLUTIONARY SOCIETY
www.hevos.nhmc.uoc.gr



*"Nothing in biology makes sense
except in the light of evolution"*
(DOBHANSKY, 1973)

Σπύρος Σφενδουράκης

Πρόεδρος Ελληνικής Εξελικτικής Εταιρείας, Καθηγητής Οικολογίας και Βιοποικιλότητας

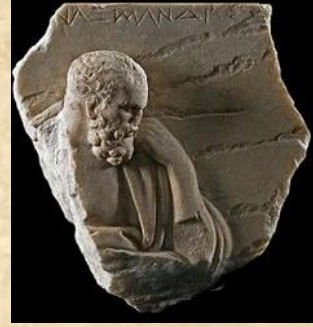
Τμήμα Βιολογικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Κύπρου

sfendour@ucy.ac.cy

ΠΡΟΔΑΡΒΙΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ

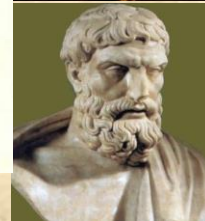
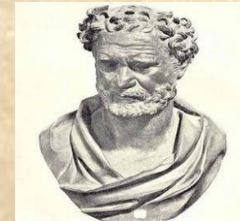
Αναξίμανδρος ο Μιλήσιος (περ. 610 – 546 π.Χ.)

Τα ζώα προήλθαν από τη θάλασσα
Οι άνθρωποι προήλθαν από κάποιο άλλο ζώο
Τα πρώτα ψάρια ή ιχθυόμορφα ζώα από ζεστά νερά και χώμα
Μέσα σε αυτά σχηματίστηκαν οι άνθρωποι και τα έμβρυα παρέμεναν κλεισμένα μέχρι την εφηβεία
Κατόπιν τα ζώα άνοιξαν και βγήκαν οι άνθρωποι με την ικανότητα να τρέφονται πλέον μόνοι τους



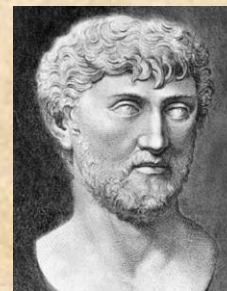
Εμπεδοκλής - Λεύκιππος - Δημόκριτος (5^{ος} αι. π.Χ.) - Επίκουρος (4^{ος} αι. π.Χ.)

Πρώτοι υλιστές: αυτόματη ανάμειξη/αλληλεπίδραση ατόμων – δεν χρειάζεται δημιουργός
δύναμη της διαρκούς κίνησης / μεταβολής («Νείκος-Φιλότης»)



Titus Lucretius Carus – Λουκρήτιος (περ. 99 – 55 π.Χ.)

Επικούρεια φιλοσοφία
Αυτόματη γένεση των εμβίων από τη Γαία
Μόνον οι πιο λειτουργικές μορφές επιβίωσαν και αναπαράχθηκαν



De rerum natura (Περί της φύσεως των πραγμάτων)

ΠΡΟΔΑΡΒΙΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ

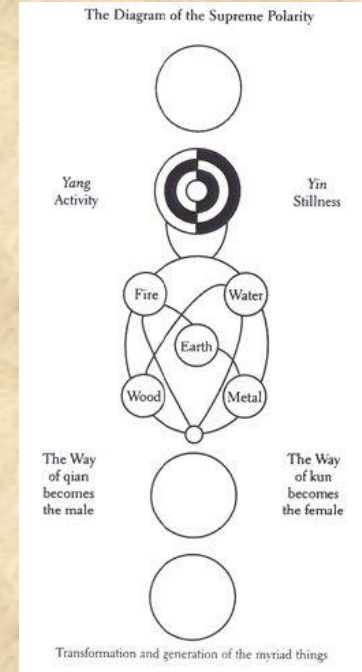
Zhuang Zhou (περ. 369 – 286 π.Χ.)

Ταοϊσμός: διαρκής μετασχηματισμός των εμβίων

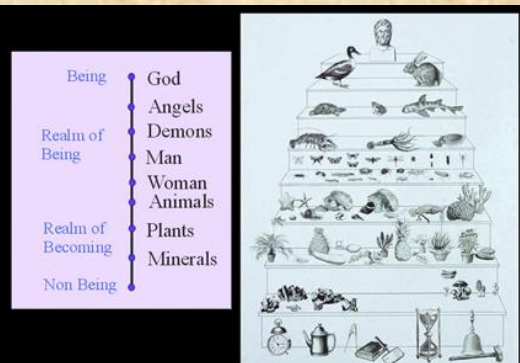
Αυγουστίνος Ιπώνος

(Άγιος Αυγουστίνος) (354 – 430 μ.Χ.)

Τα φυτά και τα ζώα δεν είναι τέλεια αλλά δημιουργήθηκαν σε μια κατάσταση «δυσνητικότητας» - σταδιακός μετασχηματισμός



Thomas Aquinas (Θωμάς Ακινάτης, 1225 – 1274)



Αριστοτελική αντίληψη

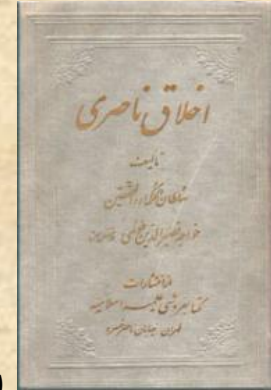
(Πλάτων, Αριστοτέλης, Πλωτίνος, Πρόκλος, νεοπλατωνιστές...)

Σταθερότητα ειδών

«Φυσική κλίμακα» (scala naturae) - Κατάταξη σύμφωνα με την πολυπλοκότητα

ΠΡΟΔΑΡΒΙΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ

Nasir al-Din Tusi (1201 – 1274)



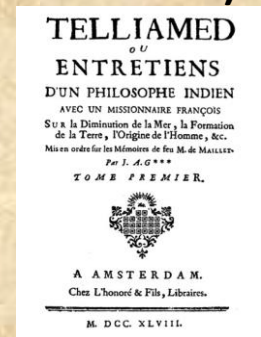
Προσαρμογή – συνεξέλιξη
Εξέλιξη ανθρώπων από άλλα ζώα

Akhlaq-i Nasiri (Ηθική κατά Ναζίρ),
1235 , 1265

Benoît de Maillet (1656 - 1738)



Telliamed ή
συνεντεύξεις ενός
Ινδού φιλοσόφου
με έναν Γάλλο
εξερευνητή, 1748



Η ζωή ξεκίνησε στο νερό, στα ρηχά γύρω από τα πρώτα βουνά
Οι οργανισμοί βγήκαν στη στεριά με την ανάδυση των ηπείρων
Από τα φύκη έγιναν τα φυτά και από τα χελιδονόψαρα τα πουλιά
Οι άνθρωποι προήλθαν από τα ψάρια
Οι σπόροι της ζωής στο διάστημα (πανσπερμία)

al-Jāhiz (776 – 869 μ.Χ.)

Αγώνας για την ύπαρξη
Τροφικές αλυσίδες
Ποικιλία μορφών σεξουαλικής συμπεριφοράς στη φύση (π.χ.,
ομοφυλοφυλία)



Kitab al-Hayawan
(Βιβλίο των ζώων)

Ibn Khaldun (1332 – 1406)

Μετασηματισμοί ορισμένων όντων σε άλλα
Συνδυασμοί μερών με άλλα
Ο άνθρωπος προέρχεται από τον κόσμο των πιθήκων



Muqaddimah
(Προλεγόμενα), 1377



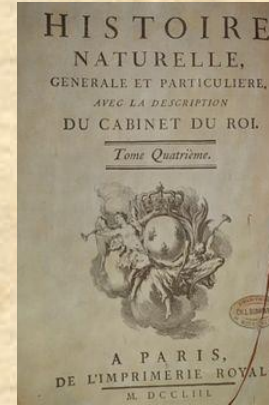
ΠΡΟΔΑΡΒΙΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ

Georges-Louis Leclerc, Comte de Buffon (1707 – 1788)

Τα είδη εμφανίζονται σε «οικογένειες» που μοιράζονται κοινούς προγόνους
Η Γη πολύ παλαιότερη των 6000 ετών



Histoire Naturelle, générale et particulière, avec la description du Cabinet du Roi, 36 vols, 1749–1804



Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772 – 1844)

«Αλματική» εξέλιξη:
«τερατογενέσεις μπορούν να δώσουν νέα είδη μέσα από στιγμιαία μετάβαση από τη μια μορφή στην άλλη» λόγω περιβαλλοντικών πιέσεων



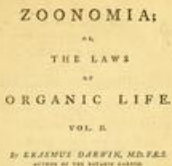
Άμεση επίδραση περιβάλλοντος στον μετασχηματισμό των οργανισμών
«Ζοφρουανισμός» (κατά Ernst Mayr)

Erasmus Darwin (1731 – 1802)



«Επιβίωση του ικανότερου»
Κοινή προέλευση όλων των οργανισμών

Ζωονομία, ή οι νόμοι της οργανικής ζωής, 1794–1796



ΠΡΟΔΑΡΒΙΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ

Georges Cuvier (1769 – 1832)

Δεν δεχόταν τον μετασχηματισμό των ειδών.

Πρωθούσε τη θεωρία του «καταστροφισμού» (τα είδη δημιουργούνται εκ νέου έπειτα από διαδοχικές καταστροφές)

Εξαφάνιση ειδών



Jean-Baptiste Lamarck (1744 – 1829)

Πρώτη συνεκτική επιστημονική θεωρία για την εξέλιξη

Recherches sur l'organisation des corps vivants, 1802

Philosophie Zoologique, 1809

Histoire naturelle des animaux sans vertèbres (7 vols), 1815–1822

Le rouvoir de la vie: Τάση προς πολυπλοκότητα (κλίμακα προόδου)

L'influence des circonstances: Δύναμη προσαρμογής

Διαρκής αυτόματη γένεση απλών οργανισμών μέσω μιας φυσικής ζωτικής δύναμης
Αλλαγές στο περιβάλλον οδηγούν σε αλλαγές στη συμπεριφορά, οι οποίες ωθούν τα είδη σε μετασχηματισμό

Πρώτος νόμος: χρήση – αχρησία οργάνων

Δεύτερος νόμος: κληρονομικότητα επίκτητων χαρακτήρων

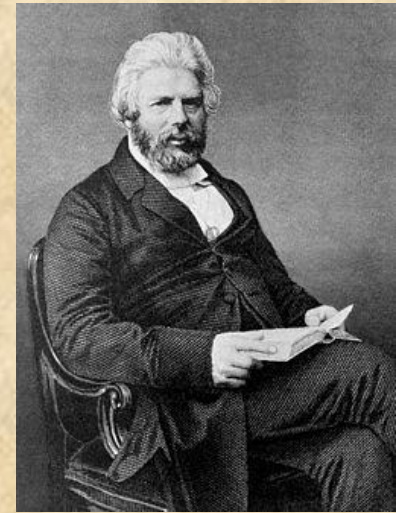
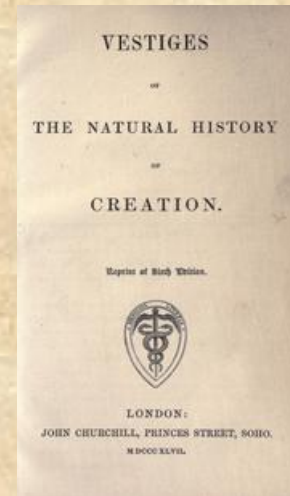
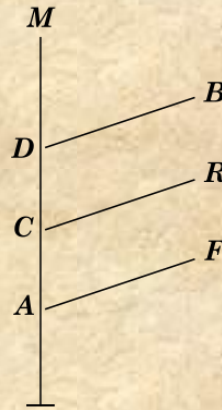


Τα είδη δεν εξαφανίζονται αλλά τροποποιούνται

ΠΡΟΔΑΡΒΙΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ

Robert Chambers (1802 – 1871)

Αυτόματη γένεση οργανισμών
Ατελής σχεδιασμός (ερμηνεία εξαφανισμένων ειδών)
Σταδιακός μετασχηματισμός ειδών με αποκορύφωμα τον άνθρωπο
Οι νοητικές ικανότητες των ανθρώπων εξελίχθηκαν από εκείνες κατώτερων ζώων



Ίχνη της φυσικής ιστορίας της δημιουργίας, 1844

The author of the 'Vestiges of Creation' would, I presume, say that, after a certain unknown number of generations, some bird had given birth to a woodpecker, and some plant to the mistletoe, and that these had been produced perfect as we now see them; but this assumption seems to me to be no explanation, for it leaves the case of the coadaptations of organic beings to each other and to their physical conditions of life, untouched and unexplained.

Ο συγγραφέας των «Ίχνων της Δημιουργίας» θα έλεγε, υποθέτω, ότι, έπειτα από έναν άγνωστο αριθμό γενεών, ορισμένα πτηνά γέννησαν έναν δρυοκολάπτη και ορισμένα φυτά το γκι, και ότι αυτά παράχθησαν τέλεια όπως τα βλέπουμε σήμερα. Αλλά η υπόθεση αυτή μου φαίνεται ότι δεν συνιστά ερμηνεία, αφού δεν αγγίζει και δεν εξηγεί τις συμπροσαρμογές μεταξύ των βιολογικών όντων και με τις ανόργανες συνθήκες της ζωής τους.

(Darwin C. 1859. *On the Origin of Species*. Σελ. 3-4)

ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΜΕ ΤΟΝ ΔΑΡΒΙΝΟ

Alfred Russel Wallace (1823-1913)

Ανέπτυξε την ίδια θεωρία, ανεξάρτητα από τον Δαρβίνο και περίπου την ίδια περίοδο
Αναγνώρισε την προτεραιότητα του Δαρβίνου αλλά και την κατά πολύ εκτενέστερη
συλλογή δεδομένων που καταδεικνύουν και στηρίζουν τη θεωρία
Οι εργασίες τους παρουσιάστηκαν μαζί στη Λινναία Εταιρεία, το 1858



On the Tendency of Species to form Varieties; and on the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection
(Για την τάση των ειδών να σχηματίζουν ποικιλίες, και για τη διαιώνιση των ποικιλιών και των ειδών μέσω φυσικών μέσων επιλογής), 1858

ON THE TENDENCY OF SPECIES
TO FORM VARIETIES; AND ON
The Perpetuation of Varieties & Species
By Natural Means of Selection

by

CHARLES DARWIN & A. R. WALLACE



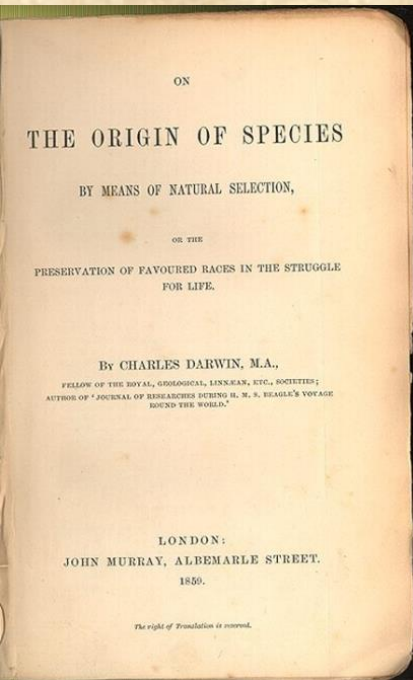
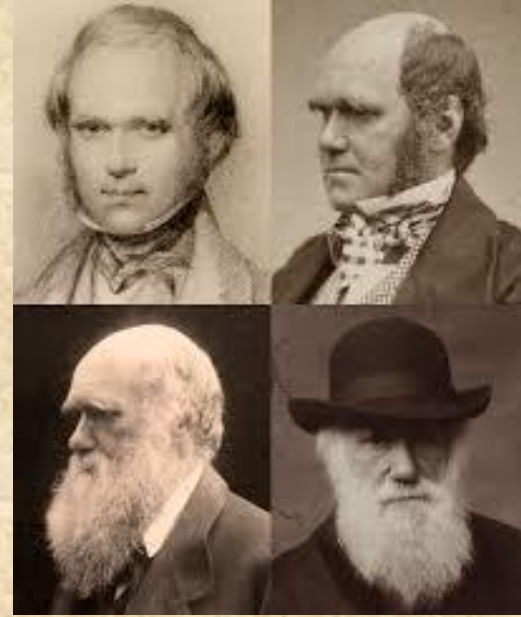
Read 1 July, 1858 and first published in
the Journal of the Linnaean Society of London,
Vol. 3, 1859



THE SCARLET IBIS PRESS
Bloomington, Illinois
1975

Charles Darwin (1809 – 1882)

Μηχανισμός της εξελικτικής αλλαγής: **φυσική επιλογή**
(διαφορική αναπαραγωγή μεταξύ των ατόμων ενός είδους)



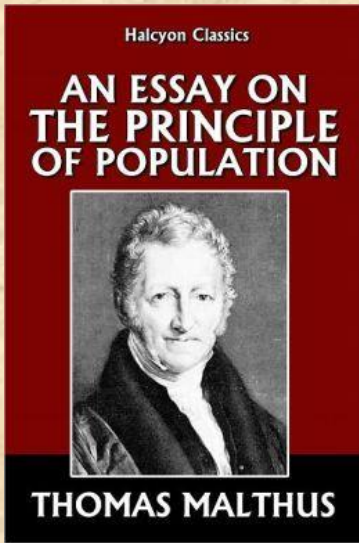
Τα άτομα που αναπαράγονται περισσότερο μεταβιβάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό τις ιδιαίτερες ιδιότητές τους στις επόμενες γενιές

