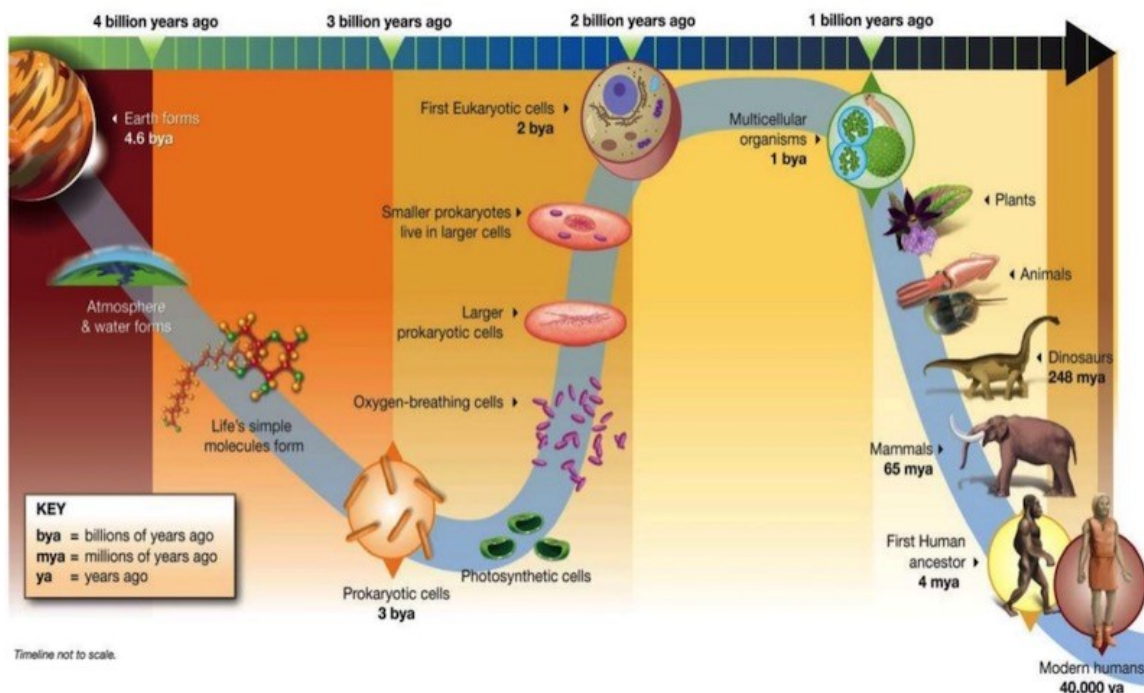




Προσοχή! Το κείμενο αυτό δίνεται για την προσωπική χρήση των μαθητών του γυμνασίου και όχι για τη δημοσίευση του. Εμπεριέχει εικόνες από διάφορα σχολικά βοηθήματα και υλικό από το διαδίκτυο και ο σκοπός του είναι να λειτουργήσει ως μια σύνοψη των όσων θα ήταν χρήσιμο να γνωρίζουν.

Το πρώτο γεγονός που θα μάθουμε είναι αυτό που συνδέεται με τη δημιουργία του κόσμου δηλαδή αυτό της Μεγάλης Έκρηξης ή αλλιώς Big Bang που ήταν αυτό που δημιούργησε το σύμπαν. Στη συνέχεια πέρασαν όμως πολλά δις. έτη μέχρι να δημιουργηθεί το ηλιακό μας σύστημα και να φθάσουμε πριν από 4.6 δις. έτη οπότε και δημιουργήθηκε ο πλανήτης Γη.



Η ζωή ξεκινά πριν **3-3.5 δις.** έτη με τη μορφή προκαρυωτικών κυττάρων μέσα στο νερό. Κάποια από αυτά τα βακτήρια, τα κυανοβακτήρια, μπορούσαν να φωτοσυνθέτουν και να παράγουν οξυγόνο ως παραπροϊόν. Περίπου πριν **2.3 δις.** έτη εμφανίζονται κύτταρα που αξιοποιούν το οξυγόνο ενώ κάποια άλλα χάνονται λόγω της δυσκολίας τους να επιβιώσουν με την παρουσία του οξυγόνου. Στη συνέχεια μεταξύ **2.5-2 δις.** ετών εμφανίζονται μεγαλύτερα προκαρυωτικά κύτταρα και στη συνέχεια μικρά προκαρυωτικά που ζουν μέσα σε μεγαλύτερα κύτταρα. Τέλος πριν **2-1.5 δις.** έτη εμφανίζονται για πρώτη φορά τα ευκαρυωτικά κύτταρα (που συνδυάζουν μιτοχόνδρια και χλωροπλάστες, η γνωστή μας υπόθεση της ενδοσυμβίωσης).

Πριν από **1. δις.** έτη εν τέλει εμφανίζονται οι πρώτοι πολυκύτταροι οργανισμοί όπως οι σπόγγοι και τα κοράλλια. Στα **500 εκατ.** ήτοι στο Κάμβριο έτη αρχίζουν να εμφανίζονται πιο σύνθετοι θαλάσσιοι οργανισμοί όπως οι τριλοβίτες που είχαν σκληρό κέλυφος και πόδια και μπορούσαν να φθάσουν σε μήκος μέχρι τα 50 εκατοστά.





Γαστερόποδα, Τριλοβίτες και Κοράλλια ηλικίας Σιλουρίου 440-416 εκατ έτη.

