

Ο Δαρβίνος Η Εξέλιξη Ο Άνθρωπος

Πέρα από την Αφρική – η προέλευση του σύγχρονου ανθρώπου

Ζήσης Μαμούρης
Καθηγητής Γενετικής
Τμήμα Βιοχημείας και Βιοτεχνολογίας
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας



Το Παγκόσμιο ημερολόγιο του Carl Sagan



❖ 24 ημέρες = 1 δισεκατομμύριο χρόνια

❖ 1 δευτερόλεπτο = 475 χρόνια

❖ “Big Bag” 1 Ιανουαρίου

❖ Γαλαξίας 1 Μαΐου

❖ Ηλιακό Σύστημα 9 Σεπτεμβρίου

❖ Ζωή στη Γη 25 Σεπτεμβρίου

❖ Ανθρωποειδή Πρωτεύοντα 31 Δεκεμβρίου 22.30

Η Ιστορία αρχίζει πριν 65.000.000 χρόνια

CRETACEOUS PERIOD

138 εκ-65 εκ χρόνια πριν
Η θέρμανση του πλανήτη ενθαρρύνει την εξάπλωση των δεινοσαύρων. Μαζική εξαφάνιση, που ίσως οφείλεται σε πρόσκρουση αστεροειδούς, αφανίζει τους δεινόσαυρους. 70% όλων των οργανισμών πεθαίνουν.



● TRIASSIC PERIOD

● JURASSIC PERIOD

● CRETACEOUS PERIOD

● **PRECAMBRIAN**
Earth's history up to 570 million years ago

● **PALEOZOIC**
570 - 240 million years ago

● **MESOZOIC**
240 - 65 million years ago

● **CENOZOIC**
65 million years ago to present

Εξαφάνιση των Δεινοσαύρων

Νυχτερίδες



Archonta

Θηλαστικά
Μικρά δενδρόβια
Αρχικά εντομοφάγα
Με μεγάλα μάτια
Νυχτόβια

Σκίουροι



Δενδρόβιες
Μυγαλές



Πρωτεύοντα

Πρωτεύοντα

40.000.000

Προσίμιοι

Ανθρωποειδή

Τάρσιοι

Λεμούριοι



Catopithecus
(37.000.000 χρόνων
Αιγυπτιακός
Λεμούριος)

Μόνο Μαδαγασκάρη

Η εξέλιξη των προσιμίων

Πριν από 40.000.000 χρόνια τα αρχικά πρωτεύοντα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες

Τους προσιμίους (πριν τις μαϊμούδες) και

Τα ανθρωποειδή

Προσιμίουι

- Μοιάζουν με διασταύρωση γάτας X σκίουρου
- Ήταν συχνοί στη Β. Αμερική, Ευρώπη, Ασία, Αφρική
- Σήμερα ζουν μόνο λίγοι
- Αντιπροσωπεύονται από δύο ομάδες που διαχωρίστηκαν και εξελίχθηκαν σχεδόν ταυτόχρονα με τα ανθρωποειδή

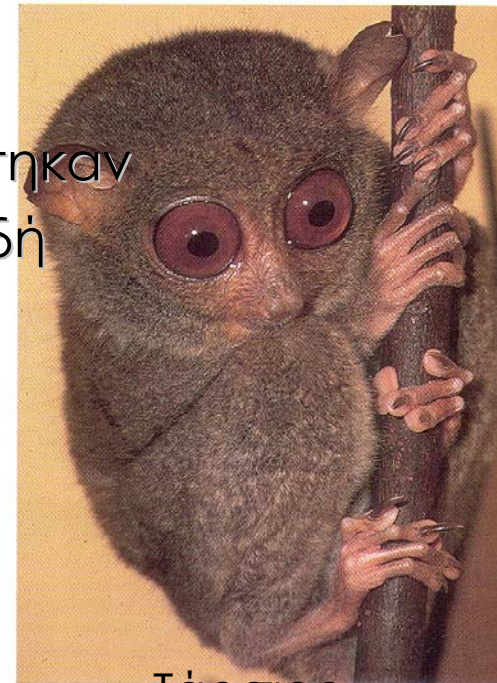
Τους Τάρσιους και

Τους Λεμούριους (μόνο Μαδαγασκάρη)

- Είναι φυτοφάγοι
- Έχουν πολύ οξυμένη όραση
- Οι περισσότεροι είναι νυκτόβιοι
- Πολλοί Λεμούριοι έχουν μακριές ουρές για ισορροπία



Λεμούριος



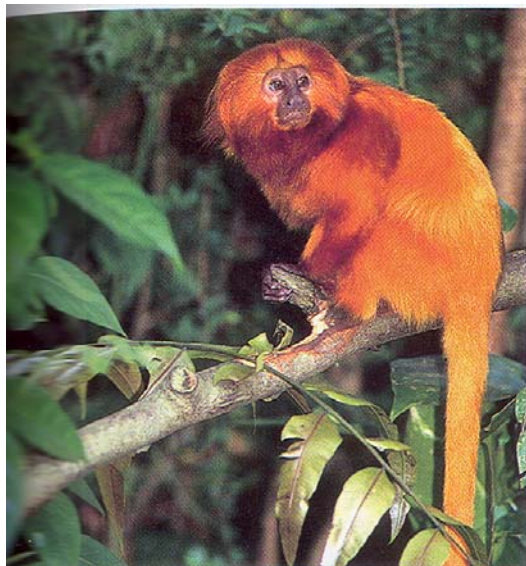
Τάρσιος

Ανθρωποειδή (Ανώτερα Πρωτεύοντα)

Eosimias (45.000.000 χρόνων Κινέζικο απολίθωμα)

30.000.000 χπ

Μαϊμούδες του
Νέου Κόσμου



25.000.000 χπ

Μαϊμούδες του
Παλαιού Κόσμου



Hominoids

Πιθηκοί

Hominids
(άνθρωποι και
προγονοί τους)

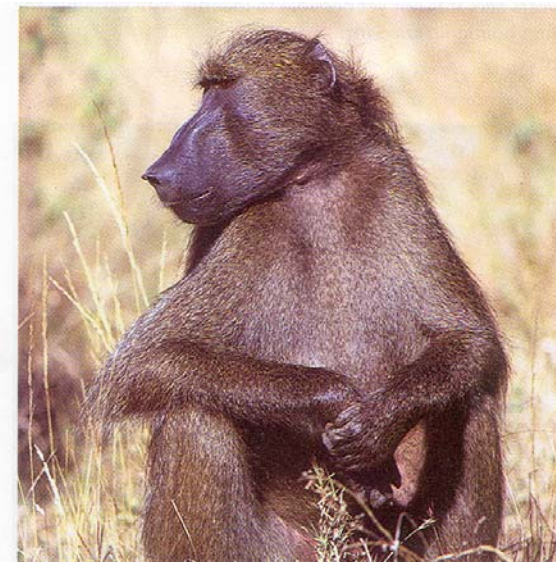
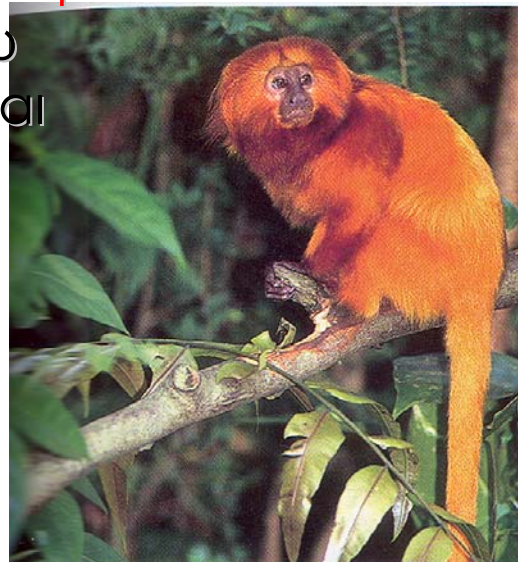
Τα πρώτα ανθρωποειδή, που έχουν εξαφανισθεί, πιστεύεται ότι εξελίχθηκαν στην Αφρική. Οι άμεσοι απόγονοί τους είναι μια πολύ πετυχημένη ομάδα πρωτευόντων, **οι μαϊμούδες**

Μαϊμούδες του Νέου Κόσμου (α)

Πριν 30.000.000 χρόνια μερικά ανθρωποειδή μετανάστευσαν στη Ν. Αμερική, όπου αναπτύχθηκαν σε απομόνωση. Οι απόγονοί τους είναι γνωστοί ως **Μαϊμούδες του Νέου Κόσμου**. Όλες δενδρόβιες και πολλές με αρπακτικές ουρές με τις οποίες αρπάζουν αντικείμενα

Μαϊμούδες του Παλαιού Κόσμου (b)

Πριν από 25.000.000 χρόνια τα ανθρωποειδή της Αφρικής διασπάστηκαν σε **Μαϊμούδες του Παλαιού Κόσμου** και ^a στα **Hominoids**, τον κλάδο του ανθρώπου. Είναι δενδρόβια και ζουν στο έδαφος, χωρίς αρπακτική ουρά, με σκληρό δέρμα για να κάθονται



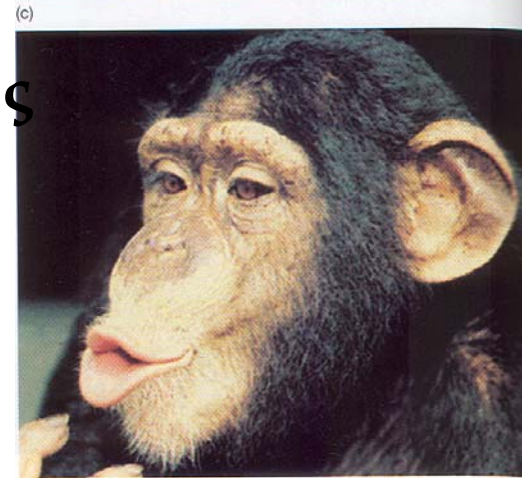
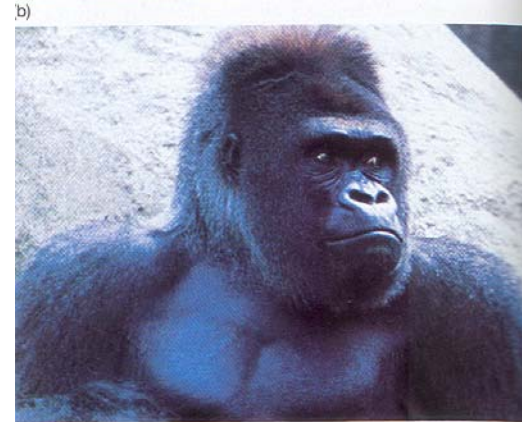
Πίθηκοι

Γίβωνας
(Hylobates)

Ουραγκοτάγκος
(Pongo)

Γορίλας
(Gorilla)

Χιμπαντζής
(Pan)



- Με μεγαλύτερους εγκεφάλους από μαϊμούδες
- Χωρίς ουρές
- Εκτός από τον Γίβωνα, οι υπόλοιποι Χιμπαντζής μεγαλύτεροι από μαϊμούδες
- Με καλύτερη προσαρμοστική συμπεριφορά
- Διαδεδομένοι σε Αφρική και Ασία,
- Σήμερα υπό αφανισμό
- Ποτέ δεν υπήρξαν πίθηκοι σε Β. και Ν. Αμερική

Τα αρχικά Πρωτεύοντα

Πρώτοι Προσίμιοι



Παλαιόκενος

65.000.000

56.500.000

Εόκενος

35.400.000

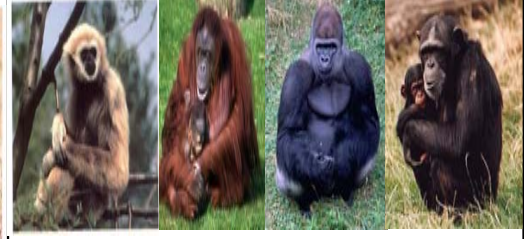
Πρώτες Μαϊμούδες



Ολιγόκενος

23.300.000

Πρώτοι Πίθηκοι



Μιόκενος

5.200.000

Πρώτες Ανθρωπίδες

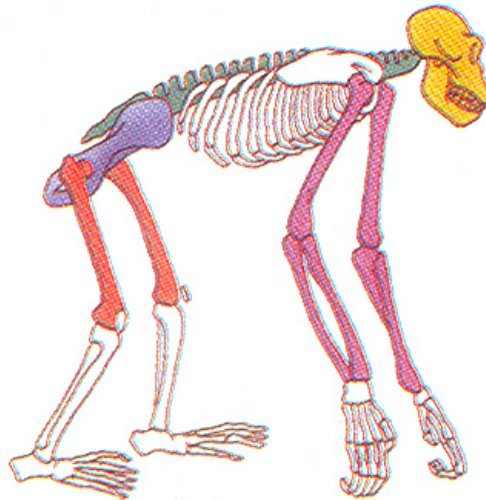


Η εμφάνιση του Διποδισμού

Ardipithecus ramidus; 4,4 εκ χρόνια

Chimpanzee

- Skull attaches posteriorly
- Spine slightly curved
- Arms longer than legs and also used for walking
- Long, narrow pelvis
- Femur angled out



Australopithecine

- Skull attaches inferiorly
- Spine S-shaped
- Arms shorter than legs and not used for walking
- Bowl-shaped pelvis
- Femur angled in



Ανατομία του Διποδισμού

Πρώτα η ανάπτυξη του εγκεφάλου και στη συνέχεια ο διποδισμός ή

Πρώτα ο διποδισμός και έπειτα η ανάπτυξη του εγκεφάλου

Απολιθωμένες πατημασιές δείχνουν τάσεις διποδισμού 4.000.000 χρόνια πριν, ενώ είναι γνωστό πως η ανάπτυξη του εγκεφάλου άρχισε μόλις πριν 2.000.000 χρόνια

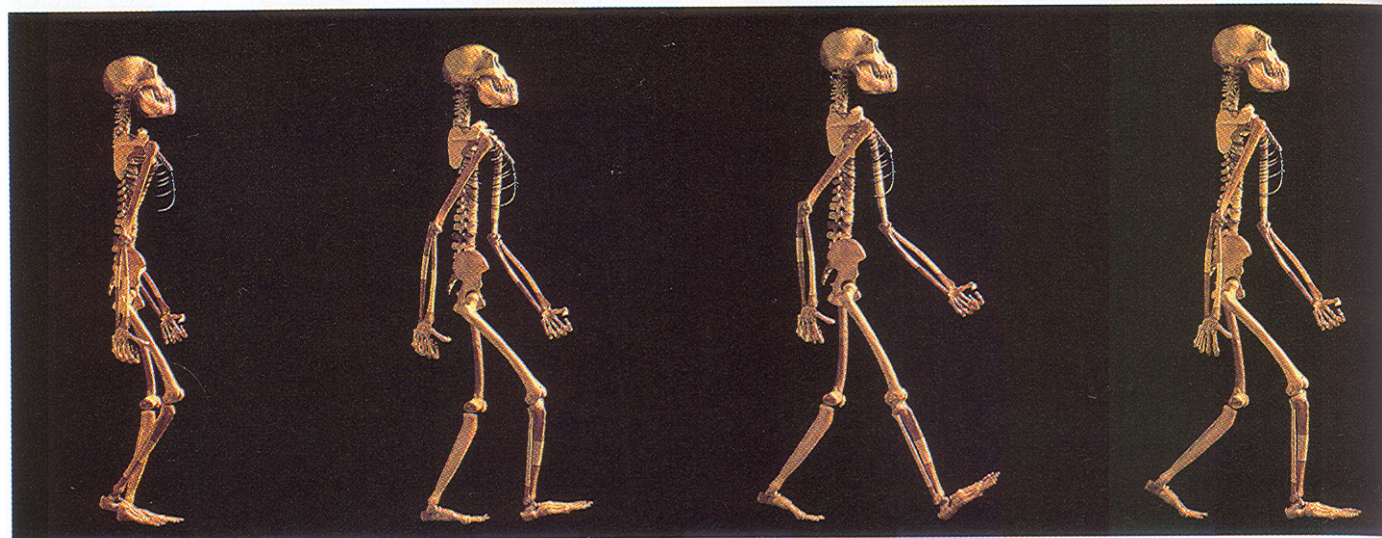
Γιατί δίποδα;

Άγνωστο. Σίγουρα όχι για χρησιμοποίηση εργαλείων που εμφανίστηκαν πριν 2.5 εκ. χρόνια.