Εάν οι ιδιότητες αυτές αφορούν την ικανότητα επιβίωσης, τότε τα άτομα που επιβιώνουν καλύτερα αναπαράγονται περισσότερο, άρα οι επόμενες γενιές θα μπορούν να επιβιώνουν κατά μέσο όρο καλύτερα στις ίδιες συνθήκες

Εάν οι ιδιότητες αυτές αφορούν την ελκυστικότητα στο άλλο φύλο, τότε μιλάμε για **σεξουαλική επιλογή**

Η Καταγωγή των Ειδών μέσω Φυσικής Επιλογής, 1859

Βασικές επιρροές του Δαρβίνου (επιπλέον των Buffon, Lamarck και Cuvier)



Thomas Robert Malthus, 1766 – 1834

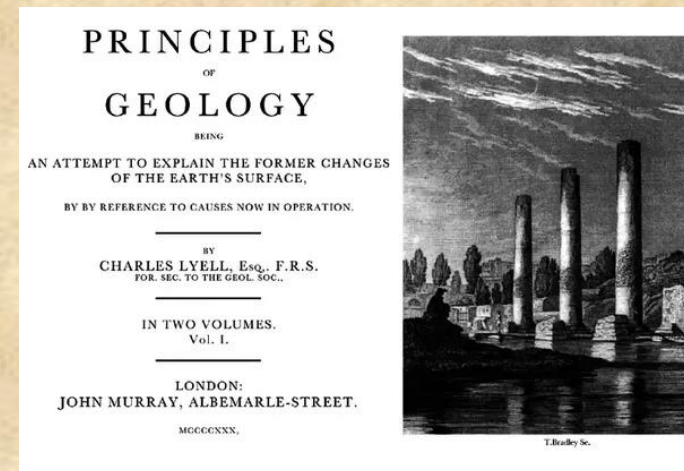
Περιορισμός πληθυσμιακής αύξησης από τη διαθεσιμότητα των πόρων:
θάνατοι από πείνα, διαφορετικές δυνατότητες αναπαραγωγής

(Δοκίμιο περί της αρχής
του πληθυσμού, 1798)

Charles Lyell, 1797 – 1875

«Ομοιομορφισμός»: οι μεταβολές στο παρελθόν
γίνονταν με τον ίδιο, αργό, ρυθμό που παρατηρούμε
και σήμερα

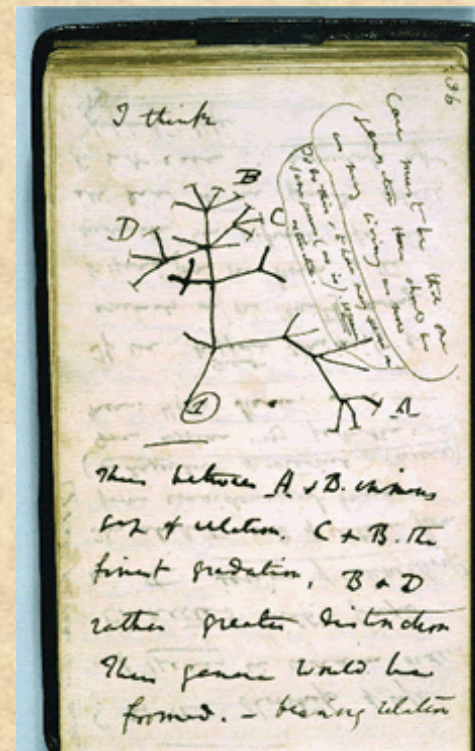
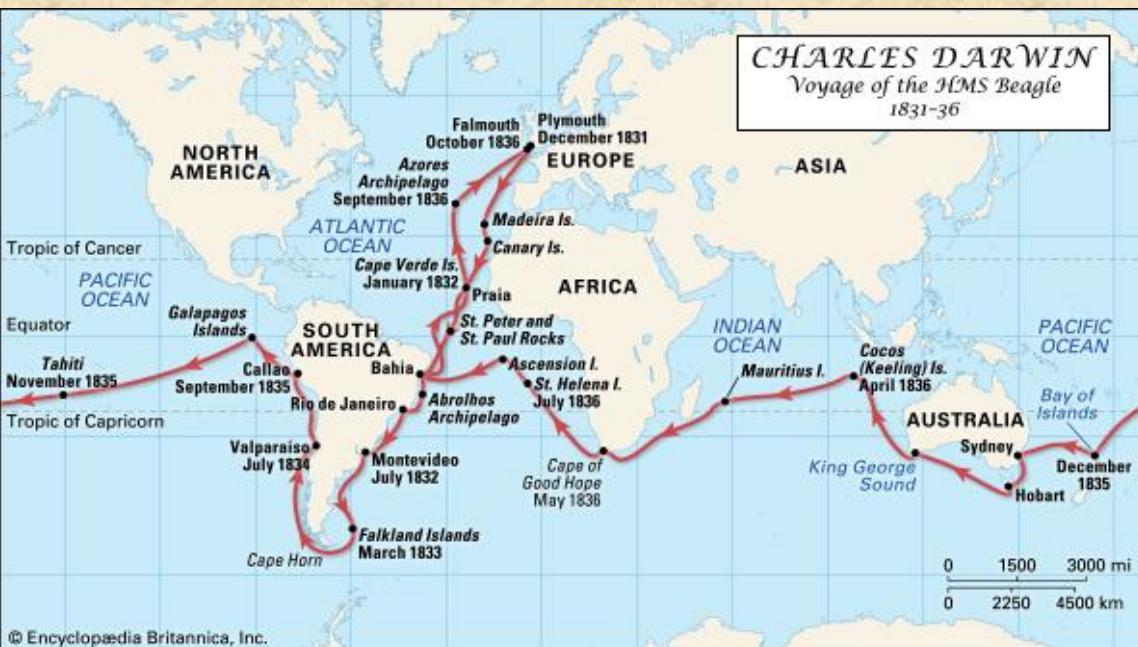
Απόρριψη «καταστροφισμού»



(Αρχές της Γεωλογίας, 3 τ., 1830-1833)

ΒΑΣΙΚΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΑΡΒΙΝΟΥ

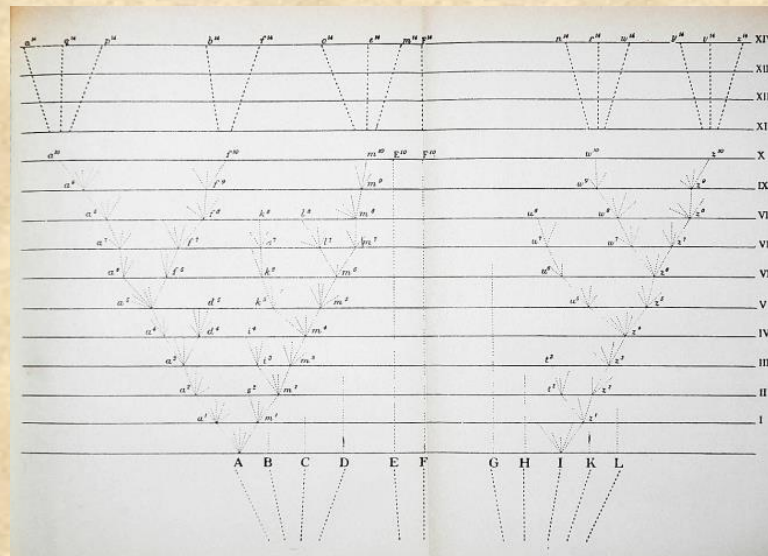
- ✓ Μοναδικός πλούτος ενδείξεων από την φύση και την τεχνητή επιλογή
- ✓ Ελεγμένες πληροφορίες από σοβαρούς επιστήμονες
- ✓ Σημαντικές προσωπικές παρατηρήσεις [ταξίδι με το *HMS Beagle* (1831-1836)]
- ✓ Συνεκτική επιχειρηματολογία χωρίς ιδεολογικές δεσμεύσεις
- ✓ Πρώτη θεμελίωση της εξέλιξης των οργανισμών σε στέρεες θεωρητικές βάσεις



ΟΙ ΠΕΝΤΕ ΘΕΩΡΙΕΣ ΤΟΥ ΔΑΡΒΙΝΟΥ

(ΜΕ ΕΝΤΟΝΗ ΓΡΑΜΜΑΤΟΣΕΙΡΑ ΟΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΑΠΟ ΑΥΤΕΣ)

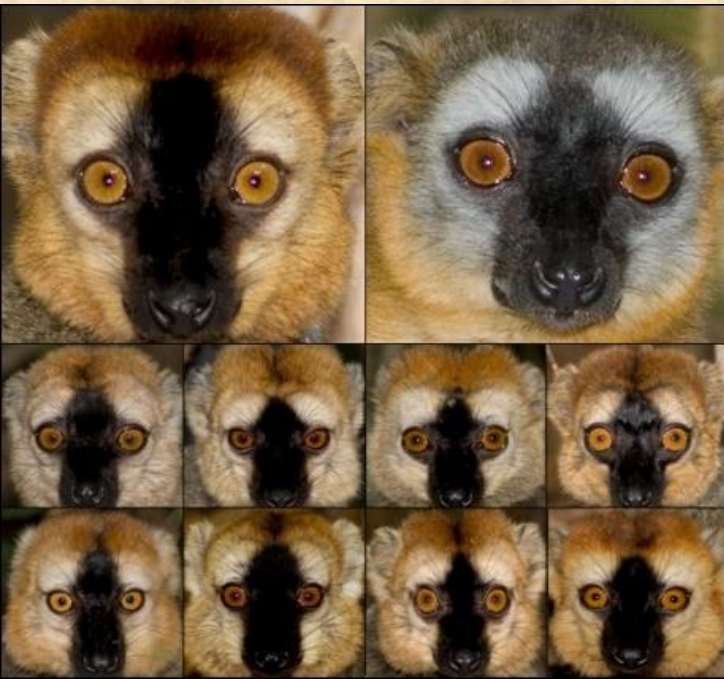
1. ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΘΕΑΥΤΗ
2. ΚΟΙΝΗ ΚΑΤΑΓΩΓΗ
3. **ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΕΙΔΩΝ**
4. ΣΤΑΔΙΑΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ
5. **ΦΥΣΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ**



ΠΟΙΚΙΛΟΜΟΡΦΙΑ

ΤΑ ΑΤΟΜΑ **ΚΑΘΕ ΕΙΔΟΥΣ** ΔΙΑΦΕΡΟΥΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ, *ΕΣΤΩ ΚΑΙ ΛΙΓΟ*,
ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ Ή/ΚΑΙ ΣΕ ΑΛΛΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

(π.χ., αντοχή στο κρύο, ευαισθησία σε ασθένειες, αριθμό απογόνων κ.λπ.)



ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ

ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΜΟΡΦΙΑΣ ΑΥΤΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΕΙΤΑΙ

(τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά ρυθμίζονται από το γενετικό μας υλικό, το DNA)



ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΕΙΝΑΙ ΤΕΡΑΣΤΙΑ

(π.χ. ψάρια και έντομα γεννούν εκατοντάδες χιλιάδες ή και εκατομμύρια αβγά, φυτά παράγουν χιλιάδες σπέρματα κ.λπ.)



ΣΤΑΘΕΡΟ (σε γενικές γραμμές) ΜΕΓΕΘΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

ΟΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ ΔΕΝ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΤΟΣΟ ΠΟΛΥ ΑΠΟ ΓΕΝΙΑ ΣΕ ΓΕΝΙΑ, ΟΥΤΕ ΚΑΠΟΙΑ ΕΙΔΗ «ΓΕΜΙΖΟΥΝ» ΤΟΝ ΤΟΠΟ



ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟΙ ΠΟΡΟΙ

Η ΤΡΟΦΗ, Ο ΧΩΡΟΣ ΓΙΑ ΦΩΛΙΑΣΜΑ Κ.ΛΠ. ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΑΠΕΡΙΟΡΙΣΤΑ –
ΔΕΝ ΕΠΑΡΚΟΥΝ ΓΙΑ ΑΠΕΙΡΟ ΑΡΙΘΜΟ ΑΤΟΜΩΝ



ΑΓΩΝΑΣ ΓΙΑ ΕΠΙΒΙΩΣΗ

ΔΕΝ ΕΠΙΒΙΩΝΟΥΝ ΟΛΑ ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΑΛΛΑ ΟΣΑ ΤΑ ΚΑΤΑΦΕΡΝΟΥΝ ΚΑΛΥΤΕΡΑ («ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΑ») ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΟΥ ΙΣΧΥΟΥΝ *ΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΠΟΥ ΖΟΥΝ*

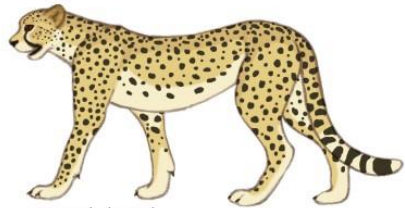


ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΕΠΙΒΙΩΣΗ

Ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΩΝ ΑΠΟΓΟΝΩΝ ΠΟΥ ΑΦΗΝΕΙ ΕΝΑ ΑΤΟΜΟ ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ, ΣΕ ΚΑΠΟΙΟΝ ΒΑΘΜΟ, ΜΕ ΤΗΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ ΑΥΤΟΥ ΝΑ ΕΠΙΒΙΩΝΕΙ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΟΠΟΥ ΖΕΙ



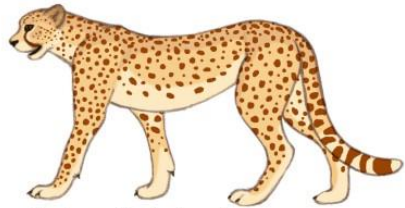
ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ



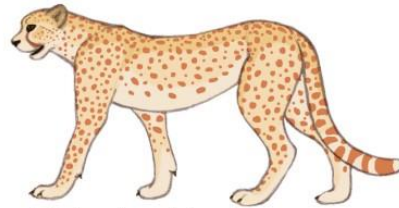
Normal cheetah



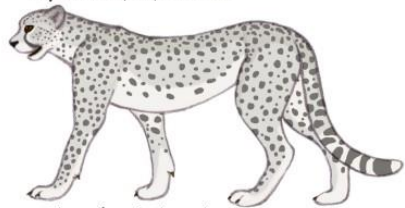
King cheetah



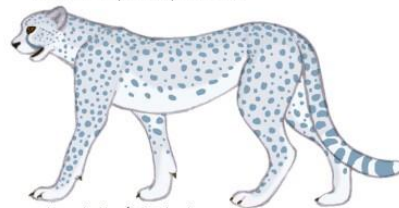
Erythristic (red) cheetah



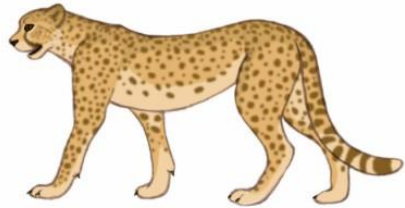
Isabelline (cream) cheetah



Maltese (gray) cheetah



Chinchilla (blue) cheetah



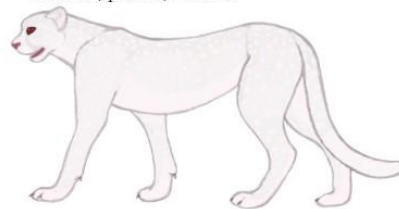
Wooly (long-haired) cheetah



Ticked (spotless) cheetah



Melanistic (black) cheetah



Albino (white) cheetah

ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΑΦΗΝΟΥΝ
ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟΥΣ ΑΠΟΓΟΝΟΥΣ

