

ΜΑΘΗΜΑ 3

Το γενετικό υλικό



ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Στο DNA (RNA ιών) οι πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά ενός οργανισμού (γονίδια)

ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ

Από κύτταρο σε κύτταρο και από οργανισμό σε οργανισμό (με την αντιγραφή του DNA)

ΕΚΦΡΑΣΗ

Έλεγχος της σύνθεσης πρωτεϊνών (μεταγραφή, ωρίμανση, μετάφραση, γονιδιακή ρύθμιση)

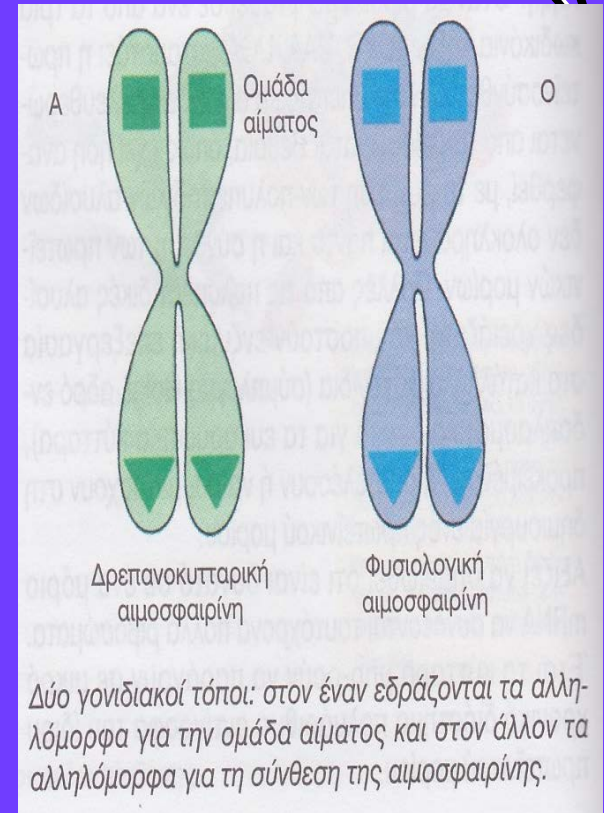
ΟΡΙΣΜΟΙ

- Γονιδίωμα, γονίδια
- Απλοειδή, διπλοειδή κύτταρα
- μήκος



Γονιδίωμα :το γενετικό υλικό του κυττάρου

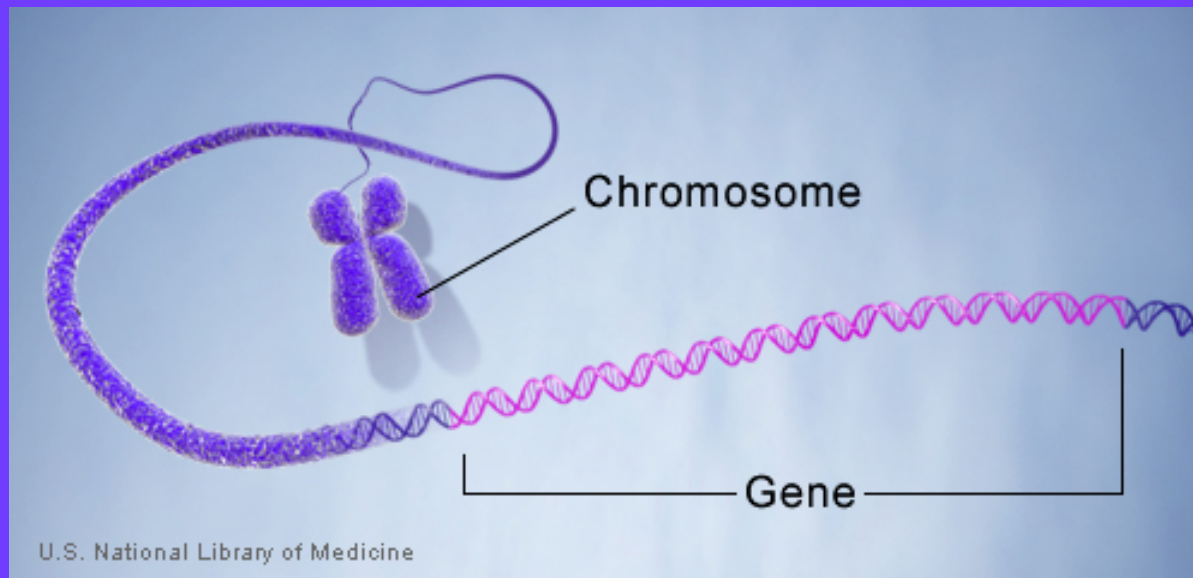
(συνήθως μόνο του πυρήνα)