Ίσως: για ταχύτητα με λιγότερη ενέργεια, για καλύτερη θρέψη και εποπτεία πεδίου, για μείωση επιφάνειας σώματος που εκτίθεται στον ήλιο, για απελευθέρωση των άνω άκρων για μεταφορά τροφής κλπ. **ΤΙΠΟΤΕ ΣΙΓΟΥΡΟ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΑ ΑΠΟΔΕΚΤΟ**

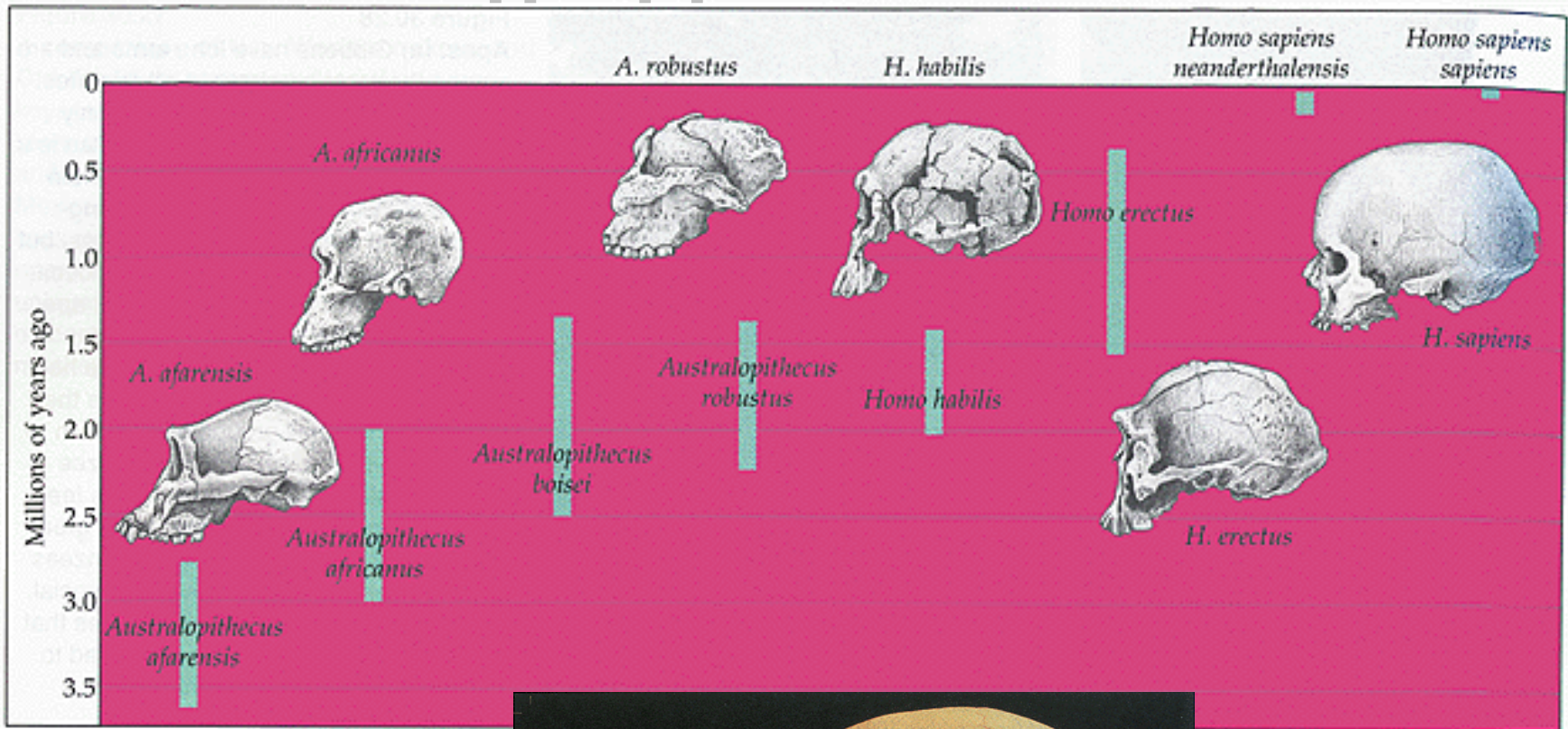


Αποτύπωμα στη
Laetoli (Αφρική)

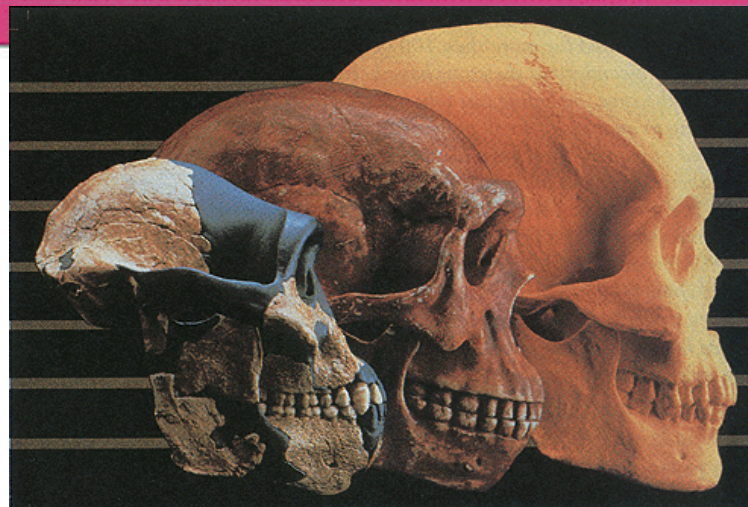


Μοντελοποίηση της όρθιας βάδισης των πρώτων Hominids

Το κλαδογράμμα των Hominid

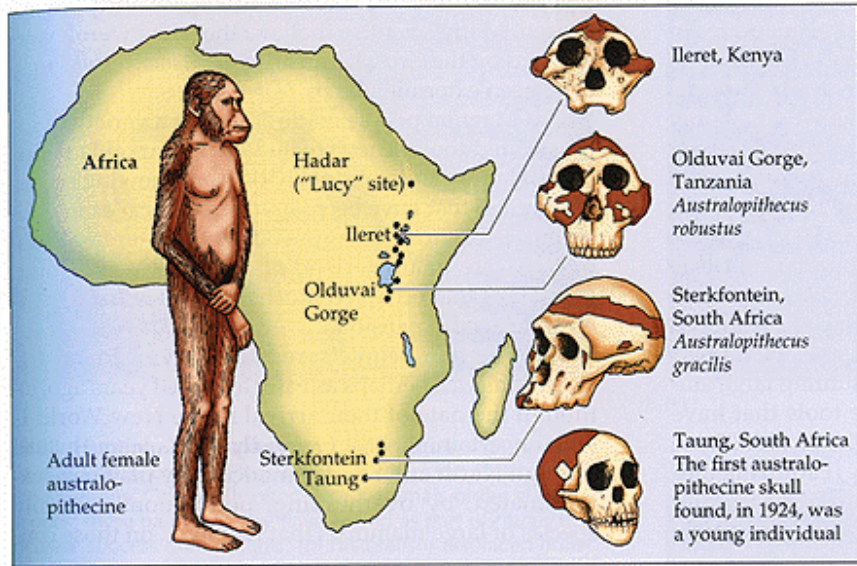


Η εξέλιξη των
κρανίων

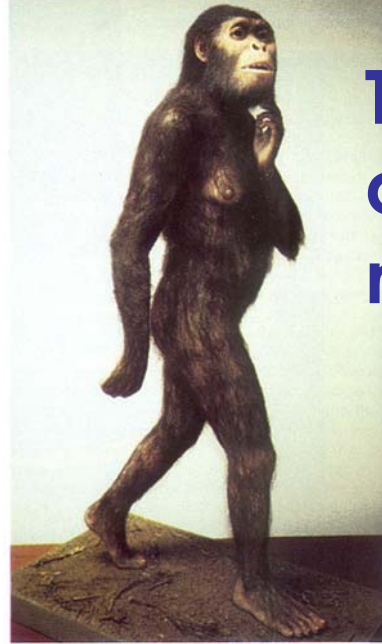
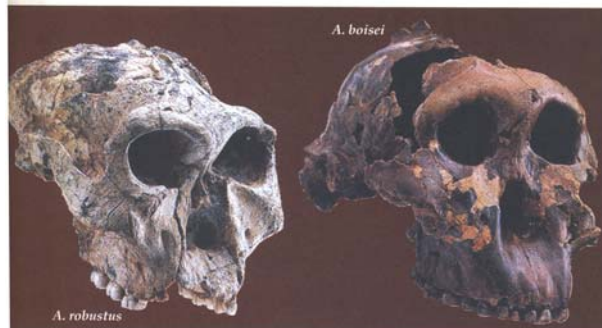
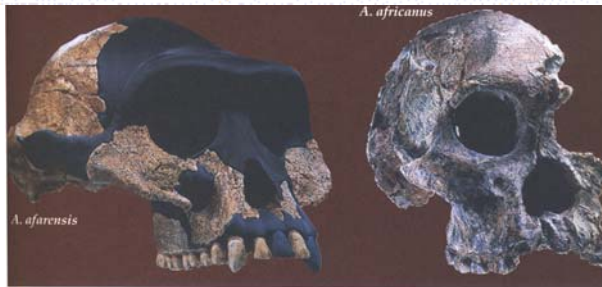


Από τον
Australopithecus στο
Homo δραματική
αύξηση από περίπου
500 σε 1350 cm³

Η εμφάνιση των Αυστραλοπιθηκοειδών Στην Αφρική πριν 4,2 εκ. χρόνια



Australopithecus afarensis, ή "Lucy", από το Hadar, της Αιθιοπίας



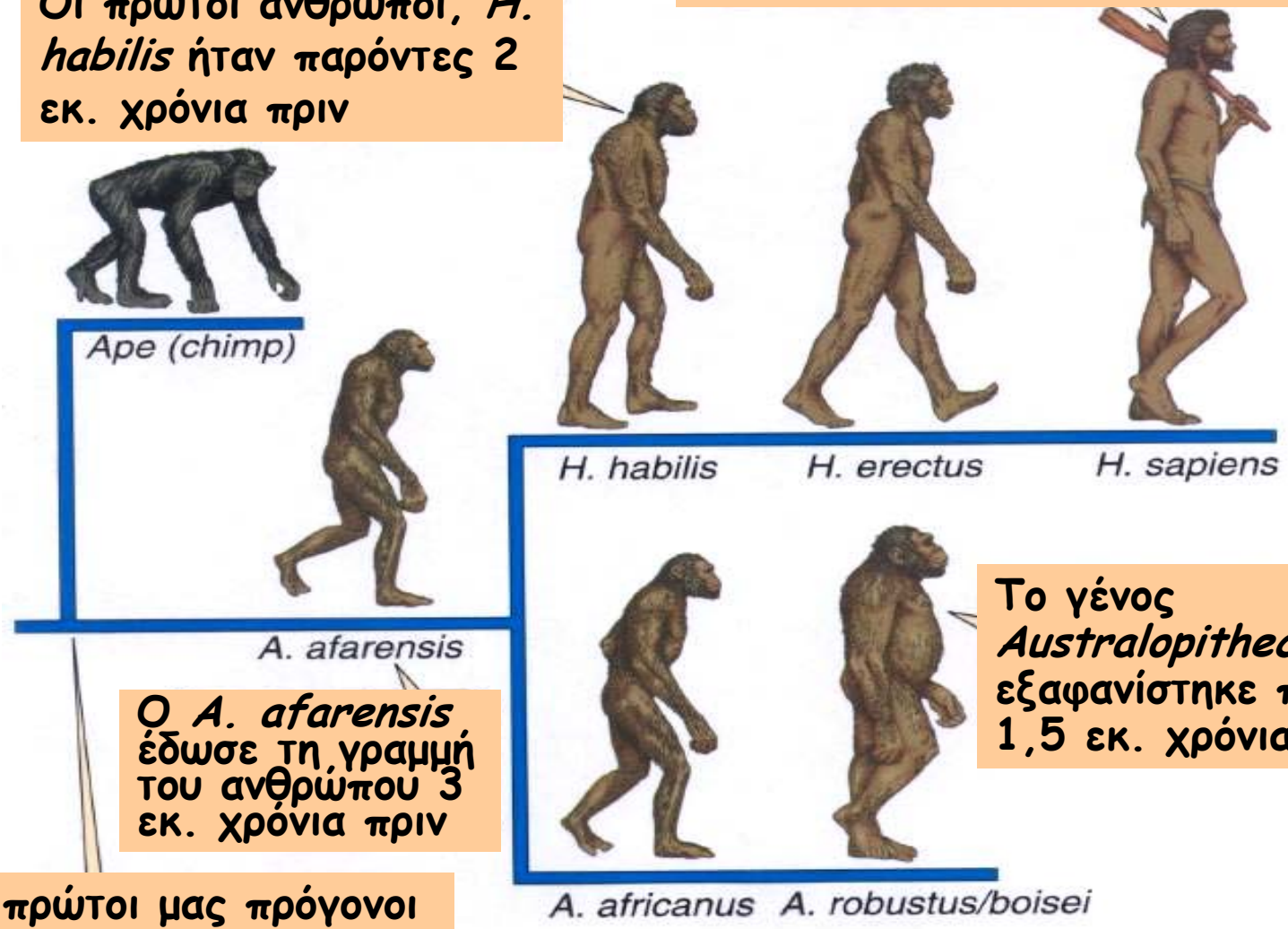
Τα πρώτα
αυστραλοπιθηκοειδή
ήταν δίποδα

Ανακατασκευή της "Lucy"

Η χρονική εξέλιξη των ανθρωπίδων

Ο πιο πρόσφατος *H. sapiens* ήταν παρών 300.000 χρόνια πριν

Οι πρώτοι άνθρωποι, *H. habilis* ήταν παρόντες 2 εκ. χρόνια πριν

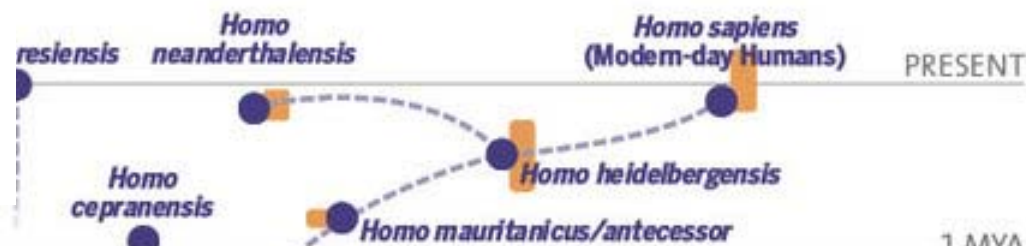


Ο *A. afarensis* έδωσε τη γραμμή του ανθρώπου 3 εκ. χρόνια πριν

Το γένος *Australopithecus* εξαφανίστηκε περίπου 1,5 εκ. χρόνια πριν

Οι πρώτοι μας πρόγονοι διαχωρίστηκαν από τη γραμμή των πιθήκων πριν 4-5 εκ. χρόνια

Αδιευκρίνιστες εξελικτικές σχέσεις για αρκετά από τα απολιθώματα



Για μεγάλα χρονικά διαστήματα συνυπήρξαν πολλά διαφορετικά είδη

Ένας αριθμός Αυστραλοπιθήκων συνυπήρξε με το γένος *Homo*:

Australopithecus afarensis

Australopithecus africanus

AU

AU

ergaste

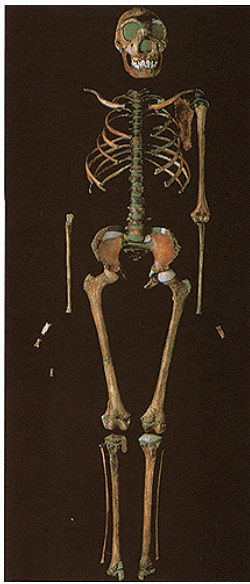
αναγνω

Ταξίδευ

εξασφα

τροφή τ

Ο *H. erectus* είναι από τα πιο πετυχημένα και διασκορπίζεται πέρα από την Αφρική σε Ευρώπη και Ασία. Υπολείμματα του είδους χρονολογούνται από 1,8 εκ. έως 300,000 χρόνια πριν



με
Lucy
δυνάμεις
της Γης, με



1,0 ε.χ. εξαφανίζεται
όλο το γένος

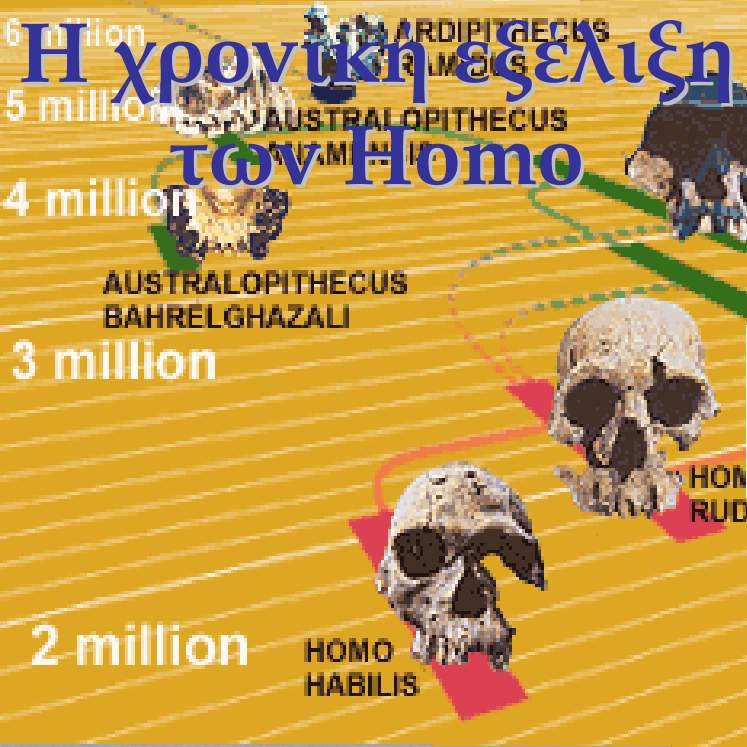


(A)

Η μετανάστευση και η κατανομή του *H. erectus* στην Ευρώπη. Οι τελείες υποδεικνύουν αρχαιολογικά σημεία.



