

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

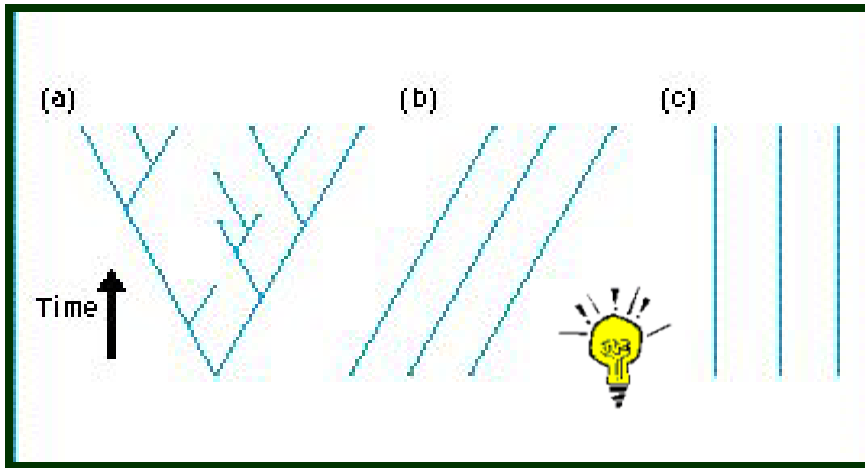
Σεμινάριο βιολογίας Ε.Κ.Φ.Ε. (22 & 23 / 02 / 10)



Σπηλαιογραφία Βίσωνα από το σπήλαιο Αλταμίρας 15000-12000 π.Χ.

7 ΕΞΕΛΙΞΗ

Τρεις διαφορετικές θεωρίες για την ιστορία της ζωής.



Κάθε γραμμή αναπαριστά ένα είδος στο χρόνο. Εάν η γραμμή δεν διακόπτεται τα είδη είναι σταθερά, εάν διακλαδίζεται τα είδη αλλάζουν μορφή.

(a) Εξέλιξη (Evolution) Η θεωρία ότι όλοι οι οργανισμοί προέρχονται από ένα κοινό πρόγονο.

(b) Μεταμορφισμός (transformism) Η θεωρία ότι προκύπτουν αλλαγές εντός των πληθυσμών αλλά αυτοί δεν διαιρούνται ώστε να μην υπάρχουν εξαφανίσεις και τα υπάρχοντα είδη να μη χωρίζονται σε νέα. και

(c) Ξεχωριστή δημιουργία (separate creation) Η θεωρία ότι τα είδη έχουν ξεχωριστή καταγωγή και δεν αλλάζουν ποτέ μετά την δημιουργία τους.



Το 1925 στο Τεννεσί έγινε μία ιστορική δίκη που στη συνέχεια έγινε κινηματογραφικό έργο, θεατρικό έργο αλλά και τηλεοπτική σειρά. Στον κατηγορούμενο John Scopes, επεβλήθη πρόστιμο \$100 γιατί δίδασκε παρά την απαγόρευση του νόμου, σε δημόσιο σχολείο, θεωρία που αμφισβητούσε τη βιβλική άποψη για τη δημιουργία του ανθρώπου.



Από την ομιλία του κ. Λ. Ζούρου

Κάποτε στο παρελθόν η περιστροφή της Γης γύρω από τον Ήλιο ήταν μια θεωρία, σήμερα όμως θεωρείται ως φαινόμενο, έχει περάσει από την σφαίρα της αμφισβήτησης στη σφαίρα της βεβαιότητας. Η θεωρία που το εξηγεί είναι αυτή της βαρύτητας.

Κατ' αναλογία, η εξέλιξη της ζωής δεν είναι πια μια θεωρία, είναι ένα φαινόμενο, ο δε Νεοδαρβινισμός είναι η θεωρία που το εξηγεί.

Σήμερα η ερμηνευτική δύναμη του Νεοδαρβινισμού είναι περίπου τόση όση και της βαρύτητας.

Υπάρχει όμως μια διαφορά.

Στις μέρες μας η εξέλιξη είναι, ουσιαστικά, το μόνο φυσικό φαινόμενο για το οποίο εξακολουθεί να προβάλλεται η μεταφυσική ερμηνεία.



Σε ένα παιδί που στις πρώτες του ανησυχίες παίρνει το μήνυμα ότι όλα είναι πλήρως και άμεσα ερμηνεύσιμα με την απλή προσφυγή σε ένα **υπερφυσικό αίτιο**, η κριτική αναζήτηση γρήγορα εκφυλίζεται και παραχωρεί τη θέση της σε μια υπεραπλουστευμένη βεβαιότητα.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:

Οι αντιδράσεις για τη διδασκαλία της εξέλιξης είναι παρόμοιας φύσεως με εκείνες που συνάντησε κάποτε το κοπερνίκαιο σύστημα.

Είναι αντιδράσεις **καθαρά ιδεολογικού χαρακτήρα**, χωρίς κανένα στήριγμα στην εμπειρική γνώση που είναι η μοναδική βάση της επιστήμης.

Ποιες γνώσεις πρέπει να αποκτήσει ο μαθητής της Γ΄ Γυμνασίου

- Τι είναι η εξέλιξη και πως συντελείται.
- Τι είναι τα απολιθώματα και ποιος ο ρόλος τους για τους επιστήμονες.
- Ποια βιοχημικά στοιχεία συνηγορούν υπέρ της εξέλιξης.

7.1. Η εξέλιξη και οι “μαρτυρίες” της





**Ταυτόχρονα ανακαλύπτουμε ότι οι οργανισμοί εμφανίζουν
και πολλές ομοιότητες.**

**Π.χ. αποτελούνται από κύτταρα, όλοι έχουν ανάγκη το νερό, όλα τα
θηλαστικά έχουν τρίχες κλπ. κλπ.**

Είναι φυσικό να αναρωτηθούμε πως έγινε αυτό!

Οι επιστήμονες σήμερα
υποστηρίζουν ότι όλη αυτή
η ποικιλομορφία οφείλεται στην εξέλιξη.
Θεωρούν δηλαδή ότι όλες αυτές οι μορφές
ζωής κατάγονται από κάποιες άλλες που
υπήρχαν και σταδιακά αντικαταστάθηκαν
από νέες.

Η Εξέλιξη είναι μια συνεχής διαδικασία, που ξεκίνησε από τότε που εμφανίστηκε η ζωή πάνω στον πλανήτη μας και συνεχίζει να συντελείτε ακόμα και σήμερα.



ΟΡΙΣΜΟΙ της ΕΞΕΛΙΞΗΣ

Εξέλιξη είναι μια διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί, που ζουν σήμερα προέρχονται από προγενέστερους και πιο αρχέγονους οργανισμούς, η δε διαδικασία αυτή πιστεύεται ότι ξεκίνησε 3 δισεκατομμύρια χρόνια πριν.

«Εξέλιξη,

είναι η αλλαγή στις ιδιότητες των πληθυσμών των οργανισμών μέσα το χρόνο.»

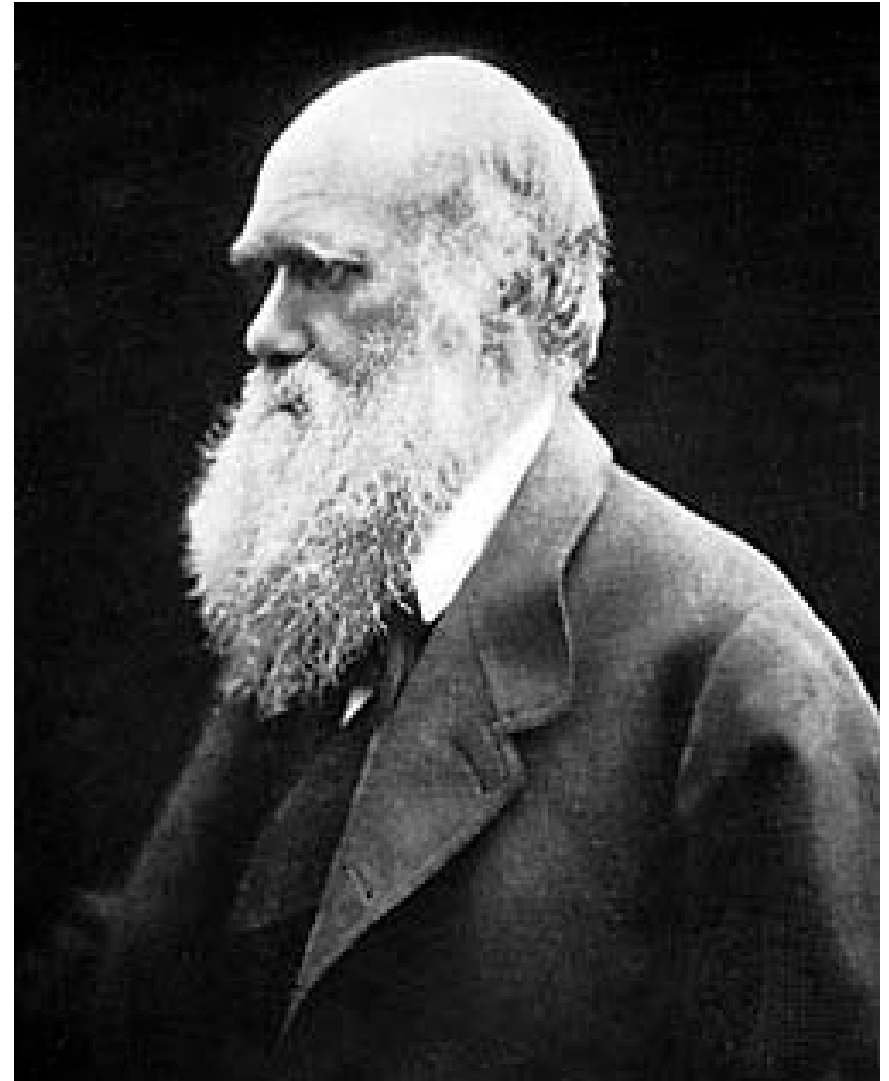
- Πληθυσμός: μονάδα της εξέλιξης.
- Γονίδια, άτομα και είδη: παίζουν επίσης ρόλο.

Με τους οργανισμούς, με τη προέλευσή τους και με την εξέλιξή τους ασχολήθηκαν πολλοί φιλόσοφοι και επιστήμονες, από τους αρχαίους Έλληνες μέχρι τη σύγχρονη εποχή,
αυτός όμως που θεμελίωσε τη θεωρία της εξέλιξης ήταν
ο Κάρολος Δαρβίνος

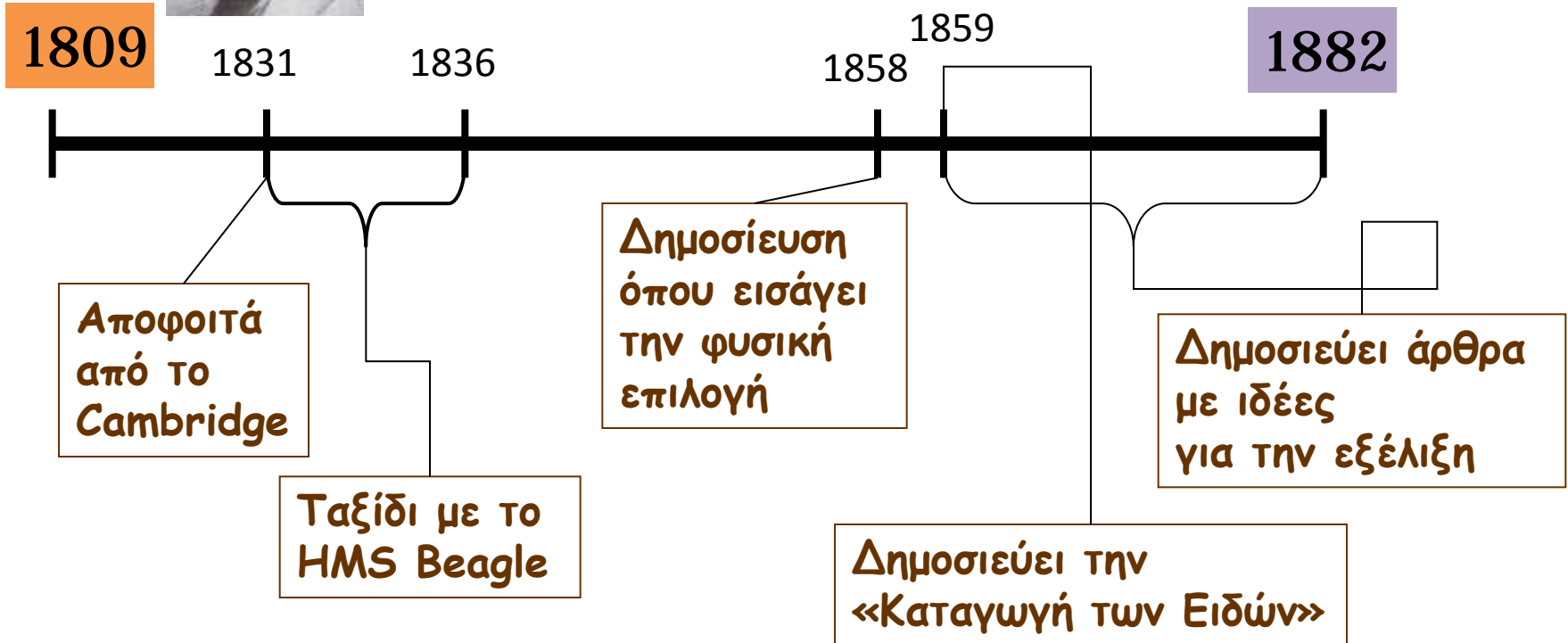
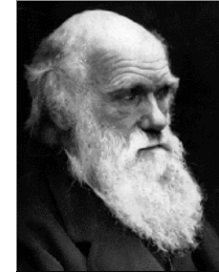


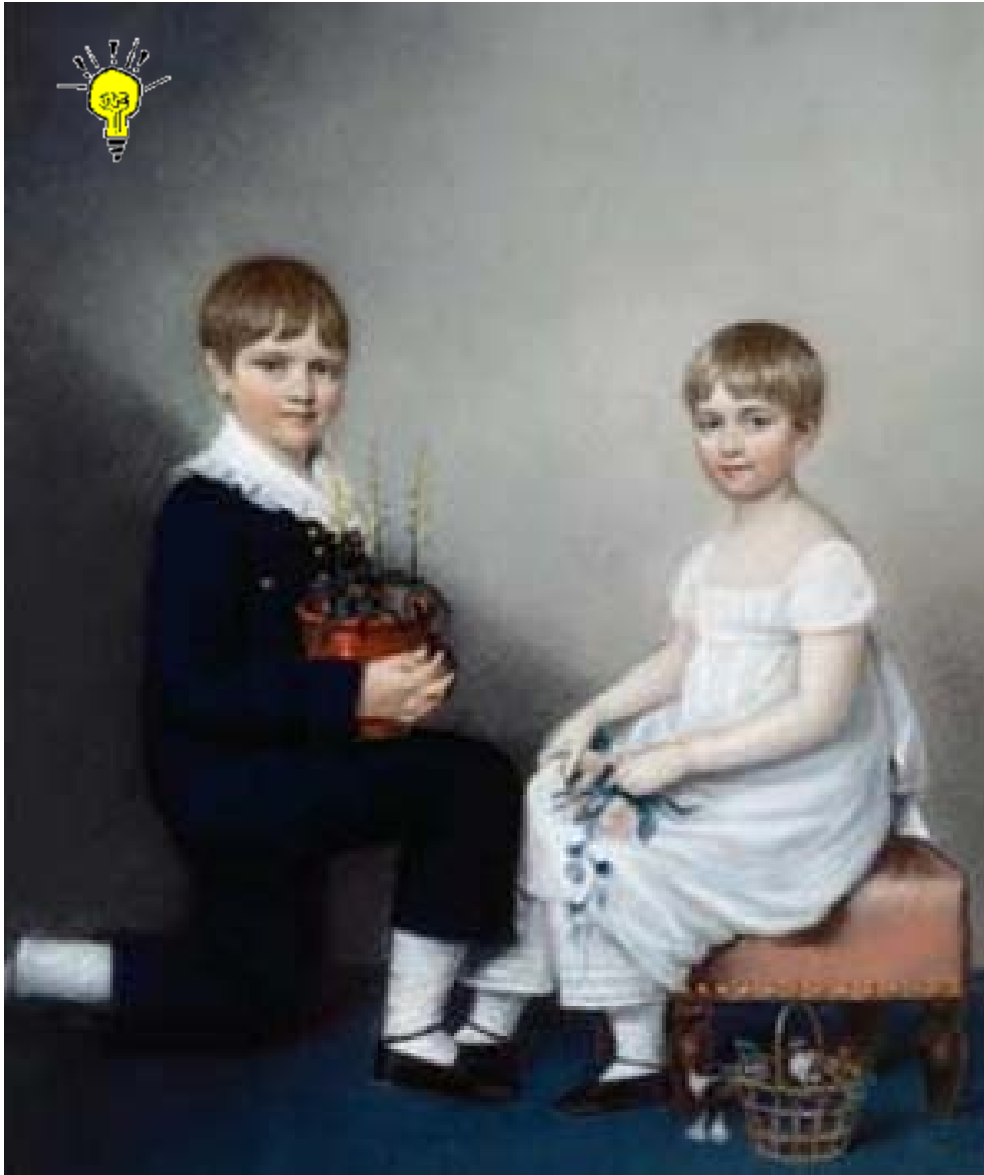


Ποιος ήταν ο
Κάρολος
Δαρβίνος,
Charles Robert
Darwin.
(1809-1882
μ.Χ.)



Η ζωή του Δαρβίνου





Ο Κάρολος Δαρβίνος
(Charles Robert
Darwin)
μαζί με την αδελφή
του Catherine
Από πίνακα
ζωγραφισμένο το
1816 από την
Ellen Sharples
(1760-1849)



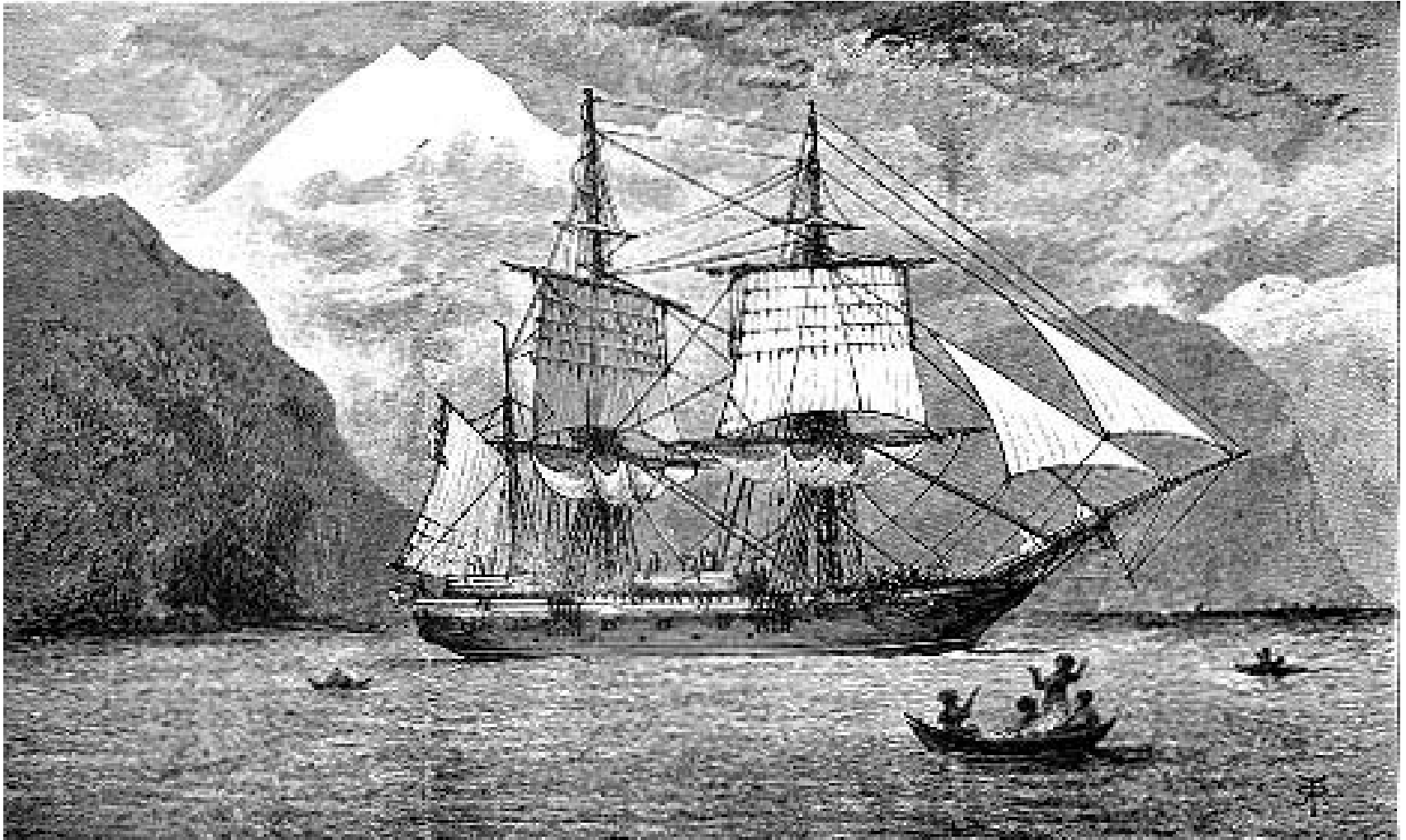
Αν και ως μαθητής ενδιαφερόταν ιδιαίτερα για τη μελέτη του φυσικού κόσμου, ολοκληρώνοντας τις σπουδές του στράφηκε αρχικά στην Ιατρική και μετά στη Θεολογία.

Οι επιδόσεις του όμως και στους δύο αυτούς τομείς ήταν απογοητευτικές.