Στα **490-440** εκατ. έτη πριν από σήμερα εμφανίζονται πολλά ζώα που υπάρχουν μέχρι και σήμερα όπως αρκετά οστρακοειδή, αχινοί και καλαμάρια. Πριν από **440 εκατ.** στη βαθμίδα του Σιλουρίου έτη συνέβη μια από τις μαζικότερες εξαφανίσεις ειδών όπου πάνω από το 80% των ειδών εξαφανίζεται, ήταν μια ψυχρή περίοδος που κράτησε πάνω από 20 εκατ. έτη στην οποία πάγωσε όλος ο πλανήτης. Στην περίοδο που ξεκίνησε από τα **440-417** εκατ. έτη εμφανίστηκαν πολλά είδη ψαριών. Στην ξηρά εμφανίζονται τα πρώτα φυτά, οι σκορπιοί και οι αράχνες αλλά και τα πρώτα έντομα χωρίς φτερά.



Πριν από **400 εκατ.** έτη εμφανίστηκαν τα πρώτα είδη καρχαρία.

Περίπου πριν **360 εκατ.** έτη εμφανίστηκαν οι αμμωνίτες που ήταν θαλάσσια μαλάκια (κεφαλόποδα), ενώ στην Ελλάδα τους συναντάμε πριν **250** εκατ έτη στην Αργολίδα, Επίδαυρο κοντά στο αρχαίο θέατρο αλλά και στη Χίο.



Στην ξηρά αυτή την περίοδο μέχρι και πριν **298** εκατ. έτη εμφανίστηκαν μεγάλα έντομα με φτερά αλλά και τα πρώτα ερπετά. Την περίοδο πριν από **298-251** εκατ. έτη, στη βαθμίδα του Περμίου στο τέλος του παλαιοζωικού, τα ερπετά της ξηράς εξελίσσονται και αναπτύσσονται με ορισμένα από αυτά να ξεπερνούν τα 3 μέτρα σε μήκος και τα 150 κιλά σε βάρος.



Στα **250 εκατ.** έτη στο όριο μεταξύ της βαθμίδας του Περμίου και του Τριαδικού άλλη μια μαζική εξαφάνιση ειδών συνέβη ανοίγοντας το δρόμο για την επικράτηση των δεινοσαύρων στο Μεσοζωικό αιώνα.

Στα **200 εκατ. έτη** πριν από σήμερα ξεκινά η διάσπαση της Πανγαίας ή Παγγαίας. Η Πανγαία είναι αυτή η υπερήπειρος που είχε διαμορφωθεί πριν από 330 εκατ. έτη ενώνοντας όλα σχεδόν τα τμήματα του ηπειρωτικού φλοιού. Πριν την Παγγαία υπήρχαν τουλάχιστον άλλες 2 φορές που οι γνωστοί μας σημερινές ήπειροι ήταν ενωμένες πριν από 1 δις. έτη (Ροδίνια) και πριν από 1.8 δις. έτη (Νούνα). Η δεύτερη περίοδος του μεσοζωικού το Ιουρασικό **201-145 εκατ.** έτη χαρακτηρίζεται από θερμό τροπικό κλίμα και φυσικά από την επικράτηση των δεινοσαύρων σε ξηρά και θάλασσα.





Στεγόσαυρος, Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Λονδίνου.



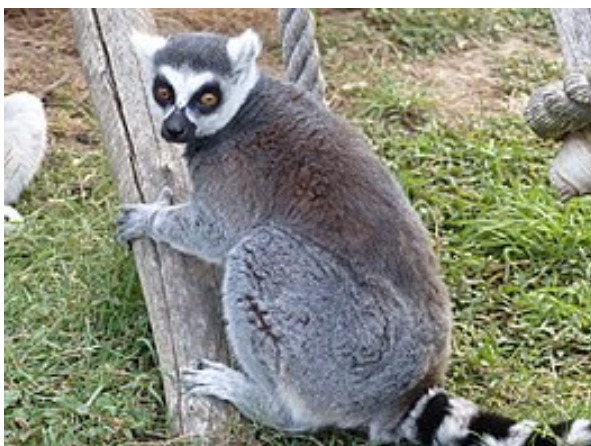


Κατά την έναρξη της τελευταίας περιόδου του Μεσοζωικού, στο Κρητιδικό περί τα **150 εκατ.** έτη, τα φυτά εμφανίζουν λουλούδια και λίγο αργότερα στα **135 εκατ.** έτη εμφανίζονται τα πρώτα **θηλαστικά** και στα **100** εκατ. έτη τα πρώτα πτηνά.



Οι δεινόσαυροι, έζησαν **μέχρι και πριν από 65 εκατ.** έτη όπου πιθανότατα εξαφανίστηκαν λόγω της πτώσης ενός αστεροειδούς στο Μεξικό που δημιούργησε κρατήρα 110 μιλίων. Από την πτώση του αστεροειδούς, το παχύ σύννεφο σκόνης και υλικών που δημιουργήθηκε τελικά κάλυψε την ατμόσφαιρα για μεγάλο διάστημα μη επιτρέποντας στον ήλιο να εισέλθει και προκαλώντας κύμα ψύχους στον πλανήτη. Εν τέλει μαζί με την εξαφάνιση των δεινοσαύρων χάθηκε και το 85% των ειδών σε θάλασσα και στεριά. Τα θηλαστικά και τα πτηνά πιθανότατα επειδή είναι ομοιόθερμα, δηλαδή διατηρούν τη θερμοκρασία τους ανεξάρτητα από το περιβάλλον, ίσως για αυτό κατάφεραν και επιβίωσαν από αυτή την κρίση.