- **Γιατί ο *H. erectus* ήταν τόσο πετυχημένος;**
 - Λιγότερος φυλετικός διμορφισμός = πιθανοί δεσμοί ζευγών, γάμοι
 - Λιγότερες τρίχες στο σώμα = ένδυση με γούνες, άλλα ρούχα
 - Ένδυση με γούνες = ικανότητα να επεκταθεί βόρεια
 - Γρήγορη προσαρμογή στο περιβάλλον χωρίς φυσικές αλλαγές
- Ο πολιτισμός ήταν η βασική αιτία για την επιτυχία του *H. erectus*
 - Οργανωμένο κυνήγι
 - Ικανότητα προστασίας από θηρευτές
 - Έλεγχος φωτιάς;
 - Πιθανές κατασκηνώσεις
 - Χρήση εργαλείων



Η αρχαϊκές μορφές των σύγχρονων ανθρώπων (*Homo neanderthalensis*) εμφανίστηκαν στα απολιθώματα περίπου 350.000 χ πριν

Ο *H. sapiens neanderthalensis* έζησε ανάμεσα στα 150.000 – 30.000 χ. πριν

Ο *H. sapiens sapiens* εξελίχτηκε περίπου 50.000-35.000 χ. πριν



Οι Neanderthals υπήρξαν ικανότατοι κυνηγοί με σύνθετες κοινωνίες. Ωστόσο εξαφανίστηκαν. Μπόρεσαν να περάσουν κάποια γονίδια σε μας;

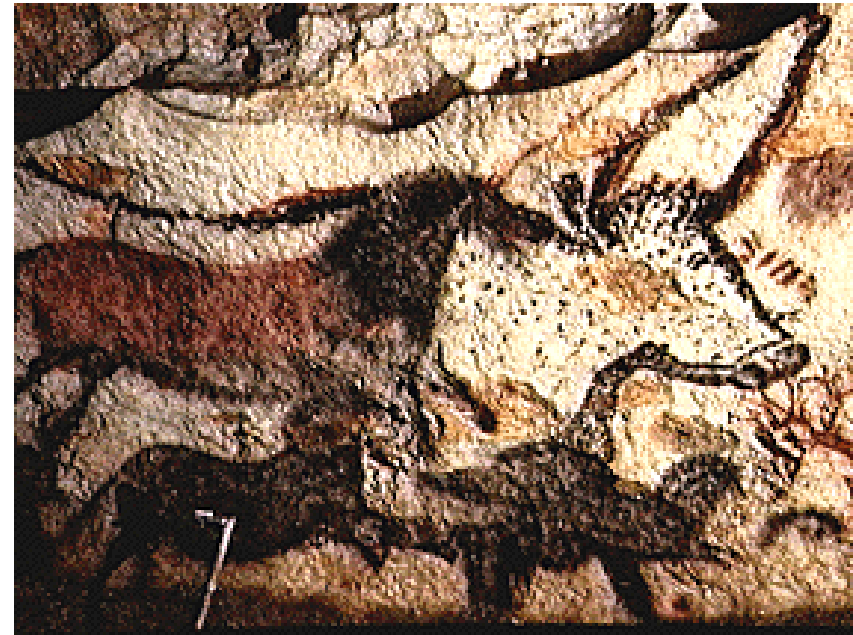
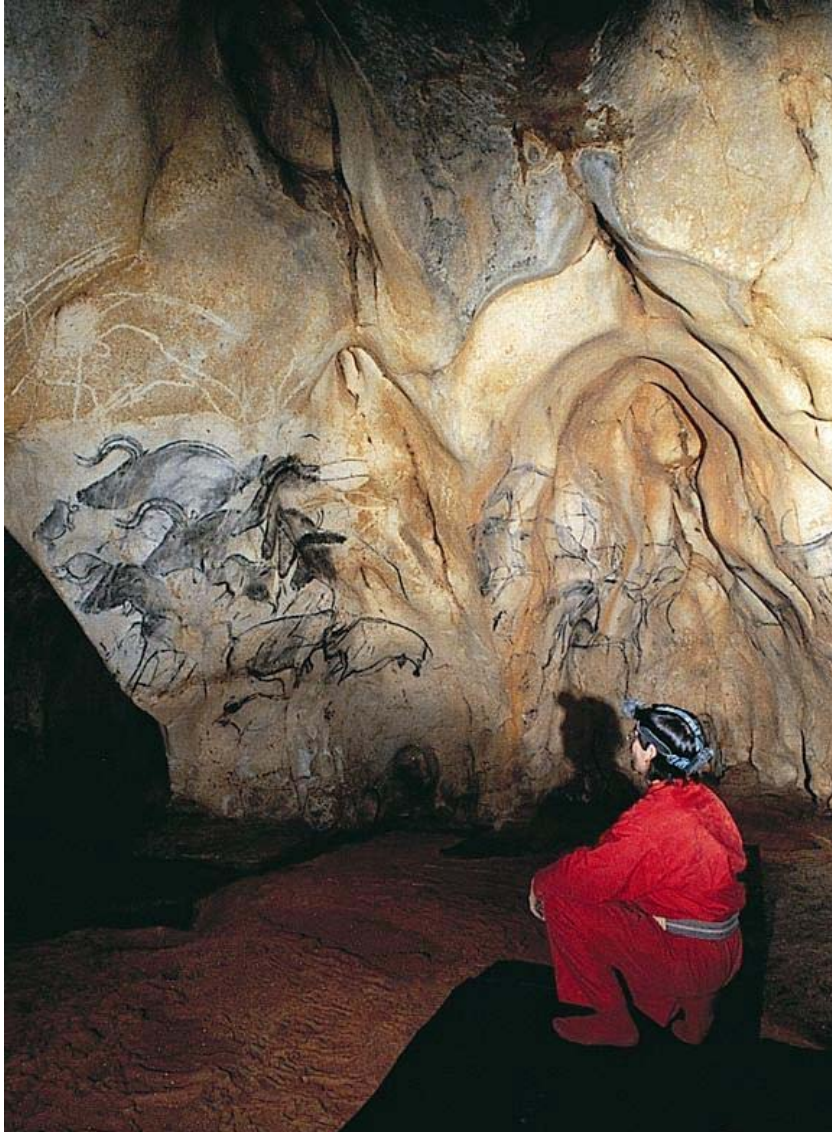


Οι Neanderthals διέθεταν κοντά, συμπαγή κόκαλα ιδεώδη για να διατηρούν τη θερμότητα
Μπορούσαν να μιλήσουν;

HOMO SAPIENS SAPIENS

Ο πολιτισμός του Αρχαϊκού *H. sapiens*

Ζωγραφιές σε σπηλιές από 20.000 χ. πριν στο Vallon-Pont-d'Arc στη νότια Γαλλία (αριστερά) και στο Lascaux, στη νοτιοδυτική Γαλλία



- Συνήθως ζώα σε γυμνούς τοίχους
- Ζώα που σκοτώνανε για τροφή ή για δέρμα
- Οι ανθρώπινες φιγούρες ήταν σπάνιες

Με πάνω από 6 δισ οι άνθρωποι είναι ένα εξαιρετικά πετυχημένο είδος ζώου. Ωστόσο, το *H. sapiens* άγγιξε την εξαφάνιση.



Γενετικές, αρχαιολογικές και γεωλογικές ενδείξεις υποδεικνύουν ότι οι προγονοί μας παραλίγο να εξαφανιστούν, μένοντας μόνο 10.000.

Πιθανότατα αυτό συνέβη 100.000 χρόνια πριν στην Αφρική, όταν η Ήπειρος αποξηράνθηκε καταντώντας μια έρημη αφιλόξενη γη.

Μοριακή Ανθρωπολογία

Σύγκριση αλληλουχιών DNA μεταξύ των σύγχρονων ομάδων ανθρώπων

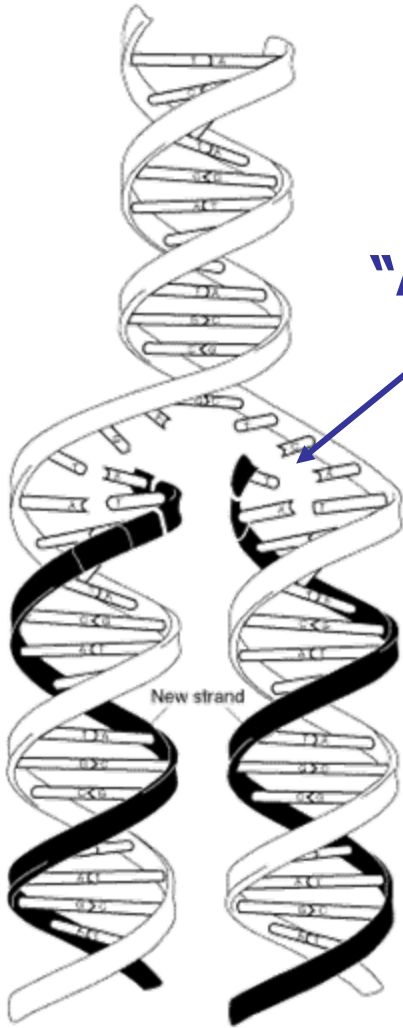
- Ομοιότητες και διαφορές
- Εύρος διαφορών

Εκτίμηση

- Του χρόνου εμφάνισης της ανθρωπότητας
- Του αρχικού πληθυσμιακού μεγέθους
- Του Πρότυπου εξαπλώσης της ανθρωπότητας
- Της γεωγραφικής περιοχής προέλευσης της ανθρωπότητας



Αναδιπλασιασμός του DNA



3 εκατ. πολυμορφικές θέσεις

Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs)

...AGTTCGATTGCTCGATAGCACGAT

...AGTTC**A**ATTGCT**T**GATAGCACGAT...

...AGTTCGATTGCT**T**GATAGCT**T**CGAT...

Repeats

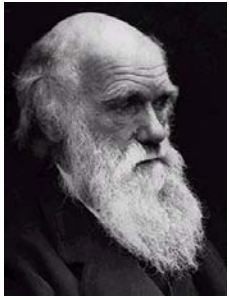
...AGTTCAATT**GCTT**GATAGCGCGAT...

...AGTTCAATT**GCTT****GCTT****GCTT****G**ATAGCGCGAT...

Deletions

...AGTTCAATT**G**ATAGCGCGAT...

Η συλλογή των “λαθών” είναι ένα βιβλίο ιστορίας της εξέλιξης



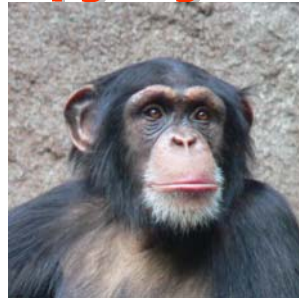
Human

GTGATGAC



Bonobo

GTGCTGAC



Chimpanzee

GTGCTGAC



Gorilla

GTGCTGAT



Orangutan

ATGCTGAT

αλλαγή C σε A

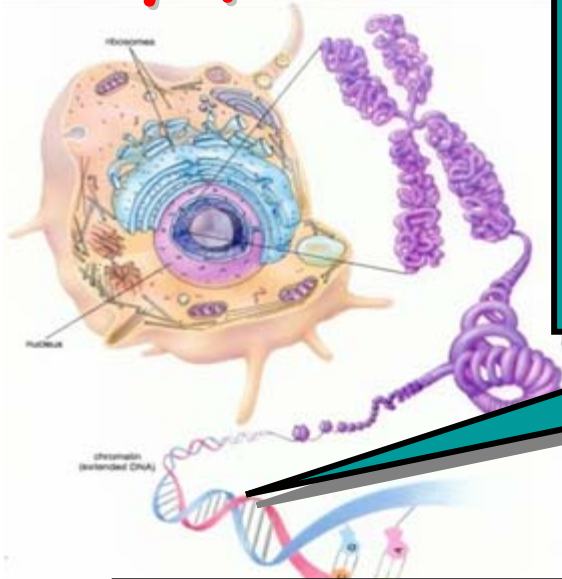
αλλαγή T σε C

αλλαγή A σε G

Πυρηνικό DNA

Μικροδορυφορικό DNA

“Μικροδορυφόροι” είναι τόποι όπου μικρές αλληλουχίες DNA επαναλαμβάνονται στη σειρά ή μια αμέσως μετά την άλλη.



Χρωμόσωμα Y

Μικρό χρωμόσωμα που προσδιορίζει το φύλο ενός ατόμου. Έμβρυα με χρωμόσωμα Y γίνονται αρσενικά. Έτσι, η γενετική πληροφορία του χρωμοσώματος Y είναι μόνο πατρικής προέλευσης.

Μιτοχονδριακό DNA

Το σπέρμα δίνει μόνο και όχι κυτταρικά ορ όλο το mtDNA προε γάριο, το οποίο είναι προέλευσης.

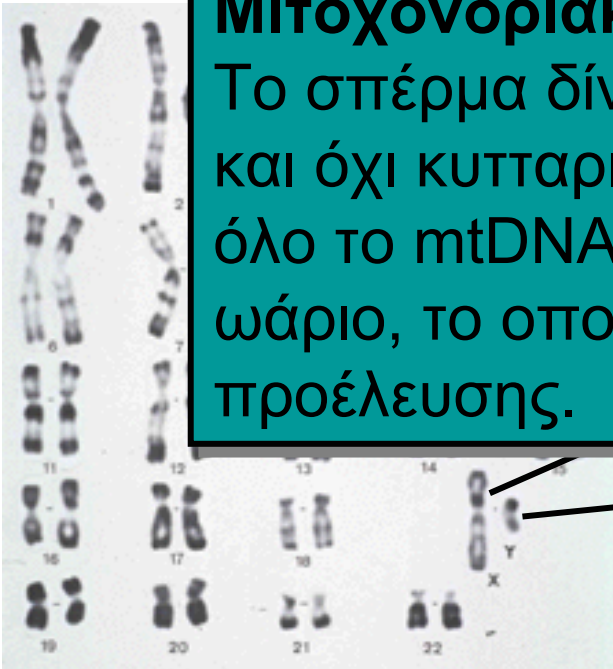
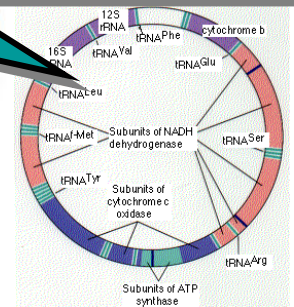