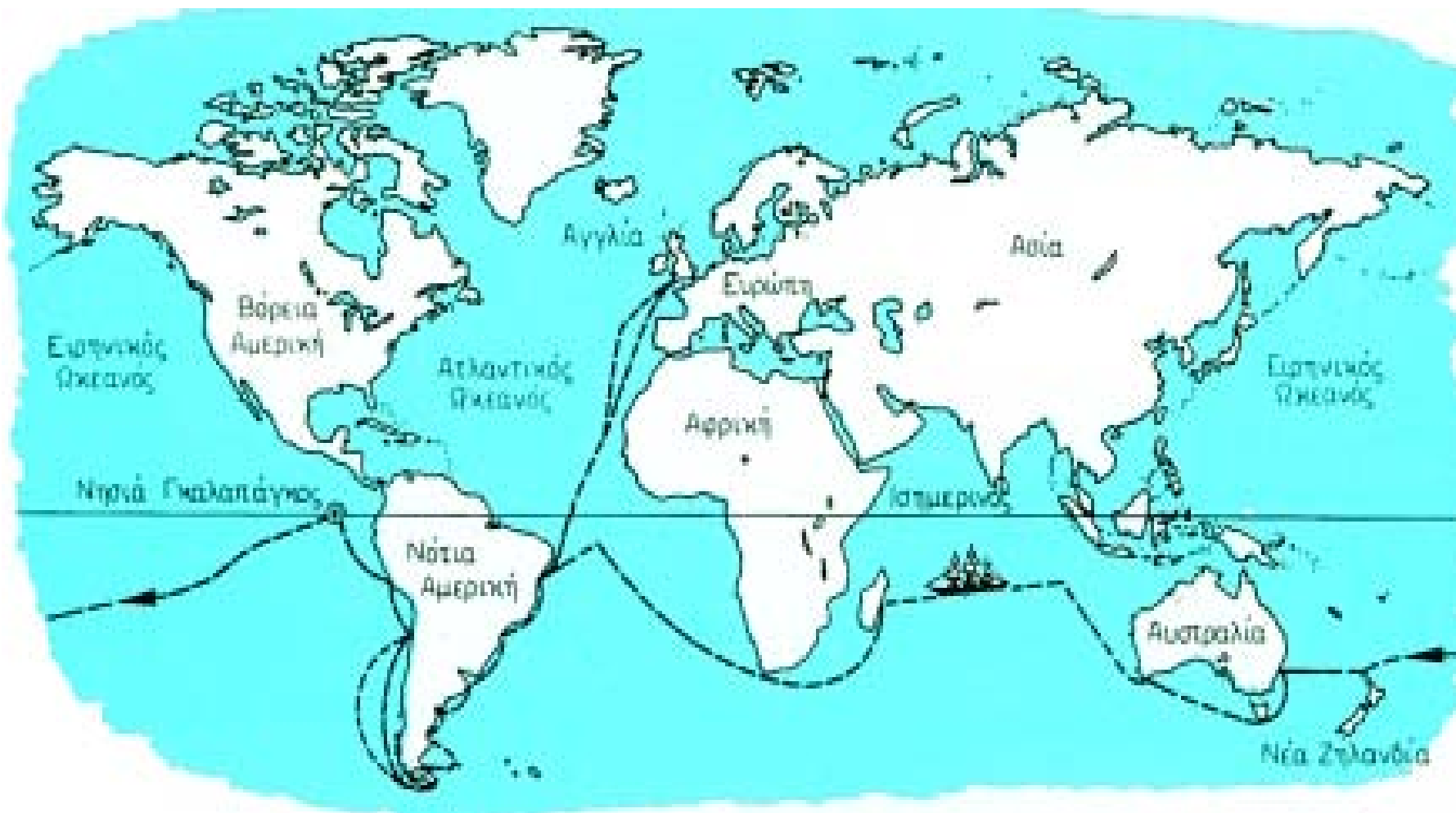
Έτσι, όταν του προτάθηκε να μετάσχει ως άμισθος φυσιοδίφης σε μια υπερπόντια αποστολή για λογαριασμό του Βρετανικού Ναυτικού, είδε το ταξίδι αυτό ως μια ευκαιρία να ασχοληθεί με τη μελέτη του αγαπημένου του αντικειμένου.

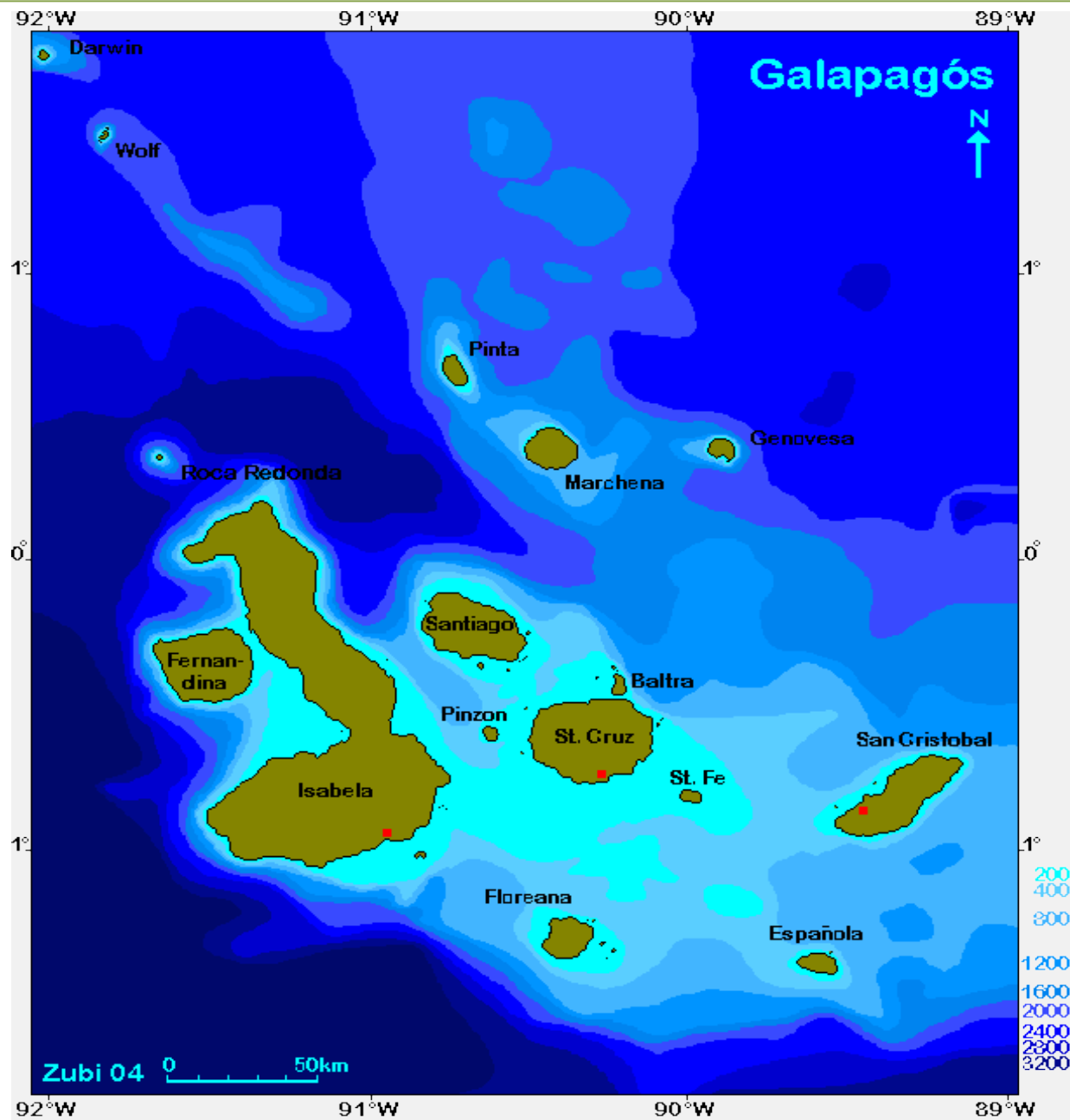


Το ταξίδι με τη φρεγάτα «Beagle» (Ιχνηλάτης)
ξεκίνησε το 1831 και διήρκεσε 5 χρόνια.



Το ταξίδι με τη φρεγάτα «Beagle» (Ιχνηλάτης)
ξεκίνησε το 1831 και διήρκεσε 5 χρόνια.





Το μέρος που εντυπωσίασε περισσότερο το Δαρβίνο στο ταξίδι του ήταν το αρχιπέλαγος ΤΩΝ Γκαλαπάγκος, ένα σύμπλεγμα νησιών, 1.000 km δυτικά της νότιας Αμερικής (ακτές του Εκουαδόρ).

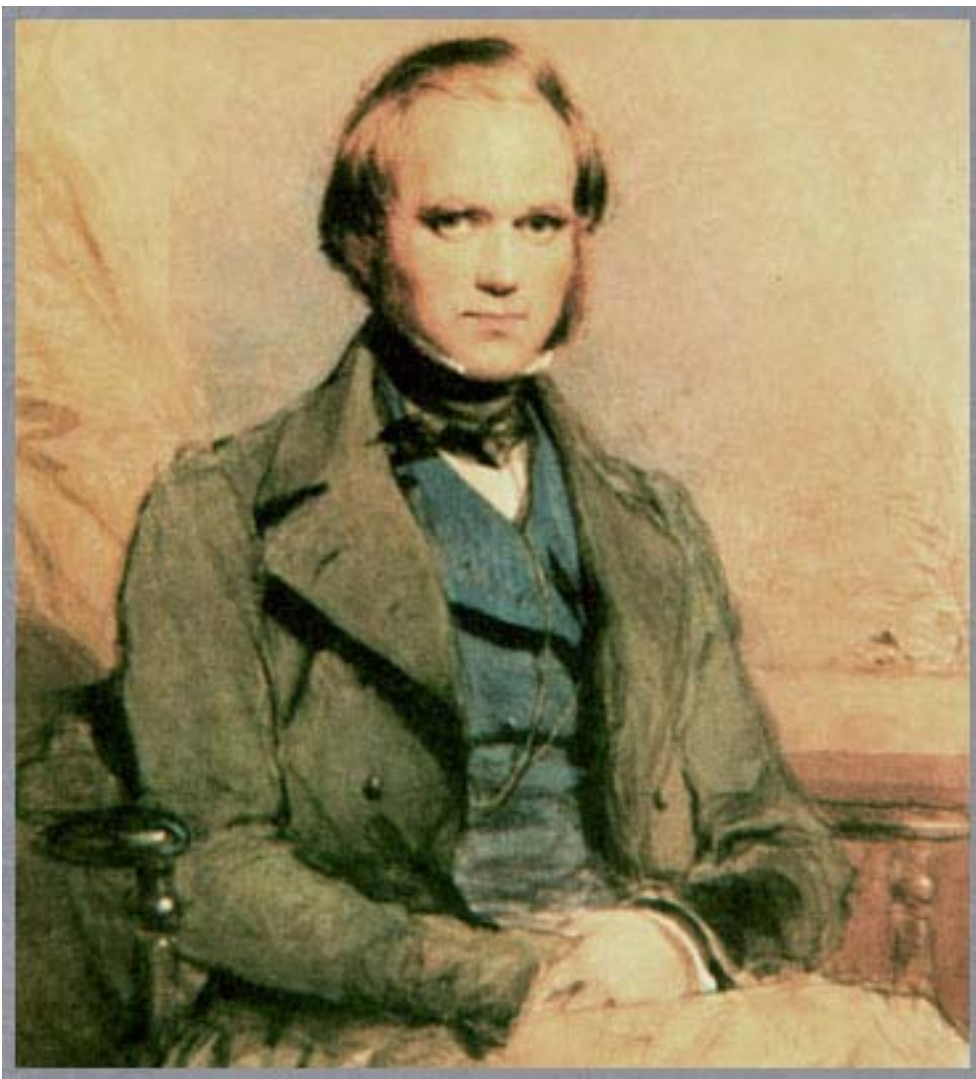


Τα νησιά Γκαλαπάγκος είναι ένα ζωντανό εργαστήριο, με δεκάδες μοναδικά είδη φυτών και ζώων.

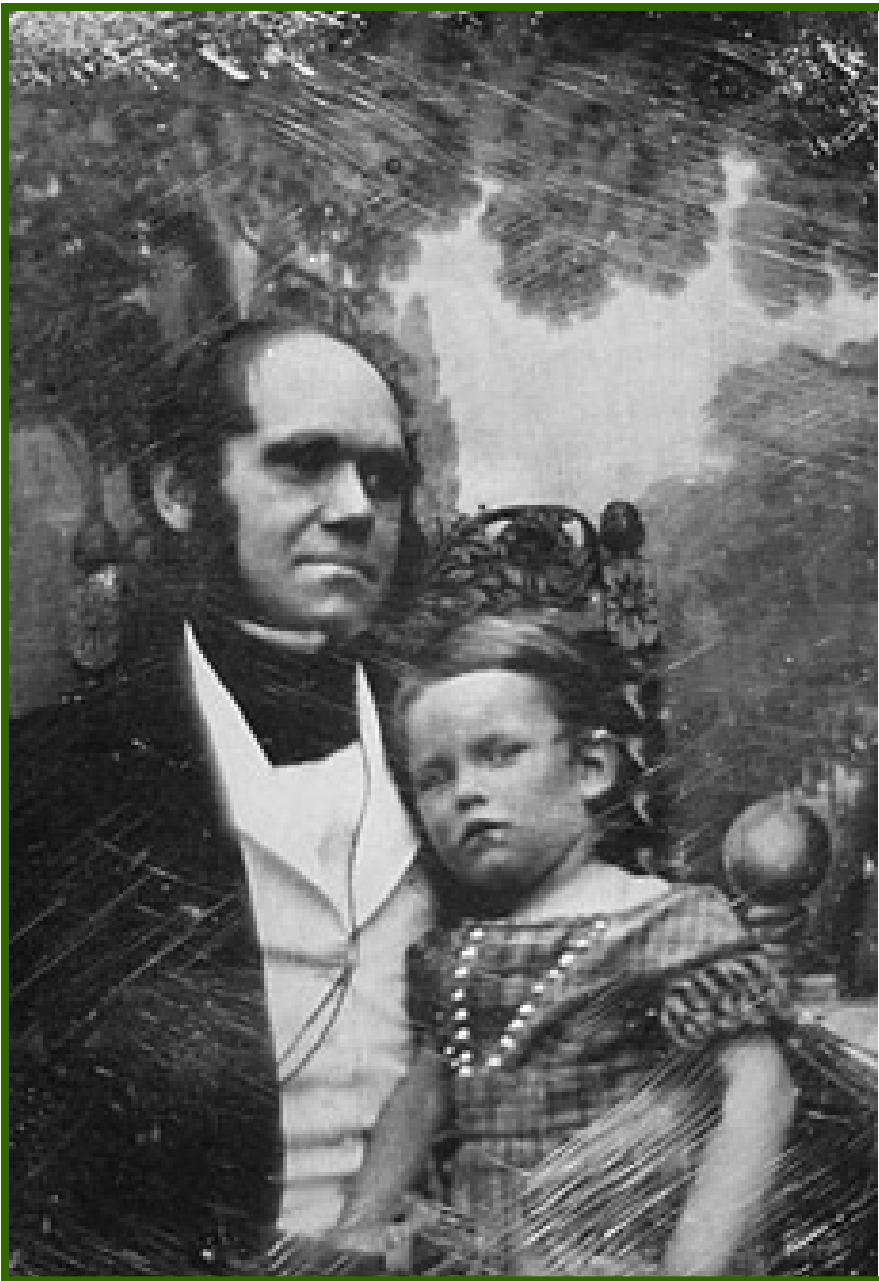
Ο Δαρβίνος το 1835 επισκέφτηκε τέσσερα από αυτά τα νησιά.



Το 1839, τρία χρόνια
μετά το ταξίδι με το
«Beagle»
ο Κάρολος Δαρβίνος
παντρεύτηκε την
ξαδέλφη του
Emma Wedgwood



Πορτρέτο του
Charles Darwin
από τον George
Richmond
1840
(Ένα χρόνο μετά
το γάμο του)



Ο Κάρολος
Δαρβίνος,
το 1842 με τον
μεγαλύτερο
τρίχρονο γιο του,
William Erasmus
Darwin,
ο οποίος έγινε
τραπεζίτης.

Το 1851 πεθαίνει η
κόρη του Annie.
ο Δαρβίνος
καταρρακώνεται,
χάνει την πίστη του
στο Θεό και στο
Χριστιανισμό και
σταματά να πηγαίνει
στην εκκλησία.
(Τρία από τα δέκα
παιδιά του πεθαίνουν
σε νεαρή ηλικία)



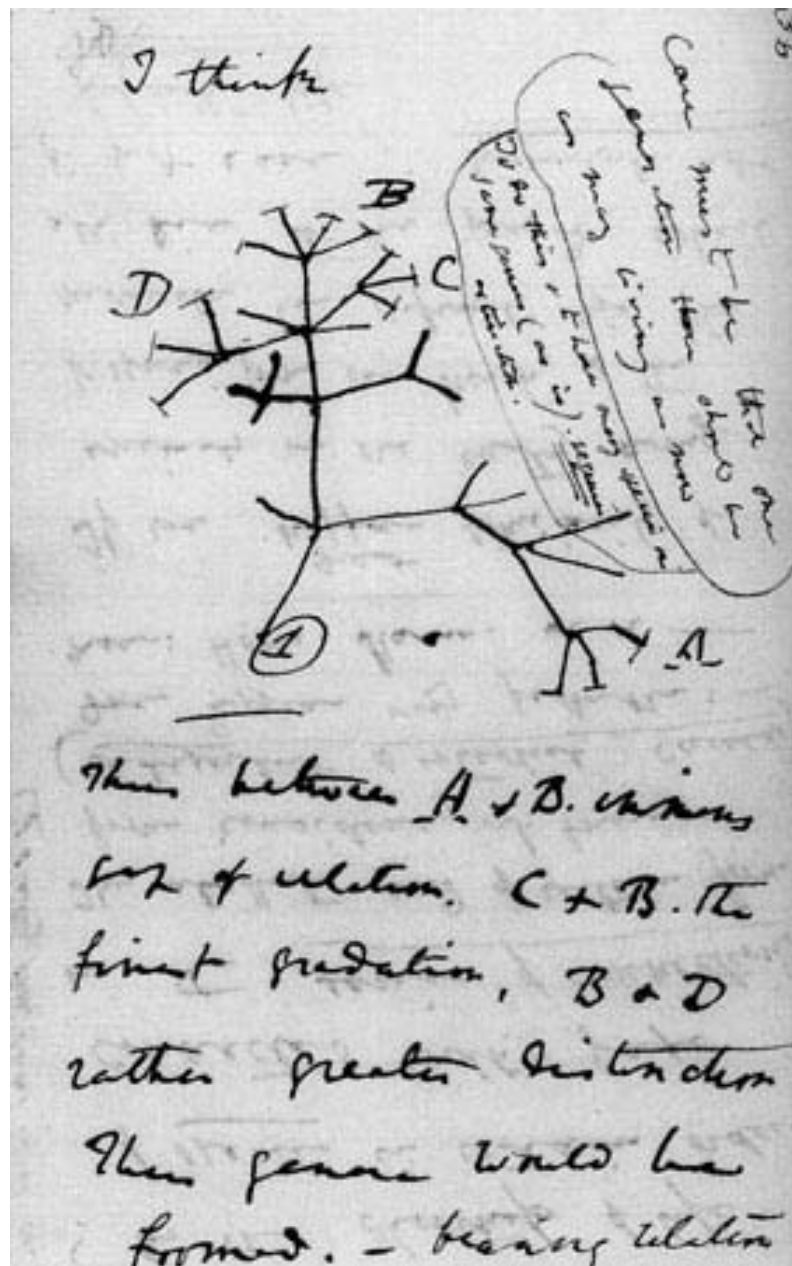


Το σπίτι που
έζησε ο
Δαρβίνος για
40 χρόνια
(1842-1882)
στο Kent της
Αγγλίας, (πάνω)
και όπως είναι
το σπίτι σήμερα
(κάτω).



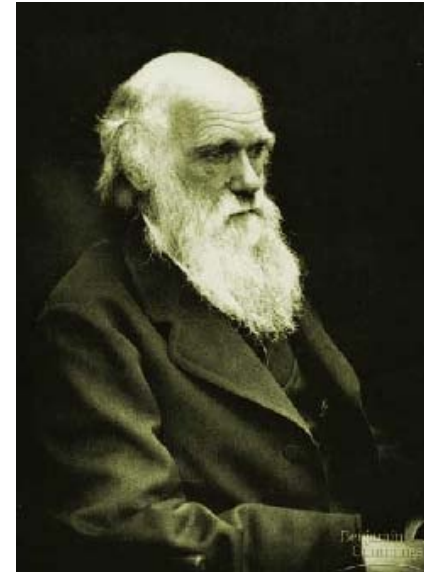
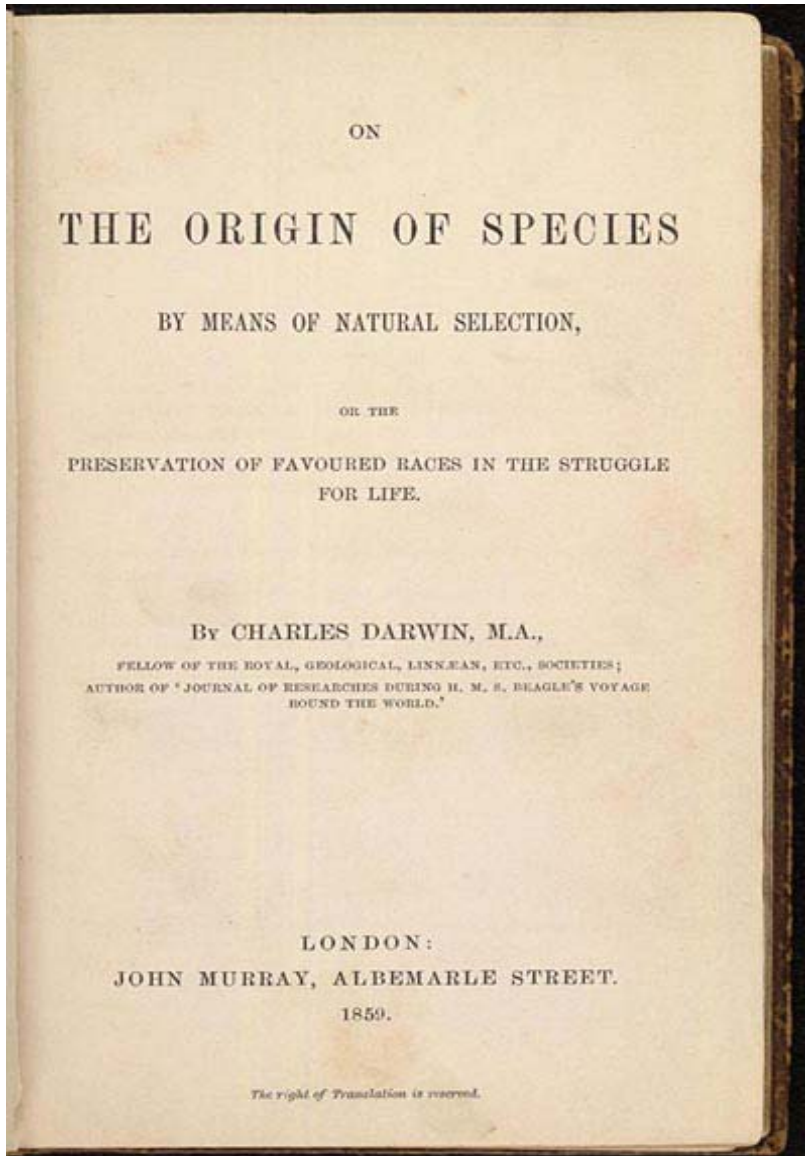
Ακολουθώντας
καθημερινά ο
Δαρβίνος μια
σταθερή διαδρομή
προς το σπίτι του,
η διαδρομή αυτή
έγινε το μονοπάτι
της **περισυλλογής**
και
των **σκέψεών**
του.





Τις σκέψεις του ο Δαρβίνος τις σημειώνει στο σημειωματάριο του. Οι σημειώσεις του κάπου ανάμεσα στο 1837-38, περιγράφουν την ιδέα του για την «μετάλλαξη των ειδών».