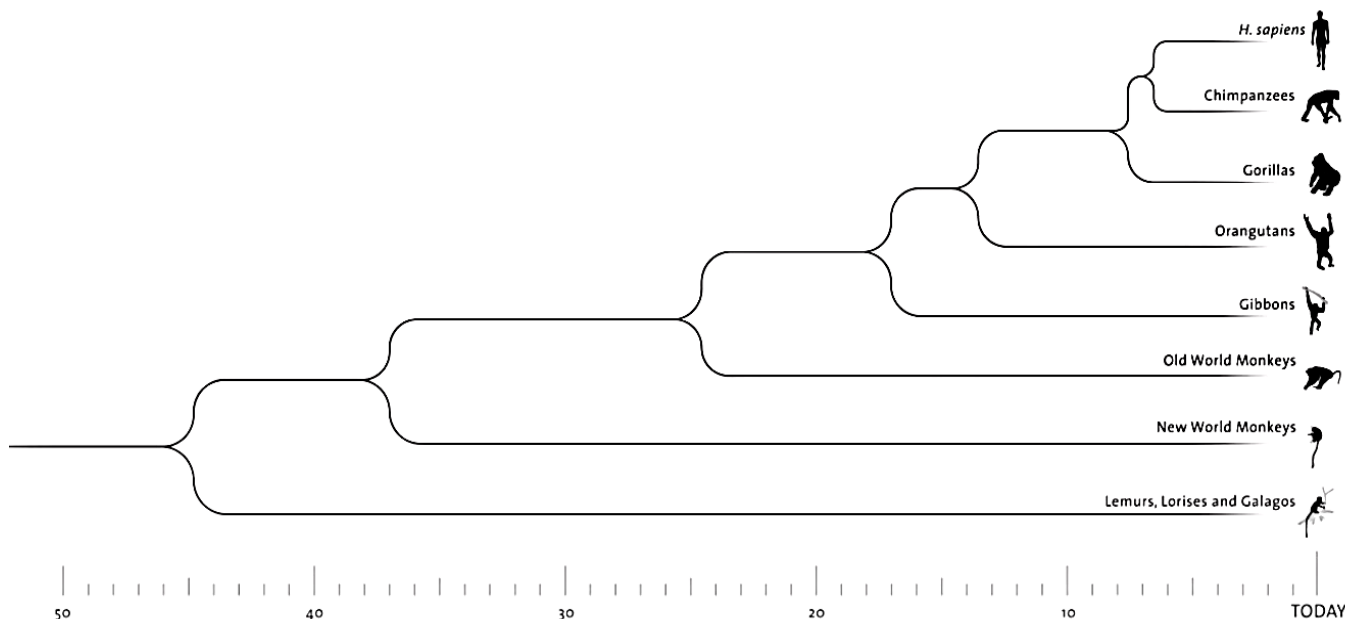
Πριν από **60** εκατ. έτη εμφανίστηκαν οι λεμούριοι (προπίθηκοι), οι οποίοι είχαν παγκόσμια εξάπλωση, ωστόσο δεν κατάφεραν να επικρατήσουν όταν εμφανίστηκαν οι πίθηκοι και επέζησαν για εκατομμύρια χρόνια μόνο στη Μαδαγασκάρη.



Στα 50 εκατ. έτη πριν από σήμερα εμφανίστηκαν τα πρώτα άλογα, στα 40 εκατ. έτη οι μαϊμούδες, ενώ πριν από **7** εκατ. έτη έγινε πιθανότατα ο διαχωρισμός μεταξύ γορίλλα και χιμπατζήδων. Με την επικράτηση πλέον του σημερινού ανθρώπου όλα τα άλλα είδη που προϋπήρχαν εξαφανίστηκαν σταδιακά και πλέον ο κοντινότερος συγγενής του ανθρώπου είναι ο χιμπατζής από όπου και φαίνεται να προήλθαν οι πρώτοι Αυστραλοπίθηκοι.



7 MILLION YEARS OF HUMAN EVOLUTION



Χρονικό της Ιστορίας της Εξέλιξης

1841 απολιθώματα στο Ηνωμένο Βασίλειο αποδίδονται στους Δεινόσαυρους.

1856 Η πρώτη ανακάλυψη σκελετού Neanderthal στη Γερμανία.

1859 Διατύπωση της θεωρίας της Εξέλιξης από το Δαρβίνο.

1890 Εύρεση των πρώτων οστών του Homo Erectus στην Ινδονησία.

1960 Ανακάλυψη του παλαιότερου Homo Sapiens στο Μαρόκο.

1974 Εύρεση του Αυστραλοπίθηκου Lucy.