**ΟΜΟΛΟΓΑ
ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΑ**

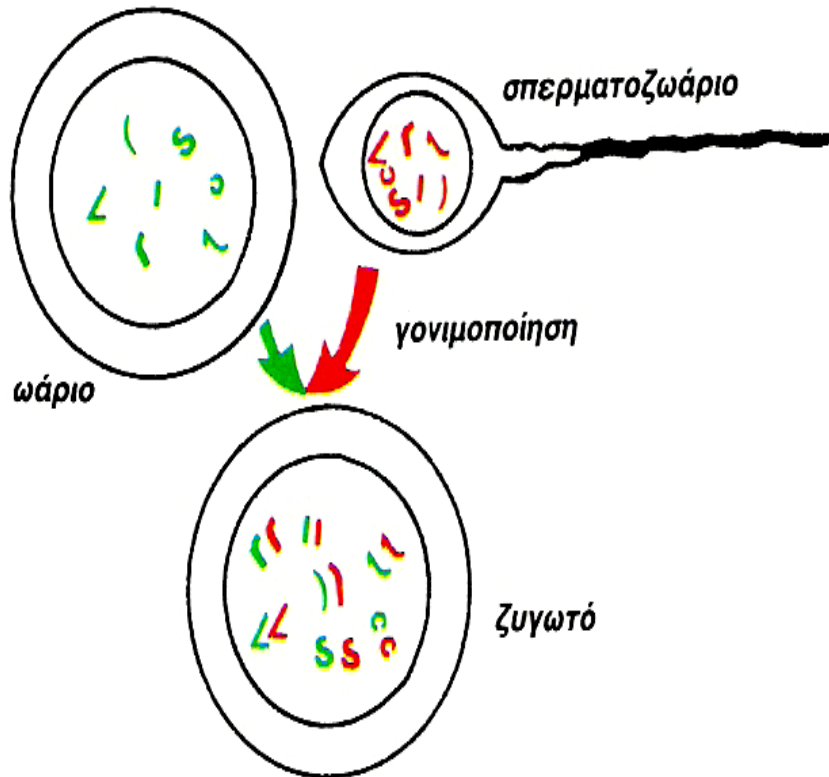


Στα χρωμοσώματα υπάρχουν τα γονίδια
Ένα **γονίδιο** μπορεί να οριστεί σαν μια
περιοχή του DNA η οποία ελέγχει ένα
κληρονομικό χαρακτηριστικό μέσω της
παραγωγής συγκεκριμένης πρωτεΐνης ή RNA.



Κύτταρα ΑΠΛΟΕΙΔΗ
πχ. προκαρυωτικοί, γαμέτες

Κύτταρα ΔΙΠΛΟΕΙΔΗ
πχ. σωματικά ευκαρυωτικών
οργανισμών



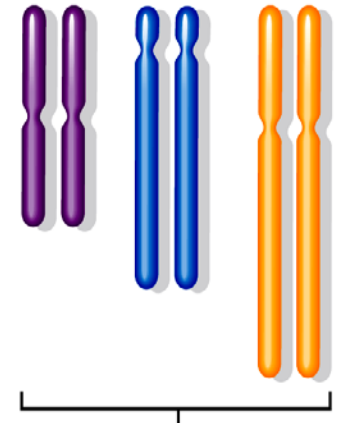
Απλοειδές (N)