Figure 1

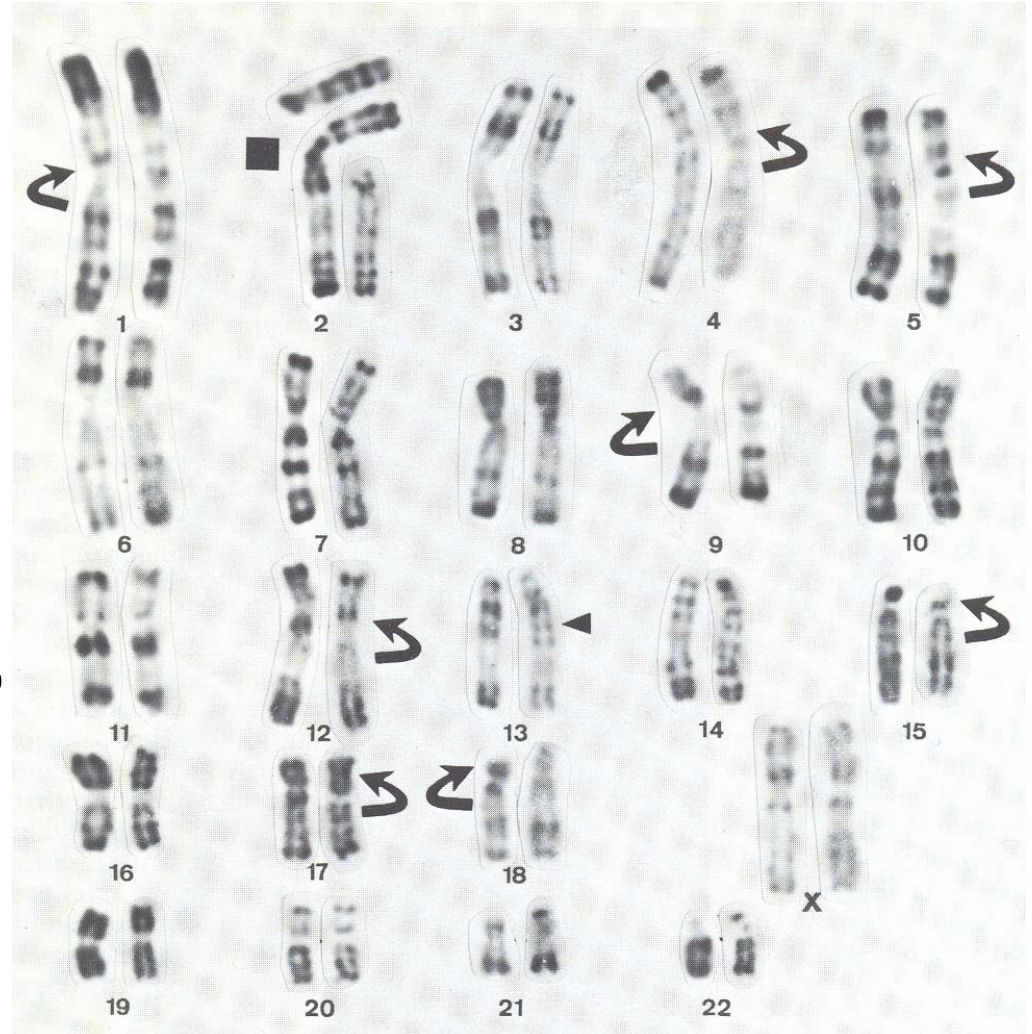
mtDNA



Ποιος πίθηκος είναι ο κοντινότερος συγγενής μας;

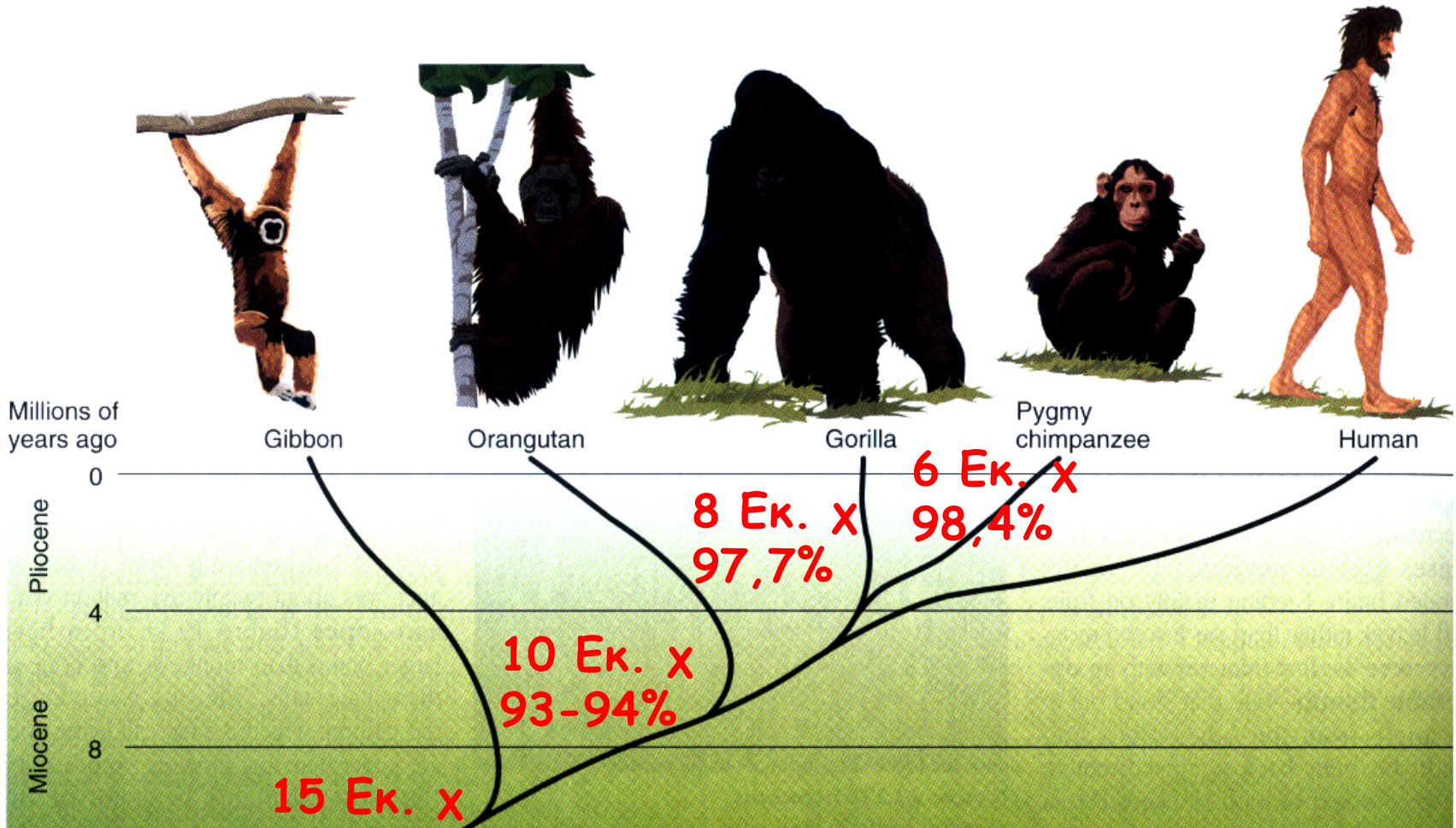
Άνθρωποι και Χιμπαντζήδες Κυτταρογενετική

- Χρωμοσωμικός αριθμός
 - Άνθρωπος (46)
 - Χιμπαντζής (48)
- Χρωμοσωμική χρώση
 - #2 ισοδύναμο με δύο χρωμοσώματα του χιμπαντζή (Μετάθεση)
 - #1, #4, #5, #9, #15 και #17 διαφέρουν (Αναστροφές)

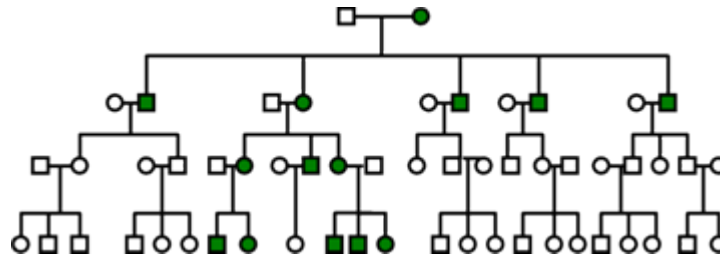
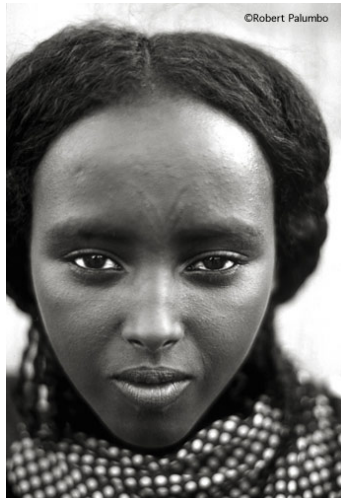


Αριστερά Άνθρωπος, δεξιά Χιμπαντζής

Ποιος πίθηκος είναι ο κοντινότερος συγγενής μας;



Ποιο είναι το πρότυπο εξάπλωσης της ανθρωπότητας;

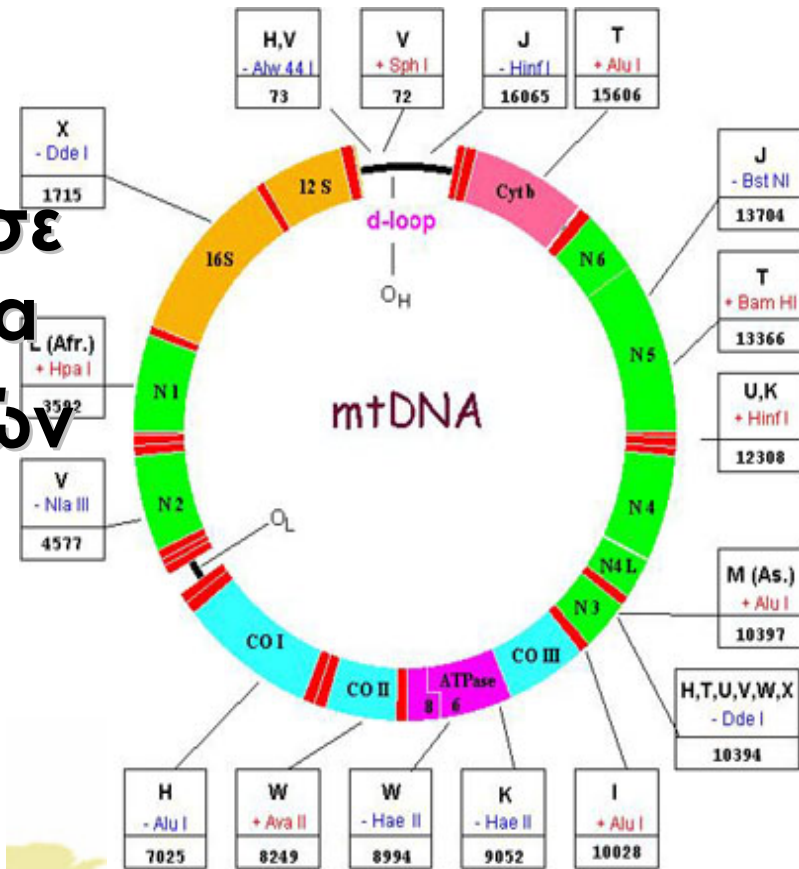


**“Μιτοχονδριακή Εύα”
& “Χρωμοσωματικός-Υ Αδάμ”**

Μιτοχονδριακό DNA

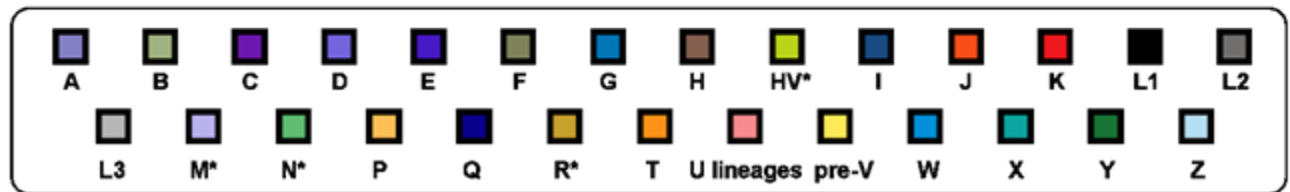
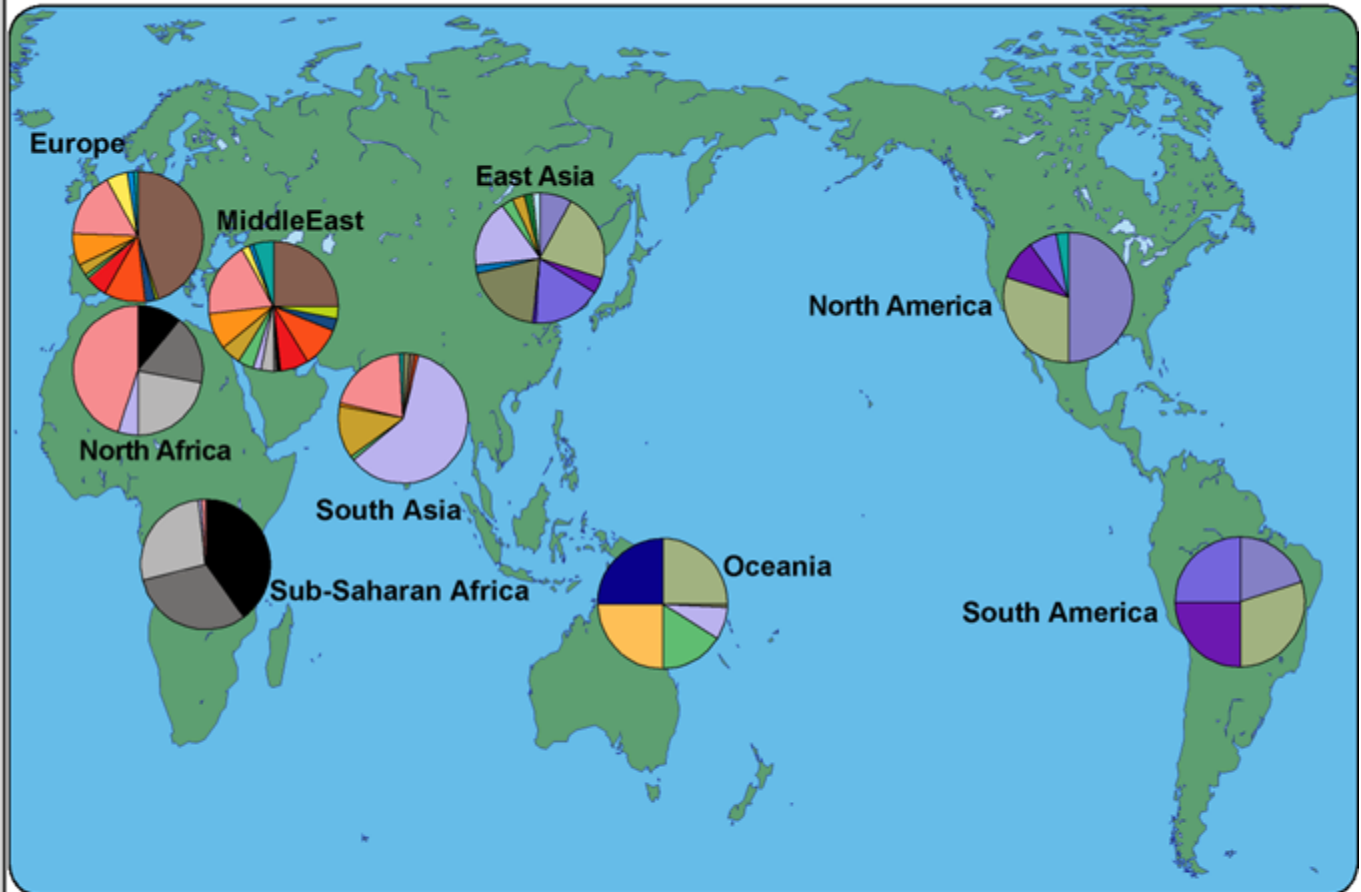
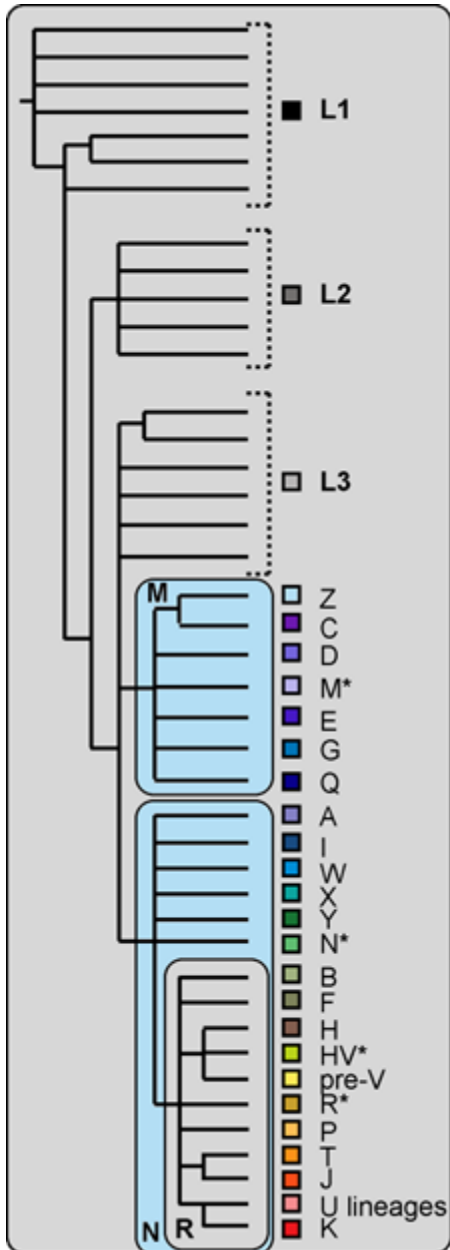
- Η ανθρωπότητα προέκυψε σε λιγότερα από 150.000 χρόνια
- Μικρός πληθυσμός γυναικών
- Μια μόνο περιοχή (Αφρική)