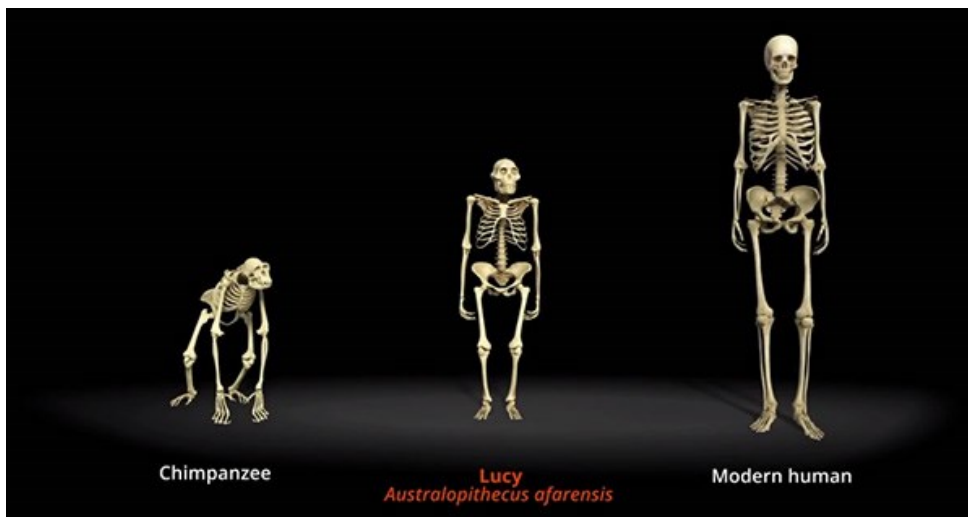
2003 Ανάλυση και σύγκριση ανθρώπινου DNA.

2016 Ανάλυση σε DNA αναδεικνύει ότι ο Homo Sapiens διασταυρώθηκε με τα μακρινά του συγγενή είδη τους Denisovans και τους Neanderthals.

Λιγότεροι από **10** ολόκληροι σκελετοί έχουν βρεθεί ηλικίας 1.5 εκατ. ετών ή παλιότεροι. Ωστόσο η γενετική έρευνα έχει δείξει ότι τα νέα είδη καθώς έφευγαν εκτός Αφρικής και άλλαζαν περιοχή συνήθως διασταυρώνονταν με προγόνους τους που βρίσκονταν ήδη σε αυτές τις περιοχές.



Lucy

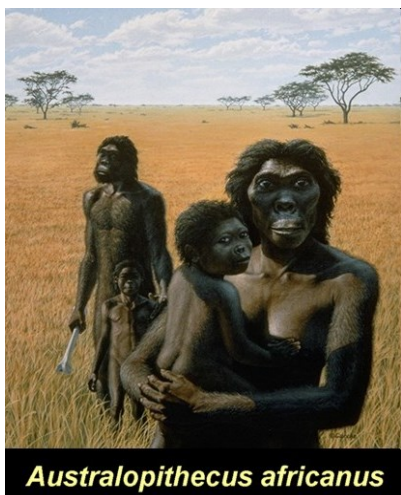


Η Lucy (**Australopithecus afarensis**) αποτελούσε για καιρό τον χαμένο κρίκο μεταξύ χιμπατζήδων και ανθρώπων. Βρέθηκε το 1974 και λείπει το 60% των οστών της. Το ύψος της ήταν γύρω στο 1.1 μ περίπου ενώ το βάρος της υπολογίζεται στα 29 κιλά ενώ όσον αφορά το μέγεθος του εγκεφάλου της αυτό να ήταν περίπου το 1/4 σε σχέση με εκείνο του σημερινού ανθρώπου. Αργότερα και με την εύρεση άλλου αρσενικού σκελετού πιστοποιήθηκε ότι όχι μόνο ήταν όρθιοι αλλά και ότι μπορούσαν να τρέχουν. Οι Αυστραλοπίθηκοι δεν θεωρούνται ότι ανήκουν στην οικογένεια Homo αλλά αναφέρονται ως Hominin-Hominids επειδή δεν είχαν τη δυνατότητα να φτιάξουν εργαλεία. Οι Hominin είχαν να αντιμετωπίσουν δυσκολίες κατά το Πλειστόκαινο (3 εκατ. έτη) κυρίως λόγω μεγάλων χρονικών περιόδων με παγετώνες.

Ο Αυστραλοπίθηκος **africanus** που αποτελεί εξέλιξη του Αυστραλοπίθηκου afarensis έζησε την ίδια χρονική περίοδο με το πρώτο είδος Παράνθρωπου, Paranthropus aethiopicus. Από τον Αυστραλοπίθηκο africanus προέκυψε ο **Sediba** και παράλληλα με αυτούς ίσως εμφανίστηκε και το πρώτο είδος Homo που **όμως δεν είμαστε σίγουροι πως τελικά μπορεί να σχετίζεται είτε με τους Αυστραλοπίθηκους Sediba είτε με τους africanus αλλά φαίνεται σίγουρο πως δεν σχετίζεται με τον Παράνθρωπο (paranthropus) που είχε διαφορετική εξελικτική πορεία.**