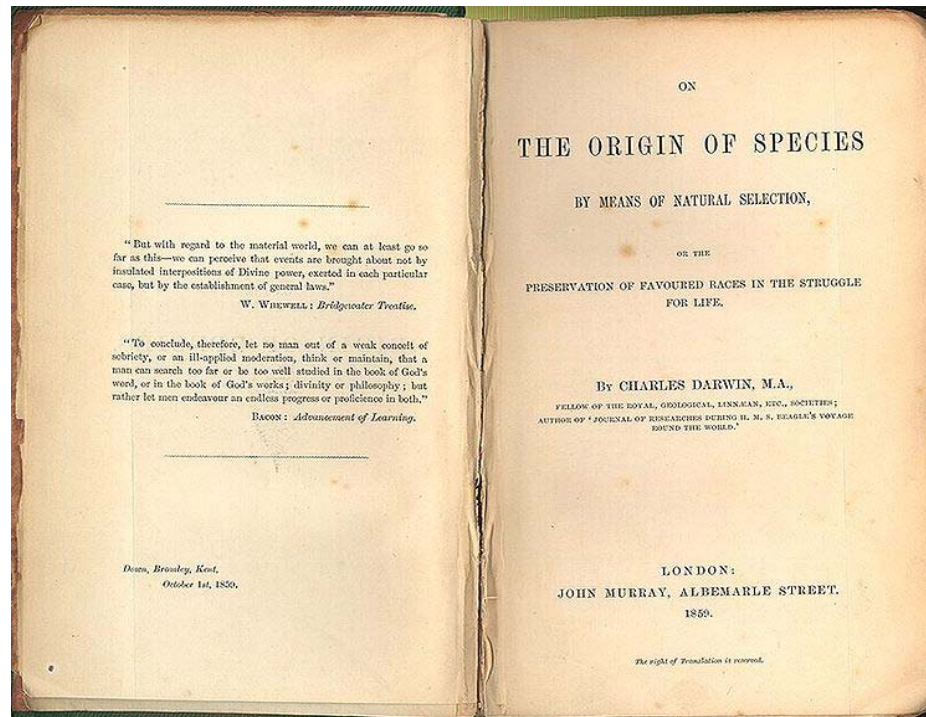


Το 1859 εκδίδει το βιβλίο: «Η Καταγωγή των Ειδών»



Το βιβλίο του Δαρβίνου

«Η καταγωγή των ειδών διά της φυσικής επιλογής»
εξαντλήθηκε την πρώτη ημέρα της κυκλοφορίας
του και παραμένει ακόμη και σήμερα
ένα από τα βιβλία που έχουν πραγματοποιήσει τις
περισσότερες εκδόσεις παγκοσμίως.

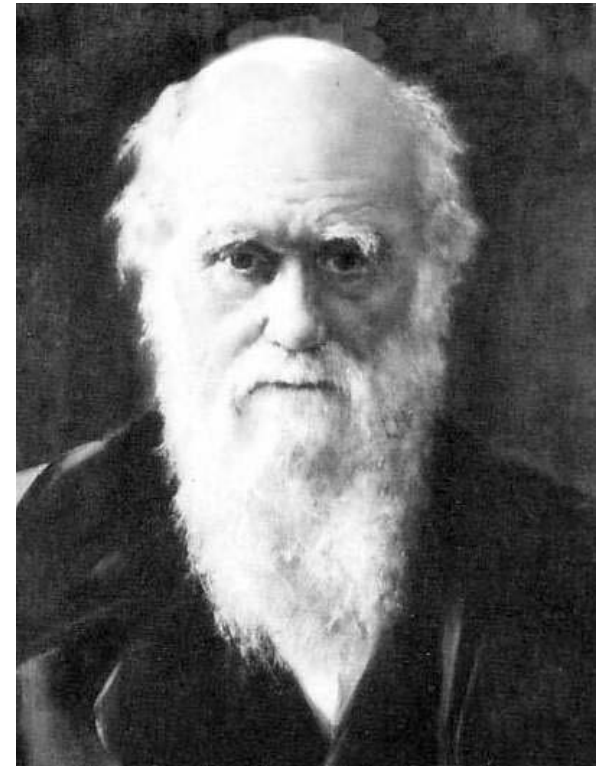


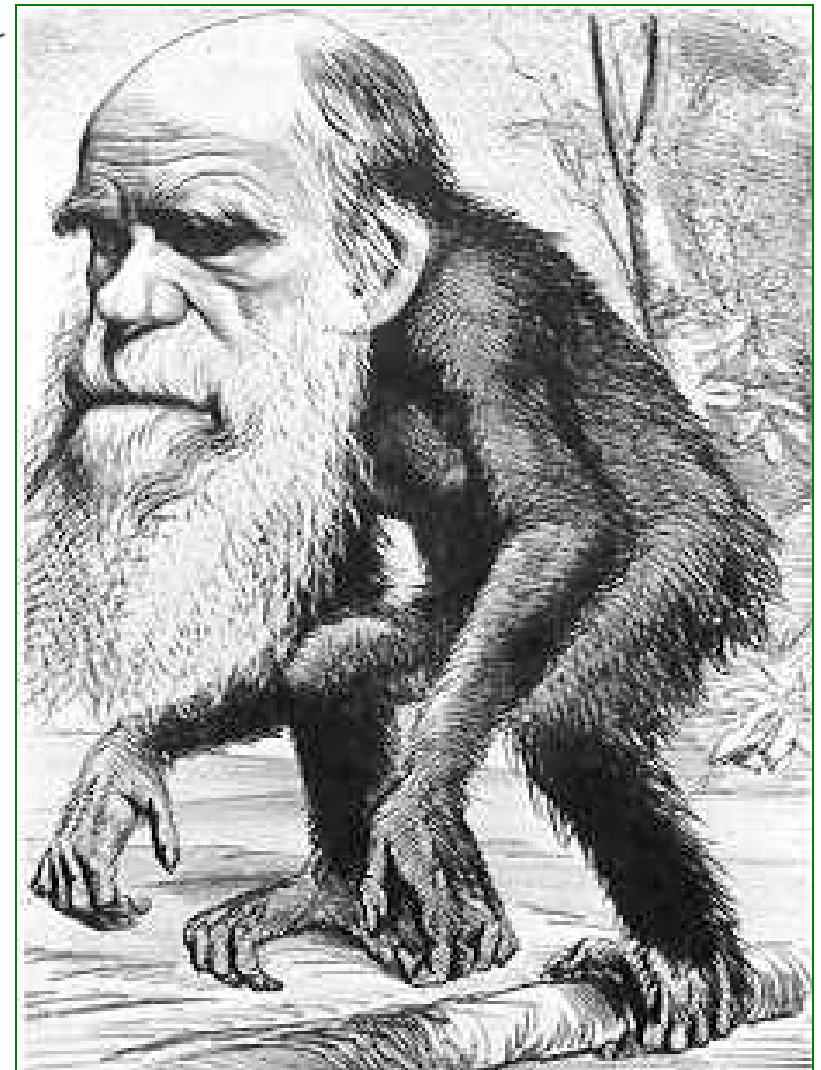


Η «θεωρία» της εξέλιξης, από την πρώτη μέρα της δημοσιοποίησής της, συντάρραξε την ανθρωπότητα αλλάζοντας τις αντιλήψεις περί του αμετάβλητου των οργανισμών και της πρόσφατης δημιουργίας του κόσμου.

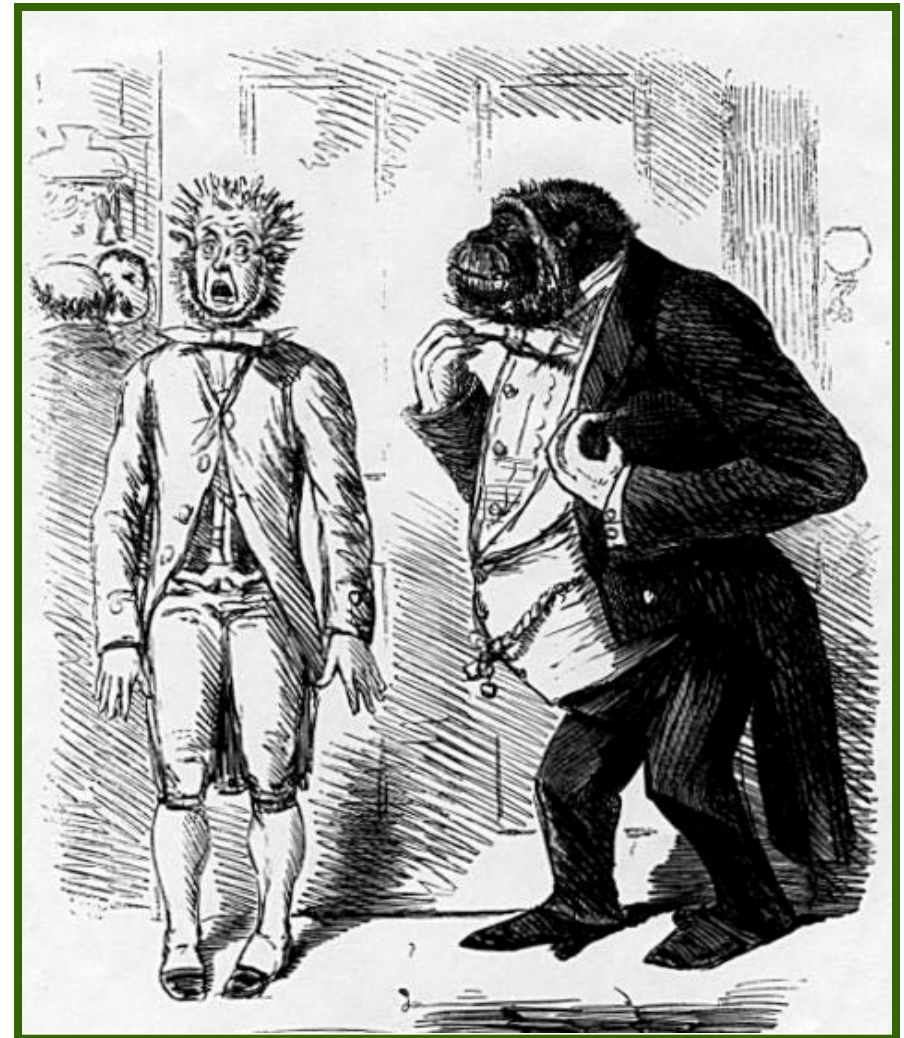
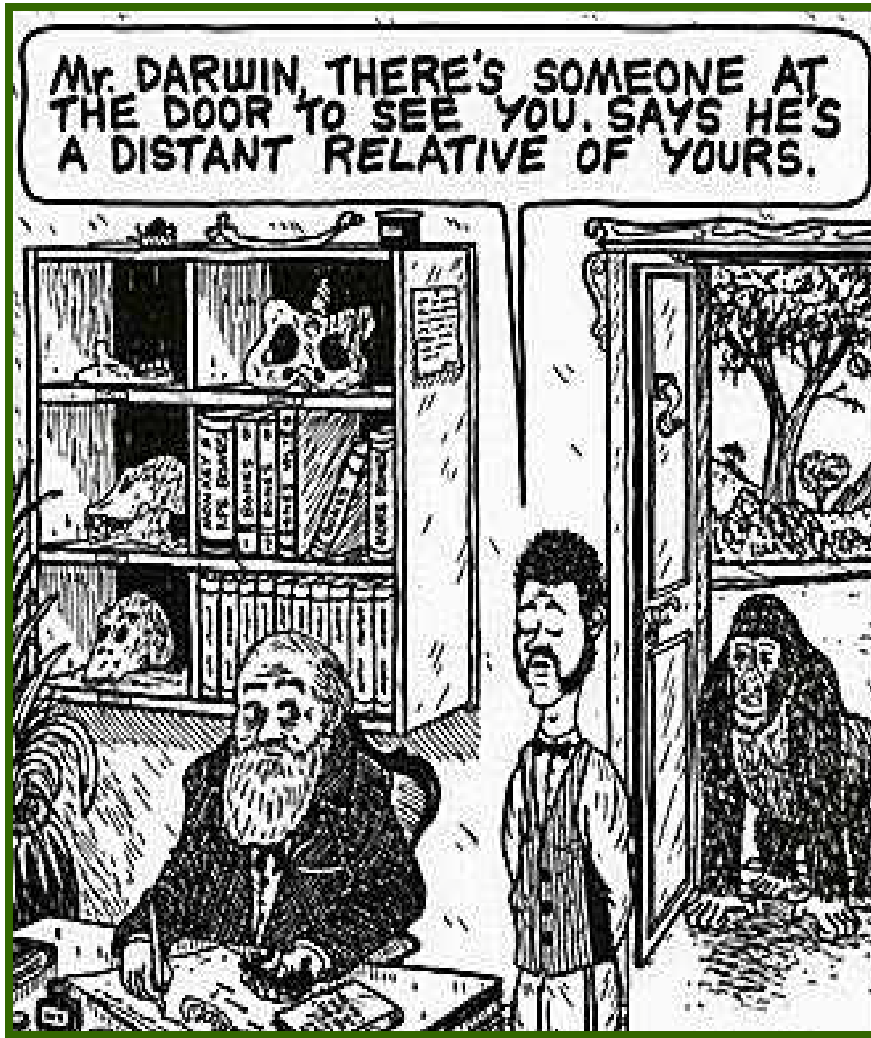
Θεμελιώνοντας μια νέα κοσμοθεωρία περί προέλευσης, εξέλιξης και συνέχειας της ζωής.

Στην αρχή όμως πολλοί δεν αποδέχονται τη θεωρία του Δαρβίνου και προσπαθούν να τον γελοιοποιήσουν

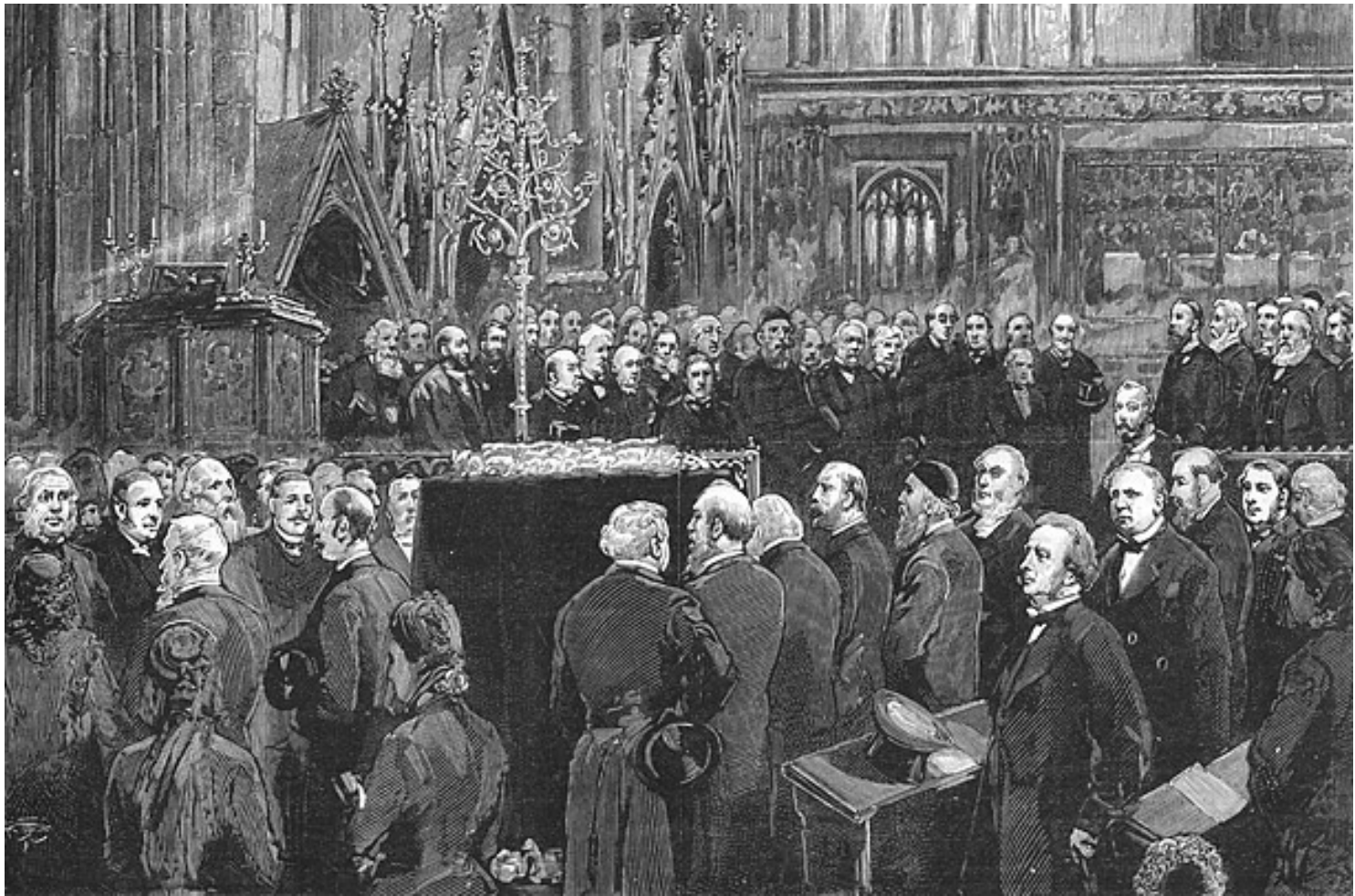




Σατιρικά σκίτσα του Δαρβίνου από τα σατιρικά περιοδικά La petite Lune (1870s) και The hornet (1871).



 Οι Γελοιογραφίες είναι μια καλή προσπάθεια για να το πετύχουν τη γελοιοποίηση!



Απρίλιος του 1882.

Χιλιάδες άνθρωποι παρακολούθησαν την κηδεία του Δαρβίνου, που έγινε δημόσια δαπάνη στο Αβαείο του Westminster στο Λονδίνο.

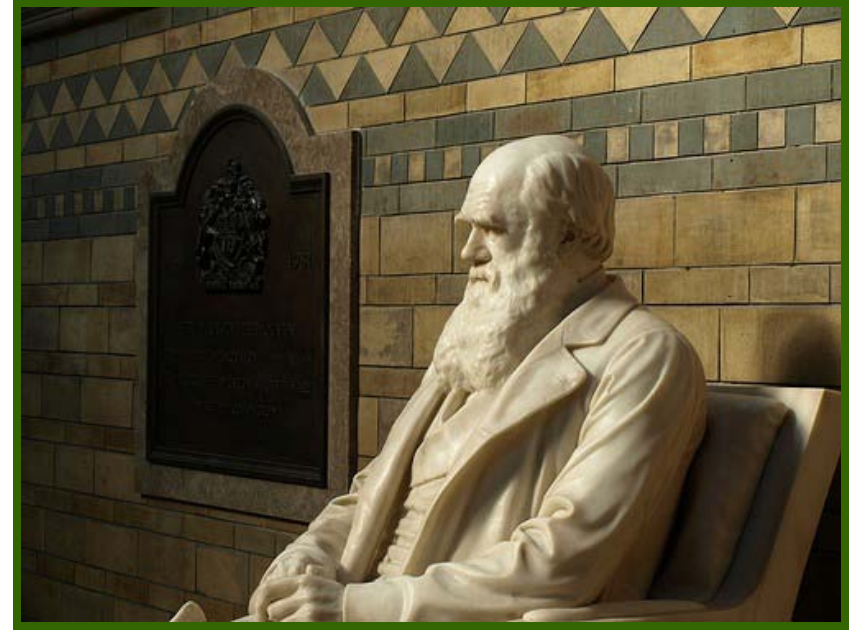
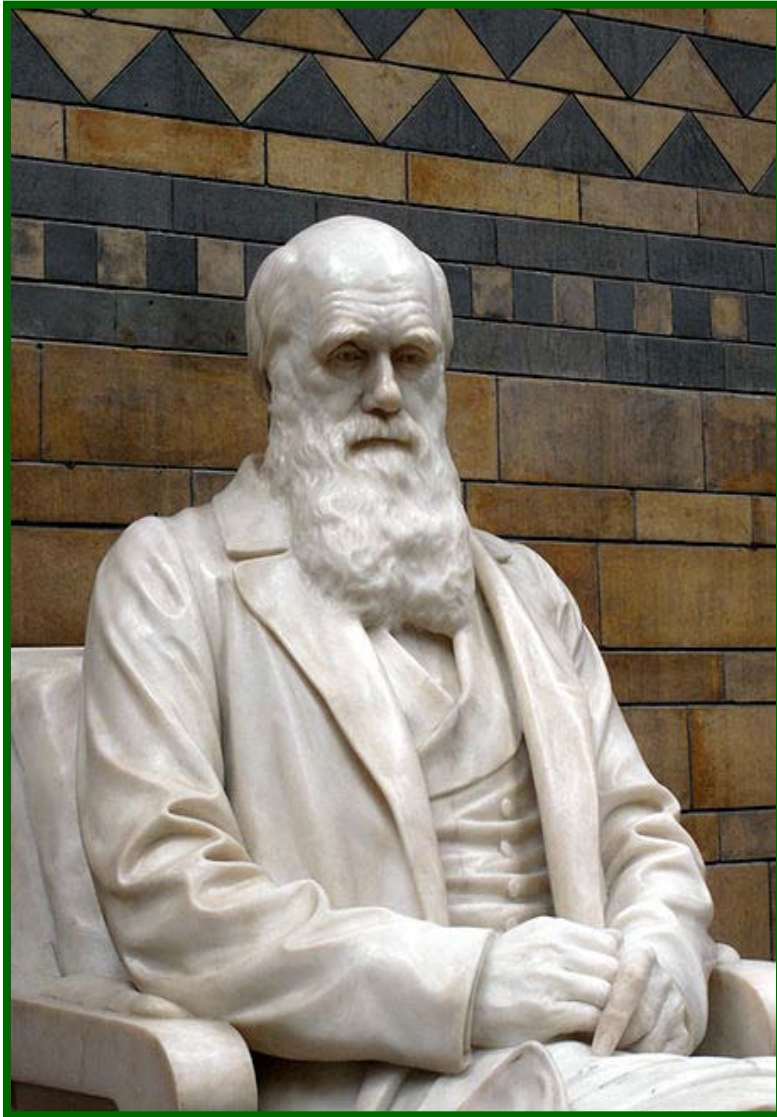
Ο Wallace ήταν ένας από αυτούς που μετέφεραν το φέρετρο.



Ο λιτός τάφος του Δαρβίνου στο Αβαείο του Westminster στο Λονδίνο

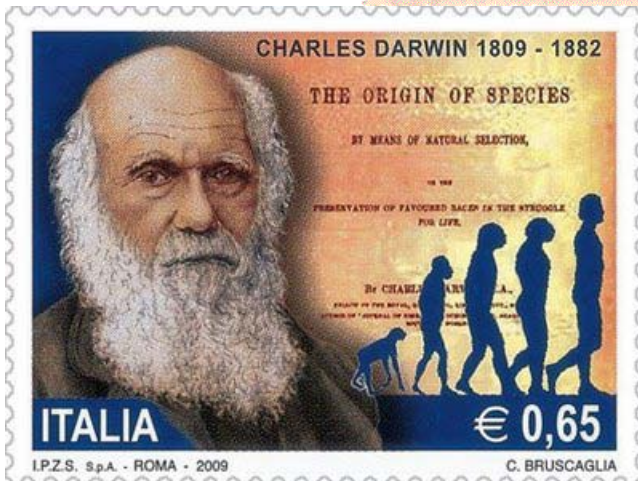
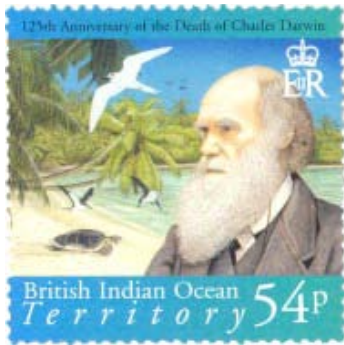


Η αναγνώριση έρχεται μετά το θάνατό του!