Πρότυπα μεταναστεύσεων βάσει των απλοομάδων του μιτοχονδριακού DNA

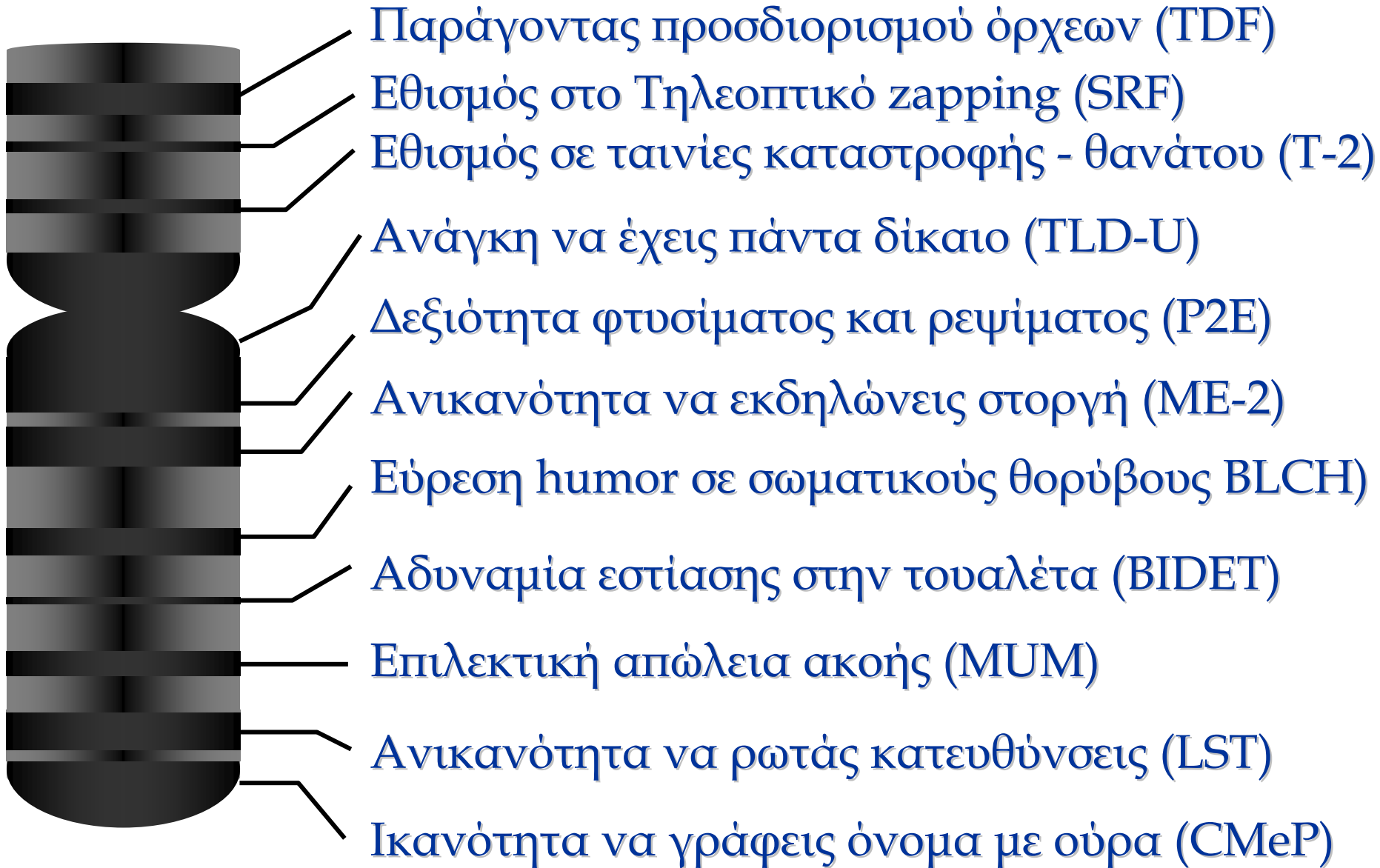


Μιτοχονδριακό DNA

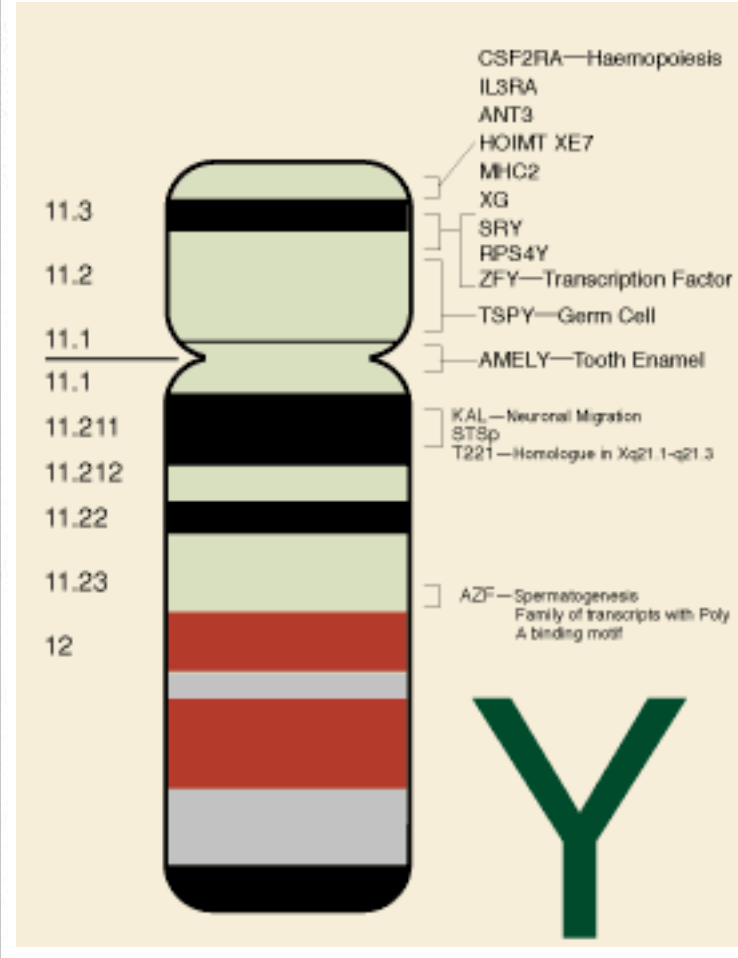
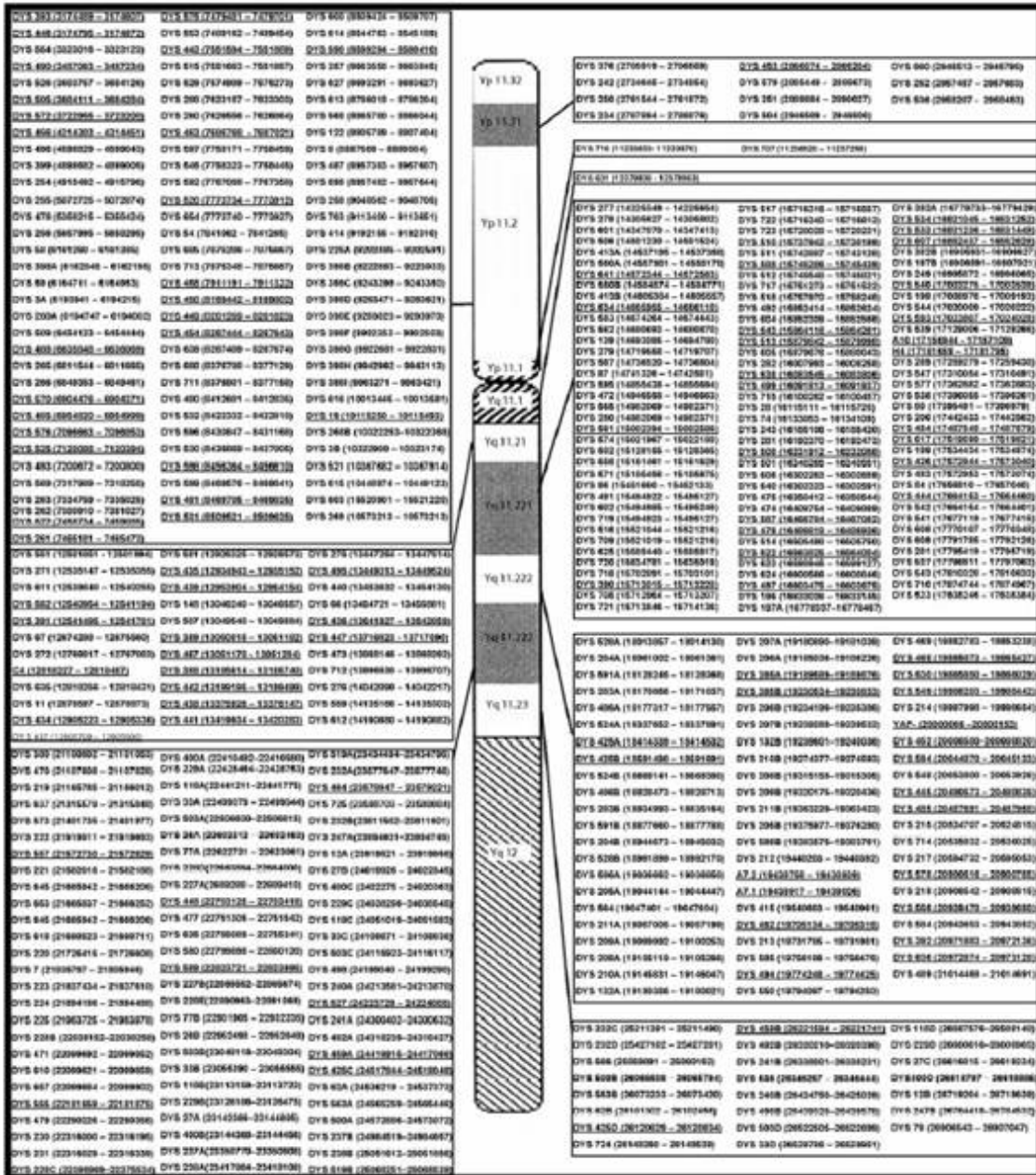
Πρότυπα μεταναστεύσεων βάσει των απλοομάδων του μιτοχονδριακού DNA



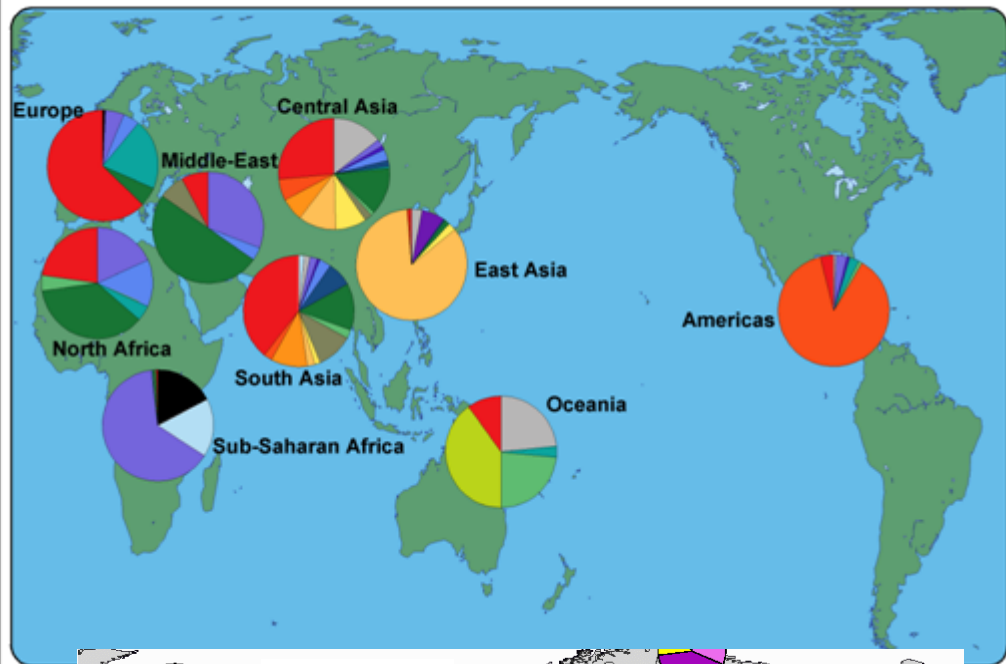
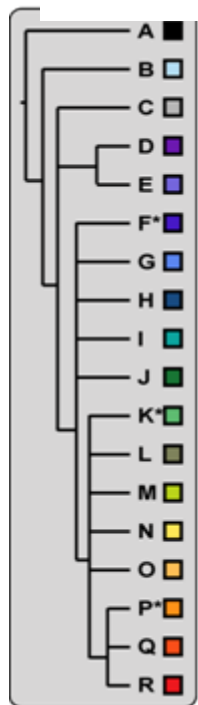
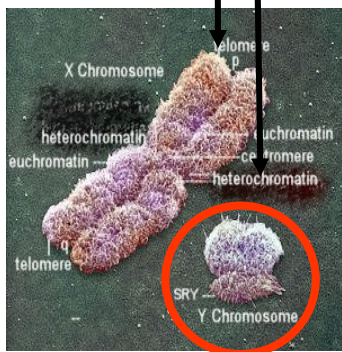
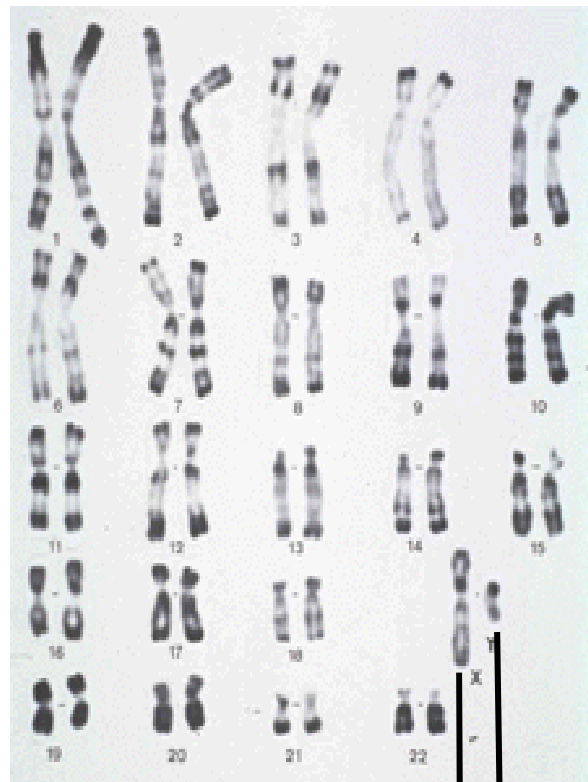
Χάρτης γονιδίων του χρωμοσώματος Υ