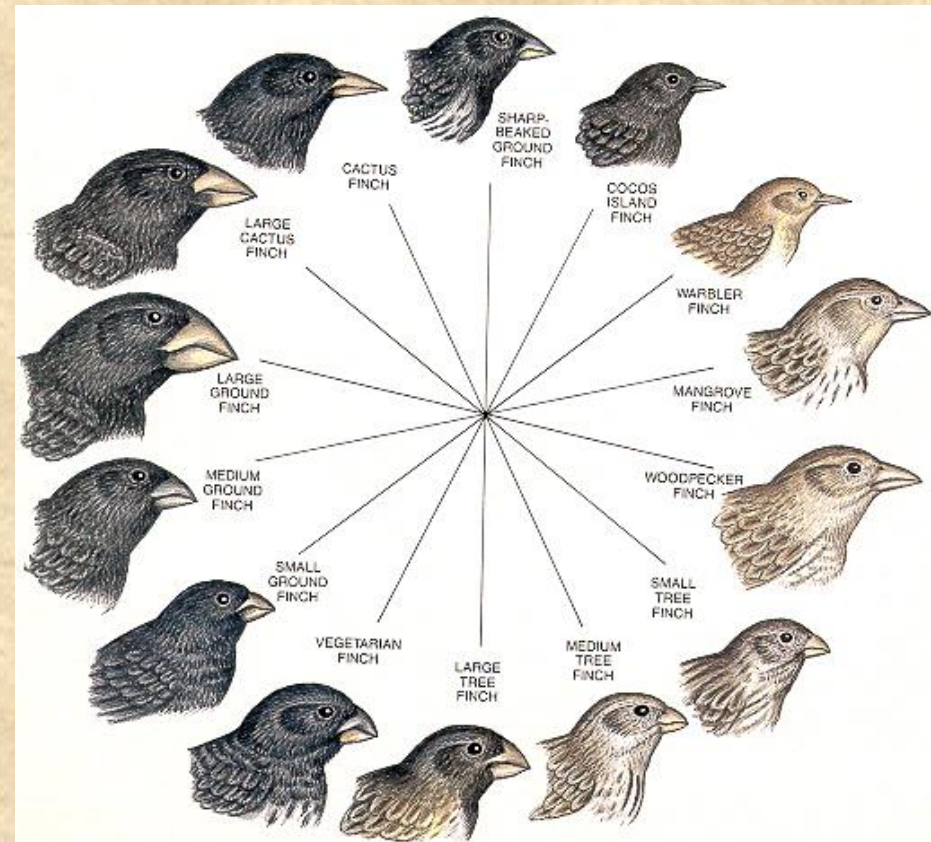
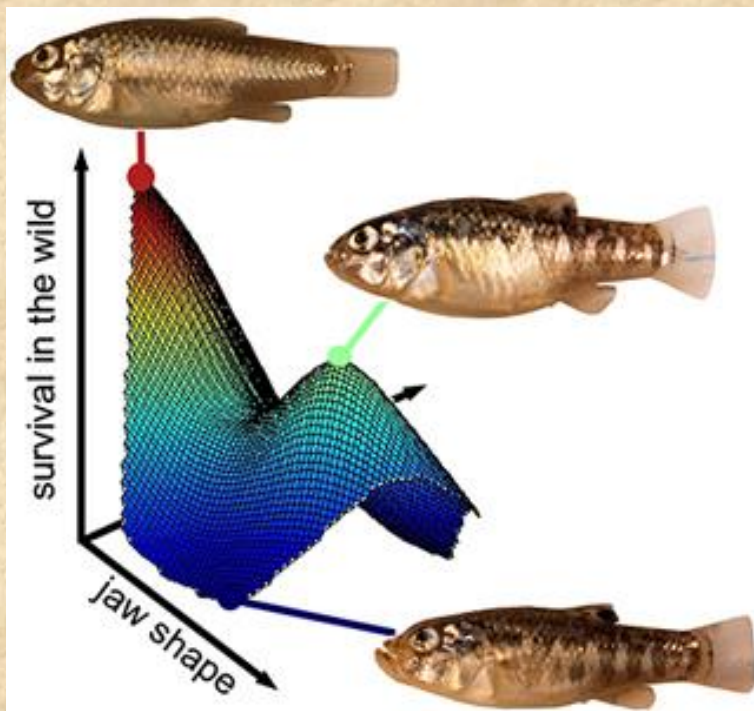
(ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ *ΑΡΜΟΣΤΙΚΟΤΗΤΑ*)

ΕΧΟΥΝ ΣΥΝΗΘΩΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΥ
ΤΑ ΒΟΗΘΑΝΕ ΝΑ ΕΠΙΒΙΩΣΟΥΝ ΚΑΛΥΤΕΡΑ
ΣΤΙΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ *ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΖΟΥΝ*

(ΕΙΝΑΙ ΚΑΛΥΤΕΡΑ *«ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΑ»*)

ΝΕΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ

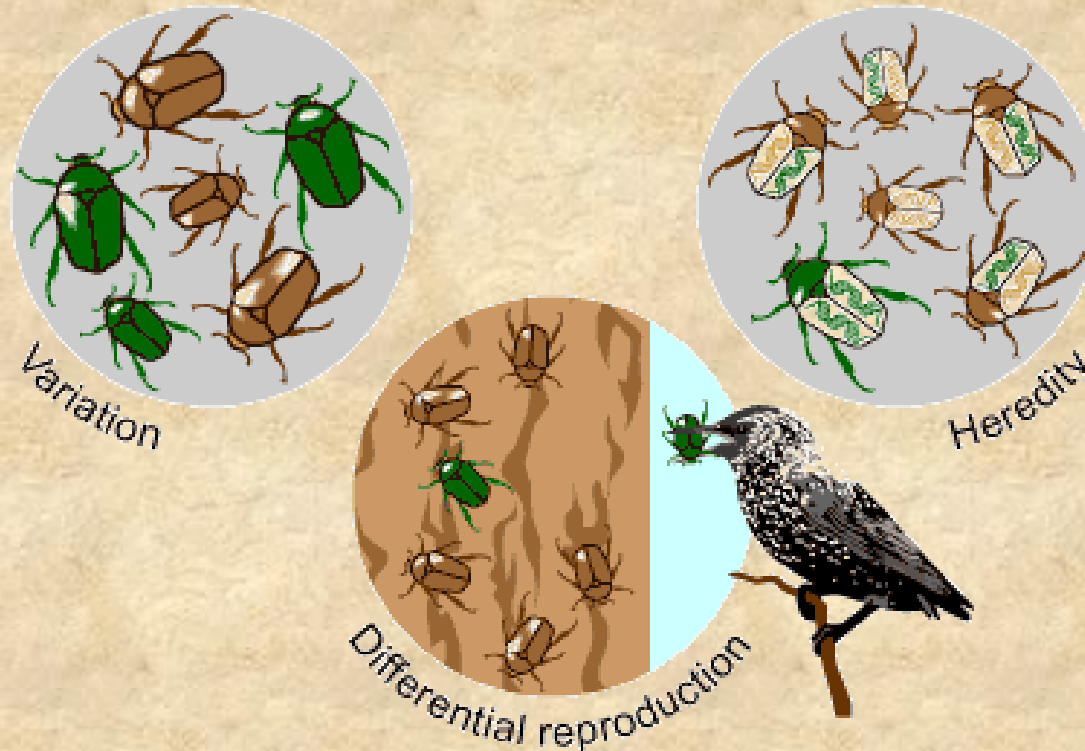
ΕΤΣΙ ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ ΝΕΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗ ΣΤΑΔΙΑΚΗ **ΕΠΙΛΟΓΗ** ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΠΟΥ ΑΦΗΝΟΥΝ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟΥΣ ΓΟΝΙΜΟΥΣ ΑΠΟΓΟΝΟΥΣ



ΦΥΣΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ

ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ
ΜΕΣΑ ΑΠΟ

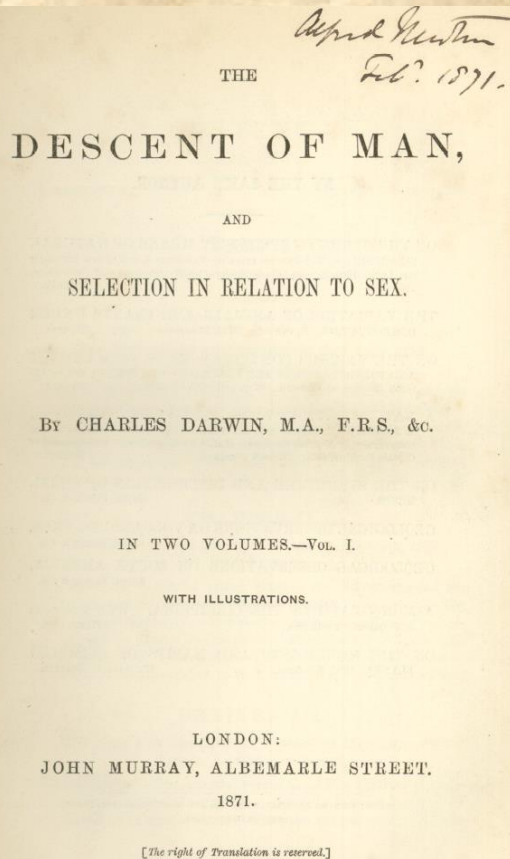
ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



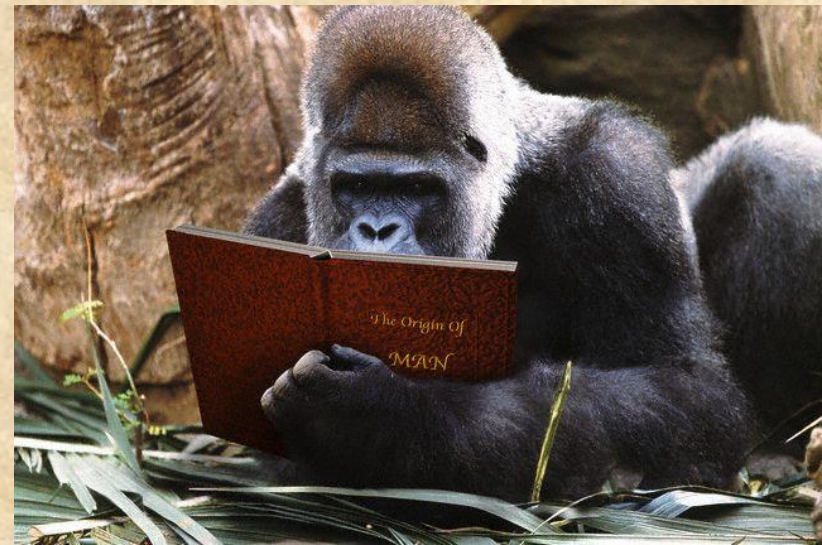
ΦΥΛΕΤΙΚΗ (ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ) ΕΠΙΛΟΓΗ: ιδιαίτερη (και πολύ σημαντική) έκφραση της φυσικής επιλογής

Ανταγωνισμός μεταξύ ατόμων του ίδιου φύλου για την πρόσβαση στο άλλο φύλο

Ερμηνεία δευτερογενών φυλετικών χαρακτηριστικών (π.χ. μορφή γεννητικών οργάνων, διαφορετικού σωματικού μεγέθους κ.λπ.)



Η καταγωγή του ανθρώπου και η επιλογή σε σχέση με το φύλο





Ενδοφυλετικός - διαφυλετικός ανταγωνισμός (επιλογή συντρόφου)



- «αφηνιασμένη» επιλογή (εξεζητημένα χαρακτηριστικά)
- θεωρία ελκυστικών γιών (επιλογή από θηλυκά για ελκυστικούς γιους ανεξάρτητα από την πραγματική προσφορά τους)
- αρχή του μειονεκτήματος (τα θελκτικά χαρακτηριστικά πρέπει να έχουν πραγματικό κόστος)



Διαφορική αναπαραγωγή και επιβίωση μπορεί να έχουμε και τυχαία, χωρίς τη δράση της φυσικής επιλογής

όμως, ΔΕΝ θα οδηγήσει σε **συστηματική μεταβολή** ενός χαρακτηριστικού αφού οι διάφορες αλλαγές μπορεί να αλληλοαναιρούνται

Άλλες εξελικτικές διαδικασίες:

γενετική παρέκκλιση (ορισμένα χαρακτηριστικά μπορούν να αυξηθούν σε συχνότητα, ιδίως σε μικρούς πληθυσμούς, επειδή οι οργανισμοί δεν ζευγαρώνουν εντελώς τυχαία)

μειωτική καθοδήγηση (τα γεννητικά κύτταρα που παράγονται δεν είναι εντελώς τυχαίο δείγμα του γενετικού υλικού)

ανισορροπία σύνδεσης των γονιδίων (κάποια γονίδια συνδέονται με άλλα και μπορεί να μεταβιβάζονται μαζί τους όταν επιλέγονται εκείνα)



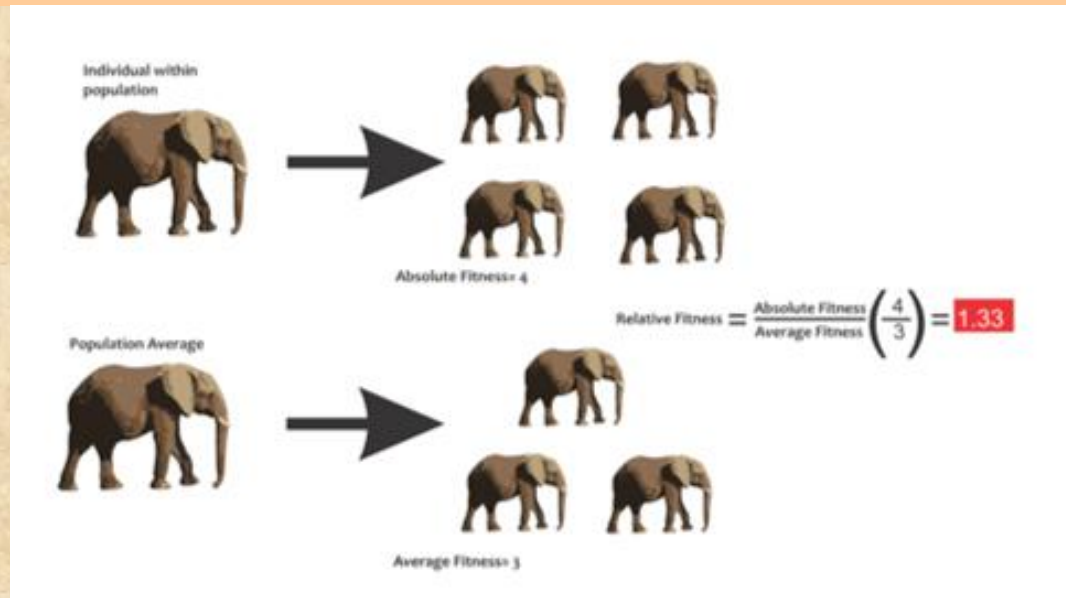
Μέτρο της διαφορικής αναπαραγωγής είναι η **αρμοστικότητα** (fitness):

ένας τρόπος ποσοτικής έκφρασης της αναπαραγωγικής αποδοτικότητας των οργανισμών ή επιμέρους χαρακτηριστικών

(π.χ. πόσο περισσότερους/λιγότερους απογόνους αφήνει ένα άτομο από τον μέσο όρο του πληθυσμού του ή, ποια η διαφορά στη συχνότητα μιας ιδιαίτερης παραλλαγής ενός χαρακτηριστικού από τη μέση συχνότητα της συνήθους παραλλαγής στον πληθυσμό - **σχετική αρμοστικότητα**)

'Survival of the fittest'

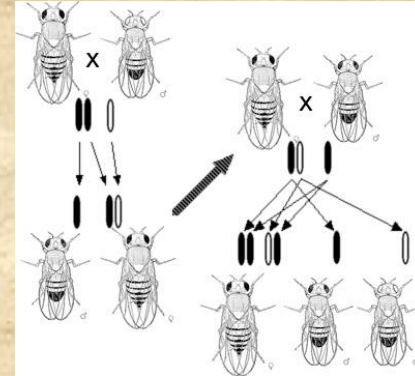
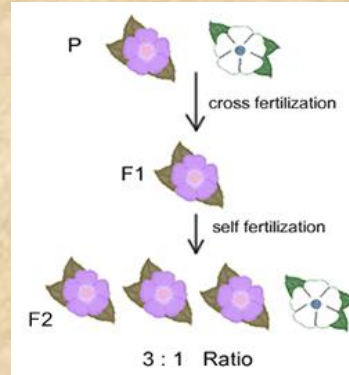
το νόημα του fittest βρίσκεται στην αρμοστικότητα και μόνο...
καμία σχέση με «ισχυρότερο», «καλύτερο», «δυνατότερο» κ.λπ.



ΝΕΟΔΑΡΒΙΝΙΣΜΟΣ:

Φυσική επιλογή + «μεριστική κληρονομικότητα»

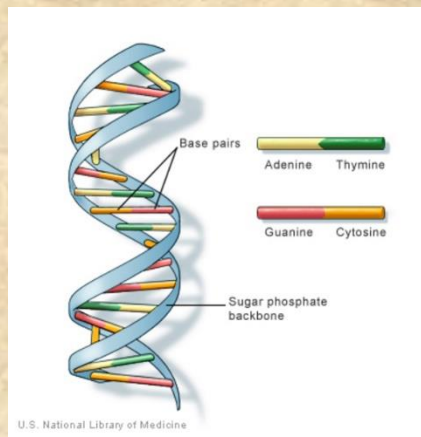
(τα χαρακτηριστικά δεν αναμειγνύονται στους απογόνους αλλά κληρονομούνται ως διακριτές οντότητες - «γονίδια», «αλληλόμορφα»)



ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ (ΜΟΝΤΕΡΝΑ ΣΥΝΘΕΣΗ):

Νεοδαρβινισμός + μηχανισμοί κληρονομικότητας + γενετικό υλικό (DNA)

Πρόσθετες ενδείξεις από βιογεωγραφία (μελέτη της γεωγραφικής εξάπλωσης των ειδών) - παλαιοντολογία - εμβρυολογία (μελέτη της ανάπτυξης των οργανισμών από το ωάριο έως το νεογνό) - συστηματική (μελέτη των σχέσεων ανάμεσα στα είδη και ταξινόμησή τους βάσει αυτών) - ηθολογία (μελέτη της συμπεριφοράς των οργανισμών)



ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΟΜΩΣ ΤΟ ΕΙΔΟΣ;

Species Concepts

- **Biological Species Concept**
 - Reproductive Isolation
 - Not necessarily easy to apply
- **Morphological Species Concept**
 - Phenotypic differences (fossil species)
- **Recognition Species Concept**
 - Mating recognition
- **Cohesion Species Concept**
 - Persistence of discrete phenotypes
- **Ecological Species Concept**
 - Filling of ecological niches
 - Competition for resources
- **Evolution Species Concept**
 - Evolutionary lineages
- **Pluralistic Species Concept**
 - Combinations of above as appropriate

Docsity.com

Συχνότερα, εννοούμε το είδος που αντιστοιχεί στον **βιολογικό ορισμό**: άτομα που μπορούν να ζευγαρώσουν και να δώσουν **γόνιμους απογόνους** που δεν έχουν χωρίς μειωμένη αναπαραγωγική ικανότητα (σε σχέση με τη μέση ικανότητα του πληθυσμού)

Εφαρμόζουμε, όμως, είτε μορφολογικά (ομάδες με διακριτά χαρακτηριστικά) είτε φυλογενετικά *κριτήρια* (διακριτά εξελικτικά κλαδιά που διατηρούνται χωριστά για αρκετό χρόνο)



Eastern Meadowlark

Western Meadowlark

Cannot breed, different songs, different behaviors

Σήμερα, όλο και περισσότερο αναφερόμαστε σε **διακριτές γενεαλογικές γραμμές** (που διαπιστώνουμε μέσα από ανάλυση του DNA) που παραμένουν διακριτές για μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ. εκατομμύρια χρόνια) ή εμφανίζουν σαφείς διαφορές σε χαρακτηριστικά (μορφολογίας, συμπεριφοράς κ.λπ.)