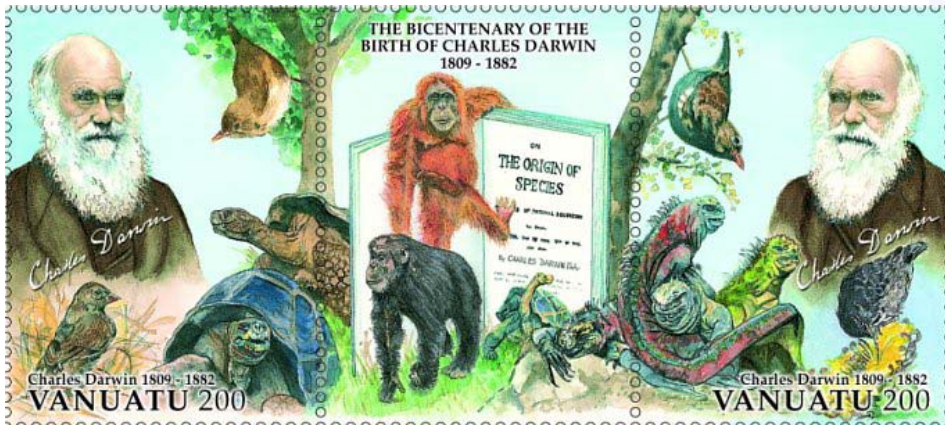


Το άγαλμα του
Δαρβίνου στο
Μουσείο Φυσικής
Ιστορίας στο
Λονδίνο





Ο Δαρβίνος γίνεται γραμματόσημο

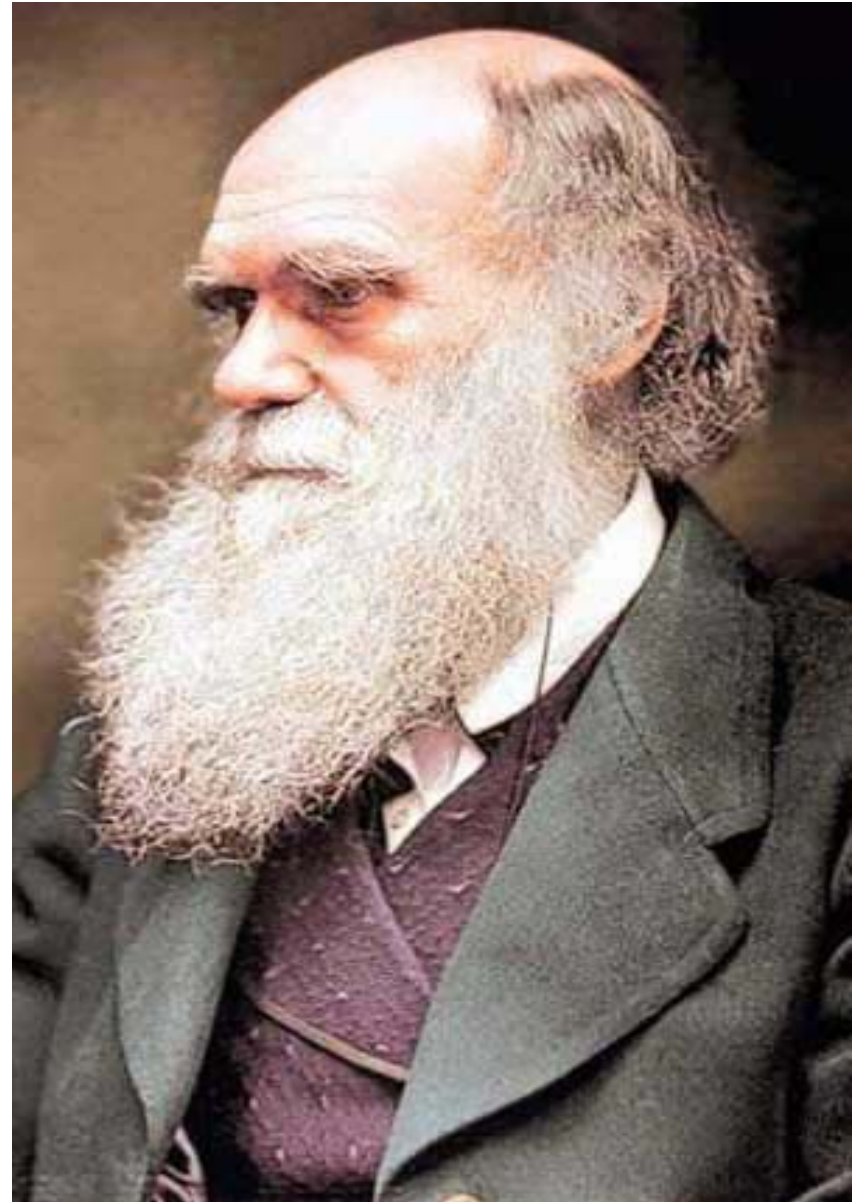


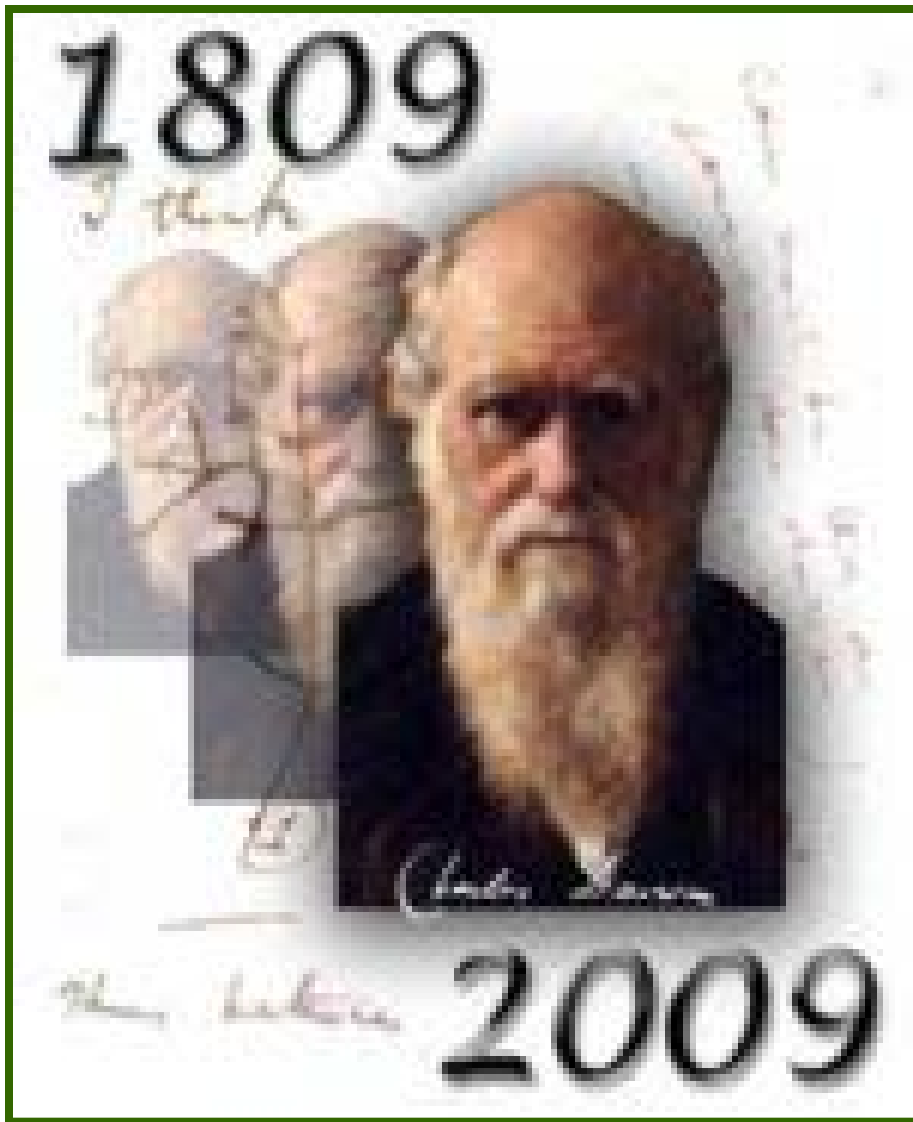
Ο Δαρβίνος γίνεται νόμισμα



Νόμισμα του 2009 για τα 200 χρόνια από τη γέννησή του

Τελικά
ένας άνθρωπος
και ένα βιβλίο,
συμβολίζουν
σήμερα τη
νέα βιολογία
της εξέλιξης.





Το 2009
συμπληρώθηκαν
200 χρόνια από
τη γέννησή του,
και 150 χρόνια
από την πρώτη
εμφάνιση του
βιβλίου του
«Η Καταγωγή των
Ειδών».

Ο Δαρβίνος παρατήρησε ότι εκτός από την ποικιλομορφία μεταξύ των διαφορετικών ειδών, συναντάμε και ποικιλομορφία μεταξύ των ατόμων του ίδιου είδους.



Για παράδειγμα στο ανθρώπινο είδος συναντάμε άτομα:
κοντά ή ψηλά,
με ανοικτό ή σκούρο δέρμα,
με μαύρα ή ξανθά μαλλιά, κ.αλ.

Τα χαρακτηριστικά αυτά οφείλονται σε γονίδια και προσδίδουν στα άτομα που τα φέρουν πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα τα οποία αφορούν την επιβίωσή τους στο περιβάλλον όπου ζουν.



Έτσι ένα άτομο με στενή και μεγάλη μύτη
επιβιώνει καλύτερα σε ένα ψυχρό κλίμα
σε σχέση με ένα άτομο με κοντή και φαρδιά μύτη,
γιατί ο αέρας που εισπνέεται, θερμαίνεται κατά τη δίοδό
του από τη μεγάλη μύτη μέχρι να φτάσει στους
πνεύμονες.



Η ερώτηση:
Ένα παχύ ζώο σε πιο περιβάλλον μπορεί να
ανταπεξέλθει καλύτερα???

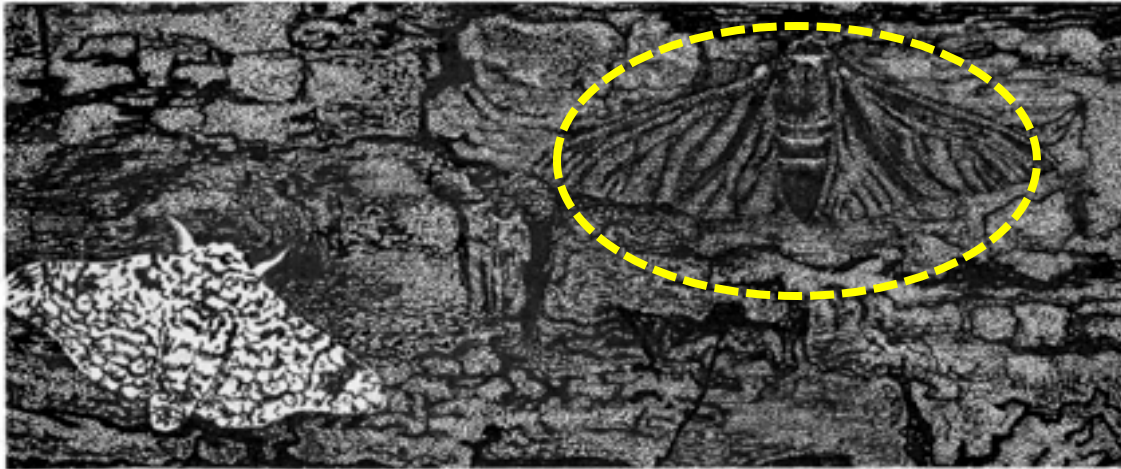
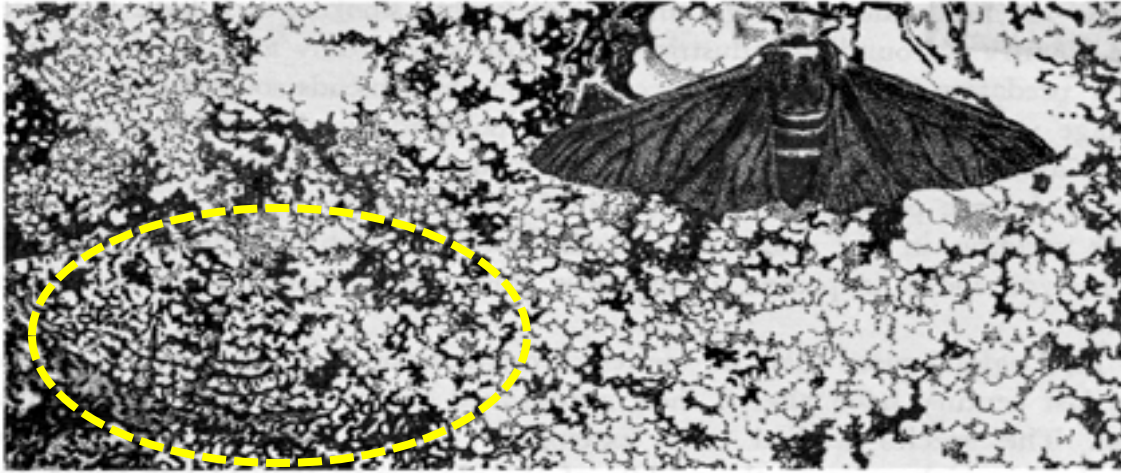


Στο ψυχρό ή στο θερμό???

Η απάντηση:

Ένα παχύ ζώο μπορεί να ανταπεξέλθει καλύτερα σε ψυχρές συνθήκες λόγω του λίπους που έχει στο σώμα του, αντίθετα το χαρακτηριστικό αυτό θα είναι μειονέκτημα σε ένα θερμό κλίμα.





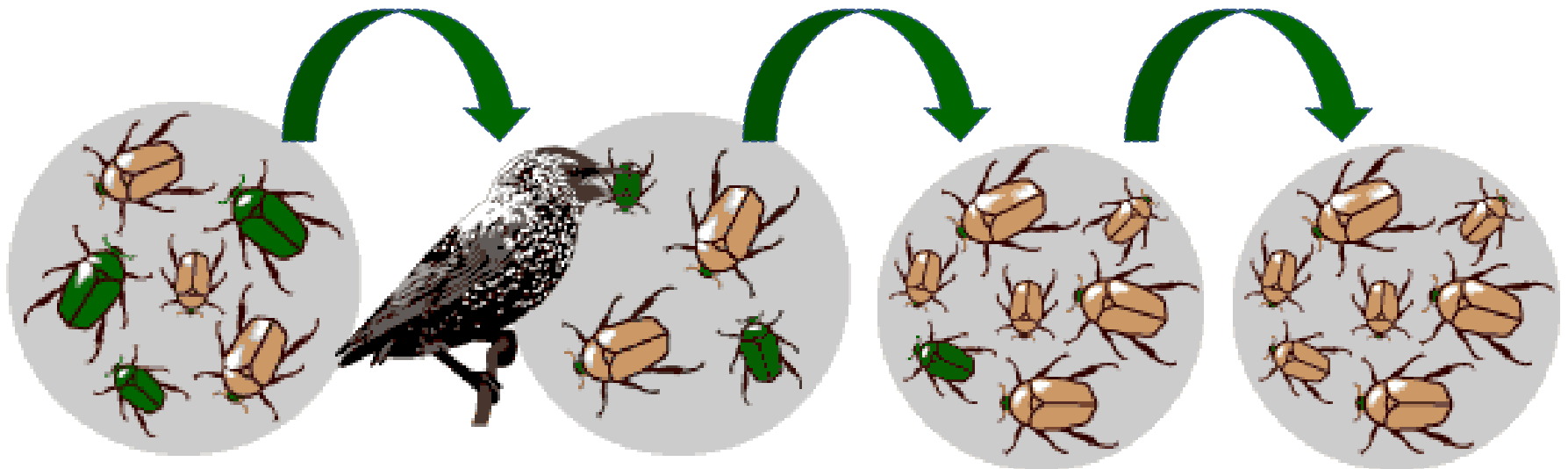
Η ερώτηση:
Πόσες
πεταλούδες
βλέπετε στην
πάνω και
πόσες στην
κάτω
φωτογραφία?

Συνεπώς ένα χαρακτηριστικό
από μόνο του,
συνήθως δεν μπορεί να θεωρηθεί αποκλειστικά
θετικό ή **αρνητικό** για την επιβίωση ενός οργανισμού,
αλλά πάντα σε σχέση
με το περιβάλλον στο οποίο ζει.



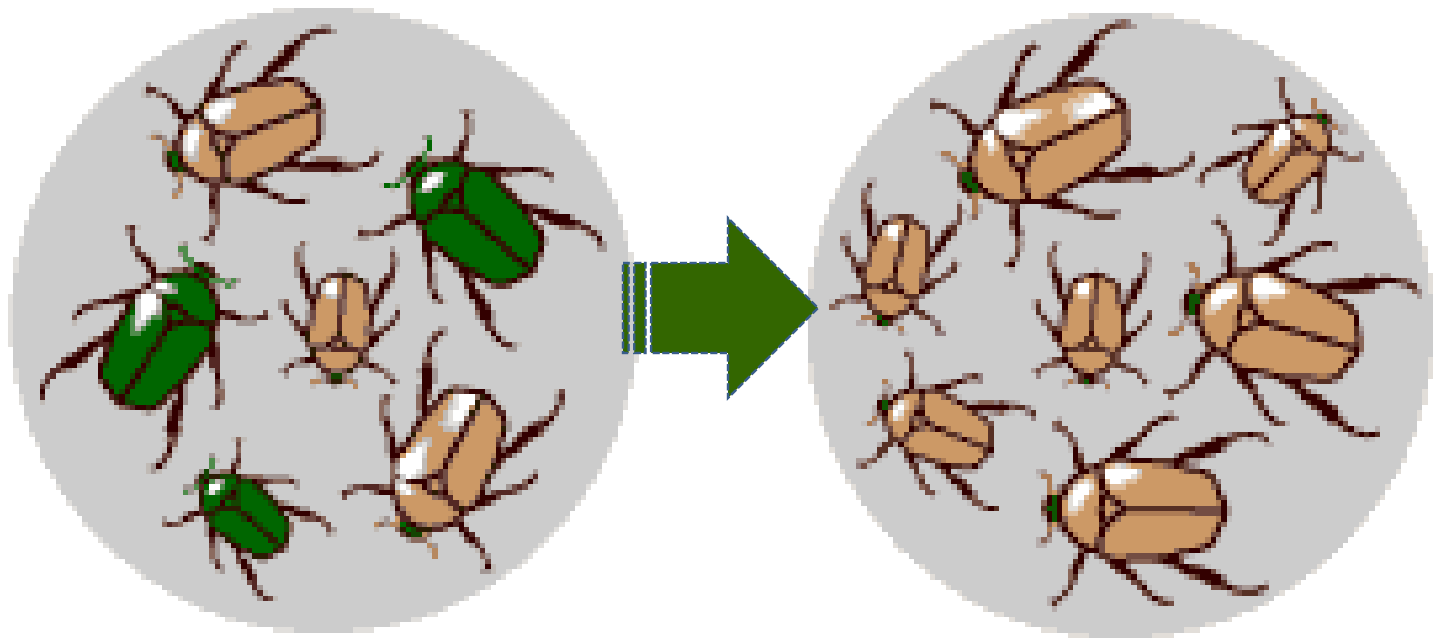
Χαρακτηριστικό είναι
το παράδειγμα της
πεταλούδας
**Biston
betularia,**

Σε ένα πληθυσμό κάποια άτομα είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στο συγκεκριμένο περιβάλλον. Αυτά τα άτομα έχουν και περισσότερες πιθανότητες να επιβιώσουν, αλλά και να δώσουν απογόνους. Οι απόγονοί τους φυσικά θα τους μοιάζουν, άρα θα πολλαπλασιαστούν τα άτομα με το **«ευνοϊκό»** χαρακτηριστικό μέσα σε αυτόν τον πληθυσμό!



Τα άτομα που δεν φέρουν το «**ευνοϊκό**» χαρακτηριστικό μειώνονται σταδιακά αφού δεν είναι καλά προσαρμοσμένα στο **συγκεκριμένο περιβάλλον**.

Με το πέρασμα του χρόνου ο πληθυσμός πιθανόν να αποτελείται μόνο από άτομα που φέρουν το «**ευνοϊκό**» χαρακτηριστικό.



Η διαδικασία της επιβίωσης του καλύτερα προσαρμοσμένου οργανισμού στο συγκεκριμένο περιβάλλον ονομάζεται

Φυσική επιλογή

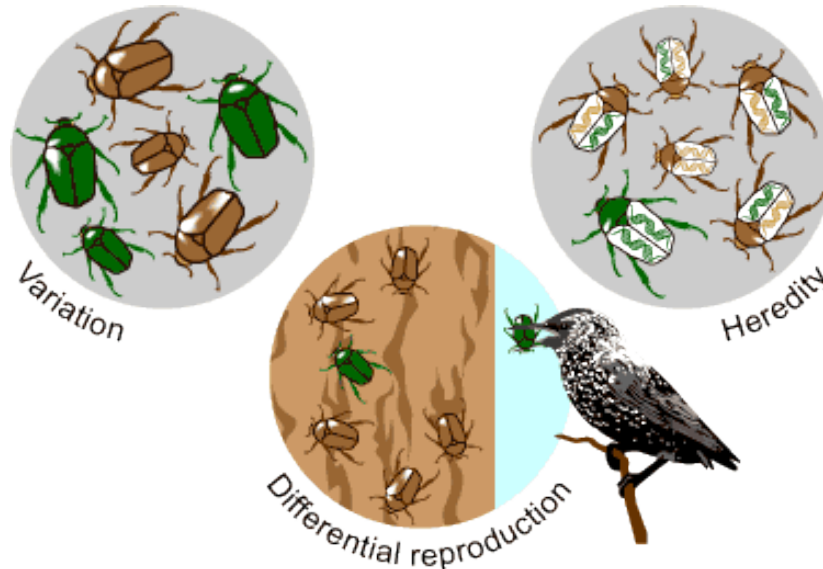
Χάρη στη διαδικασία της Φυσικής επιλογής κάθε πληθυσμός διαφοροποιείται όλο και περισσότερο, με αποτέλεσμα η διαφοροποίηση αυτή να οδηγεί υπό ορισμένες συνθήκες

στη δημιουργία **νέων ειδών**,
ή
στην εξαφάνιση υπαρχόντων ειδών.

Το υπόβαθρο για να δράσει η Φυσική επιλογή είναι η ποικιλομορφία, δηλαδή η γενετική ποικιλότητα, η οποία προκαλείται κυρίως από τις μεταλλάξεις.

Οι περισσότερες μεταλλάξεις είναι βλαβερές για τα άτομα που τις φέρουν.

Σπανιότερα όμως εμφανίζονται και κάποιες που μπορεί να είναι ευνοϊκές για την επιβίωση των ατόμων στο περιβάλλον που ζουν.



Τα άτομα που φέρουν τις ευνοϊκές μεταλλάξεις θα λειτουργούν καλύτερα στις συνθήκες του συγκεκριμένου περιβάλλοντος και φυσικά

θα επιβιώνουν ευκολότερα και περισσότερα από αυτά.

Συνεπώς θα παράγουν και περισσότερους απογόνους, οπότε θα τους μεταβιβάσουν το "ευνοϊκό" γονίδιο.

Με το πέρασμα του χρόνου τα άτομα με το "ευνοϊκό" χαρακτηριστικό θα ανεβάζουν το ποσοστό τους μέσα στον πληθυσμό.