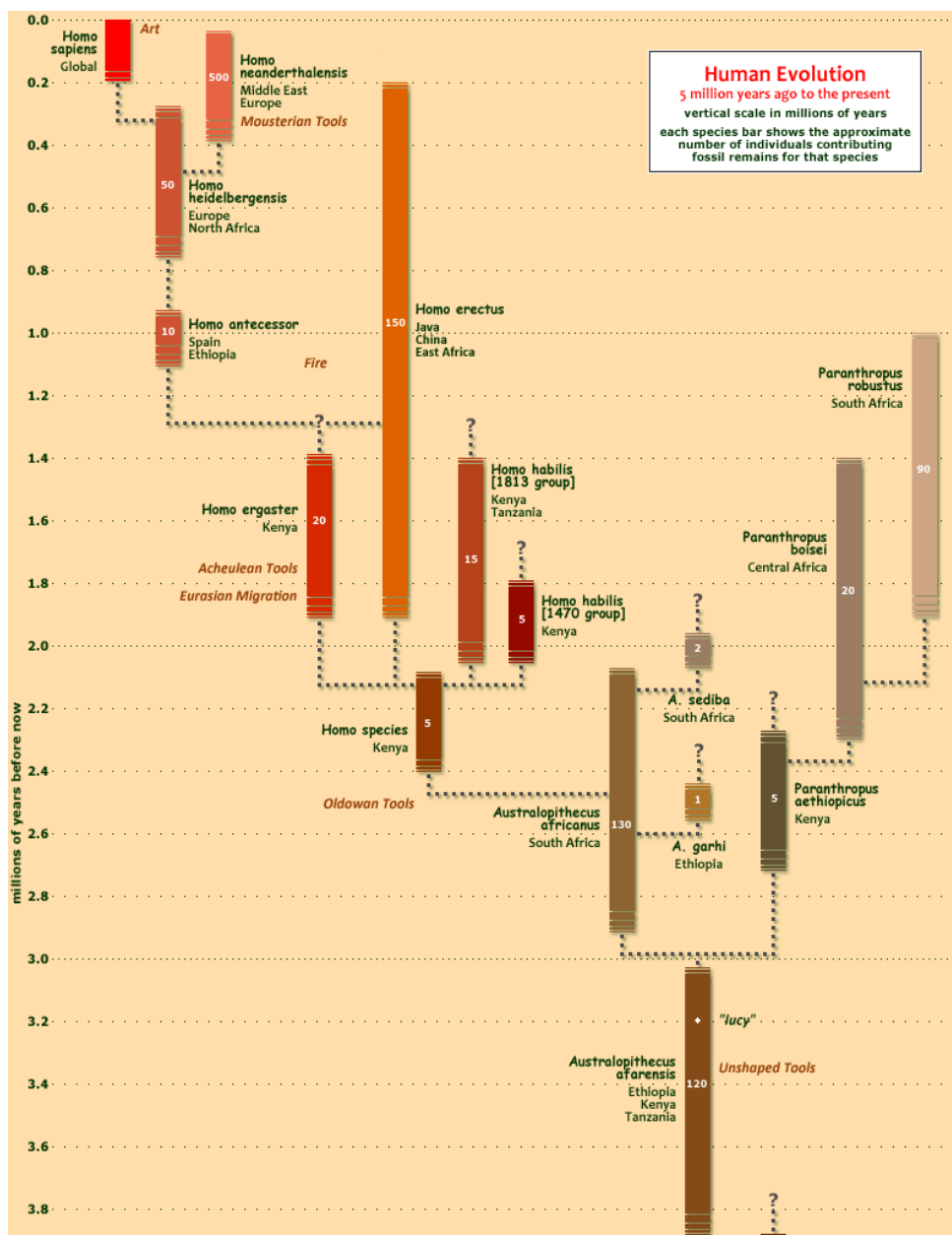
Γεωγραφική εξάπλωση των αυστραλοπίθηκων



Australopithecus africanus



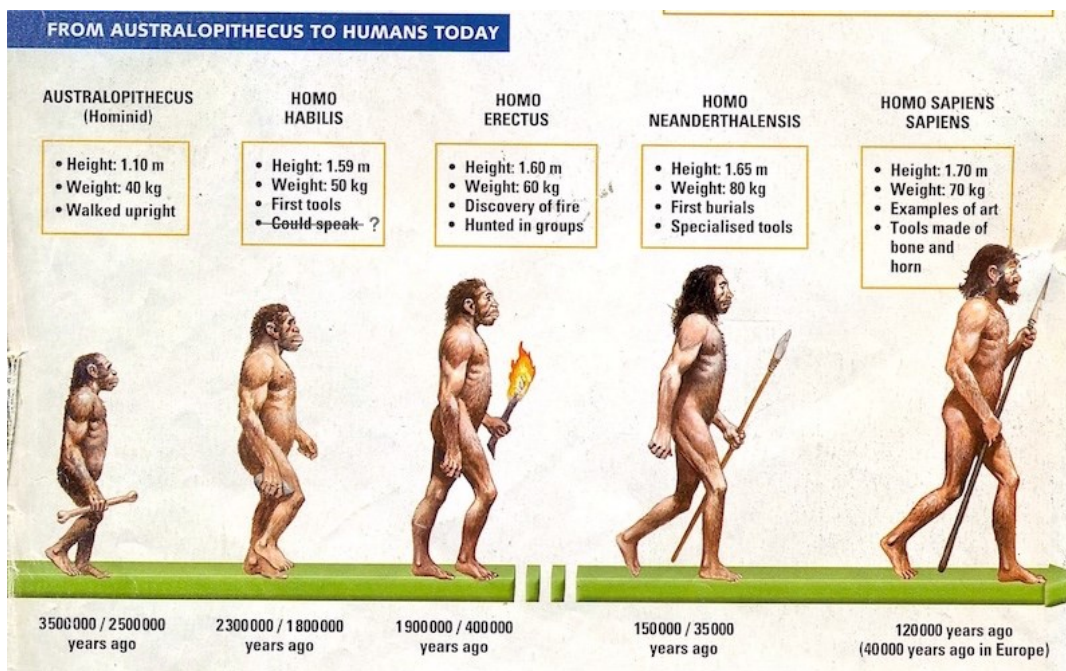
Paranthropus Boisei



Homo

Στην πορεία της εξέλιξης από τους χιμπατζήδες στους πρόγονους του ανθρώπου τους Αυστραλοπίθηκους (οι οποίοι έμοιαζαν με μικρούς χιμπατζήδες) παρατηρήθηκαν:

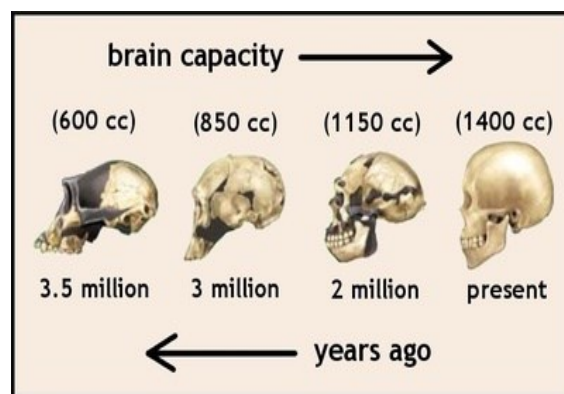
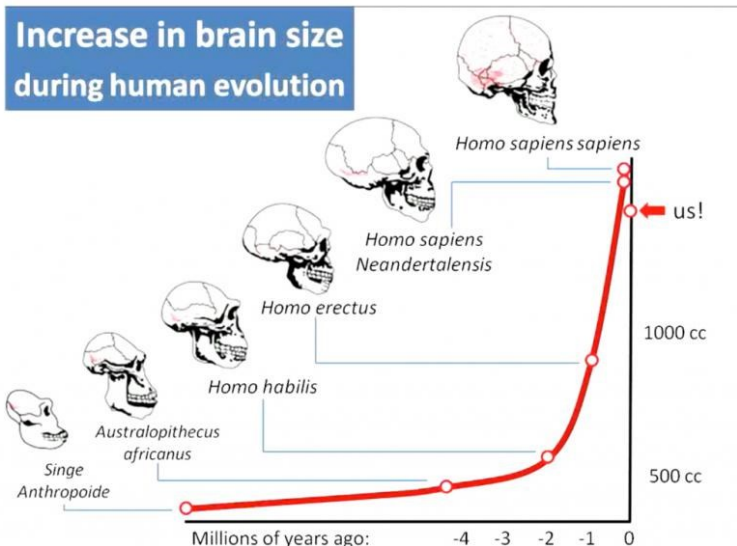
- 1) το χάσιμο της ουράς, 2) αλλαγές στο ισχίο, 3) μεγαλύτερος εγκέφαλος και μικρότερο πηγούνι γεγονός που άλλαξε σταδιακό τον σχήμα του κρανίου, 4) περιορισμός των χαρακτηριστικών των ζώων που ζουν πάνω σε δέντρα π.χ. τα πολύ μακριά χέρια.



Πριν 2.3 εκατ. έτη έως και 1.4 εκατ. έτη εμφανίζεται ο **Homo habilis** ο επιδέξιος άνθρωπος οποίος είχε μακριά χέρια και μια τεχνική για να φτιάχνει μυτερές πέτρες, αλλά πιθανότατα δεν ήταν κυνηγός αλλά έτρωγε ήδη σκοτωμένα ζώα και άγρια φυτά. Ωστόσο για πλήθος επιστημόνων ο **habilis** δεν είναι σίγουρο αν θα έπρεπε να ανήκει στην οικογένεια Homo καθώς όρθια στάση αλλά και κάποια πρώτα εργαλεία (χωρίς όμως την επεξεργασία τους) είχαν επιδείξει και οι Αυστραλοπίθηκοι.



Πριν 1.8-1.5 εκατ. έτη εμφανίστηκε ο **Homo erectus**, ο οποίος σε αντίθεση με τον **habilis**, θεωρείται σίγουρα πρόγονος του ανθρώπου και είχε αισθητά μεγαλύτερο εγκέφαλο. Παρόλο που δεν είναι ξεκάθαρη η σχέση μεταξύ μεγέθους του κρανίου και της εξυπνάδας ωστόσο είναι σίγουρο πως κατά την εξέλιξη προς το σημερινό άνθρωπο ο εγκέφαλος συνεχώς αύξανε.





Ο **Homo erectus**, που έζησε μεγαλύτερη διάρκεια από όλα τα είδη Homo έως και πριν 143000 έτη, μπορούσε να ελέγχει τη φωτιά και έφτιαχνε πιο προχωρημένα πέτρινα εργαλεία. Δεν παρέμεινε παρά ελάχιστο στην Αφρική καθώς έζησε περισσότερο στην Μέση Ανατολή και στην Κίνα μέχρι και την Ινδονησία, σε αντίθεση με το συγγενικό του είδος από το οποίο προήλθε τον **Homo ergaster** ο οποίος παρέμεινε στην Αφρική. Δεν είχε πρόβλημα με το κρύο παρόλο που ήταν γυμνός καθώς προτιμούσε περιοχές δίπλα στη θάλασσα και σε γεωγραφικό πλάτος κάτω από 40°B. Η μετανάστευση δεν έγινε σε μια αλλά σε αρκετές περιόδους ενώ εμφάνισε και τη δυνατότητα να φτιάχνει βάρκες.