Η ταξινόμηση των εξαφανισμένων ειδών, συχνά και των οικόσιτων/αγροτικών, εμφανίζει προβλήματα και συχνά ακολουθούνται πιο «χαλαρά» κριτήρια

ΕΓΚΥΡΕΣ ΤΑΞΙΝΟΜΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (ΤΑΞΑ)

ΜΟΝΟΝ ΟΙ ΜΟΝΟΦΥΛΕΤΙΚΕΣ

(μερικές φορές αναγκαζόμαστε να δεχθούμε και παραφυλετικές)

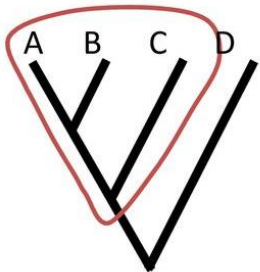
ΜΟΝΟΦΥΛΕΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ: περιλαμβάνει όλους τους απογόνους του πιο πρόσφατου κοινού προγόνου των οργανισμών που την σχηματίζουν, καθώς και τον κοινό τους πρόγονο

ΠΑΡΑΦΥΛΕΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ: περιλαμβάνει τον κοινό πρόγονο αλλά όχι όλους τους απογόνους του

ΠΟΛΥΦΥΛΕΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ: περιλαμβάνει οργανισμούς που δεν μοιράζονται πιο πρόσφατο μοναδικό κοινό τους πρόγονο

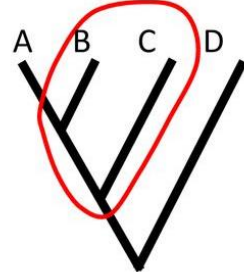
Monophyletic group

Includes an ancestor all of its descendants



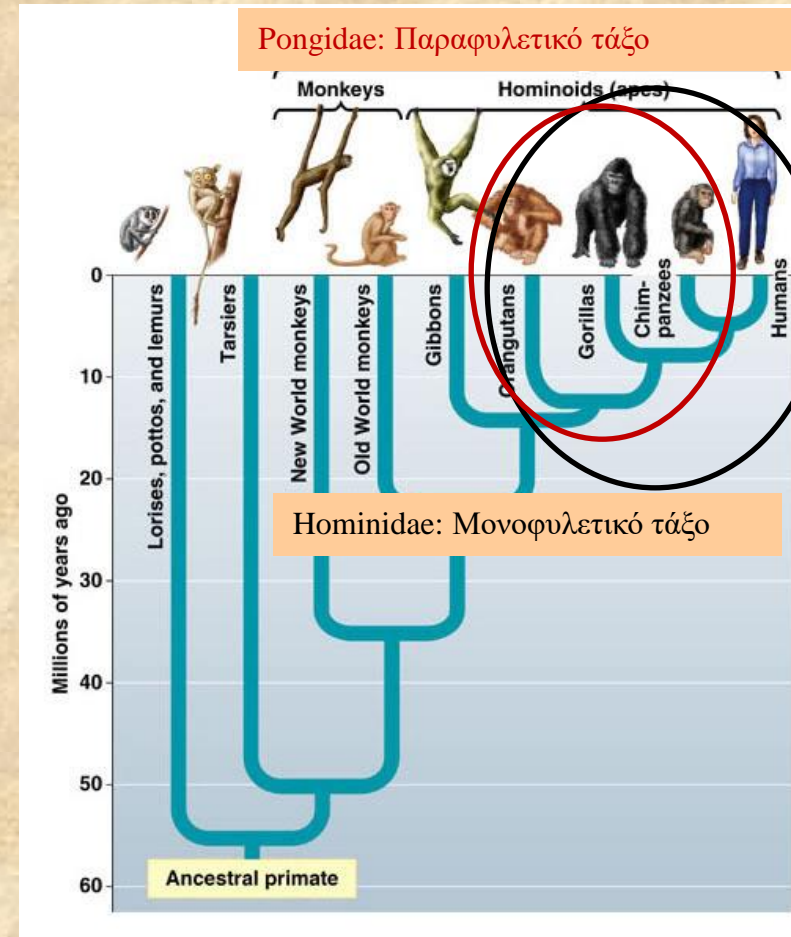
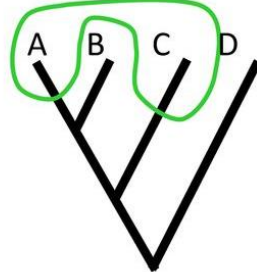
Paraphyletic group

Includes ancestor and some, but not all of its descendants



Polyphyletic group

Includes two convergent descendants but not their common ancestor



ΚΟΙΝΕΣ ΠΑΡΑΝΟΗΣΕΙΣ



ΣΠΥΡΟΣ ΣΦΕΝΔΟΥΡΑΚΗΣ

ΣΤΟΝ ΚΑΘΡΕΦΤΗ ΤΟΥ ΔΑΡΒΙΝΟΥ

μια προσπάθεια να διαλευκανθούν
οι πιο κοινές παρανοήσεις
στην εξελικτική θεωρία

ΕΊΝΑΙ ΑΠΛΩΣ ΜΙΑ ΘΕΩΡΙΑ...

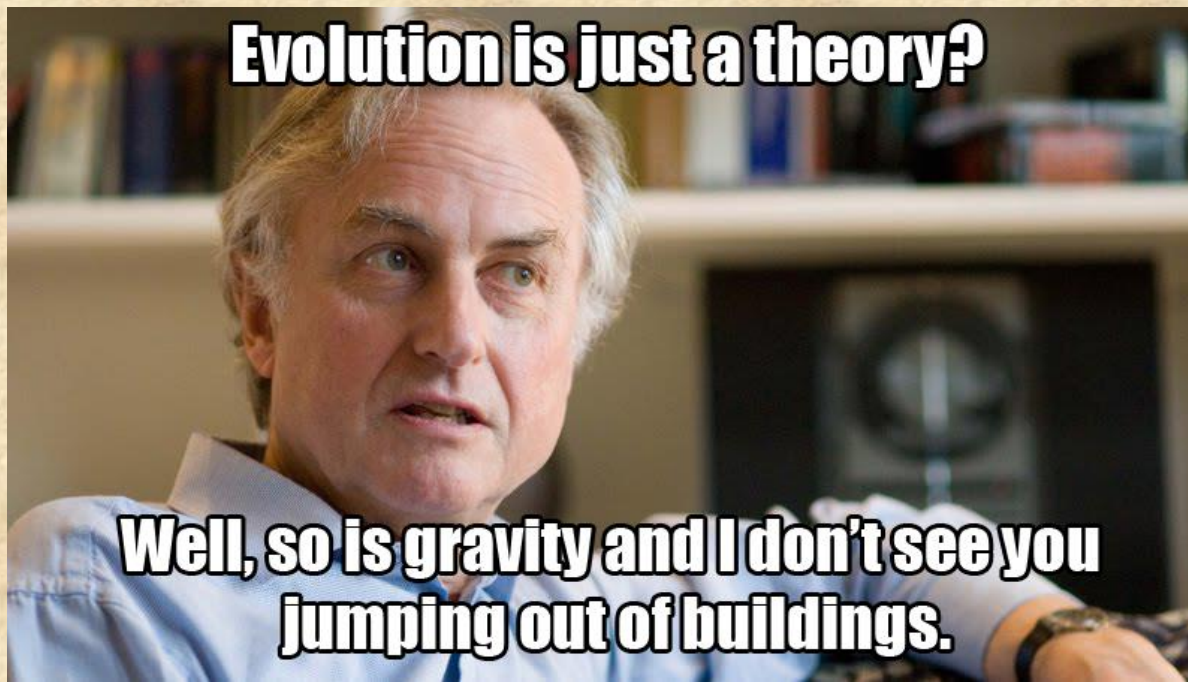
Επιστημονική θεωρία = «αλήθεια» στον καθημερινό λόγο

Δεν διαθέτουμε καλύτερο τρόπο κατανόησης της πραγματικότητας

Καλά τεκμηριωμένη ερμηνεία, η οποία αποκτάται μέσω της επιστημονικής μεθόδου και **έχει επανειλημμένως ελεγχθεί και επιβεβαιωθεί μέσω παρατήρησης ή/και πειραματισμού**

Οφείλει να είναι **διαψεύσιμη** και συνιστά την **καλύτερη, μέχρι στιγμής, δυνατή προσέγγιση** στην ερμηνεία του σχετικού φαινομένου

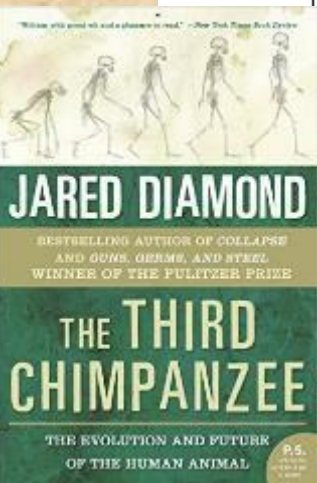
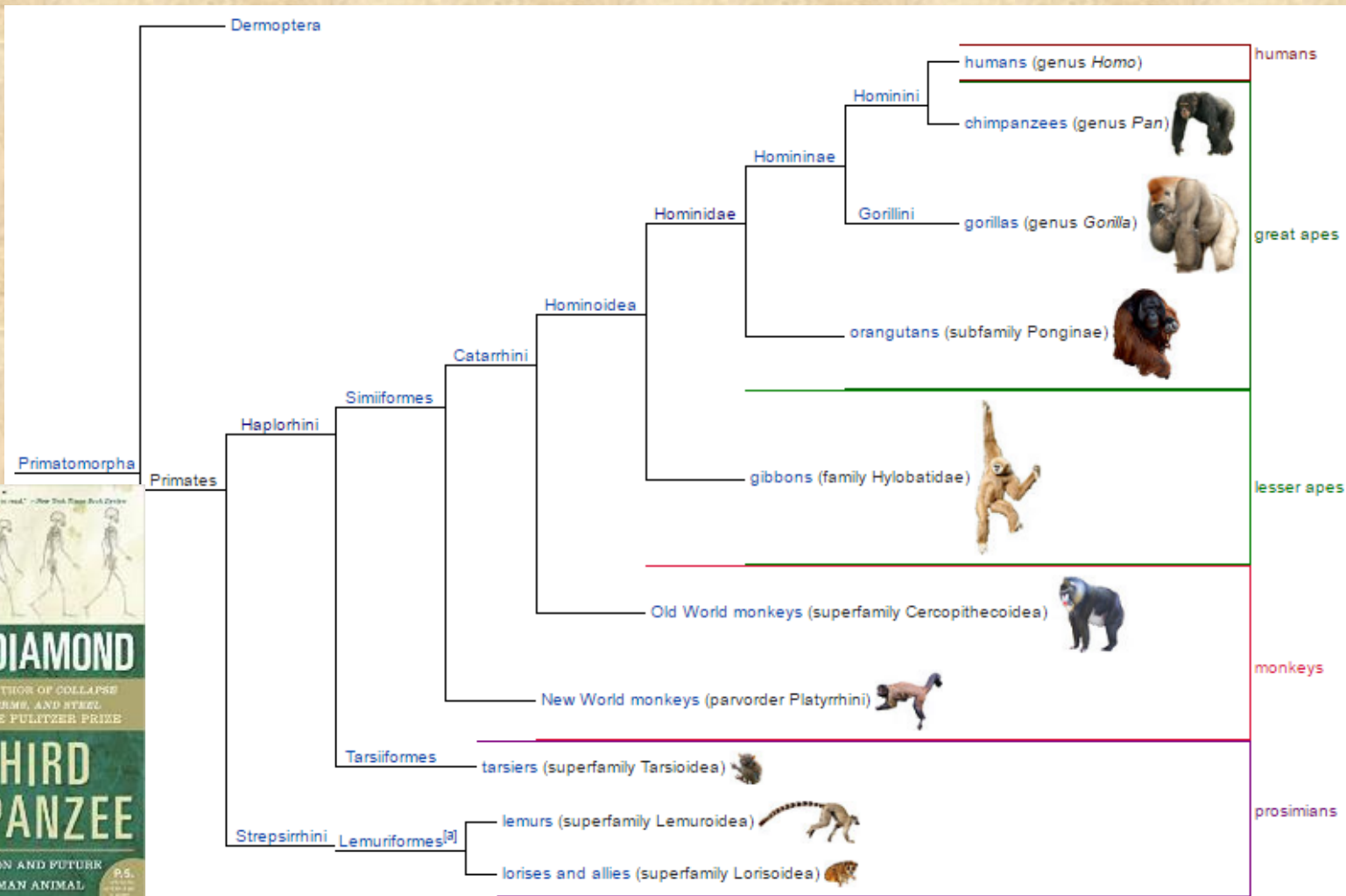
ΝΑΙ, Ο ΔΑΡΒΙΝΙΣΜΟΣ ΕΙΝΑΙ ΜΙΑ ΕΓΚΥΡΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ



Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΤΑΓΕΤΑΙ / ΔΕΝ ΚΑΤΑΓΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΙΘΗΚΟΥΣ...

Ο άνθρωπος ΔΕΝ κατάγεται **από τους (σύγχρονους) πιθήκους** (χιμπαντζήδες, γορίλες κ.λπ.) αλλά μοιράζεται μαζί τους κοινό πρόγονο, ο οποίος **ήταν πίθηκος!**

Άρα, ναι ο άνθρωπος κατάγεται **από πιθήκους** (στην πραγματικότητα ΕΙΝΑΙ πίθηκος)
(Ταξινομικά ανήκουμε στα Hominoidea που περιλαμβάνουν τους «μεγάλους πιθήκους»)



ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΛΟ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ...

Η εξέλιξη **ΔΕΝ** «βλέπει» είδη: η φυσική επιλογή αφορά (ενεργεί στα) γονίδια, άτομα και, σε ειδικές περιπτώσεις, ομάδες ατόμων

Τα άτομα ΔΕΝ εξελίσσονται – εξελίσσονται (αλλάζει η γενετική σύσταση, ενίοτε και τα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά τους) οι **πληθυσμοί**

Η εξέλιξη εν γένει ΔΕΝ βελτιώνει καν τους πληθυσμούς, παρά μόνον τους αλλάζει βάσει των εκάστοτε περιβαλλοντικών πιέσεων – οι αλλαγές συχνά παραμένουν ακόμα κι όταν η περιβαλλοντική πίεση έχει εκλείψει!

Τίποτε δεν συμβαίνει «για το καλό του είδους»



Natural selection does not grant organisms what they "need".



ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΛΟ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ...

*Α, για να γεννηθείς εσύ
κι εγώ για να σε συναντήσω
γι' αυτό έγινε ο κόσμος
(Τάσος Λειβαδίτης, Συγχώρα με Αγάπη μου)*



Ψευδαίσθηση σκοπού, ιδίως όταν κοιτάμε στο παρελθόν

«Όλα γίνονται για κάποιο σκοπό»

ούδέν χρήμα μάτην γίνεται, ἀλλὰ πάντα ἐκ λόγου τε καὶ ὑπ' ἀνάγκης (Λεύκιππος)

Πώς, όμως, μπορούμε να ελέγξουμε μια τέτοια πρόταση; Θα διέφερε ο κόσμος στην περίπτωση που ΔΕΝ υπάρχει σκοπός;

Το πρόβλημα μπορεί, εντέλει, να αναχθεί στο κατά πόσο η εμφάνιση ενός χαρακτηριστικού/είδους είναι αναπόφευκτη (ή ακόμα και αναγκαία;) στην εξελικτική διαδικασία – ποιος ο ρόλος των συγκυριών (π.χ., πτώση αστεροειδούς);

ΕΞΕΛΙΣΣΟΝΤΑΙ ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΚΑΙ ΤΑ ΕΙΔΗ;

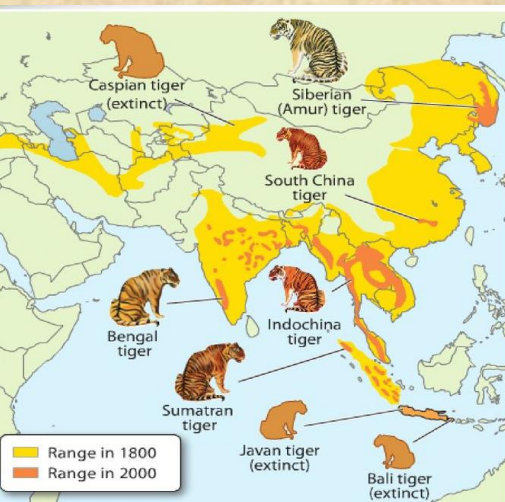
Η εξελικτική αλλαγή **ΔΕΝ** γίνεται ούτε σε άτομα ούτε σε είδη αλλά σε **πληθυσμούς**

Η φυσική επιλογή «βλέπει» (ενεργεί πάνω σε) **άτομα** και μέσω αυτών σε **χαρακτηριστικά ή/και γονίδια**

Αλλά εξελικτική αλλαγή συμβαίνει από γενιά σε γενιά μέσα στους πληθυσμούς όπου ζουν τα άτομα

Αν οι πληθυσμοί ενός είδους ανταλλάσσουν άτομα (**γονιδιακή ροή**) τα πλεονεκτικά χαρακτηριστικά θα εξαπλωθούν ιδίως όταν προσφέρουν πλεονέκτημα και στις άλλες περιοχές εξάπλωσης του είδους

Τα μέλη κάθε είδους έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά επειδή προέρχονται από την εξάπλωση του αρχικού πληθυσμού όπου τα χαρακτηριστικά αυτά εξελίχθηκαν!