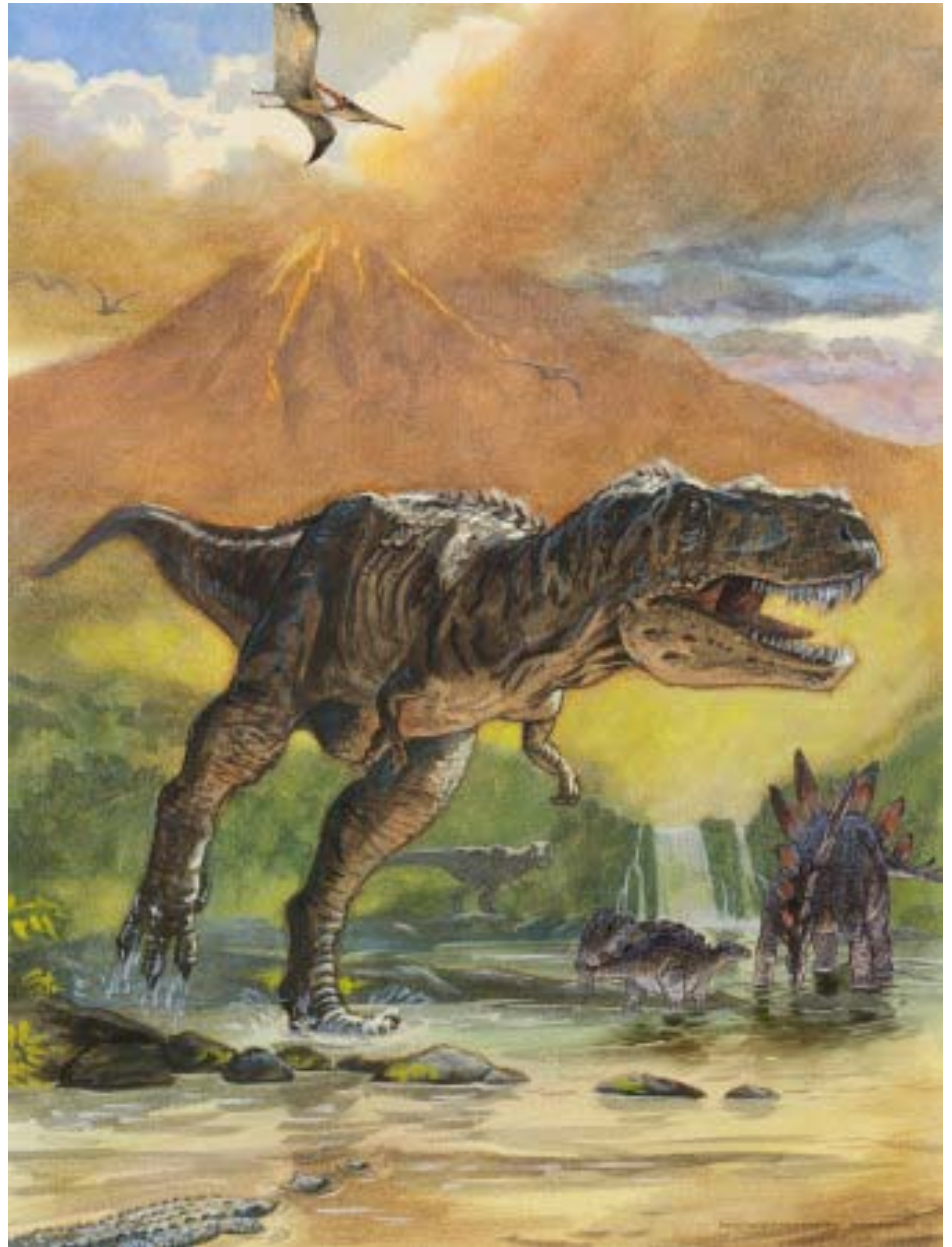
Καθώς οι συνθήκες στη γη μεταβάλλονται συνεχώς, κάποιοι οργανισμοί καταφέρνουν να προσαρμόζονται και κάποιοι όχι.

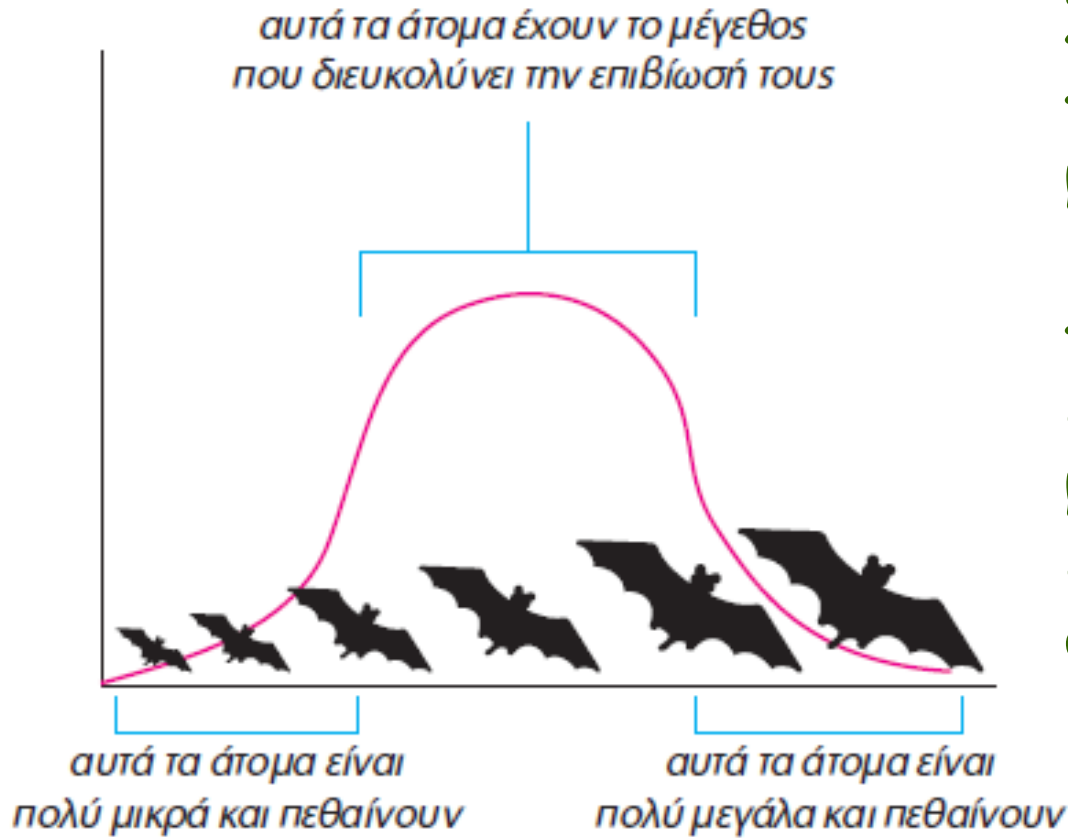
Παράδειγμα οργανισμών που δεν κατάφεραν να προσαρμοστούν είναι οι δεινόσαυροι



Οι δεινόσαυροι αποτελούσαν κάποτε μία από τις πιο επιτυχημένες ομάδες οργανισμών πάνω στη Γη.

Υπάρχουν πολλές υποθέσεις για τις συνθήκες εξαφάνισης, όπως ότι δεν μπόρεσαν να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες.





Στο συγκεκριμένο περιβάλλον οι πολύ μικρές νυχτερίδες κινδυνεύουν από περισσότερους εχθρούς ενώ οι πολύ μεγάλες δεν μπορούν εύκολα να ελιχθούν ανάμεσα στα δέντρα.

Μέσω της φυσικής επιλογής επιβιώνουν τα καλύτερα προσαρμοσμένα άτομα. Σε αυτό το διάγραμμα απεικονίζεται το πλήθος των διαφορετικού μεγέθους νυκτερίδων σε ένα οικοσύστημα, όπου επιβιώνουν οι νυκτερίδες που έχουν μέγεθος που διευκολύνει την επιβίωσή τους στο συγκεκριμένο περιβάλλον.

Άρα

Εξέλιξη = γη + γη + γη

Αναπαραγωγή
Μεταλλαγή
Επιλογή

Μεγα-αιώνες	Αιώνες	Περίοδος	Εποχή	Ηλικία (σε εκ. Έτη)	Μορφές ζωής	
Φανεροζωικός	Καινοζωικός	Τεταρτογενές	Ολόκαινο	1,8 5,2 23,8	Ο αρχαιότερος <i>Homo</i> Πρώτοι πίθηκοι Πρώτες φάλαινες Πρώτα άλογα Εξαφάνιση δεινοσαύρων Πρώτα πλακουντοφόρα θηλαστικά	
			Πλειστόκαινο			
		Τριτογενές	Νεογενές			Πλειόκαινο
				Μειόκαινο		
			Παλαιογενές	Ολιγόκαινο		33,5
		Ηώκαινο		55,6		
		Παλαιόκαινο		65		
	Μεσοζωικός	Κρητιδικό	Ανώτερο	98,9	Πρώτα πτηνά Πρώτα θηλαστικά Πρώτοι δεινόσαυροι	
			Κατώτερο			
		Ιουρασικό	Ανώτερο	144		
			Μέσο	160		
			Κατώτερο	180		
		Τριαδικό	Ανώτερο	206		
			Μέσο	228		
	Σκόθιο		251			
	Παλαιοζωικός	Πέρμιο			290	Πρώτα θηλαστικόμορφα ερπετά Πρώτα ερπετά Πρώτα αμφίβια Πρώτα έντομα Πρώτα χερσαία φυτά Πρώτα ψάρια με γνάθους
		Λιθαν-θρακο-σάλλο	Πενσυλβάνιο			
			Μισσισιπιάνο	353,7		
		Δεβόνιο			408,5	
		Σιλούριο			439	
		Ορδοβίσιο			495	
Κάμβριο			543			
Προτεροζωικός				2.500	Πρώτοι οργανισμοί με όστρακα Πρώτοι πολυκύτταροι οργανισμοί	
Αρχαϊκός				3.600	Πρώτα βακτήρια Εμφάνιση της ζωής;	
Αδιαιτός				4.600	Παλαιότερα πετρώματα Σχηματισμός της Γής.	

Το πρόβλημα με την εξέλιξη είναι ότι: η παρακολούθησή της και η καταγραφή του σχηματισμού νέων ειδών φυτών, ζώων ή άλλων οργανισμών είναι αδύνατη, γιατί η εξέλιξη γίνεται με εξαιρετικά αργούς ρυθμούς.

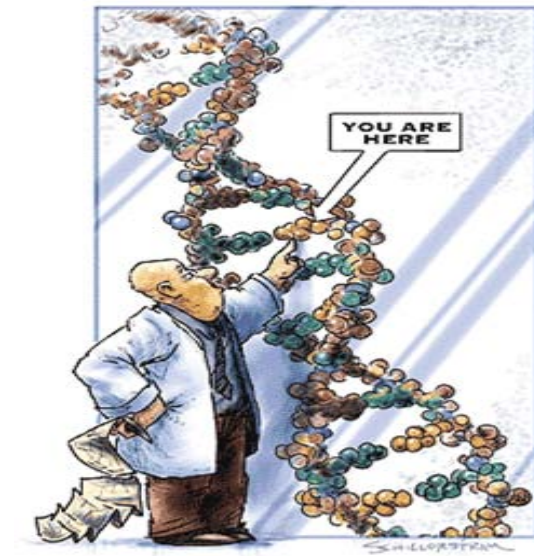
Οι επιστήμονες σκέφτηκαν και βρήκαν άλλους τρόπους για να συγκεντρώσουν στοιχεία για τις μεταβολές της ζωής πάνω στη Γη στην πορεία των αιώνων.
Μία σημαντική μέθοδος είναι η μελέτη πετρωμάτων και απολιθωμάτων



Σήμερα οι αποδείξεις για την εξέλιξη προέρχονται από κάθε τομέα της βιολογίας.

Πέρα από τα στοιχεία που μας δίδουν τα απολιθώματα, οι επιστήμονες έχουν στη διάθεσή τους ένα μεγάλο σύνολο πληροφοριών από μελέτες στο πλαίσιο της **γενετικής** αλλά και της **οικολογίας**.

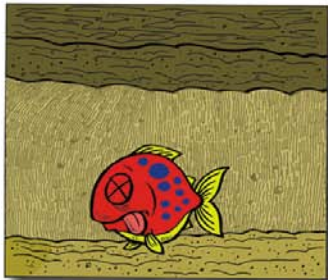
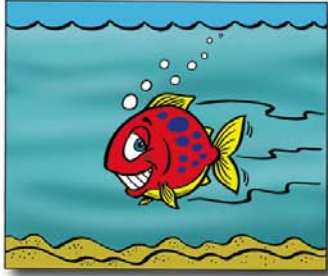
Τα στοιχεία που αξιοποιούν σήμερα οι επιστήμονες, οι οποίοι προσπαθούν να καταγράψουν την ιστορία των οργανισμών πάνω στη Γη διακρίνονται σε δύο ομάδες:
**Τα απολιθώματα και
Οι βιοχημικές αποδείξεις.**



Τι ακριβώς είναι τα απολιθώματα;

Μετά το θάνατο ενός οργανισμού το σώμα του συνήθως αποσυντίθεται. Στην αρχή αποσυντίθεται τα μαλακά μέρη, ενώ τα σκληρά χρειάζονται πολύ περισσότερο χρόνο. Σε σπάνιες όμως περιπτώσεις δεν ακολουθείται αυτή η διαδικασία, αλλά η απολίθωση!



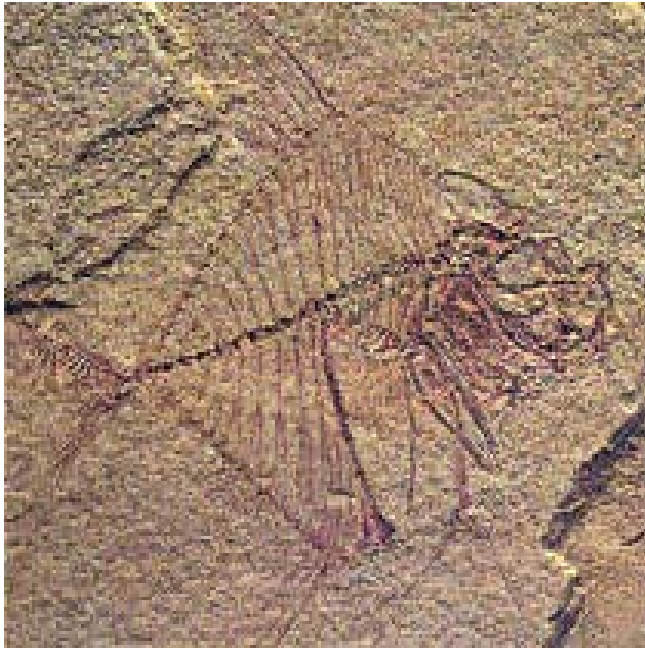


Τι ακριβώς είναι τα απολιθώματα;

Στην περίπτωση όπου ένα νεκρό ζώο καλυφθεί από λάσπη, υπάρχει η δυνατότητα κάποια ανόργανα υλικά να αντικαταστήσουν τα σκληρά μέρη του ζώου δίνοντας **πέτρινα ομοιώματα** των μερών αυτών.

Τι ακριβώς είναι τα απολιθώματα;

Τα υλικά αυτά, **πέτρινα ομοιώματα των οργανισμών**, δεν φθείρονται και διατηρούνται ακόμα και για εκατομμύρια χρόνια, δίνοντας τα απολιθώματα.



Ένα απολίθωμα μπορεί να είναι ολόκληρος οργανισμός ή και τμήματά του.



(Χελώνα)



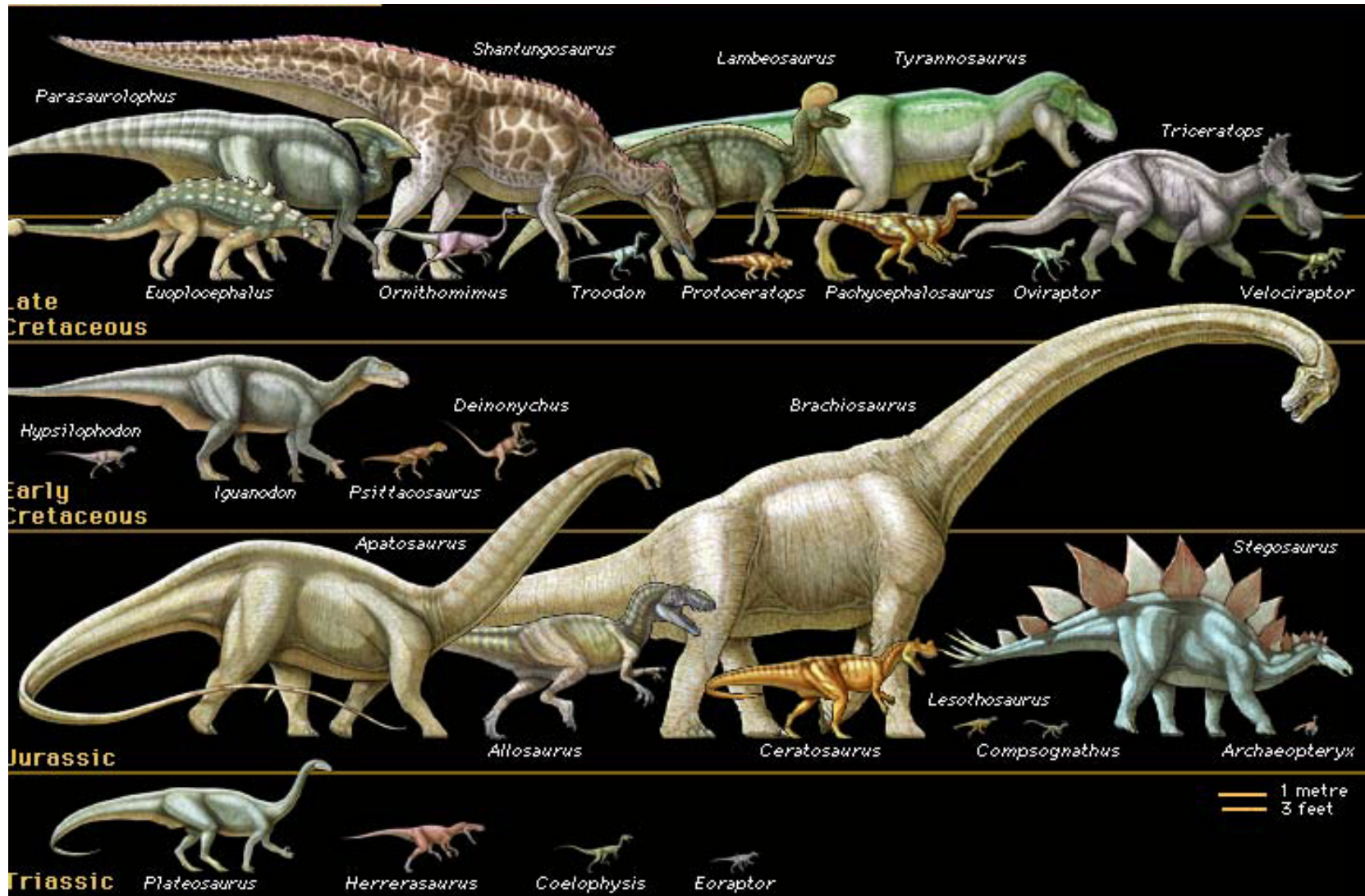
Κοπρόλιθος



Αν δεν υπήρχαν τα απολιθώματα θα γνωρίζαμε ότι κάποτε έζησαν οι δεινόσαυροι ?



Σήμερα γνωρίζουμε σχεδόν όλα τα είδη των δεινοσαύρων από τα απολιθώματά τους!



Με παρόμοιο τρόπο μπορούν να απολιθωθούν και φυτικοί οργανισμοί π.χ. δέντρα, φύλλα, κλπ.



(Τομή απολιθωμένου Κουκουναριού)

Βέβαια μέσα σε εκατομμύρια χρόνια ακόμα και τα απολιθώματα καταστρέφονται, αλλά καθετί που βρίσκουμε μπορεί να συνεισφέρει στη δημιουργία μιας πιο ολοκληρωμένης εικόνας.

Συγκεκριμένα οι πληροφορίες από τα απολιθώματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αναπαραστήσουμε γεγονότα που έγιναν εκατομμύρια χρόνια πριν.



Από τα απολιθώματα μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες για το κλίμα.
Περιοχές της Μυτιλήνης με απολιθωμένα δέντρα



Το απολιθωμένο δάσος της Μυτιλήνης δημιουργήθηκε πριν 20 εκατομμύρια χρόνια



Το υλικό της απολίθωσης είναι το διοξείδιο του πυριτίου, το οποίο αντικατέστησε μόριο προς μόριο η οργανική ουσία των δένδρων με αποτέλεσμα να διατηρηθούν ακόμη και οι ετήσιοι δακτύλιοι των δένδρων.

Από τα απολιθώματα μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες για το κλίμα.



Στο απολιθωμένο δάσος της Μυτιλήνης τα περισσότερα φυτά ανήκουν στα κωνοφόρα και αγγειόσπερμα, όπως πεύκη, σεκόια που είναι το μεγαλύτερο φυτό που έζησε στον πλανήτη μας, αλλά και πλατάνια, κυπαρίσσια, λεύκες, δάφνες κλπ. οπότε από τα είδη βγάζουμε συμπεράσματα για το κλίμα της εποχής που έζησαν.

Από τα απολιθώματα μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες ακόμα και για τη συμπεριφορά των ζώων που έχουν εξαφανιστεί



Αυγά
δεινοσαύρων

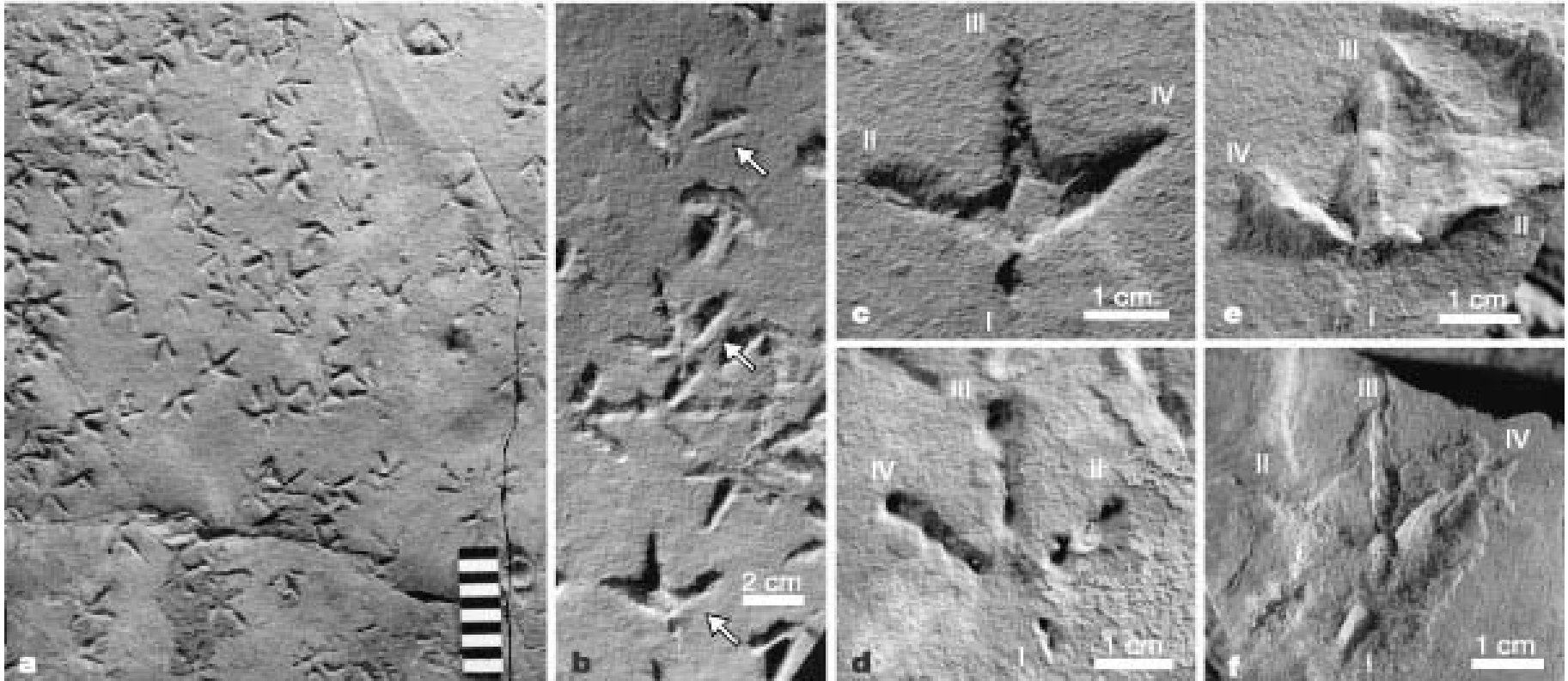
Από τα απολιθώματα μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες ακόμα και για τη συμπεριφορά των ζώων που έχουν εξαφανιστεί



Αποτυπώματα ποδιών δεινοσαύρων



Απολιθωμένα ίχνη που βοηθούν τους επιστήμονες να υπολογίσουν το μήκος του διασκελισμού των δεινοσαύρων



Απολιθωμένα ίχνη που βοηθούν τους επιστήμονες να υπολογίσουν το μέγεθος, το βάρος, το μήκος του διασκελισμού κλπ των ζώων στα οποία ανήκαν.