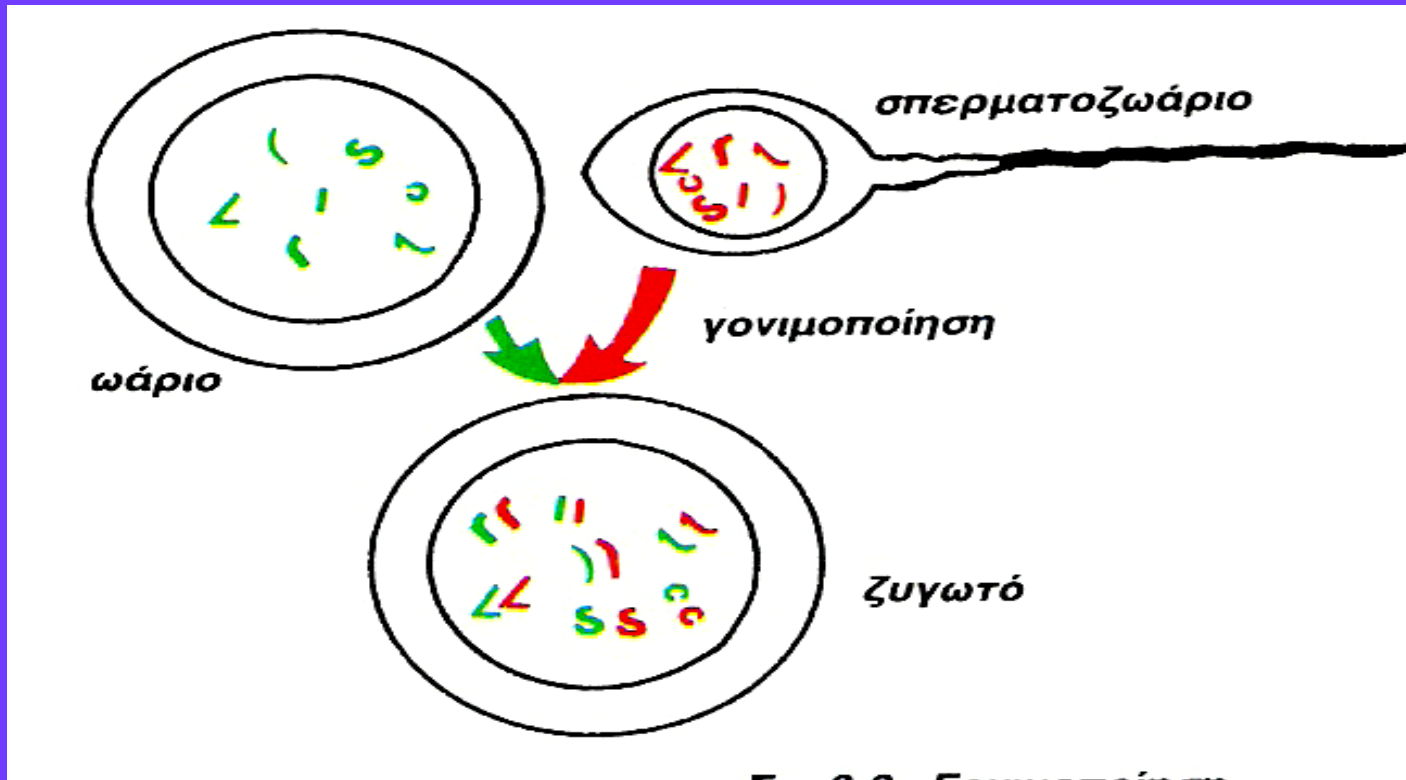
Ένα αντίγραφο
γενετικού υλικού



Διπλοειδές (2N)

Δύο αντίγραφα
γενετικού υλικού





Εν. 2.9. Γονιμοποίηση

Τι είδους κύτταρα είναι τα παραπάνω ;
Πόσα χρωμοσώματα έχουν οι γαμέτες και
πόσα το ζυγωτό;
Πού υπάρχουν ζεύγη χρωμοσωμάτων;