Τα είδη με μεγάλο εύρος εξάπλωσης εμφανίζουν συνήθως ποικιλομορφία σε χαρακτηριστικά που εξελίχθηκαν/επιλέχθηκαν δευτερογενώς στις νέες περιοχές όπου έφθασαν (π.χ. χρώμα δέρματος ανθρώπων)

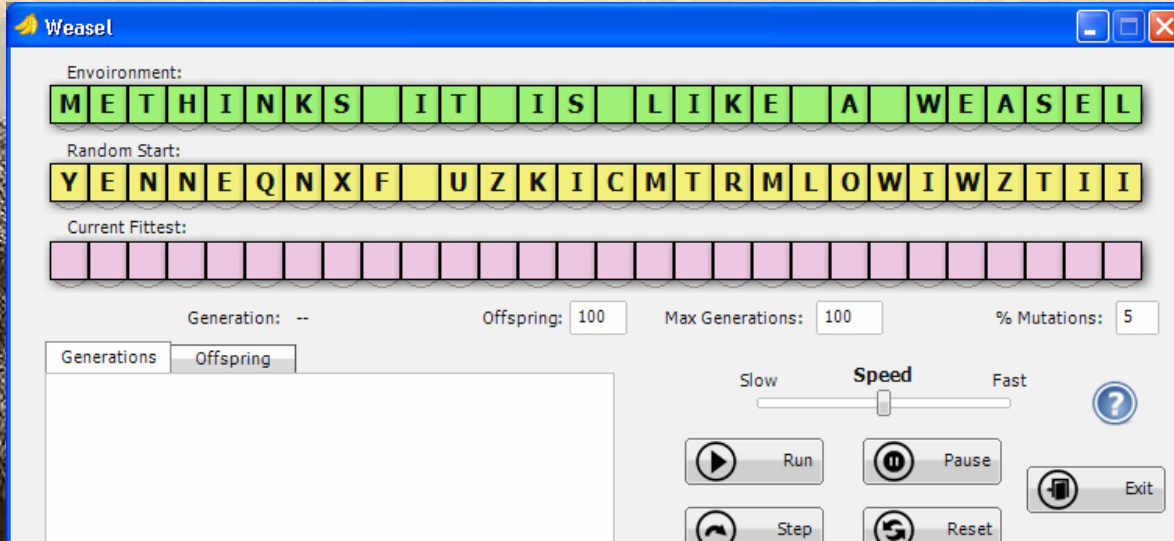
Η **γεωγραφική ποικιλομορφία** αναγνωρίζεται ενίοτε ως **υποείδη** (= γεωγραφικά διακριτές φυλές) και συνεισφέρει στην **ειδογένεση** (εάν οι πληθυσμοί παραμείνουν απομονωμένοι για πολλές γενιές)

ΔΕΝ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΜΦΑΝΙΣΤΕΙ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΤΥΧΑΙΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

Η εξέλιξη μέσω φυσικής επιλογής **ΔΕΝ** είναι τυχαία διαδικασία – ακριβώς το αντίθετο!
Τυχαία είναι μόνο η εμφάνιση της ποικιλότητας (μεταλλάξεις) την οποία «ξεδιαλέγει» η φυσική επιλογή

Μην μπερδεύουμε τις συγκυρίες όσον αφορά τις συνθήκες (π.χ., κλιματικές μεταβολές, πτώσεις αστεροειδών, τεκτονικές διεργασίες κ.λπ.) με το τυχαίο της διεργασίας

Αν ένα νέο χαρακτηριστικό προσφέρει ακόμα και ελάχιστο πλεονέκτημα, μέσα σε λίγες γενιές θα διαδοθεί στον πληθυσμό (= εξέλιξη μέσω φυσικής επιλογής)

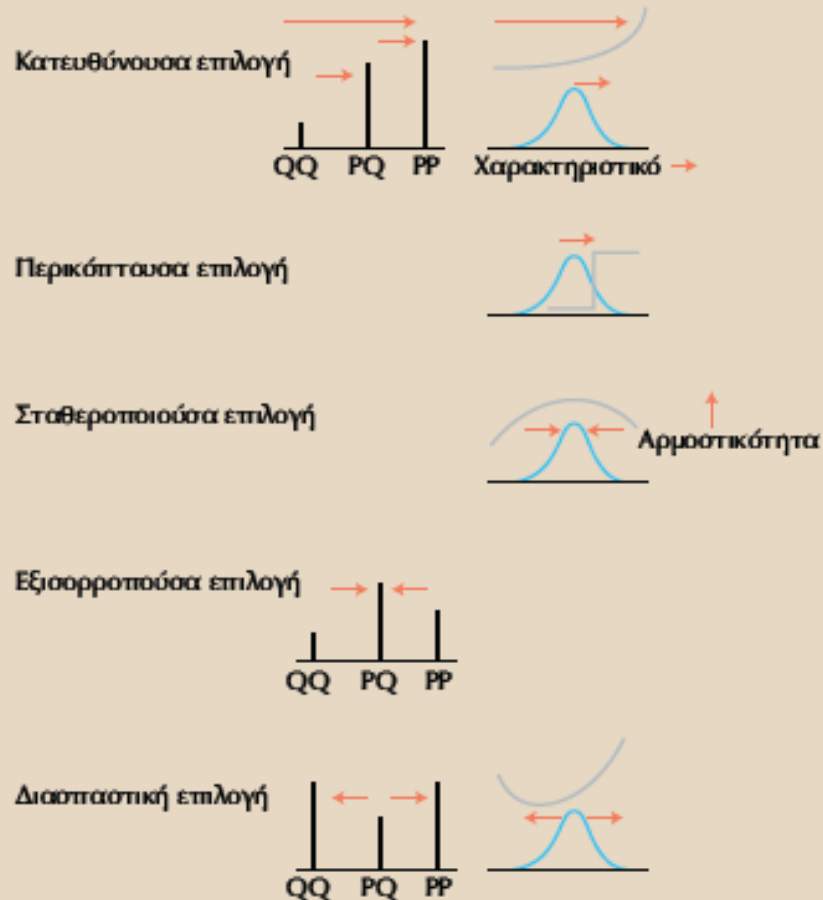


Η ΦΥΣΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙ ΣΤΙΣ ΣΠΑΝΙΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΕΜΦΑΝΙΖΕΤΑΙ ΚΑΠΟΙΑ ΕΥΝΟΪΚΗ ΜΕΤΑΛΛΑΞΗ

Η φυσική επιλογή λειτουργεί **διαρκώς**, συχνά χωρίς να το καταλαβαίνουμε (π.χ. κυτταρικός θάνατος ελαττωματικών γαμετών)

Οι συντριπτικά περισσότερες μεταλλάξεις είναι επιβλαβείς, μη βιώσιμες ή τα άτομα που τις φέρουν δεν αναπαράγονται εξίσου με τα υπόλοιπα (ή και καθόλου) – άρα, αυτές εξοβελίζονται από τον πληθυσμό: η φυσική επιλογή είναι κατά κύριο λόγο «**εκκαθαριστική**»

Τύποι επιλογής:

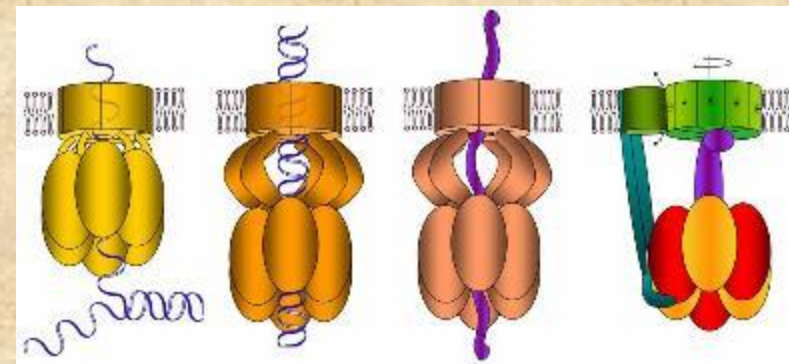
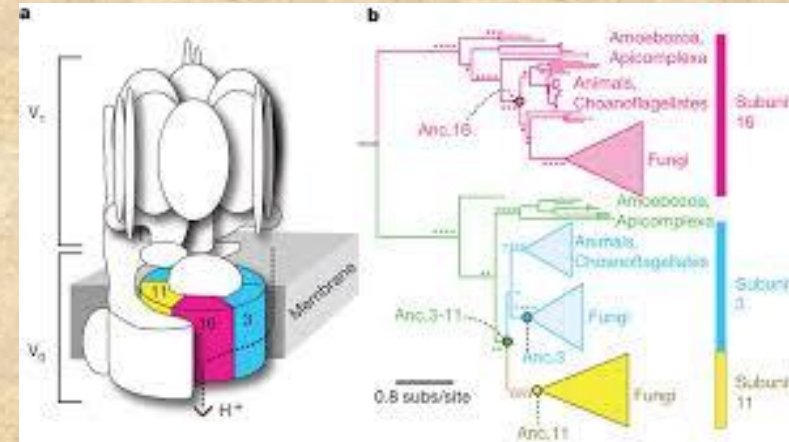
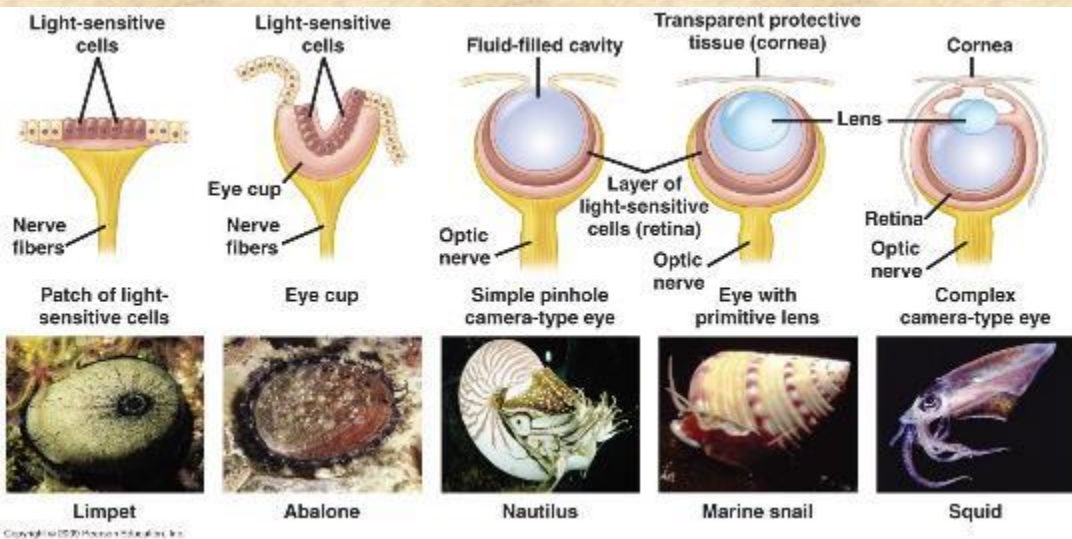


ΑΠΙΘΑΝΗ Η ΤΥΧΑΙΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΟΛΩΝ ΜΑΖΙ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΩΝ...

Από τα βασικά επιχειρήματα του - υποτιθέμενα επιστημονικού - επιχειρήματος περί «ευφυούς σχεδιασμού»

ΔΕΝ είναι αναγκαία η **ταυτόχρονη** εμφάνιση των αναγκαίων μεταλλάξεων! Ακόμα και ένα **ελάχιστο πλεονέκτημα** μιας μικρής αλλαγής σε μια μορφή ή διαδικασία (που οφείλεται σε μετάλλαξη), θα δεχθεί την έντονη επίδραση της φυσικής επιλογής!

«Παραδείγματα» που δεν αντέχουν σε σοβαρή ανάλυση (π.χ. **το μάτι**: γνωρίζουμε πολύ καλά πώς εξελίχθηκε σταδιακά σε διαφορετικούς οργανισμούς – **το μόριο της συνθετάσης του ATP**: αρκετά μοντέλα για την εξέλιξη του από εξαμερείς ελικάσες)



ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΟΙ ΠΛΗΘΥΣΜΟΙ ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΟΥΝ ΝΕΑ ΕΙΔΗ...

Ειδογένεση έχει παρατηρηθεί επανειλημμένως τόσο στο εργαστήριο όσο και στη φύση

Συνήθως είναι μια αργή διαδικασία (χιλιάδων ετών) που δεν μπορούμε να την παρατηρήσουμε ολοκληρωμένα στη διάρκεια της ζωής μας. Παρατηρούμε και ελέγχουμε, όμως, τη διαδικασία καθώς προχωρά (π.χ., ζώνες υβριδισμού), τα αποτελέσματά της (πρότυπα στο DNA σύμφωνα με διάφορα μοντέλα ειδογένεσης, ακτινωτές προσαρμοστικές διαφοροποιήσεις κ.λπ.)

Σε κάποιες περιπτώσεις, είναι ταχύτατη και μπορούμε να την παρατηρήσουμε (πολυπλοειδία στα φυτά, υβριδικά είδη, ανάπτυξη νέων βακτηριακών στελεχών κ.λπ.)

ΝΑΙ, Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΜΕΣΩ ΦΥΣΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΞΗΓΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΙΔΟΓΕΝΕΣΗ

Science

ADONIS

Chen J. R. Meyer et al., Science 16.113(3466):4394 (2016)

Ecological speciation of bacteriophage lambda in allopa and sympatry

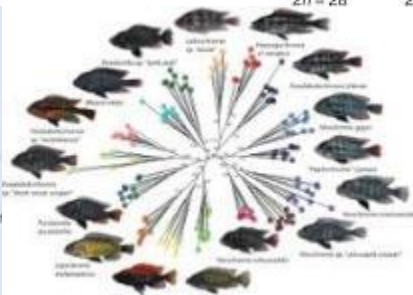
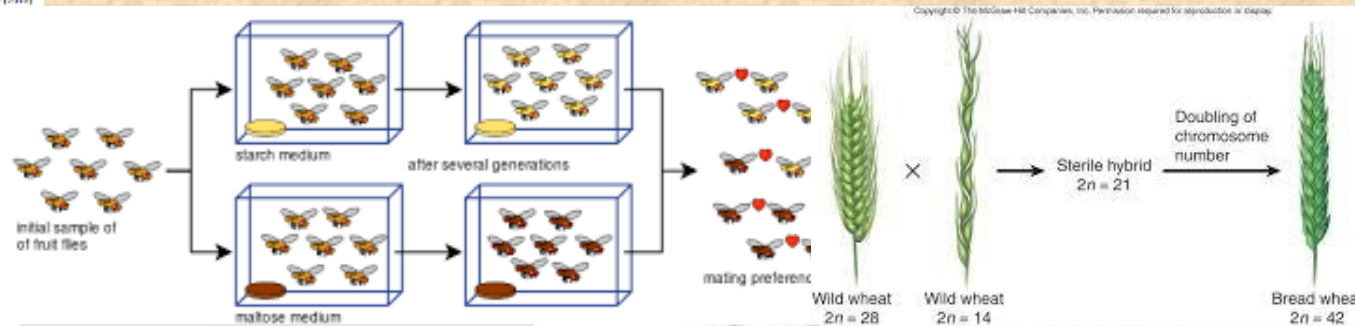
Justin B. Meyer,^{1*} Devin T. Dohias,^{2,3} Sarah J. Medina,¹ Luis Servillo,¹ Animesh Gupta,⁴ Richard E. Lenski¹

Laboratory synthesis of an independently reproducing vertebrate species

Avivty A. Lurie,^{1,2*} Diana P. Krasner,¹ William E. Meyer,^{1,2*} and Peter Krause^{1,2,3,4}

*Lead authors contributed equally to this work. 1. Michigan State University, East Lansing, MI 48824; 2. Michigan State University, East Lansing, MI 48824; 3. Michigan State University, East Lansing, MI 48824; 4. Michigan State University, East Lansing, MI 48824

bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/061000>; this version posted April 1, 2017. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY-NC-ND 4.0 International license.