Απολιθωμένα ίχνη ανθρώπων



ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΛΙΘΩΣΗΣ

ΚΥΡΙΑ ΑΠΟΛΙΘΩΣΗ Η ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (συμβαίνει στα σκληρά τμήματα των διαφόρων οργανισμών με πορώδη δομή, όπως τα κόκαλα και τα όστρακα)

ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗ (συμβαίνει όταν ένας οργανισμός βρεθεί σε τέτοιες συνθήκες όπου διάφορες χημικές δραστηριότητες ανάγουν τους ιστούς του με αποτέλεσμα αυτός ο οργανισμός να εμπλουτίζεται σε άνθρακα)

ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ (συμβαίνει όταν ένας οργανισμός βρεθεί σε ειδικές συνθήκες που να διατηρηθεί σχεδόν αναλλοίωτος στην αρχική του μορφή. Αποτελεί πολύ σπάνιο τρόπο απολίθωσης αλλά όταν συμβεί δίνει πολύ ωραία απολιθώματα.)

ΚΑΤΑΨΥΞΗ (σπάνια μορφή απολίθωσης και συναντάται αποκλειστικά σε περιοχές με πάγους.)

ΕΚΜΑΓΕΙΩΣΗ (οι κοιλότητες σκληρών μερών διαφόρων οργανισμών γεμίζουν με ίζημα, το οποίο με τον καιρό λιθοποιείται.)

ΠΕΡΙΑΣΒΕΣΤΩΣΗ (συμβαίνει όταν Το ανθρακικό ασβέστιο του νερού αποτίθεται στην επιφάνεια οργανισμών όπως κουκουνάρια ή ποτάμια ψάρια καθώς αυτά κυλούν από το ρεύμα του ποταμού και καλύπτει το σώμα τους.)



ΒΙΟΔΗΛΩΤΙΚΑ ΙΧΝΗ

Με τον όρο βιοδηλωτικά ίχνη καλούμε οποιοδήποτε ίχνος ζωής που αφήνει ένας οργανισμός και αποτυπώνεται σε ένα γεωλογικό στρώμα χωρίς όμως να αφήσει σκελετικά στοιχεία.

Ακινήσιες: δηλώνουν ένα σταθερό τρόπο ζωής. (φωλιές ή διάφορες οπές)

Κίνησης: Είναι ίχνη που αφήνουν πάνω σε ένα ίζημα καθώς κινούνται.

Διατροφής: Είναι ίχνη που έχουν διατηρηθεί στον χρόνο και δείχνουν τον τρόπο αλλά και τις συνήθειες διατροφής κάποιου οργανισμού. (οπές ή χαρακιές που αφήνουν διάφοροι σαρκοφάγοι οργανισμοί πάνω σε άλλους, δόντια, τροφή που βρέθηκε στο στομάχι απολιθωμένου μαμούθ.)

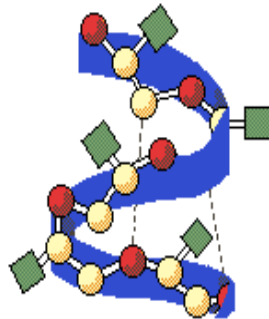
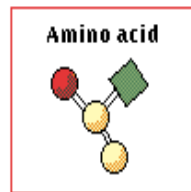
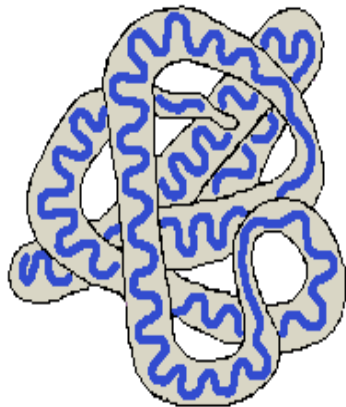
Κοπρόλιθοι: περιττώματα οργανισμών που μπορεί να έχουν λιθοποιηθεί.

Αναπαραγωγής: ίχνη του τρόπου αναπαραγωγής των διαφόρων οργανισμών. Τέτοια μπορεί να είναι αυγά, κόκκοι γύρης κ.α.

Οι βιοχημικές αποδείξεις

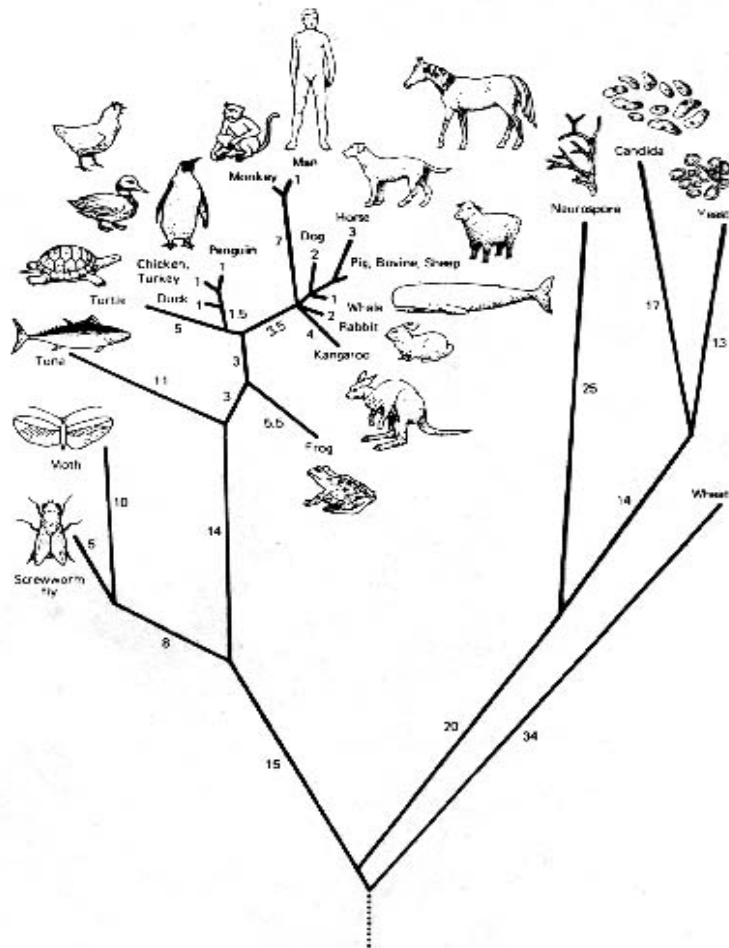
Εκτός από τα απολιθώματα σήμερα για να μελετήσουμε την εξέλιξη έχουμε και βιοχημικά δεδομένα.

Με τη μελέτη των πρωτεϊνών μπορούμε να διαπιστώσουμε αν κάποια είδη βρίσκονται κοντά εξελικτικά ή όχι.



Όσο πιο όμοιες είναι οι πρωτεΐνες (αλληλουχία των αμινοξέων τους), που επιτελούν την ίδια λειτουργία σε διαφορετικά είδη **τόσο πιο συγγενικά είναι τα είδη**. Συνεπώς έχουν κοινό πρόγονο που έζησε πρόσφατα στο γεωλογικό χρόνο.

Αν οι πρωτεΐνες διαφορετικών ειδών, διαφέρουν πολύ, αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να ανατρέξουμε αρκετά πίσω για να αναζητήσουμε τον κοινό πρόγονο αυτών των ειδών.



Σύγκριση πρωτεΐνης cytochrome c.



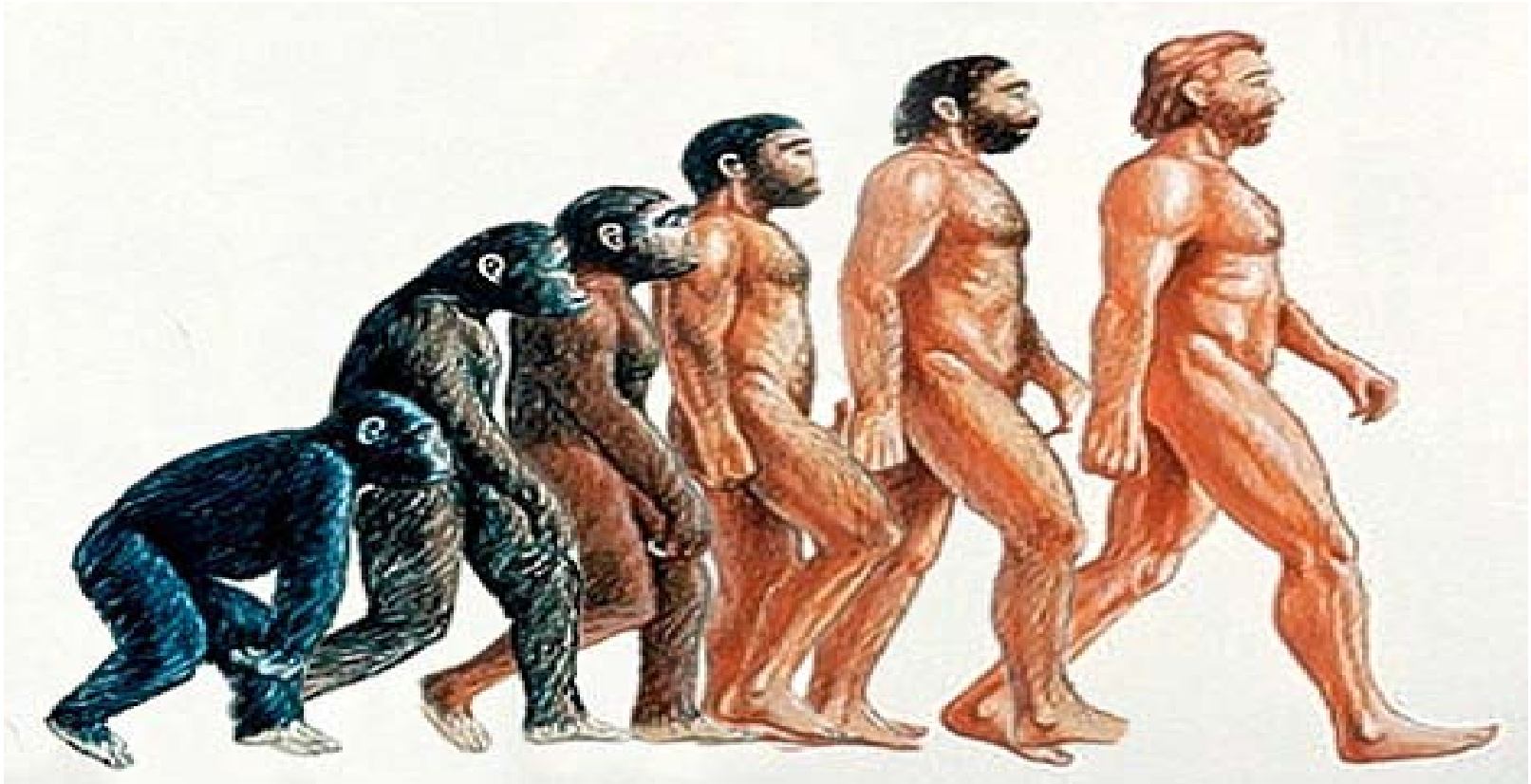
Είναι αυτονόητο ότι
η βιοχημική μελέτη της εξέλιξης των ειδών
έγινε πολύ αργότερα από τη μελέτη των
απολιθωμάτων,
αλλά συνέβαλε καθοριστικά
στην επιβεβαίωση
ή και στην απόρριψη
των δεδομένων που μας παρείχε μέχρι τότε
το αρχείο των απολιθωμάτων.

1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με το γράμμα (Σ), αν είναι σωστές, ή με το γράμμα (Λ), αν είναι λανθασμένες:
 - α. Η εξέλιξη συντελείται ακόμα και σήμερα.
 - β. Η επιβίωση του καλύτερα προσαρμοσμένου ατόμου ονομάζεται Φυσική Επιλογή.
 - γ. Αν ένα άτομο είναι καλά προσαρμοσμένο σε ένα περιβάλλον, τότε το ίδιο θα ισχύει ακόμα και αν αλλάξουν οι συνθήκες του περιβάλλοντος.
 - δ. Το υλικό της Φυσικής Επιλογής το προσφέρουν οι μεταλλάξεις.
 - ε. Τα στοιχεία που έχουν στη διάθεσή τους οι επιστήμονες στην προσπάθειά τους να καταγράψουν την πορεία της εξέλιξης είναι μόνο τα απολιθώματα.
2. Τι είναι η εξέλιξη; Πότε ξεκινά και πότε σταματά;
3. Με ποιον τρόπο πιστεύουμε σήμερα ότι συντελείται η εξέλιξη;
4. Ποια η σχέση των μεταλλάξεων με την εξέλιξη;
5. Ένα άτομο στείρο είναι δυνατόν να επηρεάσει την πορεία της εξέλιξης των οργανισμών του είδους του;

ΕΞΕΛΙΞΗ 135

7.2. Η εξέλιξη του ανθρώπου

Η ιστορία της ανθρώπινης εξέλιξης άρχισε πριν από 4.000.000 χρόνια στην ανατολική Αφρική, από μία ομάδα ανθρώπων που ονομάζονται Αυστραλοπίθηκοι και κατέληξαν στο *Homo sapiens* .

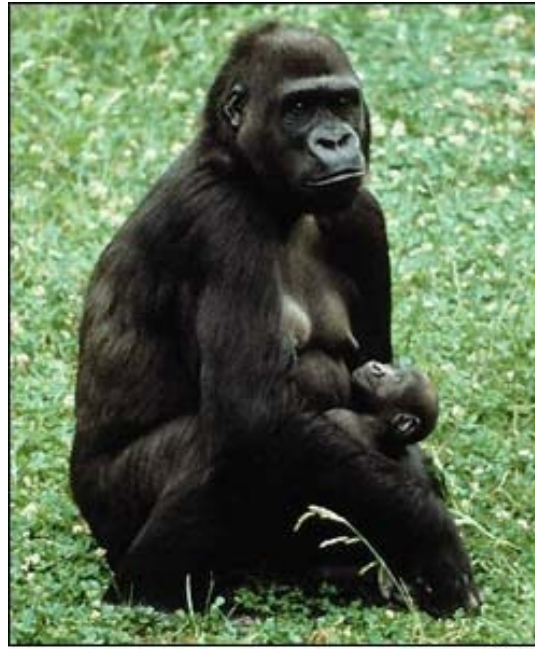


Οι επιστήμονες οδηγήθηκαν στο παραπάνω συμπέρασμα αφού εξέτασαν: απολιθώματα, πέτρινα εργαλεία, DNA, που έχουν βρεθεί σε διάφορα μέρη της Γης και τα συνέκριναν με αυτά των σημερινών πιθήκων και ανθρώπων.



Για να κατανοήσουμε την εξέλιξη του ανθρώπου πρέπει να δούμε πως ήταν το περιβάλλον της ανατολικής Αφρικής πριν από 4 εκατομμύρια χρόνια.

Η επιστημονική έρευνα έχει αποδείξει ότι καλυπτόταν από πυκνή ζούγκλα όπου εκεί ζούσαν πολλά είδη πιθήκων.



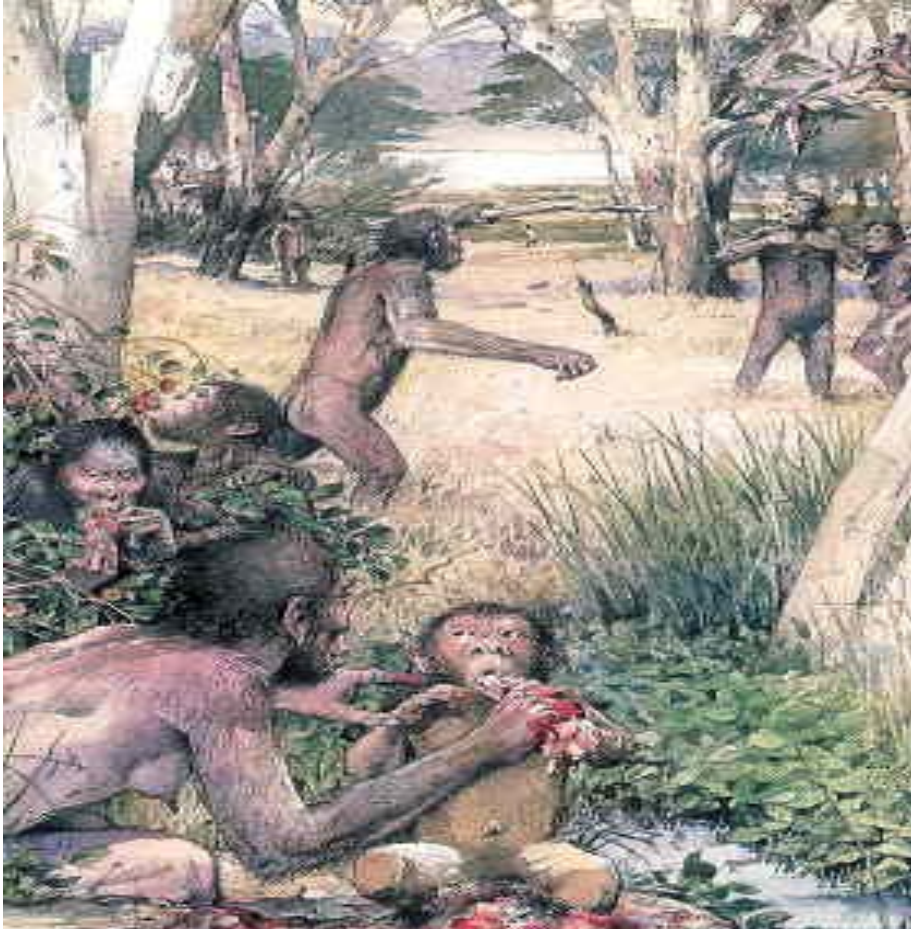
Courtesy Bioinfo



Οι πίθηκοι πριν από 4.000.000 χρόνια όπως και σήμερα
ήταν εξαιρετικοί αναρριχητές, ικανοί να ξεφεύγουν από
τους κινδύνους που τους απειλούσαν



Όμως 4.000.000 χρόνια πριν άρχισε μία περίοδος ξηρασίας και η ζούγκλα έγινε πιο αραιή και σιγά σιγά μετετράπη σε δασώδεις εκτάσεις και λιβάδια.



Τότε εμφανίζονται οι αυστραλοπίθηκοι που μπορούσαν να στέκονται όρθιοι, γεγονός που τους επέτρεπε να κινούνται γρηγορότερα και να εντοπίζουν από μακριά τον κίνδυνο.

Και καθώς οι εκτάσεις γινόταν όλο και πιο αραιές όλο και πιο ανοιχτές οι βιότοποι των συνηθισμένων πιθήκων άρχισαν να μειώνονται.

Οι αυστραλοπίθηκοι επεβίωσαν γιατί ενδεχομένως ζούσαν σε ομάδες και συνεργάζοντουσαν στο κυνήγι.

Τυχαία κάποιοι από αυτούς εμφάνισαν μεγαλύτερους εγκεφάλους, πιο γερό σώμα, και την ικανότητα να κατασκευάζουν εργαλεία. Αυτοί πιθανόν ήταν και οι πρώτοι άνθρωποι.



Η εικόνα για την εξέλιξη του ανθρώπου είναι ασαφής, γιατί δεν έχουν βρεθεί πλήρη απολιθώματα, αλλά θραύσματα.

Επίσης δεν υπάρχουν απολιθώματα των ενδιαμέσων σταδίων της εξέλιξης, μάλλον γιατί αυτές οι περιόδους αλλαγών ήταν γρήγορες, οπότε υπήρχε και μικρή πιθανότητα να απολιθωθούν οι λεγόμενοι

«ενδιάμεσοι κρίκοι».

Όμως η γενικότερη πορεία φαίνεται να είναι ξεκάθαρη, δείχνοντας ότι οι Αυστραλοπίθηκοι ήταν αυτοί που εξελίχθηκαν στους πρώτους ανθρώπους και στη συνέχεια στους σύγχρονους ανθρώπους!