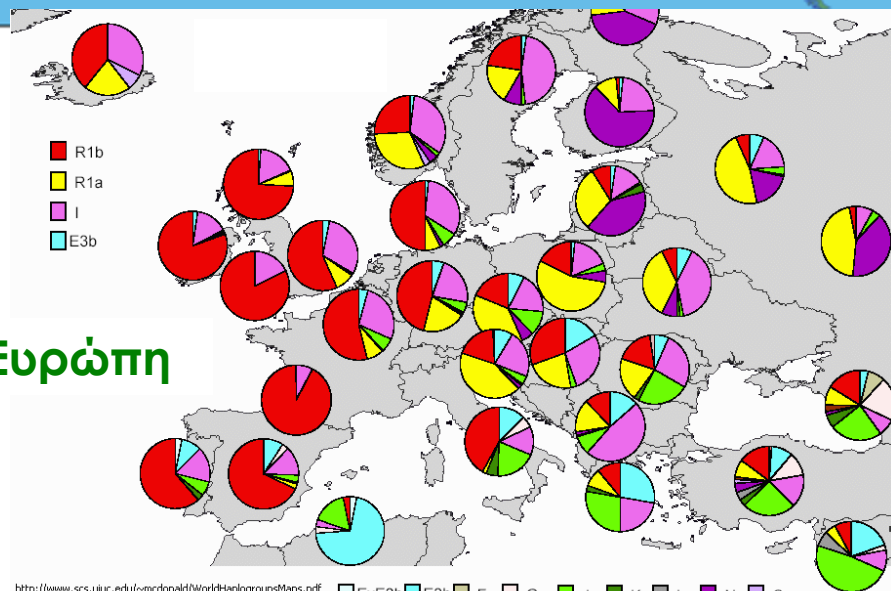
Χαρτογράφηση του χρωμοσώματος Y



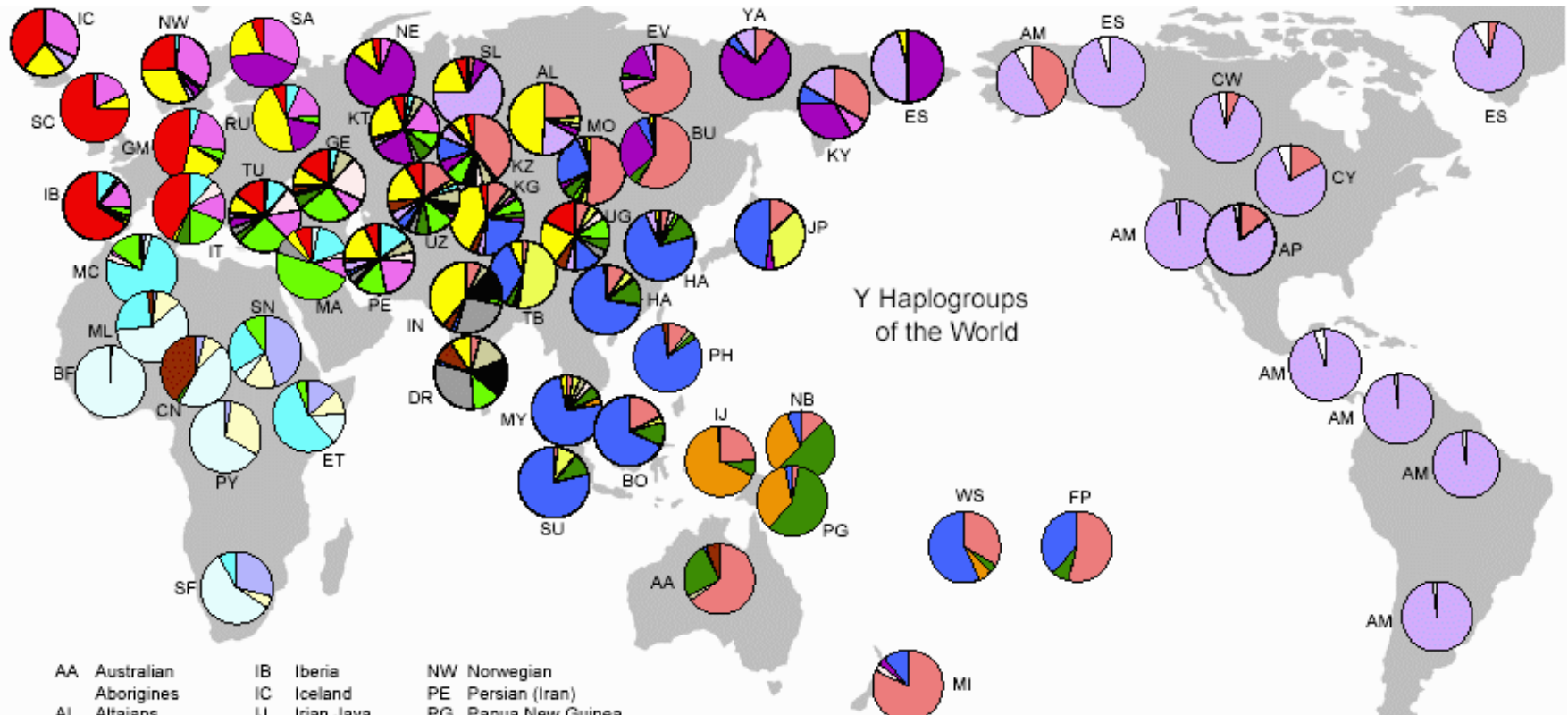
Χρωμόσωμα Y Πρότυπα μεταναστεύσεων βάσει των απλοομάδων του Y DNA



Y DNA στην Ευρώπη



Πρότυπα μεταναστεύσεων βάσει των απλοομάδων του Y DNA



Y Haplogroups of the World

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------------|
| AA Australian Aborigines | IB Iberia | NW Norwegian |
| AL Altaians | IC Iceland | PE Persian (Iran) |
| AM Amerinds | IJ Irian Jaya | PG Papua New Guinea |
| AP Apache (N-D) | IN Indo-European Highlands | PH Philippines |
| BF Burkina Faso | IT Italy | PY Pygmy |
| BO Borneo | JP Japan | RU Russia |
| BU Buryats | KG Kyrgyzstan | SA Saami |
| CN Cameroon | KT Kazan Tatar | SC Scotland |
| CW Chippeway (N-D) | KY Koryaks | SL Selkups |
| CY Cheyenne | KZ Kazakhstan | SF South Africa |
| DR Dravidian | MA Mideast Arabs | SN Sudan |
| ES Eskimos | MC Morocco | SU Sumatra |
| ET Ethiopia | MI Maori | TB Tibet |
| EV Evenks | ML Mali | TU Turkish |
| FP French Polynesia | MO Mongols | UG Uygurs |
| GE Georgia-Armenia | MY Malaysia | UZ Uzbek |
| GM Germany | NB New Britain | WS Western Samoa |
| HA Han Chinese | NE Nenets | YA Yakuts |

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|-------|-----|-------|
| A | B | C | D | ExE3b | E3b | F |
| G | H | I | J | K | L | M |
| N | O | P | Q | RxR1 | R1a | R1b |
| | | | | | | Other |

The data in this map is supposed to represent the situation before the recent European expansion beginning about 1500 AD. In some cases such as some Native American tribes and the Maori this can be done reliably because STR typing was done. In other cases, especially in America, it is guesswork. The "Other" sectors in America indicate this. Native American groups are labeled by language group as Amerind, Na-Dene (N-D), and Eskimo. F, K, L, and P are in some cases "catchall" groups because some researchers did not use enough markers for a full haplotype determination.

Διαφοροποίηση των Θηλυκών ως προς τα αρσενικά

Χρόνος εμφάνισης	Υ (Αρσενικό) 	mtDNA (Θηλυκό) 
Minimum	37.000	120.000
Maximum	49.000	474.000

Whitfield, L.S., J.E. Suston, and P.N. Goodfellow. 1995. Sequence variation of the human Y chromosome. *Nature* 378: 379-380.

Tracing Human History Through Genetic Mutations

By examining DNA patterns that are inherited maternally or paternally, scientists can trace human lineages back to the original branches, or sons and daughters, of a genetic Adam and an Eve.

Europe

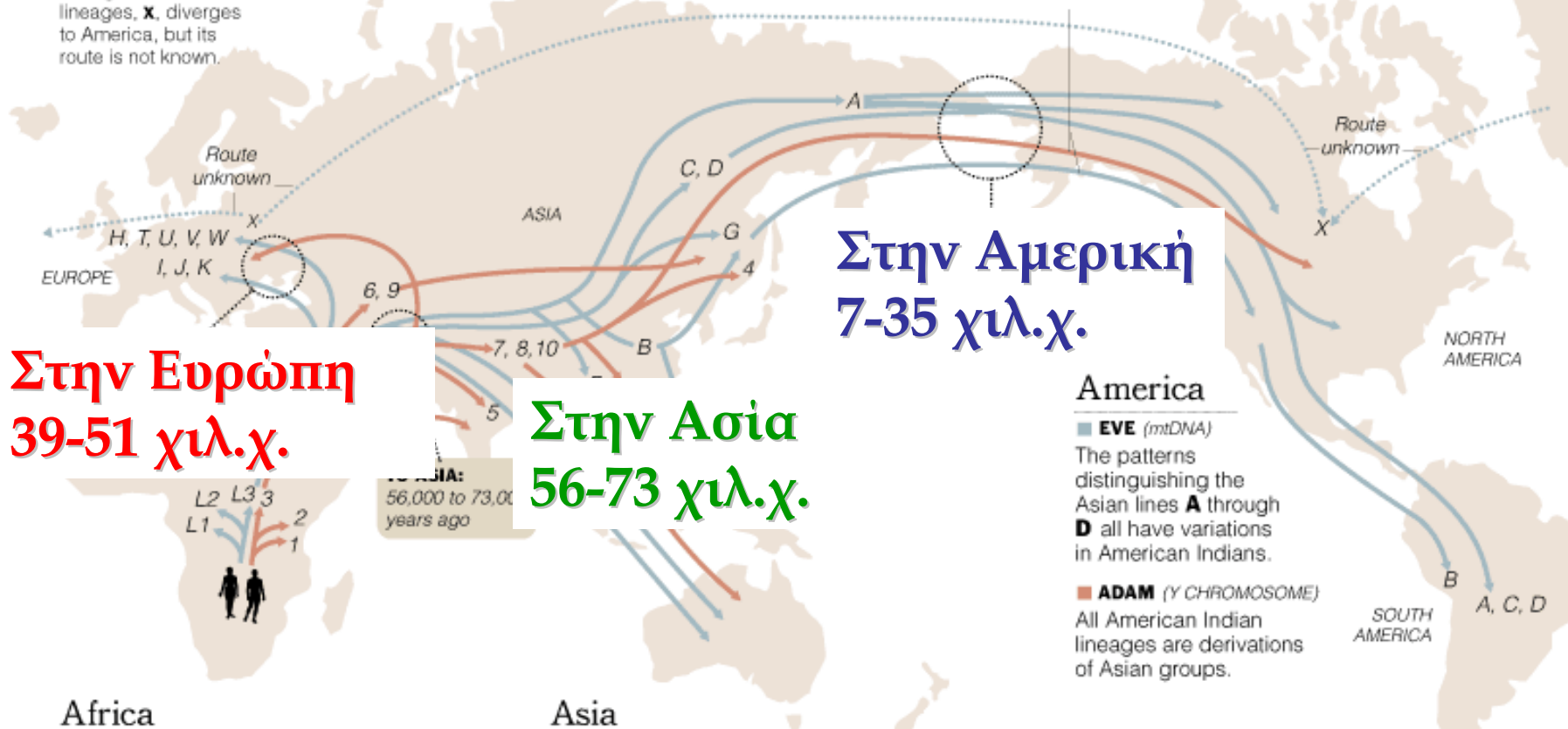
■ **EVE (mtDNA)**

The nine European lineages are named **H** through **K**, and **T** through **X**. One of the lineages, **X**, diverges to America, but its route is not known.

■ **ADAM (Y CHROMOSOME)**

All European lineages are variations of African and Asian branches.

Men and women certainly colonized the world together; the differences between the routes shown reflect differences in genetic information.



Στην Ευρώπη
39-51 χιλ.χ.

Στην Αμερική
7-35 χιλ.χ.

Στην Ασία
56-73 χιλ.χ.

America

■ **EVE (mtDNA)**

The patterns distinguishing the Asian lines **A** through **D** all have variations in American Indians.

■ **ADAM (Y CHROMOSOME)**

All American Indian lineages are derivations of Asian groups.

Africa

■ **EVE (mtDNA)**

The three African branches are named **L1** through **L3**, and **L3** separates into all the other branches.

■ **ADAM (Y CHROMOSOME)**

The three African branches are named **1**, **2** and **3**, and **3** separates into all the other branches.

Asia

■ **EVE (mtDNA)**

The six Asian branches are named **A** through **D** and **F** and **G**.

■ **ADAM (Y CHROMOSOME)**

The seven Asian branches are **4** through **10**, and these groups branch off into Oceania, Europe and America.

Sources: Dr. Douglas C. Wallace, Marie T. Lott, Emory University; Dr. Peter A. Underhill, Stanford University; "Genes, Peoples, and Languages," by Dr. Luca Cavalli-Sforza

Τι συνέβη στους Neandertals;

- Ο *H. neanderthalensis* συνυπήρξε με τον *H. sapiens* για τουλάχιστον 20.000 (ίσως και για 60.000) χρόνια
- Τι συνέβη;
 - Οι Neandertals διασταυρώθηκαν ανταλλάσσοντας γενετικό υλικό με τους *H. sapiens*;
 - Οι Neandertals σκοτώθηκαν από τους *H. sapiens*;
 - Οι *H. sapiens* οδήγησαν τους Neandertals σε εξαφάνιση μέσω ανταγωνισμού;

Νεάντερταλς & Cro-Magnons



- *Homo neanderthalis*
- Έζησε 300.000 με 30.000 χπ
- Κατοικία: Ευρώπη και Δυτική Ασία
- Κλίμα: Ψυχρό
- Συνυπήρξε με τους Cro-magnons ~10.000 χρόνια



- *Homo sapiens*
- Ευρωπαίος πρόγονος του σύγχρονου ανθρώπου
- Εμφανίστηκε ~ 50.000 χπ
- Ήρθε σε επαφή με τους Νεάντερταλς και θεωρείται ότι προκάλεσε την εξαφάνισή τους
- Σύνθετη Γλώσσα

Μοριακή Παλαιοντολογία: Neandertal mtDNA

40.000 ΧΠ



Neander, Germany

Vindija Cave,
Croatia



40.000 ΧΠ



Northern
Caucasus

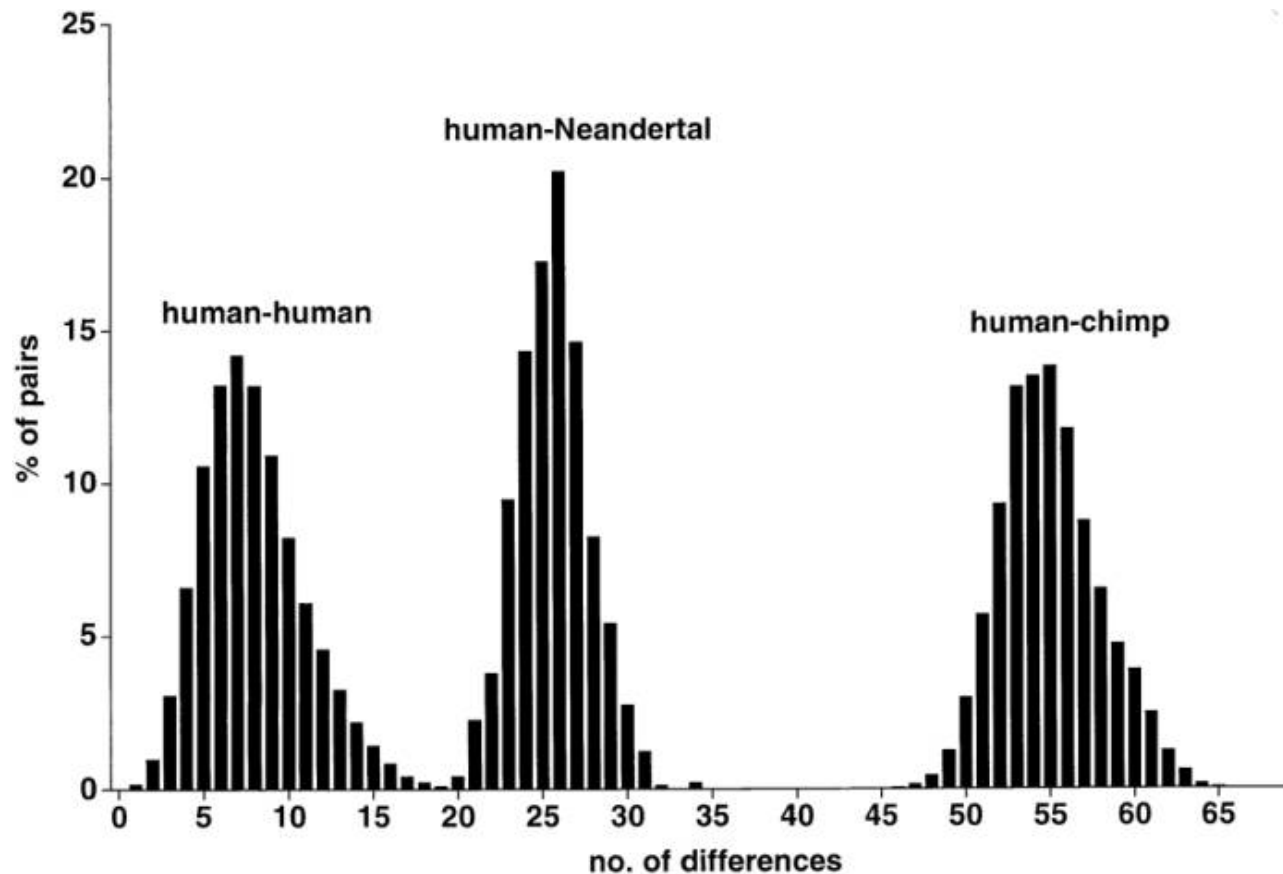
29.000 ΧΠ

Αρχαίο DNA

Κατανομή της ανά ζεύγη διαφοροποίηση αλληλουχίας μεταξύ Ανθρώπων, Neanderthals, και Χιμπαντζήδων