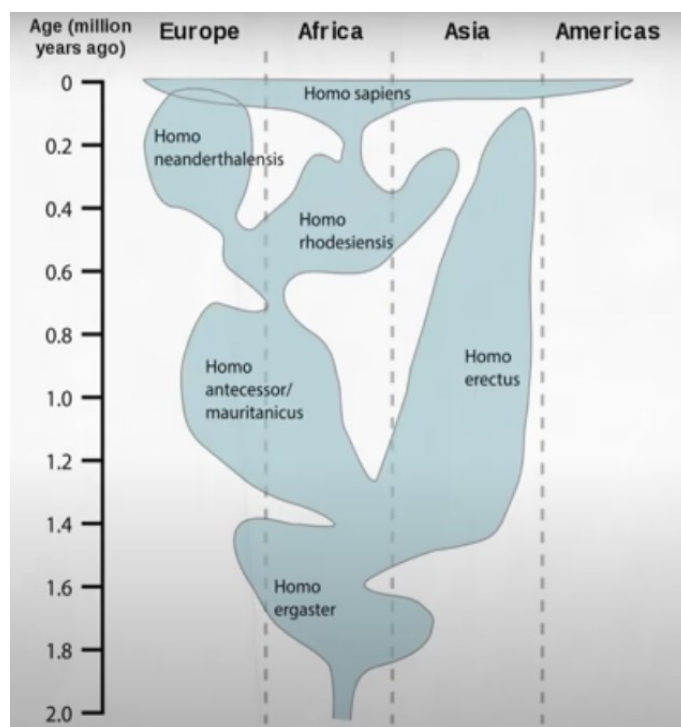


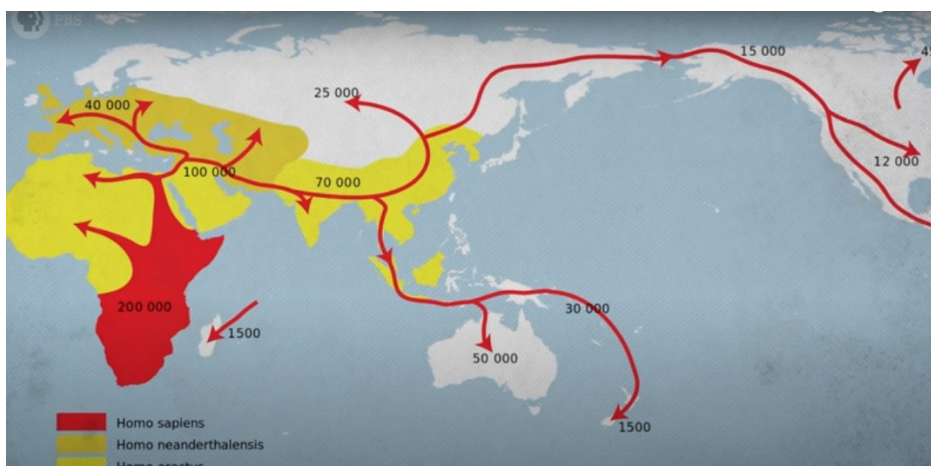
Homo Erectus

Πριν 700 έως και 400 χιλιάδες έτη όλα τα ανθρώπινα είδη χρησιμοποιούν τη φωτιά. Πριν από **1 εκατ. έτη εμφανίζεται ο Homo antecessor** Ισπανία, Αιθιοπία, πριν από 700.000 μέχρι και 300.000 έτη ο **Homo heidelbergensis (rhodensiensis)** στη Βόρεια Αφρική και μετέπειτα στην Ευρώπη. Από αυτόν φαίνεται να προήλθε αργότερα και πριν από 300.000-100.000 ο **neanderthal** στη Μέση Ανατολή και την Ευρώπη που ίσως ήταν ο πρώτος που φόρεσε ρούχα.

Με την επικράτηση **neanderthal** λίγο μετά περί τα 50-60000 έτη εμφανίστηκαν οι **denisovan**, οι οποίοι ζούσαν κυρίως στη Σιβηρία και φαίνεται να είχαν αναπτύξει στο παρελθόν τους, στενές σχέσεις με τους **neanderthal**. Αυτό το γνωρίζουμε καθώς έχουν βρεθεί σκελετοί με κοινά χαρακτηριστικά και των **denisovan** και των **neanderthal**. Πρέπει όμως στο παρελθόν να υπήρξαν τουλάχιστον 3 περίοδοι και σε πολλά και διαφορετικά μέρη όπου **neanderthal**, **denisovan** είχαν έρθει σε επαφή με τον **Homo sapiens**. Οι Denisovan πρόλαβαν να κληροδοτήσουν ένα μέρος του DNA τους στο σύγχρονο άνθρωπο. Οι Νεγκρίτος στις Φιλιππίνες, οι Παπούα στη Νέα Γουινέα και οι Αβορίγινες στην Αυστραλία έχουν στο γονιδίωμά τους ένα μεγάλο μέρος του DNA των Denisovan, έως και 5%.

Όσον αφορά τους σημερινούς Ευρωπαίους έχει βρεθεί ότι περίπου 1-2% των γονιδίων τους είναι ίδιο με τους **neanderthal** ενώ οι σημερινοί κάτοικοι της Αφρικής δεν έχουν γονίδια σχετιζόμενα με τους **neanderthal** γεγονός που σημαίνει ότι οι πρόγονοι τους δεν ήρθαν σε επαφή με αυτούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα γονιδίου που απουσιάζει από το γενετικό κώδικα των Αφρικανών, είναι το γονίδιο **STAT2** το οποίο σχετίζεται με τη απόκριση του ανοσοποιητικού συστήματος του ανθρώπου στην είσοδο ιών στον οργανισμό μας.