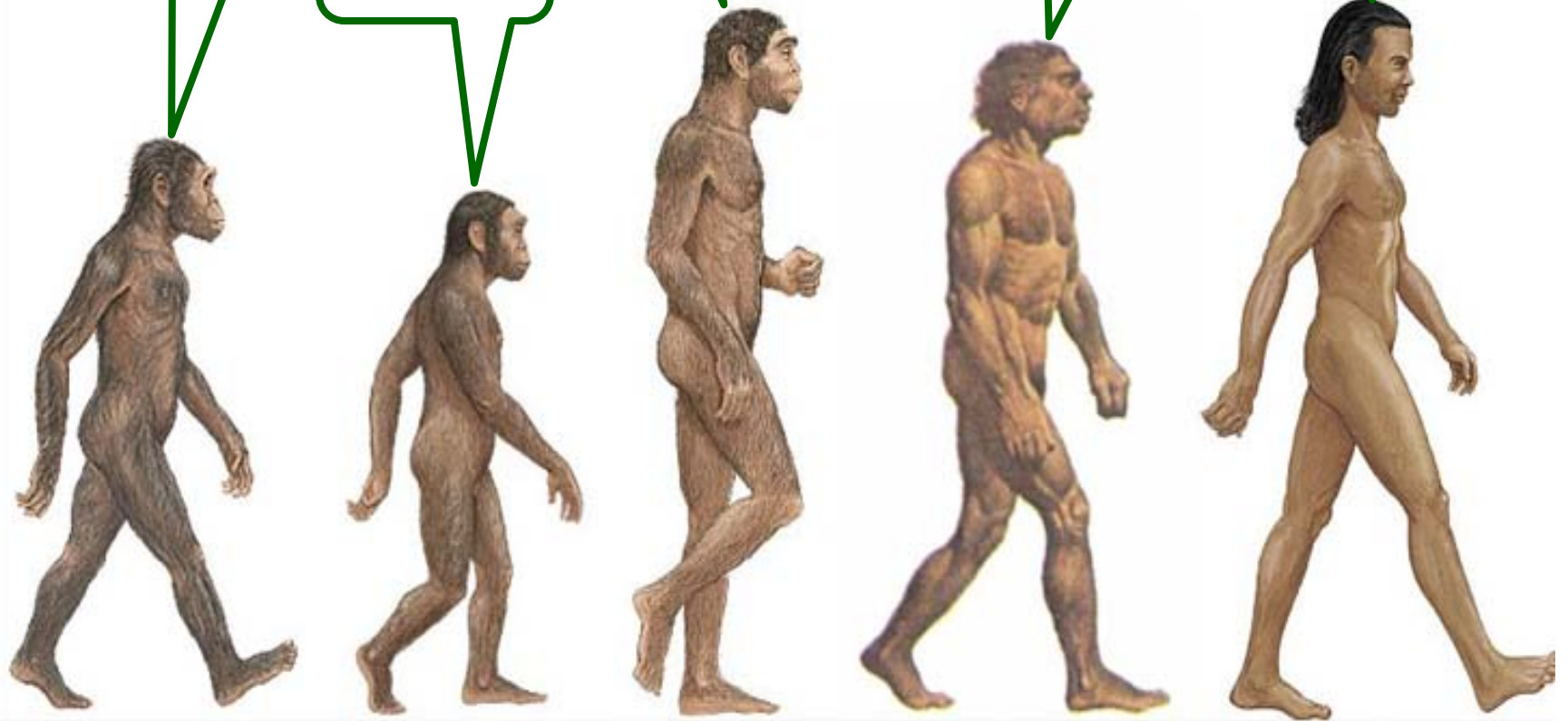
**Australopithecus
afarensis**

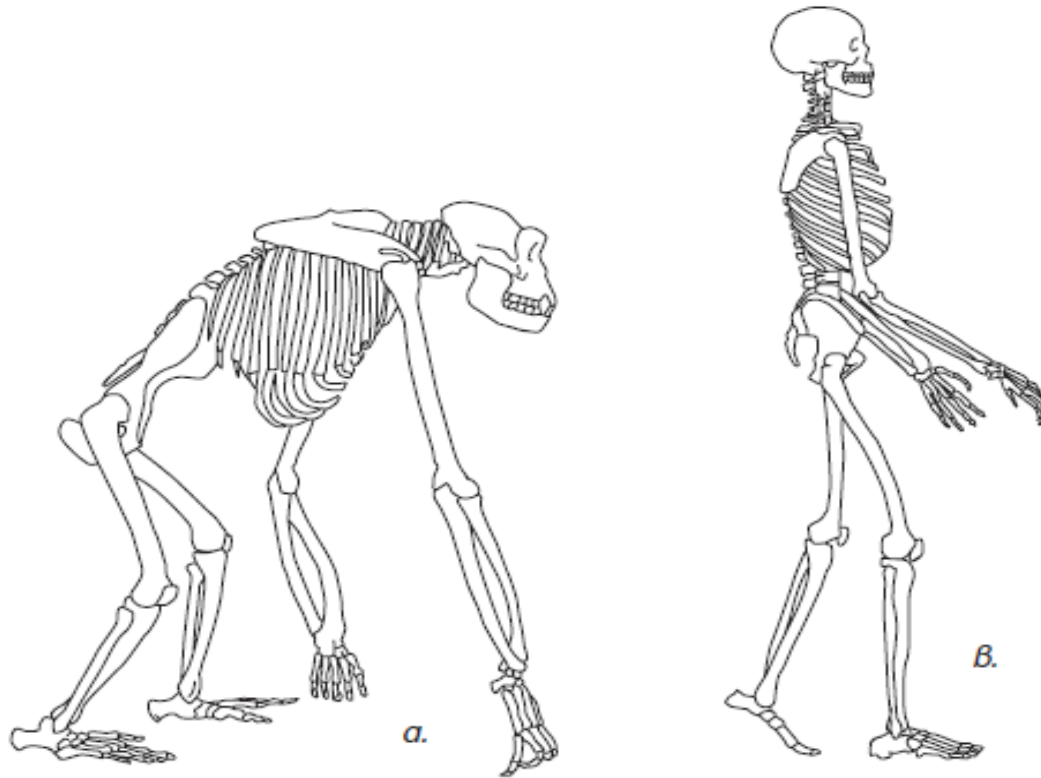
**Homo
erectus**

**Homo
neanderthalensis**

**Homo
sapiens**

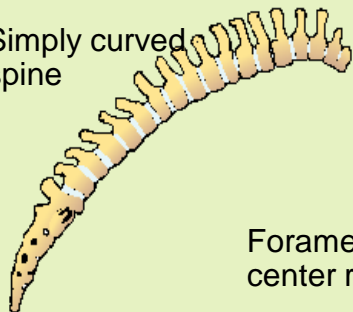
**Homo
habilis**



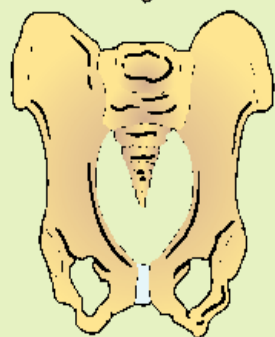


Οι διαφορές (και οι ομοιότητες) ανάμεσα στον άνθρωπο και στους ανθρωποειδείς πιθήκους γίνονται περισσότερο κατανοητές αν παρατηρήσουμε προσεκτικά το σκελετό τους.

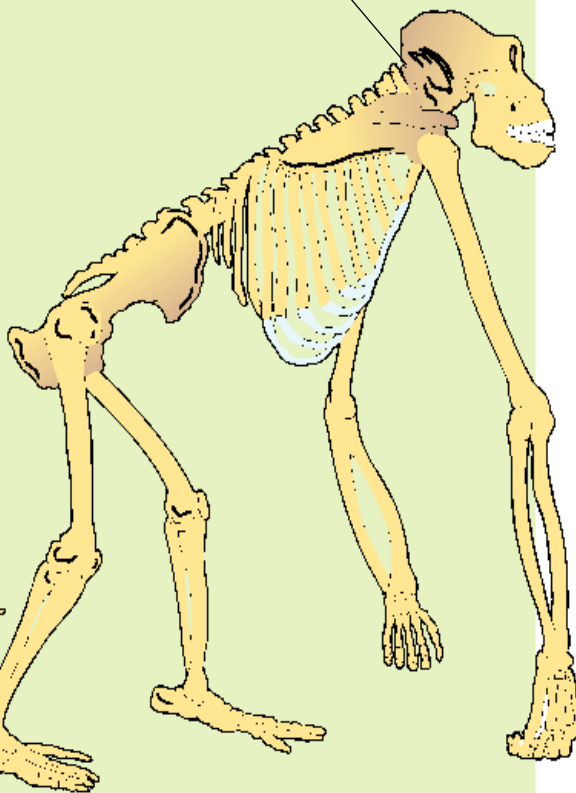
Simply curved spine



Foramen magnum at the center rear of skull

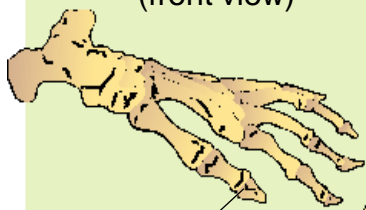


Tall, narrow pelvis (front view)

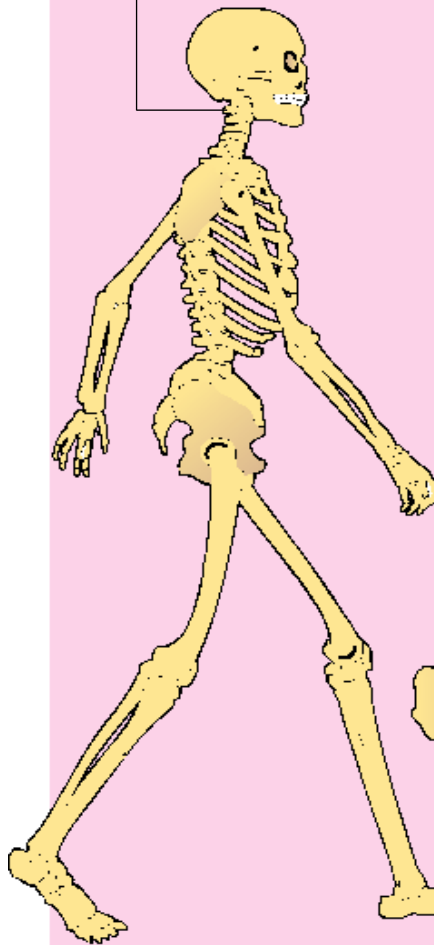


Gorilla skeleton

First toe not aligned with others



Foramen magnum at the base of the skull

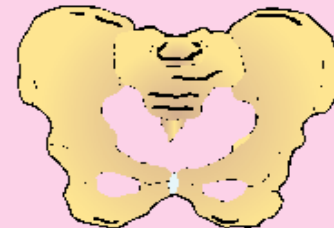


Human skeleton

Complex curvature of human spine



Shorter, broader pelvis (front view)



First toe not opposable, and all toes aligned





Ο άνθρωπος και οι ανθρωποειδείς πίθηκοι ,
(γορίλας, χιμπαντζής) έχουν ένα κοινό πρόγονο
που έζησε πολύ πρόσφατα.

Για 2 εκατομμύρια χρόνια ο ανθρώπινος εγκέφαλος μεγάλωνε συνεχώς και η ευφυΐα του ανθρώπου αυξανόταν σταθερά. Έτσι μετά τον Αυστραλοπίθηκο εμφανίζεται ο *Homo habilis* και μετά ο *Homo erectus*.



Homo sapiens

Homo sapiens sapiens
Homo sapiens neanderthalensis



Homo neanderthalensis



Homo erectus (1016 cm³)

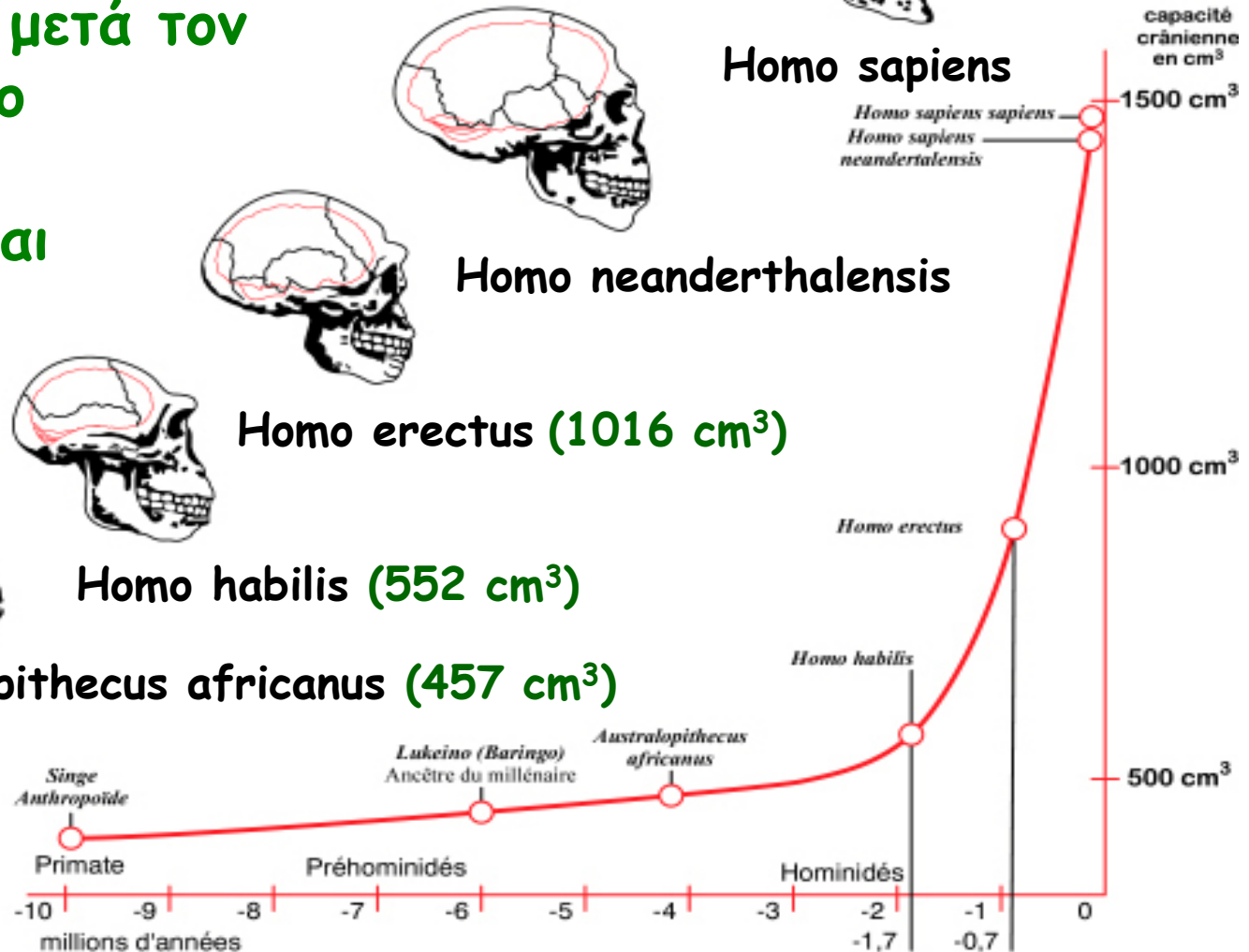


Homo habilis (552 cm³)

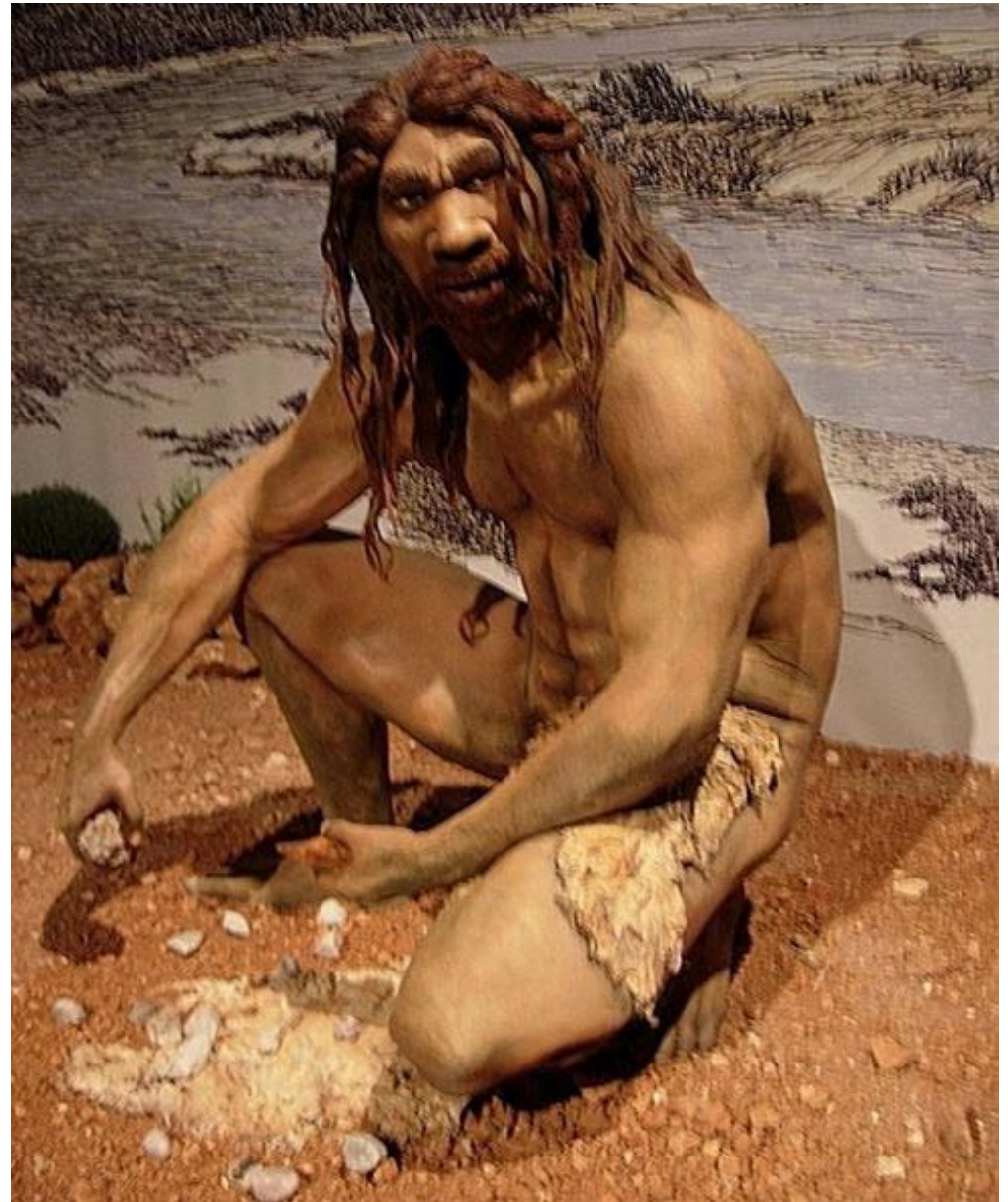


Australopithecus africanus (457 cm³)

Pan (400 cm³)



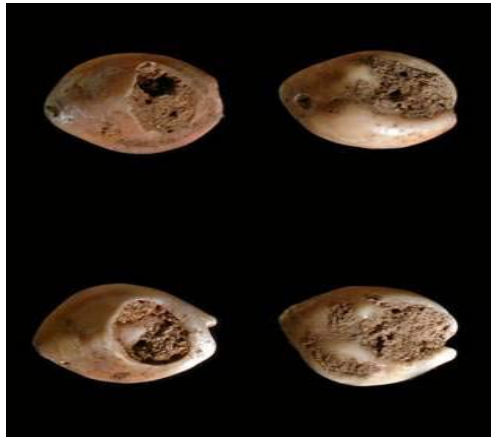
Ο Homo erectus έχει ανακαλύψει τη φωτιά και χρησιμοποιούσε εργαλεία, ίσως να χρησιμοποιούσε και απλές μορφές λόγου για την επικοινωνία του.

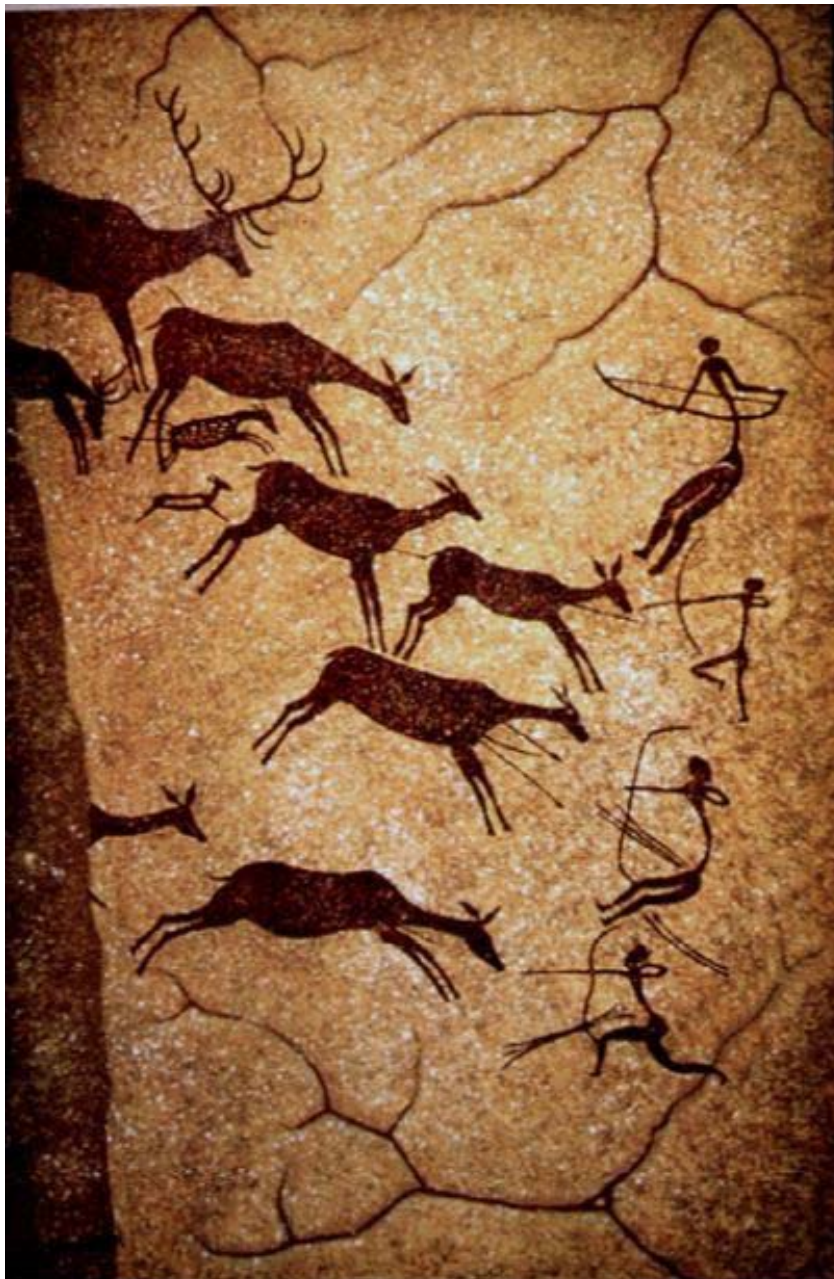


Ο Homo sapiens

έχει εξαιρετική ευφυΐα, χρησιμοποιεί το λόγο για να παρηγορήσουν ο ένας τον άλλον ή για να δώσουν συμβουλές, συζητά για αφηρημένες έννοιες όπως το μέλλον και το παρελθόν.

Φτιάχνει κοσμήματα, ανοίγοντας τρύπες σε οστά ή όστρακα και τα φορούν ως περιδέραια.