X = # of sequence differences

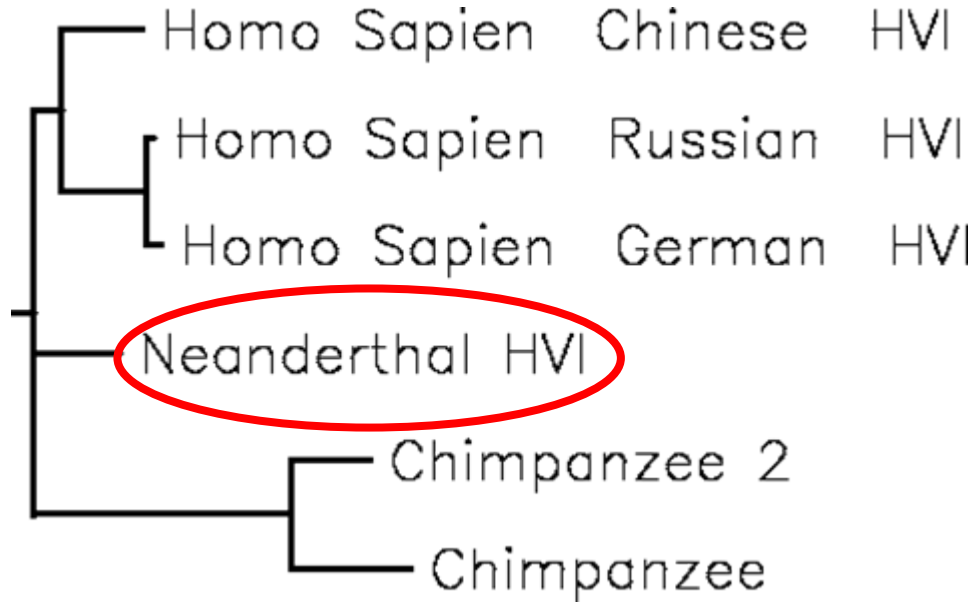
Y = % of pairwise comparison



Neandertals – Μικρή Γενετική ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Population	# Individuals	<u>mtDNA differences</u>		
		Mean	Min.	Max.
Neandertals	3	3.73	← -	-
Humans	5,530	3.43	← 0.00	10.16
Chimpanzees	359	14.81	← 0.00	29.06
Gorillas	28	18.57	← 0.40	28.79

ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΟΔΕΙΞΕΙΣ



Σύνοψη των δεδομένων του Νεάντερταλ

- Οι Νεάντερταλς πιθανώς δεν είχαν γενετική (ή εξελικτική) σύνδεση με τους Ανθρώπους
- Οι Νεάντερταλς διέθεταν περιορισμένη γενετική ποικιλότητα

Ποια είναι η γεωγραφική περιοχή προέλευσης της ανθρωπότητας;

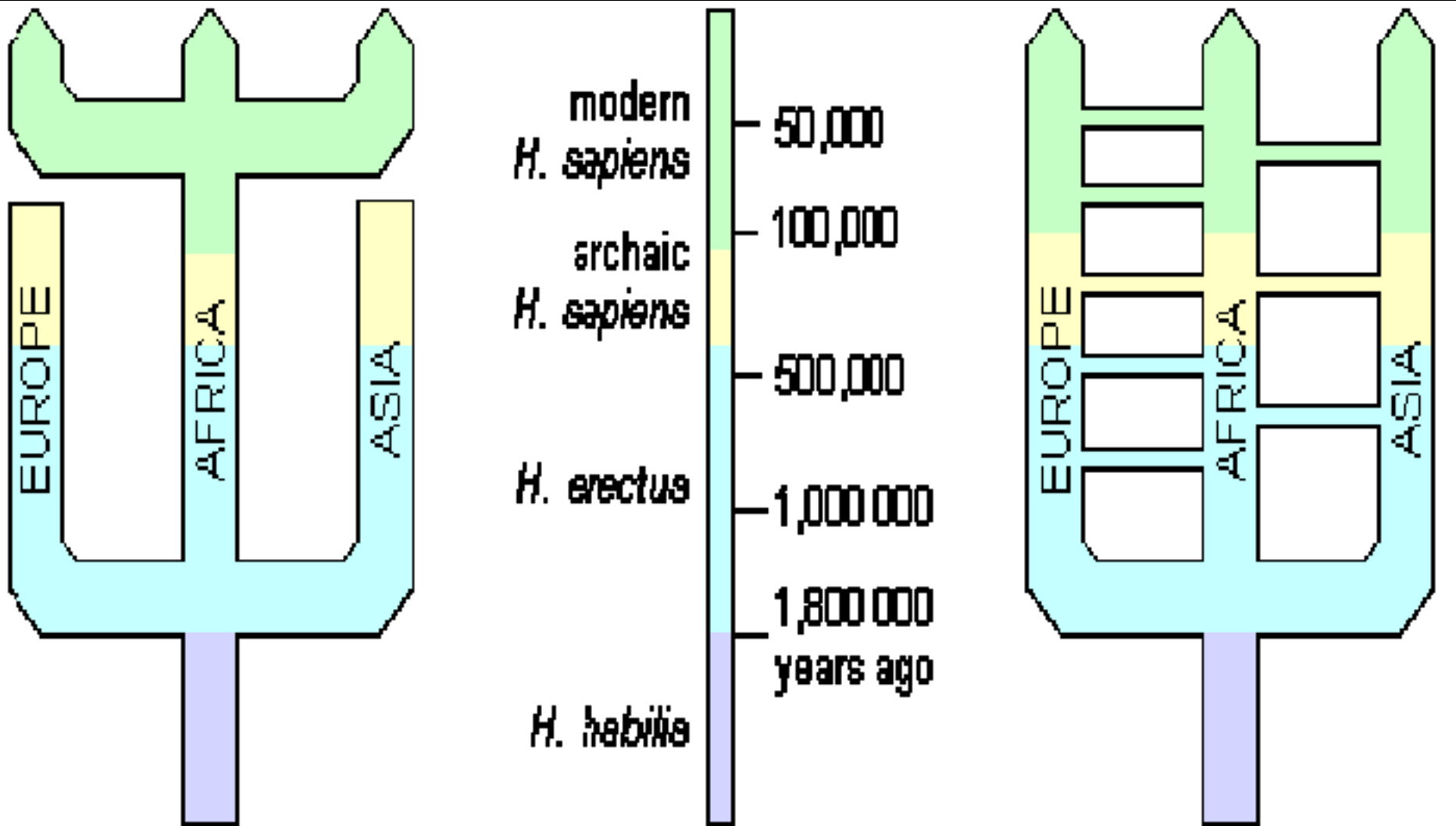
Το μοντέλο των πολλαπλών περιοχών

- Ο Milford H. Wolpoff πρότεινε πως μετά από μια Αφρικανική προέλευση του *H. sapiens* (μαζί με τον *H. erectus*), συνέβησαν διάφορα τοπικά γεγονότα σε όλο τον κόσμο (Αφρική, Ευρώπη, Ασία) και όταν ήταν επωφελή αυτά τα είδη εξαπλώθηκαν παντού
 - Οι πληθυσμοί του *Homo* εξελίχθηκαν μαζί ως ένα μόνο είδος

Προκάλεσε το μοντέλο «Πέρα από την Αφρική»

- Ο *H. sapiens* εξελίχτηκε πρόσφατα ως ένα νέο είδος στην Αφρική από τον *H. heidelbergensis* και στη συνέχεια εξαπλώθηκε μέσω του παλαιού κόσμου αντικαθιστώντας τα προηγούμενα είδη χωρίς να αναμιχθεί με αυτά

Τα δύο μοντέλα



Πέρα από την Αφρική

Των πολλαπλών περιοχών

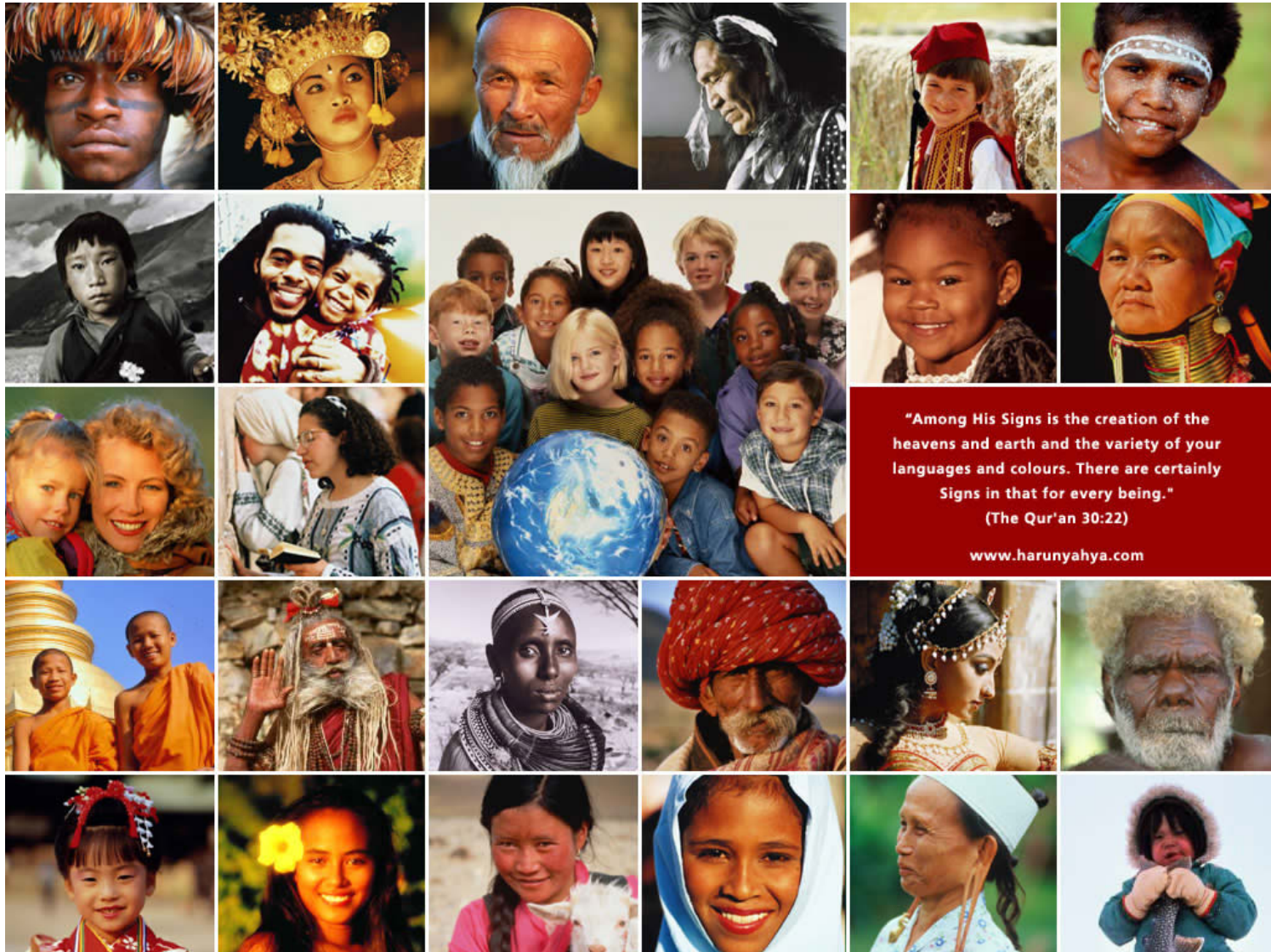
Η Υπόθεση των Πολλαπλών Περιοχών προϋποθέτει

- Μεγάλους αναπαραγωγικούς πληθυσμούς σε όλο τον πλανήτη
- Συχνή διασταύρωση αυτών των πληθυσμών με μεγάλη γονιδιακή ροή
- Γενετικές ρίζες ανιχνεύσιμες για εκατομμύρια χρόνια πριν

Ωστόσο, τα Γενετικά Δεδομένα Διαφωνούν:

- Οι σύγχρονοι άνθρωποι προέκυψαν πριν από 150-200.000 χ. από έναν μικρό πληθυσμό σε μια περιορισμένη γεωγραφική περιοχή την Αφρική
- Οι σύγχρονοι άνθρωποι μάλλον δεν προέρχονται από τον Νεάντερταλ

Η προέλευση των Ανθρώπινων Φυλών

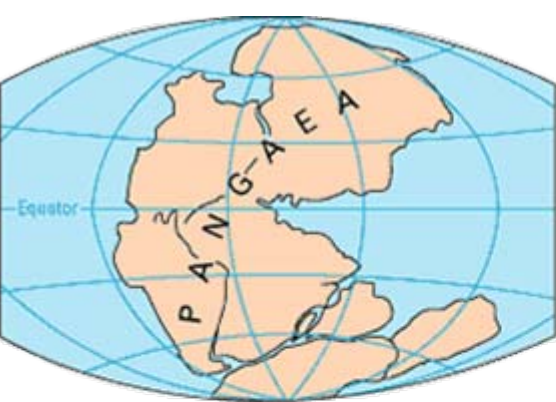


"Among His Signs is the creation of the heavens and earth and the variety of our languages and colours. There are certainly Signs in that for every being."
(The Qur'an 30:22)

www.harunyahya.com

Ανθρώπινες φυλές: υποείδη ή πολυμορφισμός;

Η Γη αλλάζει



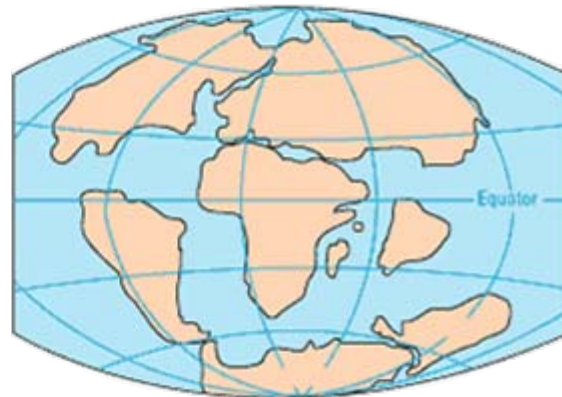
PERMIAN
225 million years ago



TRIASSIC
200 million years ago



JURASSIC
135 million years ago



CRETACEOUS
65 million years ago



PRESENT DAY



Migrations may have occurred along coasts and across seasonal sea ice.