Η επέλαση του Homo Sapiens

Λίγο αργότερα στα 200.000 έτη πριν από σήμερα εμφανίστηκε στην Αφρική ο **Homo sapiens** ο οποίος πριν από 100.000 έτη εγκατέλειψε την Αφρική. Φαίνεται πως κυνηγούσε σε μεγάλες ομάδες ενώ μια μεγάλη έκρηξη ηφαιστείου (Toba) πριν 75.000 έτη στην Ασία, φαίνεται να εξαφάνισε μεγάλο μέρος του πληθυσμού του μειώνοντας τον μόλις σε 3000-10.000 άτομα. Πριν από 50.000 έτη, λόγω μεταλλάξεων στα γονίδια του, εμφάνισε νέα χαρακτηριστικά όπως περισσότερη εξυπνάδα που συνδυάστηκε με νέα όπλα και καλύτερη δυνατότητα ομιλίας και επικοινωνίας. Αυτή η αναβαθμισμένη έκδοση του ονομάστηκε **Homo sapiens sapiens** και στην Ευρώπη συχνά αναφέρεται ως **cro magnon**, ενώ μέσα σε περίπου 20.000 έτη φαίνεται να συνέβαλε στην εξαφάνιση των **neanderthal** που προϋπήρχαν στην Ευρώπη.

Ελλάδα

Ένα κρανίο που βρέθηκε στην Ελλάδα και χρονολογείται προ τουλάχιστον 210.000 ετών, αντιπροσωπεύει το αρχαιότερο δείγμα ανατομικά σύγχρονου ανθρώπου στην Ευρασία, δηλαδή εκτός Αφρικής, όπως ανακοίνωσε ομάδα Ελλήνων και ξένων επιστημόνων. Αυτό σημαίνει ότι -αν οι επιστήμονες έχουν δίκιο- το κρανίο είναι κατά τουλάχιστον 150.000 χρόνια παλαιότερο από το αρχαιότερο απολίθωμα **Homo sapiens** που είχε βρεθεί έως τώρα στην Ευρώπη.

Δεύτερο κρανίο που βρέθηκε στην ίδια τοποθεσία της Πελοποννήσου και εκτιμάται ότι είναι τουλάχιστον 170.000 ετών, διαθέτει χαρακτηριστικά **neanderthal**. Τα δύο απολιθωμένα κρανία είχαν ανακαλυφθεί στο σπήλαιο Απήδημα δυτικά της Αερόπολης στη Μάνη στο τέλος της δεκαετίας του 1970, στη διάρκεια ερευνών του Ανθρωπολογικού Μουσείου της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Όμως έως τώρα δεν είχαν μελετηθεί σε βάθος και είχαν παραμείνει σχετικά άγνωστα, παρά τη μεγάλη σπουδαιότητά τους, όπως τώρα γίνεται αντιληπτό με μεγάλη καθυστέρηση.

Οι ερευνητές εκτιμούν ότι στο σπήλαιο Απήδημα έζησαν δύο ομάδες, ένας πρώιμος πληθυσμός **Homo sapiens**, που στη συνέχεια αντικαταστάθηκε από ένα πληθυσμό **neanderthal**, οι οποίοι προϋπήρχαν στην ευρύτερη περιοχή της νότιας Ελλάδας. Με τη σειρά τους, οι **neanderthal** αντικαταστάθηκαν από προγόνους του σύγχρονου ανθρώπου της Ανώτερης Παλαιολιθικής περιόδου, η πιο πρώιμη παρουσία των οποίων στην περιοχή χρονολογείται πριν περίπου 40.000 χρόνια. Η μελέτη ανέδειξε μια μίξη σύγχρονων ανθρώπινων και αρχαϊκών χαρακτηριστικών, παραπέμποντας σε έναν πρώιμο **Homo sapiens**. Σχεδόν παράλληλα, δημοσιεύθηκε μια άλλη



επιστημονική μελέτη από ερευνητές του Εθνικού Κέντρου Ερευνών της Γαλλίας (CNRS), που εξέτασαν και αυτοί τα δύο κρανία από το σπήλαιο Απήδημα, καταλήγοντας σε ένα διαφορετικό συμπέρασμα, ότι αυτά αντιπροσωπεύουν μια μεταβατική φάση ανάμεσα στον Ευρωπαϊό «Όρθιο άνθρωπο» (Homo erectus) και στους neanderthal.

Συμπέρασμα

Όλα τα παραπάνω αναδεικνύουν το γεγονός πως γνωρίζουμε πολλά για την χρονική και χωρική εξέλιξη της ζωής πάνω στον πλανήτη αλλά είναι σίγουρο πως υπάρχουν και πολλά γεγονότα που συνέβησαν και δεν τα γνωρίζουμε αλλά και πολλοί οργανισμοί που έζησαν για ένα χρονικό διάστημα και μετά εξαφανίστηκαν αλλά εξαιτίας των γρήγορων αλλαγών δεν κατάφεραν να απολιθωθούν με αποτέλεσμα να μην γνωρίζουμε τίποτα σήμερα για αυτούς. Όσον αφορά την εξέλιξη του ανθρώπου αν δούμε από κοντά τι συνέβη τα τελευταίο 100.000 έτη και πως ο Homo sapiens sapiens εξελίχτηκε σε αυτό το διάστημα και ταυτόχρονα αυξήθηκαν και οι δυνατότητες του παράλληλα με την αύξηση της νοημοσύνης του θα λέγαμε πως το νέο βήμα στην εξέλιξη του μπορεί να μην απέχει πάρα πολύ.