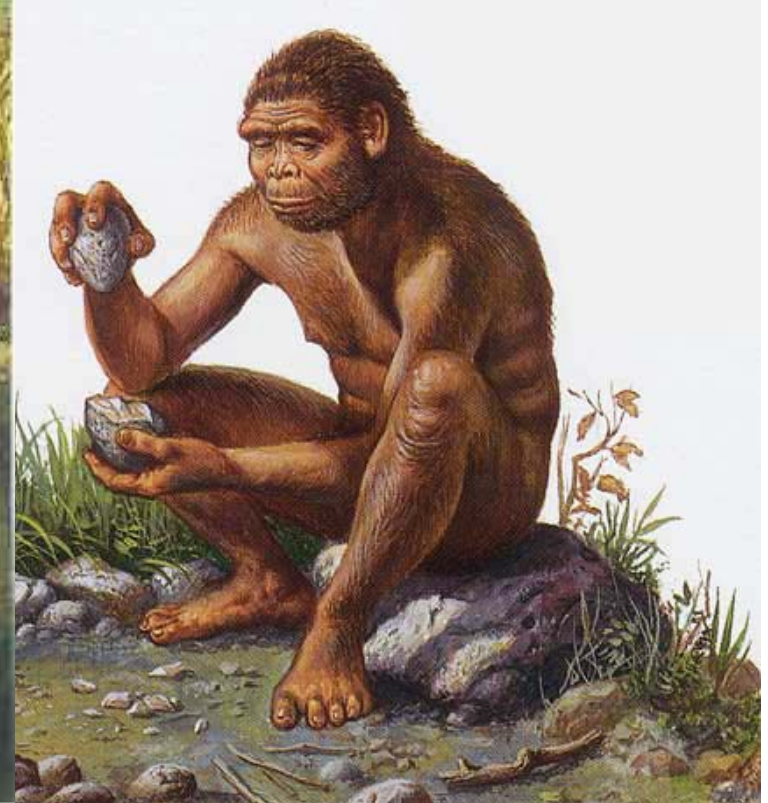
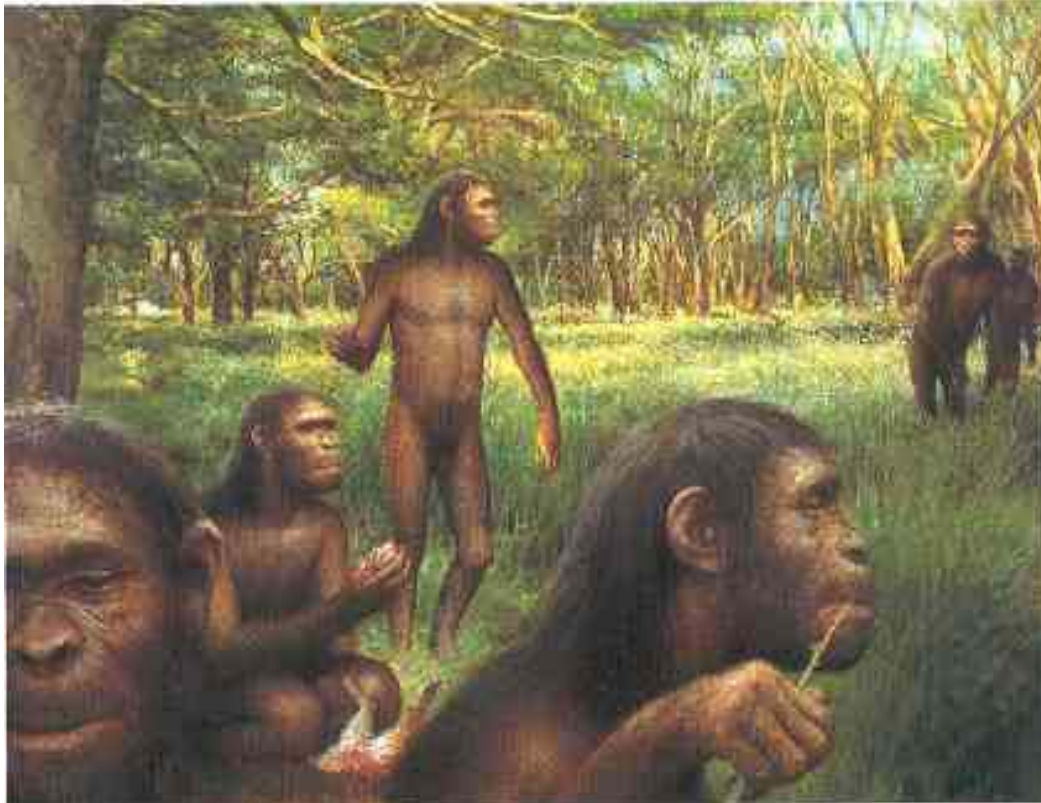




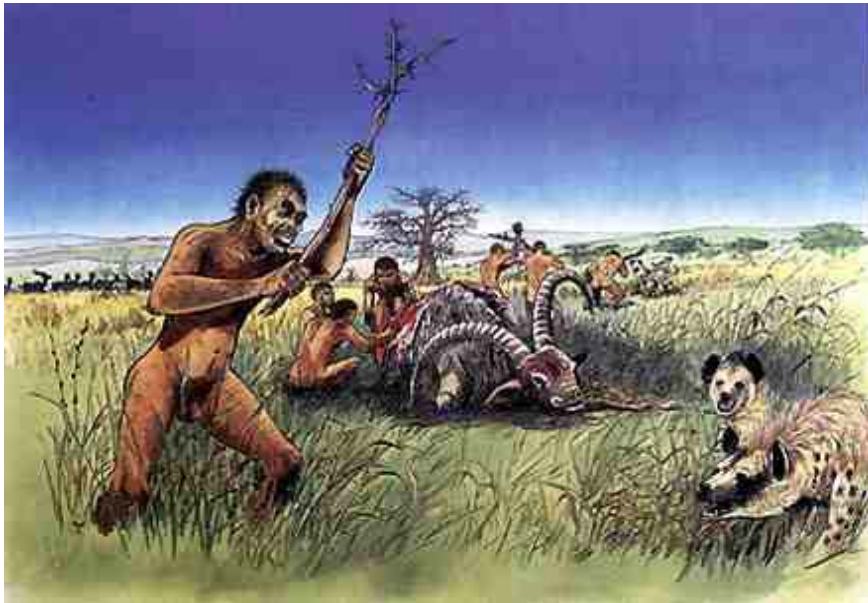
Ο Homo sapiens φτιάχνει ζωγραφιές και σχέδια στους τοίχους των σπηλαίων δημιουργώντας έργα τέχνης, τα οποία συχνά μοιάζουν να μεταφέρουν συγκεκριμένα μηνύματα.



Όταν πρωτοεμφανίστηκε στην Αφρική ο *Homo sapiens* τα εργαλεία του ήταν απλά και η γλώσσα του πρωτόγονη. Όμως ήταν δραστήριος με ενδιαφέρον να εξερευνήσει νέους τόπους.



Οι Homo sapiens σταδιακά μετακινείται στην Ασία και στην Ευρώπη. Ζουν ομαδικά για να επιβιώσουν. Μαθαίνουν γρήγορα και οι πληροφορίες για τις νέες περιοχές για τα επικίνδυνα ή χρήσιμα ζώα που κατοικούν σε αυτές γίνονταν γρήγορα γνωστές μεταξύ των μελών της ομάδας.



Αυτές οι συνεχείς προκλήσεις και οι λύσεις των προβλημάτων που εμφανίζονταν έδωσαν σταδιακά γένεση στον ανθρώπινο πολιτισμό.

Με βάση τα απολιθώματα έχουμε καταλήξει στο συμπέρασμα ότι κάποτε υπήρχαν δυο ομάδες (υποείδη) ανθρώπων:

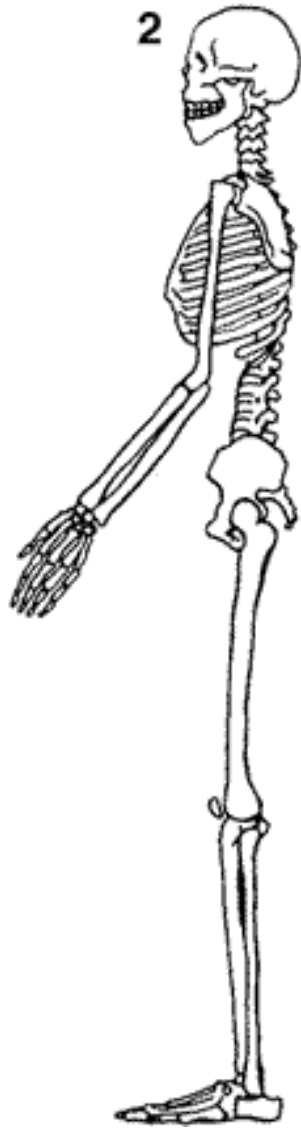
- ο Homo sapiens sapiens και
- ο Homo sapiens neanderthalensis
(Άνθρωπος του Νεάντερταλ)

Η συγγένεια των Νεάντερταλ με τους σύγχρονους ανθρώπους δεν είναι ξεκάθαρη, αν και είχαν πολλά κοινά χαρακτηριστικά. Ίσως είχαν κάποιο κοινό πολύ πρόσφατο πρόγονο.

Όταν οι **Homo sapiens sapiens** έφτασαν στην Ευρώπη πριν από 40.000 χρόνια, βρήκαν να κατοικείται από τους **Homo sapiens neanderthalensis** .

Οι **Homo sapiens neanderthalensis** ήταν καλά προσαρμοσμένοι στις συνθήκες της Παγετώδους εποχής, αφού είχαν εμφανιστεί πολύ νωρίτερα.





- 1. Homo neanderthalensis
- 2. Homo sapiens

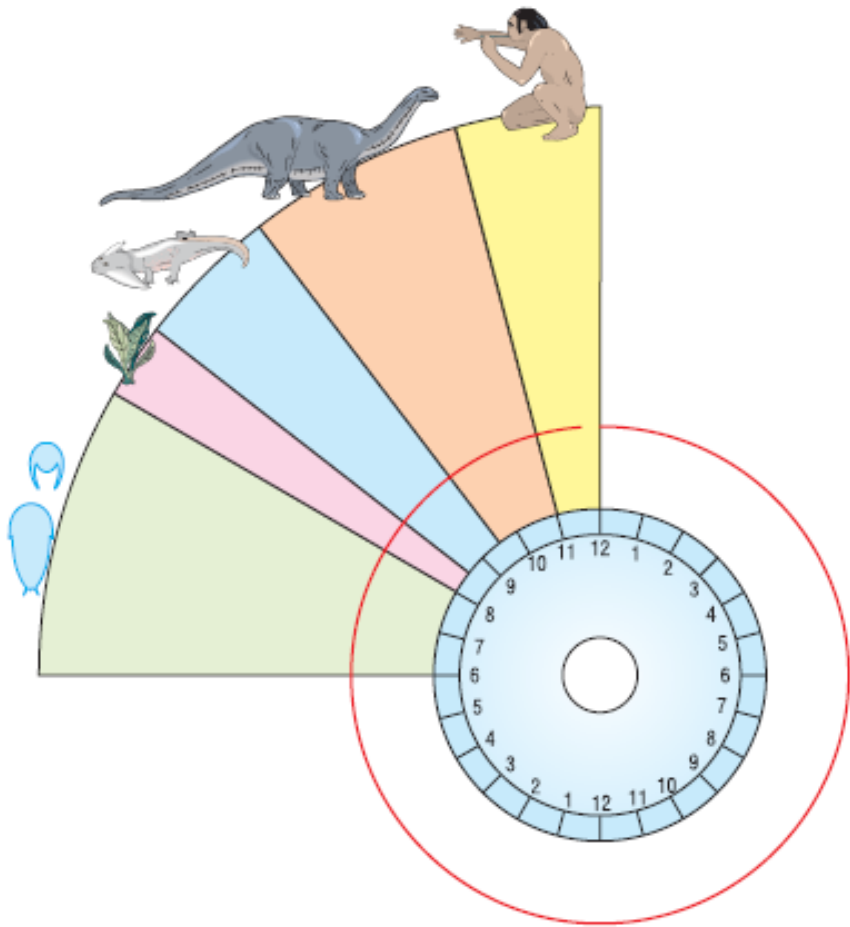
Και τα δύο υποείδη ανθρώπων χρησιμοποιούσαν τη φωτιά, έθαβαν τους νεκρούς τους και επικοινωνούσαν καλά.

Η επικρατέστερη θεωρία υποστηρίζει ότι: αμέσως μετά την εμφάνιση των *Homo sapiens sapiens*, (οι οποίοι αν και δεν ήταν καλά προσαρμοσμένοι στο κρύο επιβίωσαν),

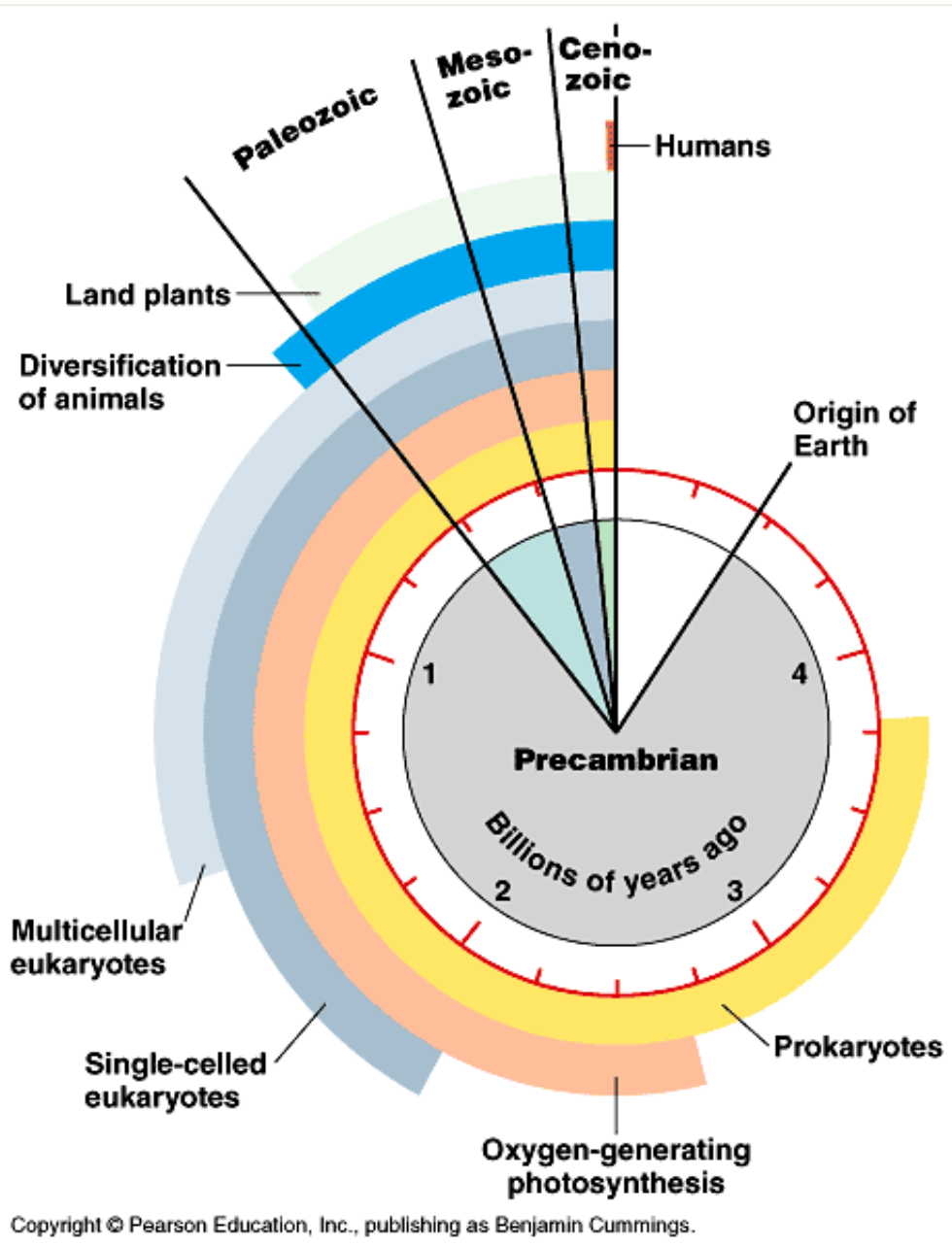
οι *Homo sapiens neanderthalensis*
σταδιακά υποχώρησαν μέχρι που εξαφανίστηκαν
και έκτοτε στη Γη υπάρχει μόνο
ο *Homo sapiens sapiens*

Πως μπορεί να εξηγηθεί αυτό???

Ο λόγος δεν είναι προφανής,
ίσως οι *Homo sapiens* να ήταν καλύτεροι στην
κατασκευή καταφυγίων και στην εύρεση τροφής!



Για να κατανοήσουμε πόσο μικρό χρονικό διάστημα υπάρχει ο άνθρωπος στη Γη σε σχέση με άλλες μορφές ζωής (άλλα είδη), αρκεί να υποθέσουμε ότι η ιστορία της ζωής μετρά 24 ώρες. Ο άνθρωπος υπάρχει στη Γη για λιγότερο από ένα λεπτό.



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



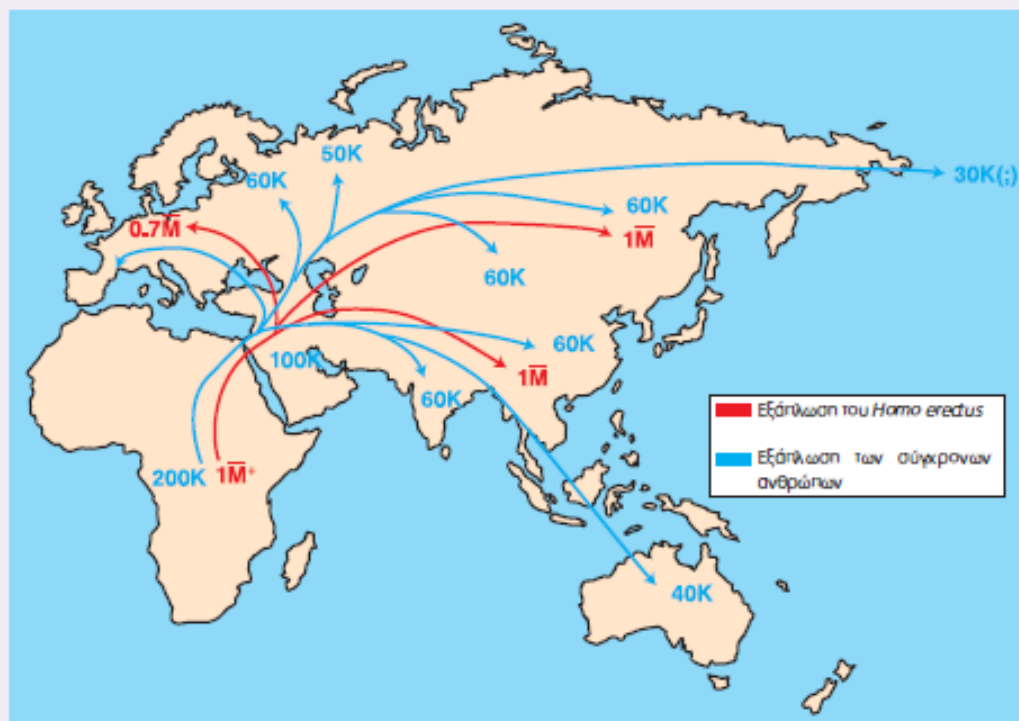
Σήμερα όλοι οι άνθρωποι, παρά τις διαφορές τους (μορφολογικές και πολιτισμικές) ανήκουν στο ίδιο είδος, τον *Homo sapiens*



Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΟΙ ΑΛΛΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

«Πέρα από την Αφρική»

Σύμφωνα με μία θεωρία, ο *Homo sapiens* εξαπλώθηκε από την Αφρική σε όλο τον κόσμο. Όπου πήγε, αντικατέστησε τους παλιότερους πληθυσμούς του *Homo erectus*. Στην Ευρώπη, οι νέοι αυτοί άνθρωποι ήρθαν σε επαφή με τους στενούς συγγενείς τους, τους Νεάντερταλ, και μάλλον επιτάχυναν την εξαφάνισή τους. Τα πρώτα απολιθώματα του *Homo sapiens* βρέθηκαν στην Αφρική και χρονολογούνται 130.000 χρόνια πριν. Επειδή τα απολιθώματά του σε άλλα μέρη του κόσμου είναι πολύ μεταγενέστερα –στην Ευρώπη έχουν ηλικία μόλις 40.000 χρόνων–, έχει διατυπωθεί η θεωρία «Πέρα από την Αφρική», η οποία υποστηρίζει ότι οι σύγχρονοι άνθρωποι εμφανίστηκαν μόνο στην ανατολική Αφρική και από εκεί μετανάστευσαν σε όλο τον κόσμο.





ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ... ΑΛΛΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Πρώτα ο εγκέφαλος ή τα χέρια;

Οι Αυστραλοπίθηκοι είχαν εγκέφαλο με μέγεθος περίπου το ένα τρίτο του εγκεφάλου του σύγχρονου ανθρώπου. Υπάρχουν δύο θεωρίες σχετικά με την εξέλιξη του αν-

θρώπινου εγκεφάλου και των ευκίνητων δακτύλων του. Η μία υποστηρίζει ότι, καθώς τα χέρια των ατόμων αυτών ήταν ελεύθερα, μπορούσαν να κρατούν και να στρέφουν κάτι με μεγάλη ευκολία. Έτσι, η ευρύτερη χρήση τους έδωσε πολλά ερεθί-

σματα στον εγκέφαλο, ευνοώντας την ανάπτυξή του. Η άλλη θεωρία υποστηρίζει ότι πρώτα εξελίχθηκε ο εγκέφαλος και μετά η δεξιότητα των ανθρώπινων χεριών. Όποια θεωρία κι αν αποδεχτούμε, το γεγονός είναι ότι τα τελευταία τέσσερα εκατομμύρια χρόνια ο ανθρώπινος εγκέφαλος συνεχώς μεγαλώνει.





Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

- 1.** Μία θεωρία υποστηρίζει ότι έγιναν διασταυρώσεις μεταξύ των Νεάντερταλ και των *Homo sapiens sapiens*. Στηριζόμενος σε αυτή τη θεωρία, θα μπορούσε κάποιος να ισχυριστεί ότι τα γονίδια των Νεάντερταλ εξακολουθούν και σήμερα να υπάρχουν στους ανθρώπους του 21ου αιώνα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- 2.** Να συμπληρώσετε με τους κατάλληλους όρους τα κενά στο παρακάτω κείμενο:
Η ιστορία της ανθρώπινης εξέλιξης άρχισε πριν από 4.000.000 χρόνια στην από μια ομάδα ζώων που ονομάζονται και κατέληξε στο Homo, δηλαδή τον σημερινό άνθρωπο. Μετά τον Αυστραλοπίθηκο εμφανίστηκε ο Homo και μετά ο Homo Όμως, με την εμφάνιση του Homo οι άνθρωποι μπορούσαν πλέον να συζητούν αφηρημένες έννοιες, όπως το μέλλον και το παρελθόν.

Μικρές έρευνες και εργασίες

Η μακριά παιδική περίοδος εξυπηρετεί τη μεταβίβαση μεγάλης ποσότητας πληροφοριών χρήσιμων για την επιβίωση από τη μία γενιά στην άλλη. Να ανατρέξετε σε διάφορες πηγές για να βρείτε και άλλα ζώα που διαθέτουν μακρά παιδική περίοδο όπως ο άνθρωπος.



Ερωτήσεις

Προβλήματα

Δραστηριότητες

ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

- 1.** Πολλοί πιστεύουν ότι τις Βάσεις για τη διατύπωση της θεωρίας της εξέλιξης δεν τις έβαλε ο Δαρβίνος αλλά ο αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος Εμπεδοκλής (495-435 π.Χ.). Αυτός πίστευε ότι από τη λάσπη δημιουργούνταν ζωή και ότι τα φυτά μετατρέπονταν σε ζώα. Για να εξηγήσει πώς έπαιρναν τη μορφή τους τα ζώα, υποστήριξε ότι τα πρώτα πλάσματα ήταν τερατόμορφα, αποτελούμενα από τυχαία μέρη σώματος. Τα περισσότερα πέθαιναν, γιατί δεν μπορούσαν να τραφούν ή να κινηθούν. Σε κάποια ζώα όμως, τα διάφορα μέλη του σώματος ήταν έτσι αναπτυγμένα, ώστε να είναι περισσότερο λειτουργικά. Αυτά τα ζώα επιβίωσαν και είναι οι πρόγονοι των σημερινών οργανισμών. Να συγκρίνετε τη θεωρία του Εμπεδοκλή με τη θεωρία του Δαρβίνου. Να αναφέρετε κοινά στοιχεία και διαφορές.
- 2.** Προηγήθηκε η μελέτη των απολιθωμάτων ή η μελέτη των βιοχημικών δεδομένων; Ποια η σχέση των δεδομένων στις περιπτώσεις αυτές; Έρχονται σε αντίθεση ή επιβεβαιώνουν τα μεν τα δε;
- 3.** Τα αντιβιοτικά, που είναι ουσίες με αντιμικροβιακή δράση, με το πέρασμα του χρόνου και την αλόγιστη χρήση τους έγιναν λιγότερο αποτελεσματικά έναντι των μικροβίων. Μάλιστα, η πενικιλίνη, που ανακάλυψε ο Φλέμινγκ το 1920, σήμερα έχει ελάχιστη αποτελεσματικότητα. Πώς σχετίζεται αυτό με τη Φυσική Επιλογή;

Μικρές έρευνες και εργασίες

Συχνά γίνεται η παρανόηση ότι οι Αυστραλοπίθηκοι ζούσαν στην... Αυστραλία. Να ανατρέξετε σε πηγές και να συλλέξετε στοιχεία σχετικά με την προέλευση του ονόματός τους.

Η ή ο **LUCA** (Last Universal Common Ancestor)
είναι ο κοινός πρόγονος όλων των οργανισμών.
Τον ονομάζουν χαιδευτικά και
LUA (last universal ancestor)





Theodosius Dobzhansky,
(Θεοδόσιος Ντομπζάνσκι)
Εξελικτικός - Γενετιστής
(1900 - 1975)

“Nothing in biology
makes sense
except in the light
of evolution.”

«Τίποτε δεν έχει
νόημα στη
Βιολογία παρά μόνο
υπό το φως της
εξέλιξης».

e-mail ΕΚΦΕ Ν. ΣΜΥΡΝΗΣ:
mail@ekfe-n-smyrn.att.sch.gr



Ιστοσελίδα ΕΚΦΕ:
<http://ekfe-n-smyrn.att.sch.gr>