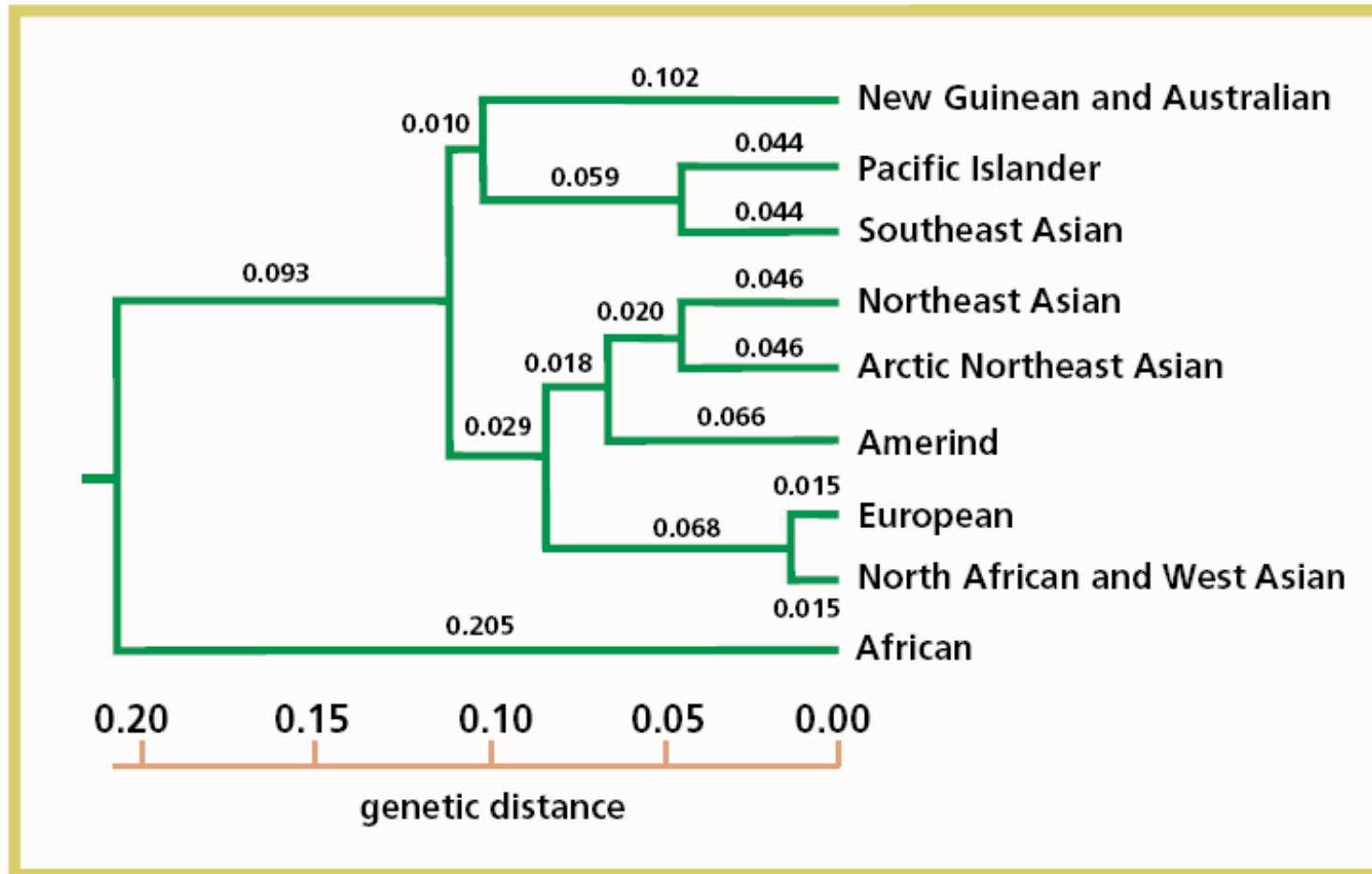
Διασκορπίζοντας τους Ανθρώπους

- **Γεωγραφικοί φραγμοί**
 - Bering Strait – Americas and Asia
 - Strait of Malaca – Indonesia and Asia
 - Torres Strait – Australia and Asia
- **Γέφυρες γης δημιουργήθηκαν την εποχή των παγετώνων**
- **Γέφυρες γης καλύφθηκαν από την άνοδο των ωκεανών ~11.000 χπ**

Επιστημονική κατάταξη

- **Αφρικανική** (Ιθαγενείς της Αφρικής)
- **Καυκάσια** (Ευρωπαϊκοί πληθυσμοί)
- **Μογγολική** (Ευρύτεροι Ασιάτες, Πολυνήσιοι, Μικρονήσιοι, Ιθαγενείς Αμερικής)
- **Αμερικανική** (Ινδιάνοι Αμερικής, Εσκιμώοι)
- **Αυστραλιανή** (Ιθαγενείς Αυστραλίας, Παπούα)

Συμπεράσματα από το Φυλογενετικό Δένδρο του Ανθρώπου



BOB CRIMI

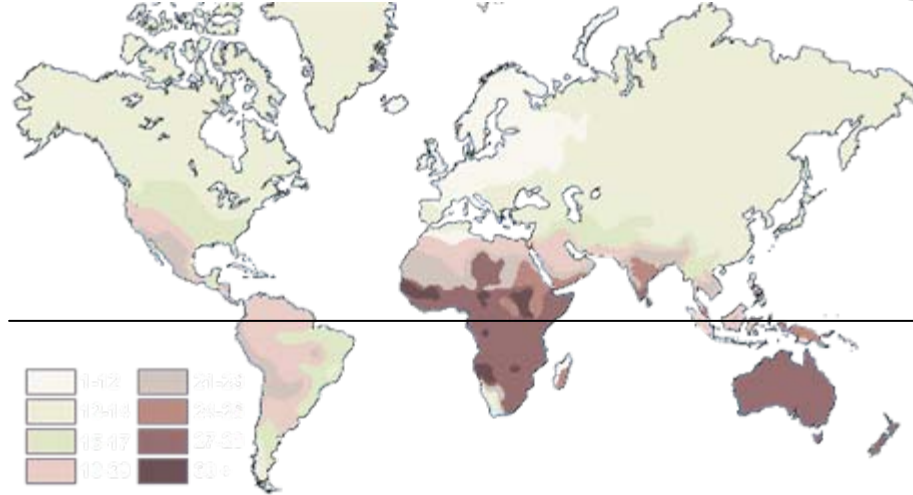
Fig. 1 Summary tree of world populations. Phylogenetic tree based on polymorphisms of 120 protein genes in 1,915 populations grouped by continental sub-areas and F_{st} genetic distances¹⁴. Ro

Η Βιολογική Βάση των Φυλών

- Δεν υπάρχουν ειδικά «γονίδια φυλών»
- Χρώμα δέρματος- μελανίνη
- Έκφραση Μελανίνης-ελέγχεται από το ένζυμο τυροσινάση
- Όλοι οι άνθρωποι έχουν αρκετή τυροσινάση για να αποκτήσουν πολύ μαύρο χρώμα δέρματος
- Η ρύθμιση της τυροσινάσης προσδιορίζει το χρώμα του δέρματος

Κατανομή Χρώματος Δέρματος Vs. Τύπος αίματος

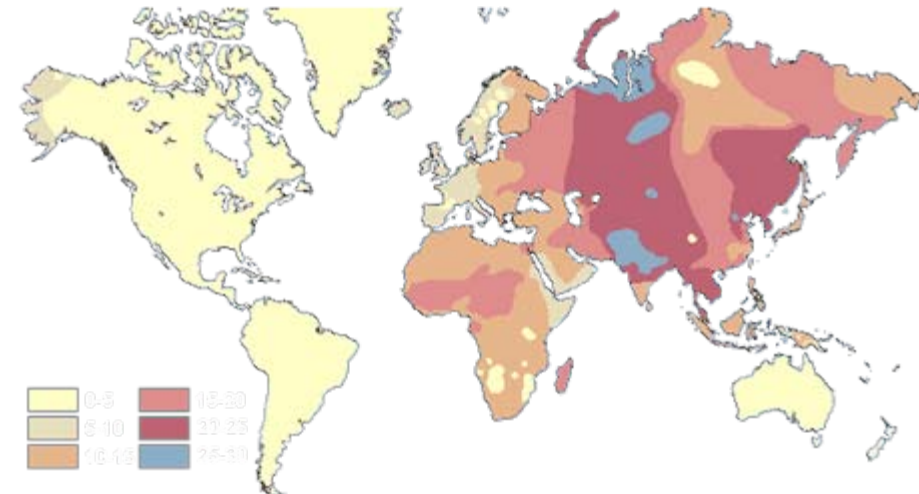
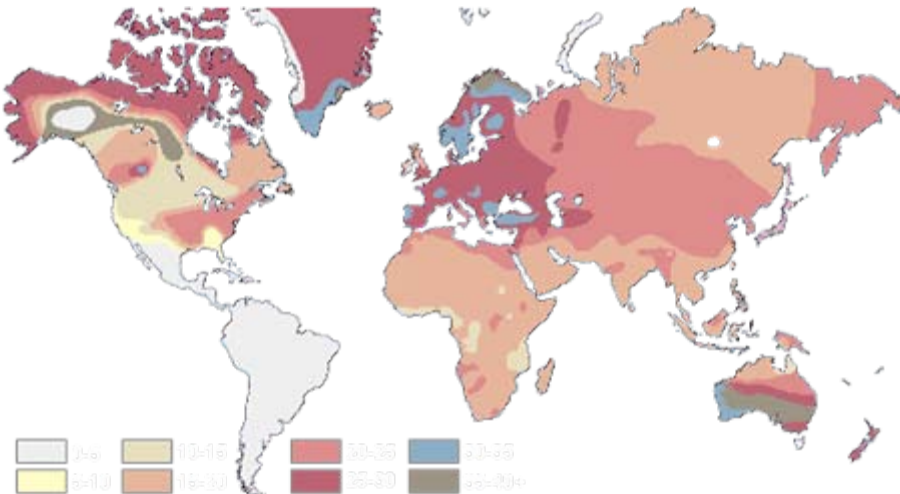
Σχετικό Χρώμα Δέρματος



Ισημερινός

Τύπος Α

Τύπος Β



Η Προέλευση των Φυλών

Αν εξαιρέσουμε διαφορές σε χρώμα δέρματος, μορφή μαλλιών, μορφολογία προσώπου, αναλογίες σώματος και άλλα λιγότερο εμφανή χαρακτηριστικά

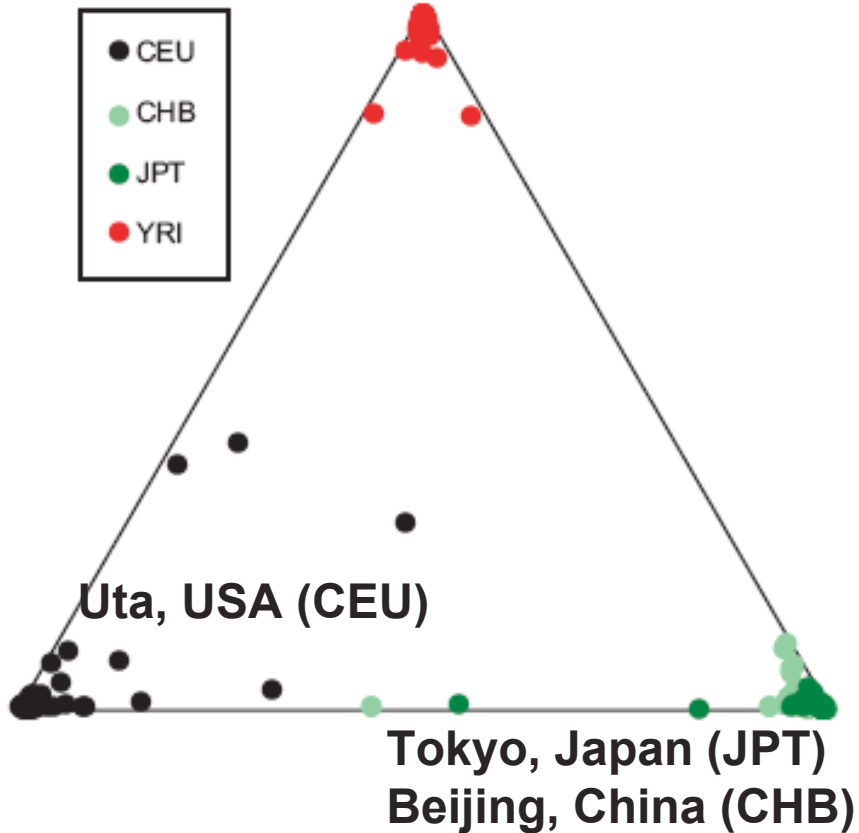
Η γενετική ανάλυση δείχνει:

- 84% της συνολικής ποικιλότητας βρίσκεται μέσα σε κάθε φυλετική ομάδα
- 10% της ποικιλότητας βρίσκεται μεταξύ των φυλετικών ομάδων
- Δεν υπάρχουν γονίδια φυλών
- Περισσότερη γενετική ποικιλότητα μέσα στις φυλές από ότι μεταξύ τους

Ένα μόνο βιολογικό είδος – *H. sapiens sapiens*

Global Variation in Copy Number in the Human genome

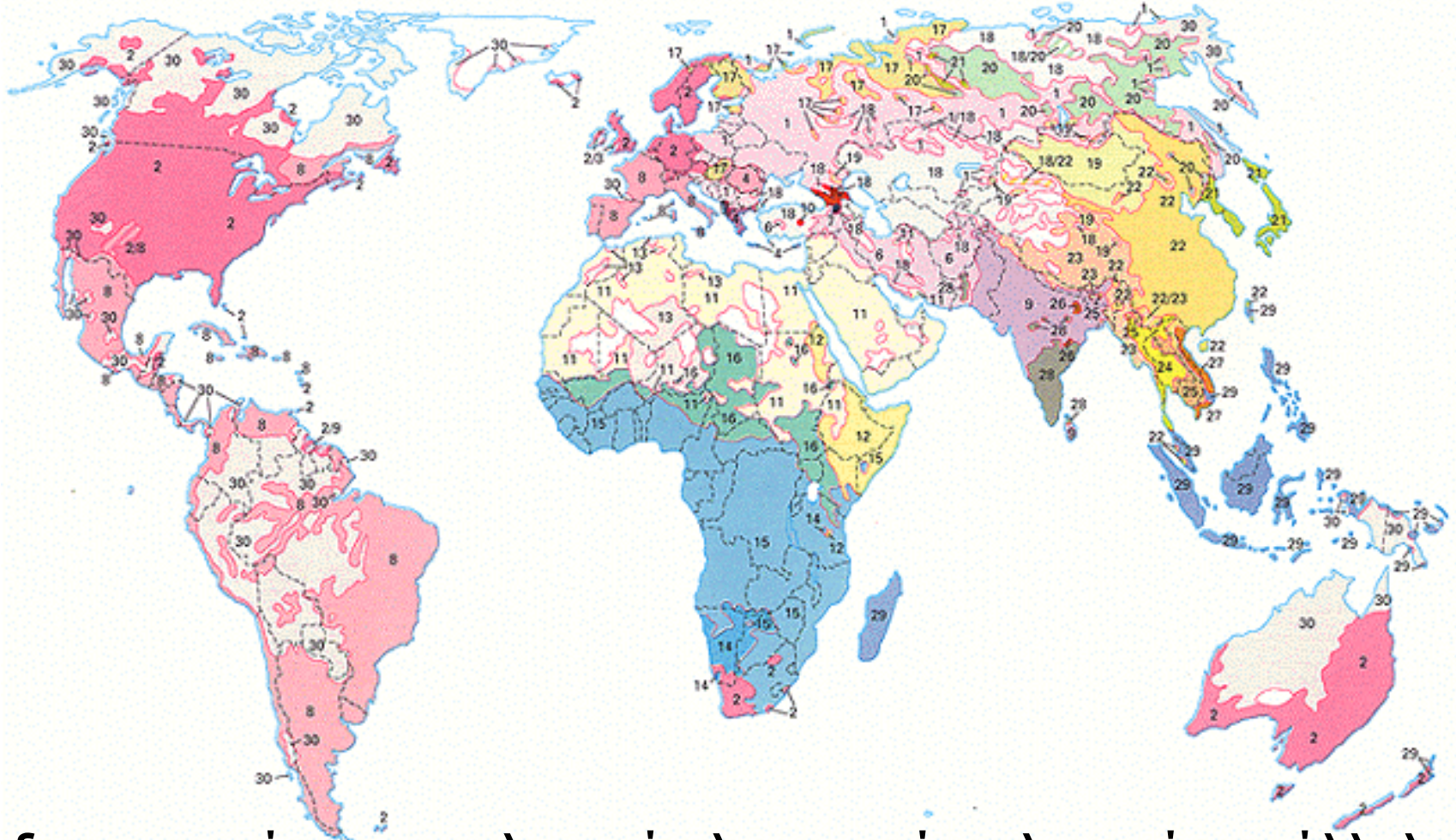
Yoruba, Nigeria (YRI)



“Population clustering from CNV genotypes. A triangle plot showing the clustering of 210 unrelated HapMap individuals assuming three ancestral populations (k53). The proximity of an individual to each apex of the triangle indicates the proportion of that genome that is estimated to have ancestry in each of the three inferred ancestral populations. The clustering together of most individuals from the same population near a common apex indicates the clear discrimination between populations obtained through this analysis. The clustering was qualitatively similar to that obtained previously with a similar number of biallelic Alu insertion polymorphisms on different African, European and Asian population samples.”

Redon R. *et al.* (2006) **Global variation in copy number in the human genome.** *Nature*

Βιολογική Εξέλιξη και Γλωσσική Διαφοροποίηση



Η διαφοροποίηση των γλωσσών λειτουργεί εκπληκτικά παράλληλα με την εξελικτική διαδικασία αν και οι υποκείμενες διαδικασίες είναι διαφορετικές. Οι γλώσσες όπως και τα νέα είδη αναπτύσσονται σε απομόνωση συσσωρεύοντας όλο και περισσότερες διαφορές με το χρόνο.

Επομένως;

- Αυτά που ξέρουμε είναι πάρα πολύ λιγότερα απ' αυτά που δεν ξέρουμε
- Είναι λάθος να βγάζουμε δογματικά επιστημονικά συμπεράσματα βασισμένοι σε ελάχιστα δεδομένα

.....

.....

**Σας ευχαριστώ για την
προσοχή σας**