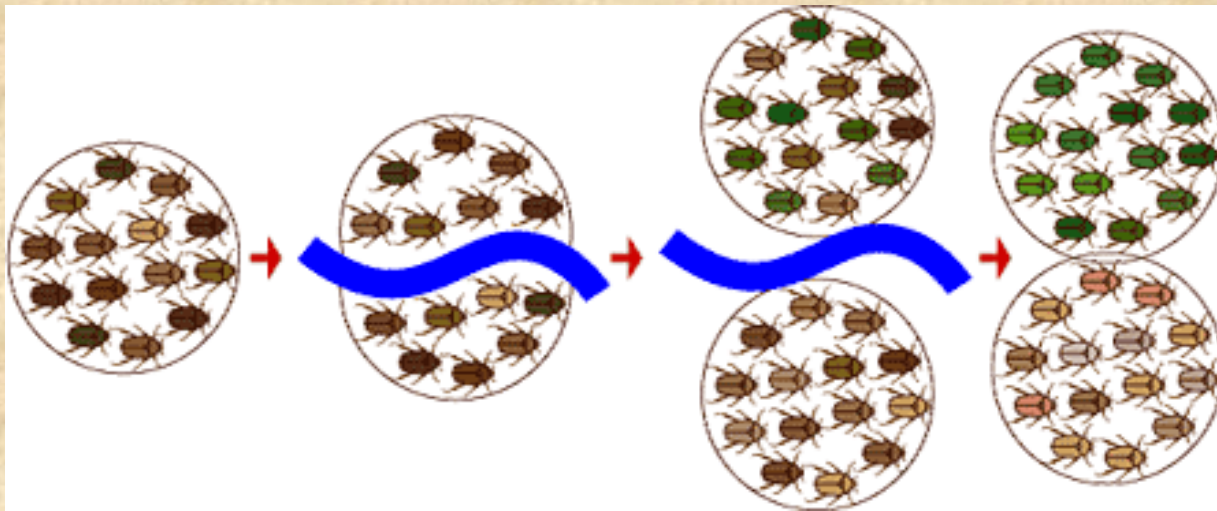


ΕΙΔΟΓΕΝΕΣΗ

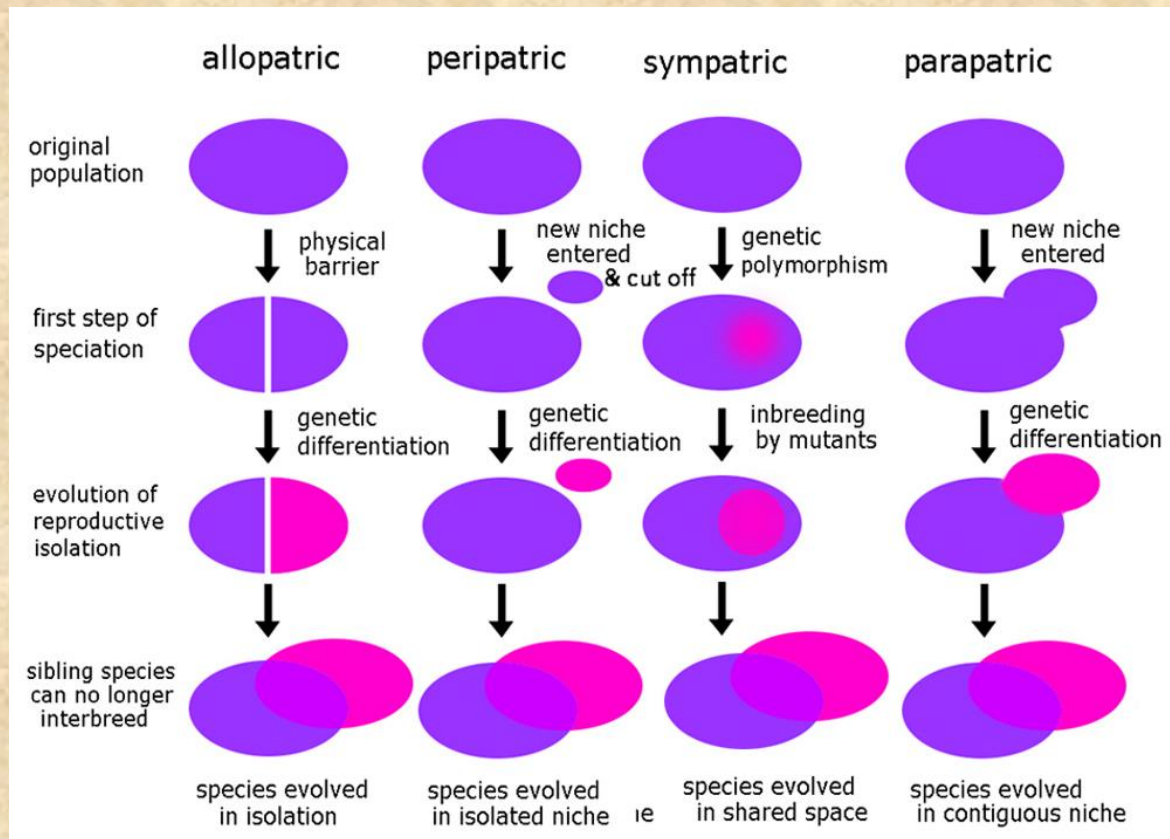
Με τη σταδιακή μεταβολή των χαρακτηριστικών, μπορεί μέσα σε **μεγάλα χρονικά διαστήματα** (πολλές γενιές - συνήθως χρειάζονται δεκάδες χιλιάδες χρόνια ή και περισσότερο), να εμφανιστούν **νέα είδη** (πληθυσμοί που δεν μπορούν να ζευγαρώσουν κανονικά με τους προγονικούς τους)

Η ΕΙΔΟΓΕΝΕΣΗ ΣΥΝΗΘΩΣ ΑΠΑΙΤΕΙ ΚΑΠΟΙΑ ΜΟΡΦΗ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΜΕΡΟΥΣ ΤΟΥ ΑΡΧΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ (**αλλοπάτρια** ειδογένεση)

ΤΟ ΑΠΟΜΟΝΩΜΕΝΟ ΤΜΗΜΑ ΘΑ ΑΛΛΑΞΕΙ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΤΡΟΠΟ ΚΑΙ ΘΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΕΙ ΝΕΟ ΕΙΔΟΣ



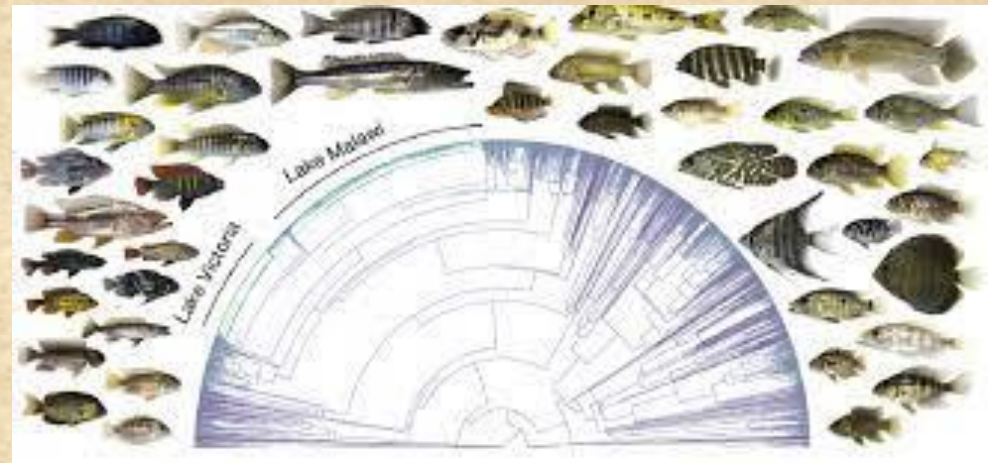
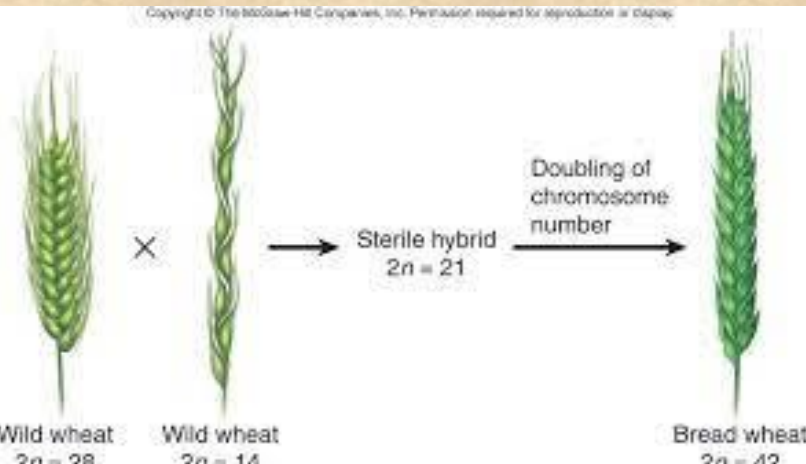
Μερικές φορές μπορεί να γίνει με διαφοροποίηση του οικολογικού θώκου ή απομόνωση ενός περιφερειακού πληθυσμού (**περιπάτρια** ειδογένεση) ή και χωρίς γεωγραφική απομόνωση (**συμπάτρια** ειδογένεση) ή με μερική απομόνωση και διατήρηση μιας ζώνης επαφής με τον αρχικό πληθυσμό (**παραπάτρια** ειδογένεση)



ΕΙΔΟΓΕΝΕΣΗ

ΣΕ ΚΑΠΟΙΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ Η ΕΙΔΟΓΕΝΕΣΗ ΠΡΟΧΩΡΑ ΓΡΗΓΟΡΑ

- ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ ΣΕ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΟΣ (μικρές αλλαγές στο γονιδίωμα = μεγάλα αποτελέσματα στον φαινότυπο αφού τροποποιείται η πορεία/χρόνος έκφρασης των γονιδίων)
- ΠΟΛΥΠΛΟΕΙΔΙΑ/ΑΝΕΥΠΛΟΕΙΔΙΑ (λάθος στον διαχωρισμό των χρωμοσωμάτων με αποτέλεσμα οι απόγονοι να έχουν πολλαπλάσιο αριθμό ή πολλαπλάσιο μείον 1 – συχνότερο φαινόμενο σε φυτά)
- ΠΟΛΥ ΕΝΤΟΝΗ ΠΙΕΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ (εποικισμός νέων, «άδειων» περιοχών με ταχύτατη διαφοροποίηση σε οικολογικούς ρόλους – π.χ. κιχλίδες αφρικανικών λιμνών: εκατοντάδες είδη σε λίγες χιλιάδες χρόνια)



Ο ΔΑΡΒΙΝΙΣΜΟΣ ΔΕΝ ΕΞΗΓΕΙ ΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

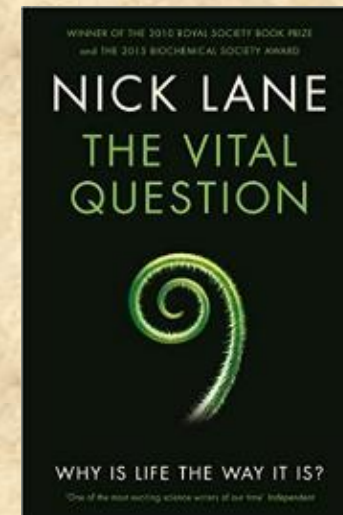
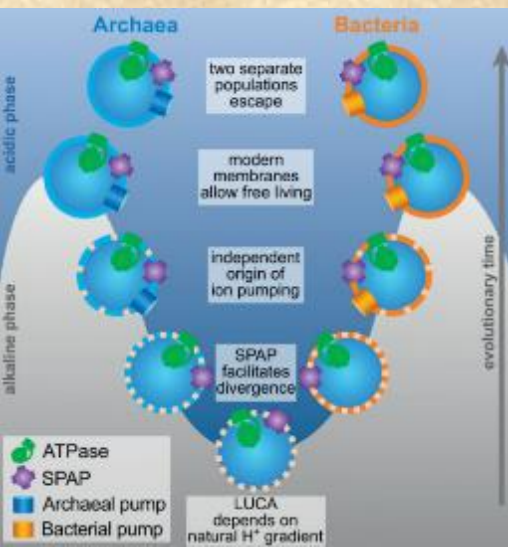
Η εξελικτική θεωρία **συνήθως** περιγράφει φαινόμενα που αφορούν την εξέλιξη των ΗΔΗ έμβιων οργανισμών

Όμως, οι σύγχρονες θεωρίες για την εμφάνιση της ζωής επιστρατεύουν τη φυσική επιλογή ως βασική διεργασία που την καθόρισε

Οι χημικές διεργασίες παραγωγής οργανικών βιομορίων ΔΕΝ εξηγούν την εμφάνιση της ζωής, αφού **για να υπάρξει ζωή θα πρέπει να λειτουργήσει διεργασία επιλογής**

Μικροπόροι σε πετρώματα υποθαλάσσιων φρεατίων ('white smokers') διευκόλυναν τον σχηματισμό απλών διαπερατών μεμβρανών (π.χ., από λιπαρά οξέα που αυθόρμητα σχηματίζουν λιπαρές διπλοστιβάδες) - **πρωτοκύτταρα**

Η απουσία διακριτικής ικανότητας των φυσικών αντλιών πρωτονίων μέσω διαπερατών μεμβρανών οδηγεί σε διαβαθμίσεις Na^+ , συνεπώς, σε επιλογή προς όφελος των λιγότερο διαπερατών μεμβρανών και των ενεργών αντλιών! Εξ ου, ένας «αντι-μεταφορέας» που δίνει τη δυνατότητα σχηματισμού λιγότερο διαπερατών μεμβρανών... **Τα πρωτοκύτταρα έτσι απελευθερώνονται από τους πόρους των φρεατίων...**

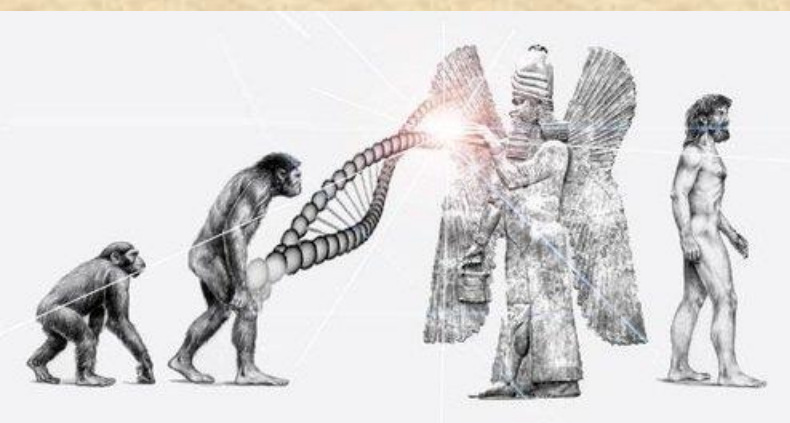
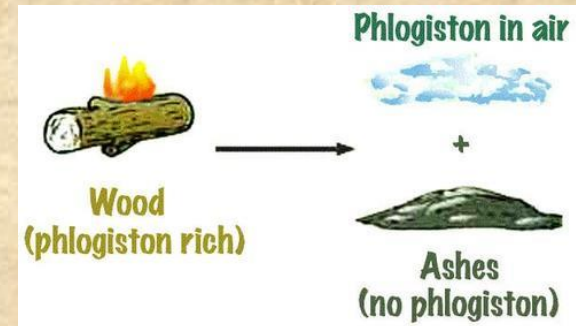
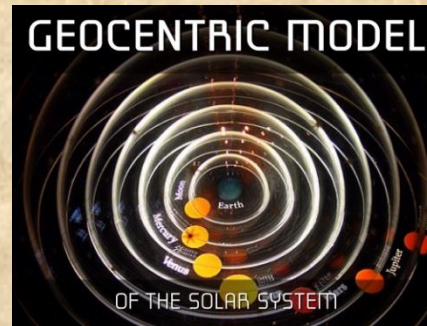
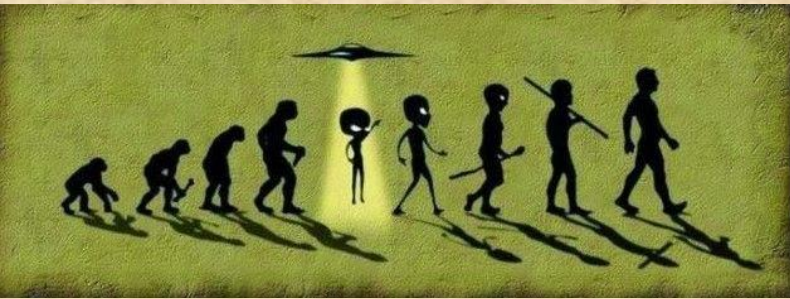


ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΙΔΑΣΚΕΤΑΙ ΩΣ ΜΙΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΡΜΗΝΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΖΩΗ

Καταρχάς, δεν υπάρχουν άλλες τεκμηριωμένες επιστημονικές ερμηνείες!

Επίσης, όπως σε κάθε επιστήμη, η επίσημη εκπαίδευση οφείλει να μεταδίδει τις καθιερωμένες, επιστημονικά έγκυρες και αποδεκτές γνώσεις και όχι όλες τις απόψεις που μπορεί να υιοθετούν ομάδες ή πρόσωπα

Διαφορετικά, θα έπρεπε να διδάσκουμε στα παιδιά μας εκατοντάδες διαφορετικές «θεωρίες» για τα πάντα (φυσική, χημεία, γεωλογία, βιολογία...)



ΨΕΥΔΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ «ΘΕΩΡΙΕΣ»

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΣΜΟΣ

Κυριολεκτική ερμηνεία της Βίβλου – ασύμβατη με κάθε επιστημονική θεωρία (φυσικής, χημείας, γεωλογίας, βιολογίας)

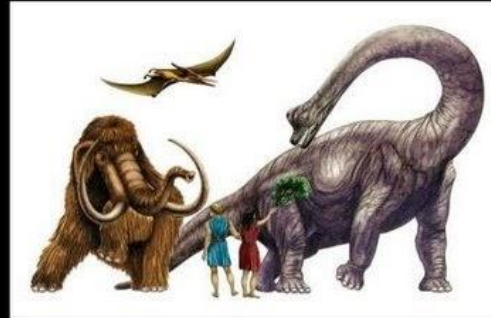
Εξ ορισμού μη επιστημονικός (στην ουσία, αντιεπιστημονικός)
– αυστηρά θέμα πίστης χωρίς αναφορά στα όσα έχει ανακαλύψει η επιστήμη

ΕΥΦΥΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Μετεξέλιξη του Δημιουργισμού ώστε να αποκτήσει επιστημονικοφανές προσωπείο (δεν αναφέρεται με σαφήνεια «Δημιουργός» αλλά κάποια «Δύναμη» που υποτίθεται πως απαιτείται για να εξηγηθεί ο κόσμος)

Στην ουσία, προσπαθεί να εντοπίσει κενά στην επιστημονική ερμηνεία (κυρίως την εξελικτική) που υποτίθεται ότι κλείνουν αν επικαλεστούμε κάποια «ευφυή δύναμη»

Δεν προσφέρει συνεκτικό θεωρητικό πλαίσιο, δεν προσφέρει ενδείξεις, τρόπους επαλήθευσης/διάψευσης, συνοχή με άλλες επιστήμες, εν ολίγοις **δεν συνιστά επιστημονική θεωρία**



CREATIONISM

Because it's a lot easier to read one book than a bunch of hard ones.

© Savage Science

PRODUCT OF EVOLUTION



PRODUCT OF INTELLIGENT DESIGN

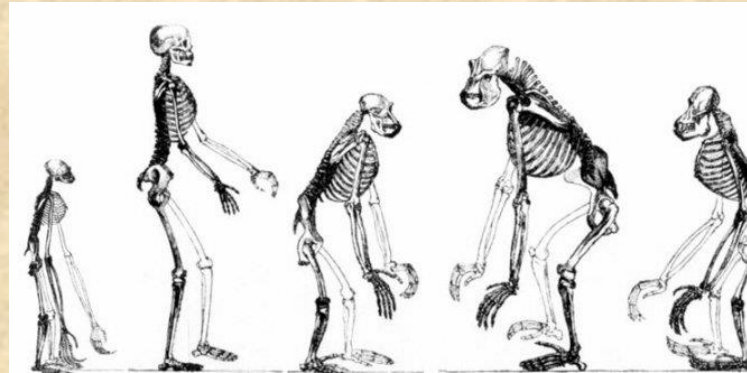
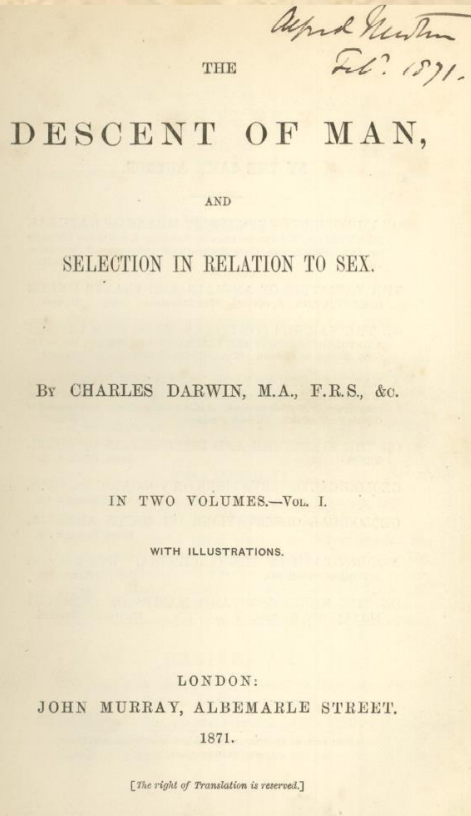


EATLIVER.COM

Η εξέλιξη του ανθρώπου

Διαφέρει ο άνθρωπος από τους υπόλοιπους οργανισμούς;

Χρειάζεται να επικαλεστούμε ειδική δημιουργία για τον άνθρωπο;



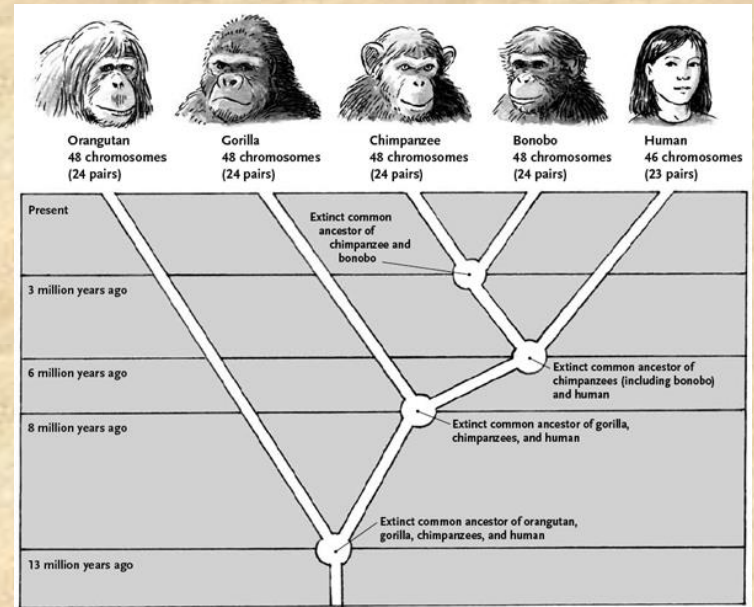
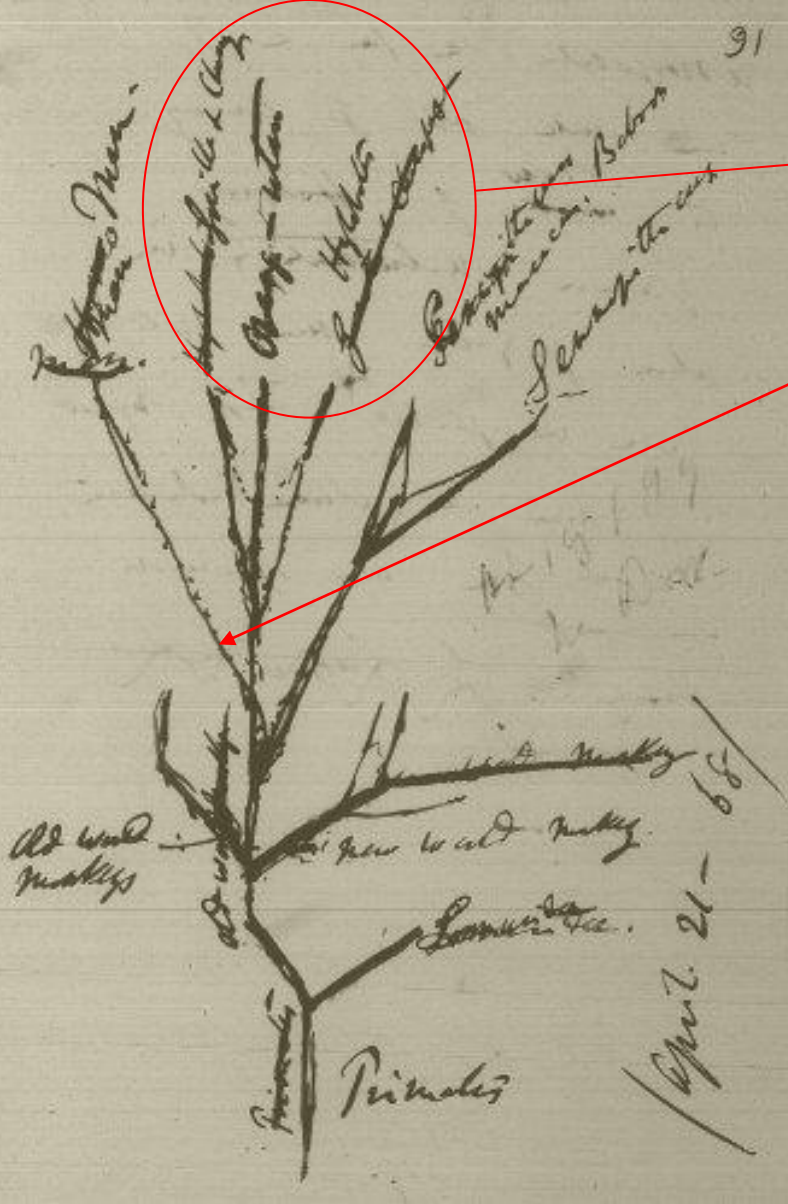
Όλα τα δεδομένα (από την ανατομία, τη βιοχημεία, τη φυσιολογία, τη συμπεριφορά, τη γενετική κ.λπ.) λένε ΟΧΙ:

ο άνθρωπος είναι Θηλαστικό που ανήκει στην τάξη Πρωτεύοντα (Primates), με κοντινότερους ζωντανούς συγγενείς τους χιμπατζήδες (κοινός χιμπατζής και μπονόμπο)

(διαπιστωμένο πλέον βάσει πολλών μελετών γενετικού υλικού: απόκλιση πριν από 5-7 εκατομμύρια χρόνια)

Ο Δαρβίνος θεωρούσε ότι οι μεγάλοι πίθηκοι (ουραγκοτάγκος, γορίλας, χιμπαντζήδες και γίββονες) είναι πιο συγγενικοί μεταξύ τους ('Pongidae') απ' ό,τι με τον άνθρωπο, η γενεαλογική γραμμή του οποίου απέκλινε νωρίτερα

Ήταν, όμως, από τους πρώτους που κατάλαβαν πως ο άνθρωπος ανήκει στους μεγάλους πιθήκους και η προέλευσή του είναι η Αφρική



Χειρόγραφο του Δαρβίνου (21.04.1868) με διάγραμμα που απεικονίζει τις φυλογενετικές σχέσεις των Πρωτευόντων

Οι πρόγονοι του σύγχρονου ανθρώπου

Sahelanthropus tchadensis

Τσαντ. Το παλαιότερο απολίθωμα ανθρωπιδών ή συγγενικών μορφών (6-7 εκατομμύρια χρόνια πριν από σήμερα). Σχεδόν πλήρες κρανίο, γνάθος, δόντια. Εγκέφαλος περίπου 350 κυβ. εκ. Κοντά στον κοινό πρόγονο χιμπαντζήδων - ανθρώπων.

Orrorin tugenensis

Κένυα. 6 εκατ. χρόνια. Ίσως δίποδη βάδιση. Όχι πλήρες κρανίο.

Ardipithecus ramidus

Λίγα απολιθώματα. Αιθιοπία. 5,8 εκατ. χρόνια. Δίποδη βάδιση, ύψος περίπου 120 εκ. Δόντια ανάμεσα σε πιθήκους και *A. afarensis*. Μάλλον ζούσε σε δάση.

Australopithecus anamensis

Αρκετά απολιθώματα. Κένυα. 4,2 - 3,9 εκατ. χρόνια. Δόντια παρόμοια με πιθήκων, σωματικά χαρακτηριστικά πιο κοντά στα ανθρώπινα. Δίποδη βάδιση.

Australopithecus afarensis

Πολλά απολιθώματα. Αιθιοπία και Κένυα (εδώ ανήκει η περίφημη 'Λούσι'). 3,9 - 3,0 εκατ. χρόνια. Εγκέφαλος 375-550 κυβ. εκ. Κυνόδοντες μεγαλύτεροι από των ανθρώπων. Τα θηλυκά μικρότερα από τα αρσενικά. Ύψος μεταξύ 107 εκ. και 152 εκ. Δίποδη βάδιση.

Kenyanthropus platyops

Μερικό κρανίο. Κένυα. Περίπου 3,5 εκατ. χρόνια. Παρόμοιο με *A. afarensis* και *A. africanus* - μικρά δόντια.

Australopithecus africanus

Πολλά απολιθώματα. Νότια Αφρική. 3 - 2 εκατ. χρόνια. Δίποδη βάδιση, παρόμοιο αλλά μεγαλύτερο από το *A. afarensis*. Εγκέφαλος 420 - 500 κυβ. εκ., δηλαδή λίγο μεγαλύτερος από του χιμπαντζή, αλλά όχι ανεπτυγμένο κέντρο ομιλίας.

Australopithecus garhi

Μερικό κρανίο. Αιθιοπία. Μεγαλύτερα δόντια από άλλους Αυστραλοπιθήκους.

Australopithecus aethiopicus (ή *Paranthropus aethiopicus*)

Ένα σχεδόν πλήρες και λίγα αποσπασματικά απολιθώματα. Αιθιοπία. 2,6 - 2,3 εκατ. χρόνια. Εγκέφαλος 410 κυβ. εκ.

Australopithecus robustus (ή *Paranthropus robustus*)

Αρκετά απολιθώματα. Νότια Αφρική. 2 - 1,5 εκατ. χρόνια. Μικρά μπροστινά αλλά μεγάλα πίσω δόντια. Προφανώς σκληρή τροφή. Εγκέφαλος 530 κυβ. εκ.

Australopithecus boisei (ή *Paranthropus boisei*)

Αρκετά απολιθώματα. Τανζανία και Κένυα. 2,1 - 1,1 εκατ. χρόνια. Μερικοί τραπεζίτες μέχρι και 2 εκ. διάμετρο. Εγκέφαλος 530 κυβ. εκ.

Homo habilis

Αρκετά απολιθώματα. Τανζανία και Κένυα. Ενδείξεις για χρήση εργαλείων. 2,4 - 1,5 εκατ. χρόνια.. Εγκέφαλος 500-800 κυβ. εκ. Ορατό το κέντρο ομιλίας (περιοχή Μπροκά). Περί τα 130 εκ. ύψος.

Homo georgicus

Μερικά κρανία και γνάθοι. Γεωργία. 1,8 εκατ. χρόνια. Εγκέφαλος 600 - 780 κυβ. εκ. Ύψος περίπου 150 εκ.

Homo erectus

Πολλά απολιθώματα από Αφρική, Ευρώπη και Ασία. 1,8 εκατ. χρόνια - 300.000 χρόνια. Εγκέφαλος 750 - 1225 κυβ. εκ.). Μεγάλη ποικιλομορφία στο σώμα μεταξύ περιοχών και χρονικών περιόδων. Ενδείξεις για χρήση φωτιάς. Αρκετά σύνθετα εργαλεία.

Homo ergaster

Ορισμένα απολιθώματα από Αφρική (Τανζανία, Αιθιοπία, Κένυα, Νότια Αφρική) που κάποιοι τα θεωρούν *H. erectus*.

Homo antecessor

Σπήλαιο Αταπούερκα (Ισπανία). 780.000 χρόνια, ο παλαιότερος άνθρωπος στην Ευρώπη.

Homo heidelbergensis

Αρχαϊκή μορφή του *Homo sapiens*. Ευρώπη (Γερμανία, Ισπανία, Αγγλία, Ελλάδα - σπήλαιο Πετραλώνων). 500.000 - 200.000 χρόνια πριν. Εγκέφαλος περί τα 1200 κυβ. εκ.

Homo neanderthalensis

Ευρώπη και Μέση Ανατολή. 400.000 - 30.000 χρόνια πριν. Εγκέφαλος ελαφρώς μεγαλύτερος από του σύγχρονου ανθρώπου, περίπου 1450 κ.εκ. Ύψος περίπου 168 εκ. Πολύ δυνατό σώμα. Πολλά εργαλεία και όπλα. Ταφή νεκρών.

Homo naledi

Νότια Αφρική. 335.000 - 235.000 πριν. Μικρό κρανίο (περ. 500 κ.εκ. !!!) και ύψος περ. 1,46 εκ. Χαρακτηριστικά περισσότερο δενδρόβια απ' ό,τι τα άλλα είδη.

'**Denisovan**' - Σπήλαιο Denisova στη Σιβηρία. 40.000 χρόνια πριν. 6% του DNA των κατοίκων Μελανησίας προέρχεται από αυτούς. Συγγενικότερο με Νεάντερταλ.

Homo floresiensis

Νησί Φλόρες, Ινδονησία. 100.000 - 50.000 χρόνια πριν. Μικρό ύψος (περίπου 1 μέτρο) και εγκέφαλος περί τα 417 κ.εκ.. Νανισμός. Χρήση εργαλείων και φωτιάς.

Homo luzonensis

Νήσος Luzon (Φιλιππίνες). 50.000 - 60.000 πριν.

Homo sapiens (σύγχρονος άνθρωπος)

Πρώτη εμφάνιση περίπου 300.000 χρόνια πριν στην Αφρική. Εγκέφαλος περί τα 1350 κ.εκ. (μέσος όρος). Εμφανής τάση μείωσης των τραπεζιτών και του προσώπου μέσα στα τελευταία 100.000 χρόνια.

Ανάμειξη με Νεάντερταλ (και Ντενίσοβαν;). Κάπου 2,6% του DNA όλων των ανθρώπων εκτός εκείνων με καταγωγή από την υποσαχάρια Αφρική, προέρχεται από Νεάντερταλ.



ΤΟ ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ - ΜΕΡΙΚΑ ΑΠΟ ΤΑ «ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ» / ΣΦΑΛΜΑΤΑ

(Έχουν επισημανθεί σε σχετική επιστολή της ΕΛΕΞΕ στο Υπ. Παιδείας, με την οποία ζητήσαμε την έκδοση νέου υλικού με τη συνδρομή μας. Ουδέν σχόλιο για την απάντηση...)

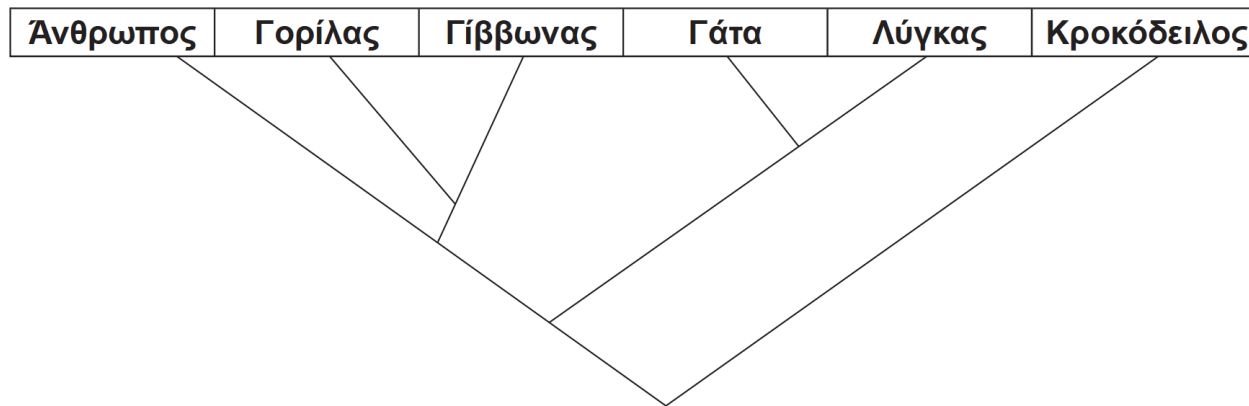
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1: ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΓΑΤΑΣ

	Γάτα	Άνθρωπος
Φύλο	Χορδωτά	Χορδωτά
Κλάση	Θηλαστικά	Θηλαστικά
Τάξη	Σαρκοφάγο	Πρωτεύοντα
Οικογένεια	<i>Felidae</i>	Ανθρωπίδες
Γένος	<i>Felis</i>	<i>Homo</i>
Είδος	<i>Felis domesticus</i>	<i>Homo sapiens</i> (άνθρωπος ο σοφός)

Σελ. 121: Δίνονται με πλάγια γραφή όλα τα τάξα (όχι μόνον το είδος και το γένος όπως είναι το σωστό), η κατάταξη του ανθρώπου δίνεται στα ελληνικά ενώ της γάτας στα λατινικά.

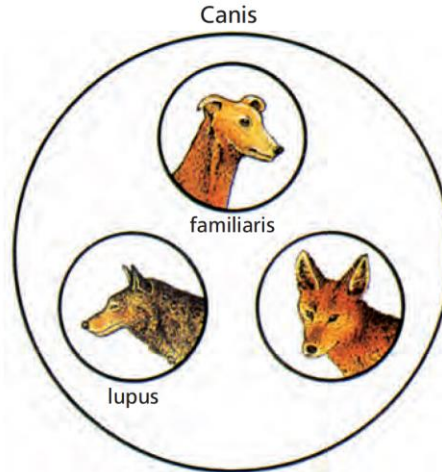
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2: ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

	Άνθρωπος	Γορίλας	Γίββωνας	Γάτα	Λύγκας	Κροκόδειλος
Είδος	<i>Homo sapiens</i>	<i>G. Gorilla</i>	<i>H. lar</i>	<i>F. domesticus</i>	<i>F. sylvestris</i>	<i>C. niloticus</i>
Γένος	<i>Homo</i>	<i>Gorilla</i>	<i>Hylobates</i>	<i>Felis</i>	<i>Felis</i>	<i>Crocodylus</i>
Οικογένεια	Ανθρωπίδες	Ανθρωποπίθηκοι		Αιλουροειδή		Crocodylidae
Τάξη	Πρωτεύοντα			Σαρκοφάγα		Κροκοδείλια
Κλάση	Θηλαστικά					Ερπετά
Φύλο	Χορδωτά					



Εικόνα 3.2: Το φυλογενετικό δέντρο ορισμένων οργανισμών διαφορετικού είδους: Αρκεί μια ματιά, για να διαπιστωθεί ότι οι οργανισμοί που μοιράζονται κοινό πρόγονο είναι αρκετά συγγενικοί, ώστε να τοποθετούνται στην ίδια συστηματική βαθμίδα.

Σελ. 122: Επιπλέον των σφαλμάτων με τη γραμματοσειρά και τα πολλά τυπογραφικά, ο γορίλας εμφανίζεται συγγενέστερος με τον γίββωνα παρά με τον άνθρωπο, η αγριόγατα αποκαλείται 'λύγκας'.



κογένεια. Πηγαίνοντας όμως πίσω στο χρόνο η εξελικτική έρευνα μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο άνθρωπος, ο γορίλας και ο γίββωνας έχουν έναν απώτερο κοινό πρόγονο, οπότε πρέπει να συγκαταταχθούν στην ίδια τάξη. Τέλος, ο κροκόδειλος δε μοιάζει με

Εικόνα 3.3: Τα σκυλιά ανήκουν όλα στο ίδιο είδος (*Canis familiaris*). Ο σκύλος και ο λύκος είναι συγγενικά είδη και ανήκουν στο ίδιο γένος, όμως ο λύκος αποτελεί διαφορετικό είδος (*Canis lupus*).

Σελ. 123: Ο σκύλος και ο λύκος εμφανίζονται ως διαφορετικά είδη (κάποιοι όντως τους ταξινομούν έτσι) χωρίς όμως να αναφέρεται ότι ο πρώτος εξημερώθηκε από τον δεύτερο, άρα το ζήτημα της διάκρισής τους ως είδη είναι αμφιλεγόμενο.

Επαναλαμβάνεται το ίδιο σφάλμα σχετικά με τον λύγκα και τη σχέση ανθρώπου-γορίλα-γίββωνα.

Η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί που είναι περισσότερο προσαρμοσμένοι στο περιβάλλον τους επιβιώνουν και αναπαράγονται περισσότερο από τους λιγότερο προσαρμοσμένους ονομάστηκε από τον Κάρολο Δαρβίνο **φυσική επιλογή**. Ο όρος χρησι-

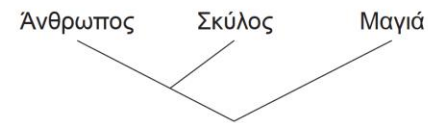
Σελ. 126: Ταυτολογική παρουσίαση της φυσικής επιλογής (*επιβιώνουν οι πιο προσαρμοσμένοι, δηλαδή αυτοί που επιβιώνουν...*),

αντί κάποιας ορθότερης, π.χ.:

«Η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί που έχουν κάποιο πλεονέκτημα στις εκάστοτε περιβαλλοντικές συνθήκες αναμένεται να επιβιώνουν και ν' αναπαράγονται περισσότερο από τον μέσο όρο του πληθυσμού όπου ανήκουν, ονομάστηκε από τον Κάρολο Δαρβίνο φυσική επιλογή.»

δα της εξέλιξης και όχι οι πληθυσμοί. Όμως ένα μεμονωμένο άτομο μπορεί να παρουσιάσει **ένα, το πολύ, νέο χαρακτηριστικό** είτε λόγω μεταβολής του γενετικού υλικού του (μετάλλαξη) είτε λόγω της επίδρασης του περιβάλλοντός του (επίκτητο γνώρισμα).

Σελ. 129: Η διατύπωση στο πλαίσιο είναι εμφανώς εσφαλμένη.



Οι επιστήμονες κατασκευάζουν φυλογενετικά δέντρα και με τη σύγκριση των πρωτεϊνών.

Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουμε για τις φυλογενετικές σχέσεις μεταξύ των οργανισμών προέρχονται συνήθως από τη σύνθεση των πληροφοριών που μας παρέχει η σύγκριση όχι ενός αλλά πολλών διαφορετικών πρωτεϊνών τους.

Εικόνα 3.19: Η σύγκριση των πρωτεϊνών που εκτελούν παρόμοια λειτουργία, όπως για παράδειγμα το κυτόχρωμα, βοηθά τους επιστήμονες να κατασκευάζουν φυλογενετικά δέντρα.

Γεωλογικοί αιώνες

Οι επιστήμονες, χρησιμοποιώντας γεωλογικές και βιολογικές πληροφορίες, έχουν χωρίσει την ιστορία της Γης σε αιώνες και περιόδους. Αψευδείς μάρτυρες των γεωλογικών και των βιολογικών φαινομένων που έγιναν κατά τη διάρκειά τους είναι τα πετρώματα και τα απολιθώματα.

Αιώνας	Περίοδος	Από-έως (οι αριθμοί σε εκατομμύρια χρόνια)
Καινοζωικός Ο αιώνας των Θηλαστικών	Τεταρτογενής Τριτογενής	1.8-σήμερα 65-1.8
Μεσοζωικός Ο αιώνας των Ερπετών	Κρητιδική Ιουρασική Τριαδική	145-65 213-145 248-213
Παλαιοζωικός Ο αιώνας των Τριλοβιτών	Πέρμια Λιθανθρακοφόρα Δεβόνια Σιλούρια Κάμβριο	286-248 360-286 410-360 440-410 544-505
Προτεροζωικός Αιώνας		2500-544
Αρχαϊκός Αιώνας, εμφάνιση της ζωής		3800-2500

Σελ. 140: Την εποχή της γονιδιωματικής, δίνεται υπερβολική έμφαση στη χρήση των πρωτεϊνών ως πηγή δεδομένων για τη φυλογένεση.

Ανακρίβειες (ή παρωχημένες εκτιμήσεις) σχετικά με κάποιες γεωλογικές περιόδους (π.χ., Τεταρτογενές: 1,8 εκατ.χρ. αντί για 2,58 εκατ.χρ.)

Στο βιβλίο αυτό υποστήριζε ότι ο άνθρωπος και ο πίθηκος έχουν κοινό πρόγονο και όχι, όπως πιστεύεται λανθασμένα, ότι ο άνθρωπος προέρχεται από τον πίθηκο. Τα απολι-

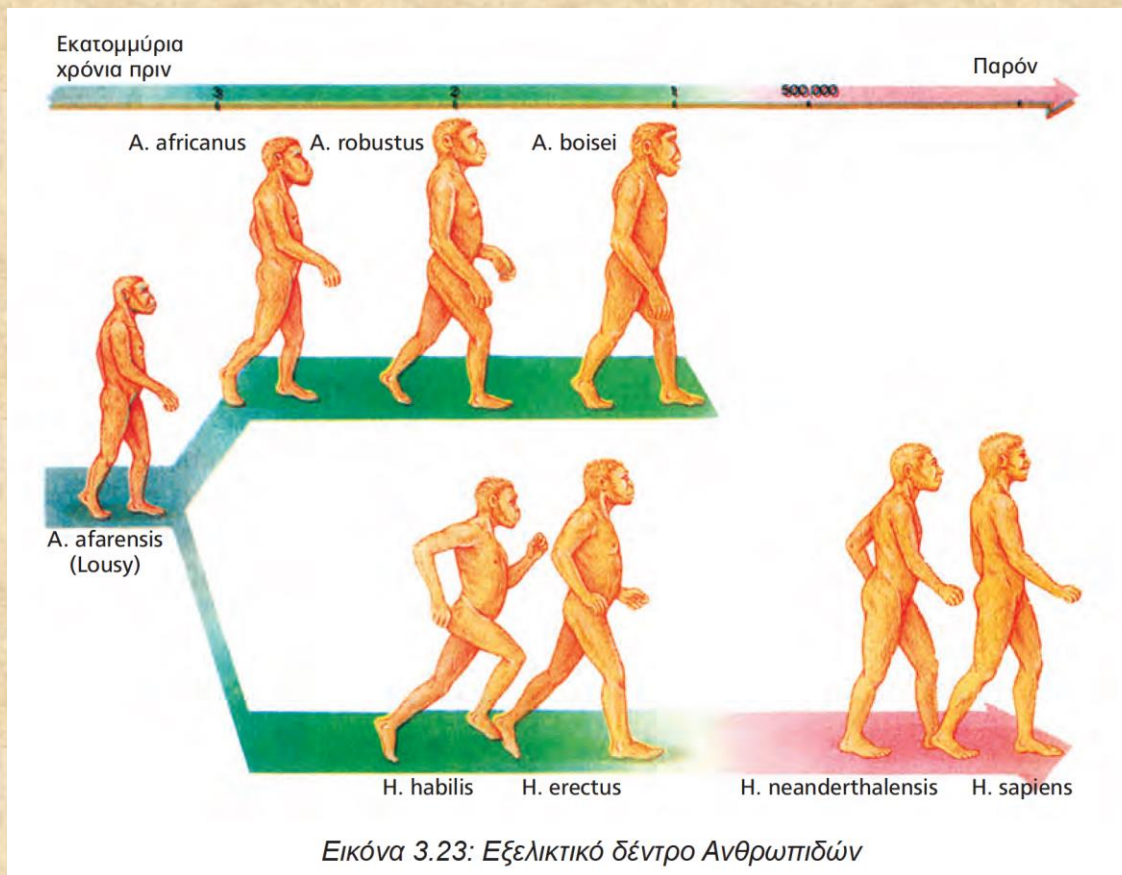
Σελ. 143: Η κλασική διπλή παρανόηση που προκύπτει και από τη χρήση Ενικού για «τον πίθηκο», ωσάν να υπάρχει ένα μόνο είδος πιθήκου.

από τους θηρευτές τους. Έτσι κατά τον Καινοζωικό Αιώνα τα Θηλαστικά εξαπλώθηκαν και εξελίχθηκαν στα **Πρωτεύοντα**, την τάξη

«Σελ. 144: Ατυχής διατύπωση που δίνει την εντύπωση ότι όλα τα θηλαστικά εξελίχθηκαν σε Πρωτεύοντα.

ραγωγικές στρατηγικές. Ενώ τα υπόλοιπα Θηλαστικά γεννούν ένα σχετικά μεγάλο αριθμό νεογνών, τα Πρωτεύοντα γεννούν κατά κανόνα ένα μόνο μικρό σε κάθε γέννα. Για το λόγο αυτό το μικρό πρέπει να διατρέφεται και να προστατεύεται από τη μητέρα του για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά τη γέννα.

Σελ. 145: Εσφαλμένη πληροφορία σχετικά με τα θηλαστικά, αφού και πολλά άλλα γεννούν ένα μικρό σε κάθε γέννα. Επίσης, τα μικρά όλων σχεδόν των θηλαστικών δέχονται φροντίδα από τη μητέρα για σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα. Τέλος, ο λόγος της παρατεταμένης γονικής φροντίδας δεν είναι η γέννηση ενός μικρού (είναι κυρίως η ανάγκη για μακρόχρονη περίοδο εκμάθησης, κοινωνικοποίησης κ.λπ.).



Σελ. 148: Γραμμική αντικατάσταση ειδών στο εξελικτικό δένδρο αντί της ορθής που έχει μορφή πλούσιων διακλαδώσεων.

Η μετάβαση από το *Homo erectus* στις πρωτόγονες μορφές του *Homo sapiens* (*Homo archaico*, *Homo presapiens*), οι οποίες χρονολογούνται πριν από 400.000-130.000 χρόνια, φαίνεται να έγινε σταδιακά και με συνεχή αύξηση του όγκου του εγκεφάλου.

Το 1856 στην κοιλάδα Neander της Γερμανίας βρέθηκε ένα κρανίο που αποδόθηκε στον Άνθρωπο του Νεάντερταλ. Ο Άνθρωπος του Νεάντερταλ θεωρείται σήμερα ως ένα υποείδος του *Homo sapiens* και γι' αυτό ονομάζεται ***Homo sapiens neanderthalensis***. Ο *Homo sapiens neanderthalensis* εμφανίστηκε πριν από 130.000 περίπου χρόνια και έζησε μέχρι πριν από 35.000 χρόνια. Ήταν πιο δυνατός σωματικά από το σύγχρονο άνθρωπο με

Σελ. 149: Αναφέρονται ονόματα ειδών που δεν αναγνωρίζει η επιστήμη (*Homo archaico*, *Homo presapiens*)!

Στην ίδια σελίδα αναγράφεται η μία μόνο αντίληψη για τους Νεάντερταλ (συνήθως θεωρούνται διακριτό είδος) αλλά οι χρονολογήσεις που δίνονται είναι σαφέστατα εσφαλμένες:

Ο *Homo neanderthalensis* εμφανίστηκε μέχρι και 400 χιλιάδες χρόνια πριν από σήμερα.

Γενικά, η εξέλιξη του ανθρώπου παρουσιάζεται με κάπως παρωχημένο τρόπο παρότι το βιβλίο δεν γράφτηκε πριν από πολλά χρόνια. Αυτά αφορούν τόσο τις χρονολογήσεις όσο και τον τρόπο παρουσίασης των ειδών.

Καμία αναφορά δεν γίνεται σε (όχι και τόσο πρόσφατες) ανακαλύψεις (π.χ. *Denisovan*, *Homo floresiensis*, *H. naledi*, *H. luzonensis*, στη συνύπαρξη και τον υβριδισμό των «sapiens» με τους Νεάντερταλ, το γεγονός ότι δεν είμαστε «καθαροί» γονιδιωματικά κ.λπ.).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΟΜΟΝΗ ΣΑΣ

- ❖ Είναι δυνατόν να απαντήσω σε τυχόν ερωτήματα και μέσω email
- ❖ Η παρουσίαση θα μείνει στη διάθεση της ΠΕΒ και, λογικά, μπορείτε να την πάρετε