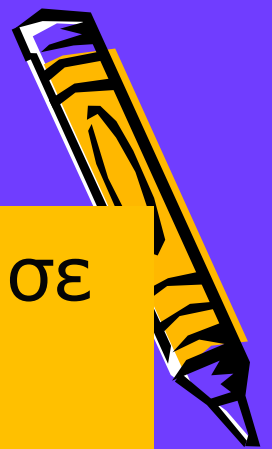


Μήκος: Σε ζεύγη βάσεων το DNA, σε
βάσεις το RNA

Το απλοειδές γονιδίωμα στον
άνθρωπο έχει μήκος 3×10^9 ζεύγη
βάσεων

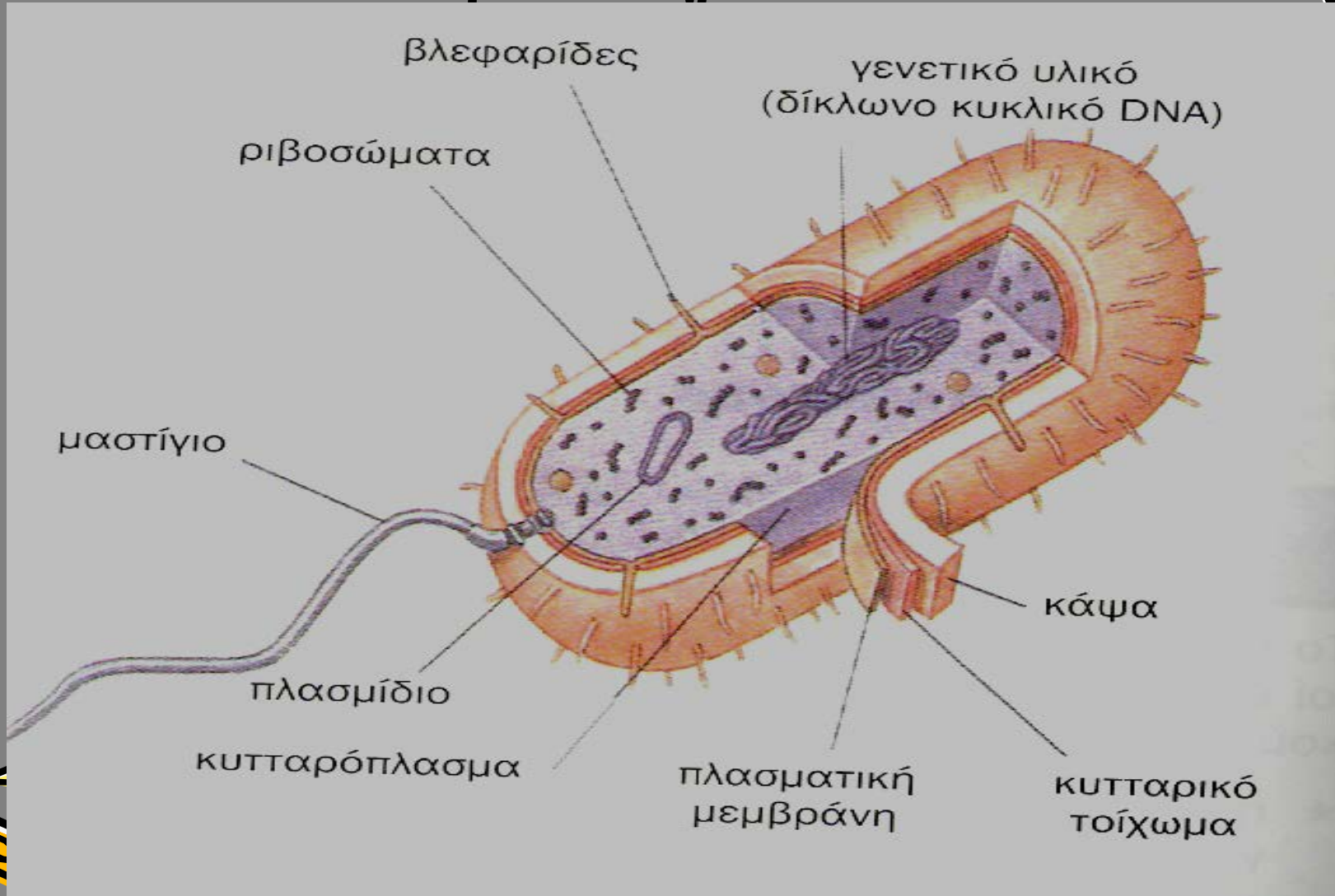
Ποιο είναι το διπλοειδές γονιδίωμα στον
άνθρωπο;

Ποιο είναι το μεταφασικό γονιδίωμα στον
άνθρωπο;

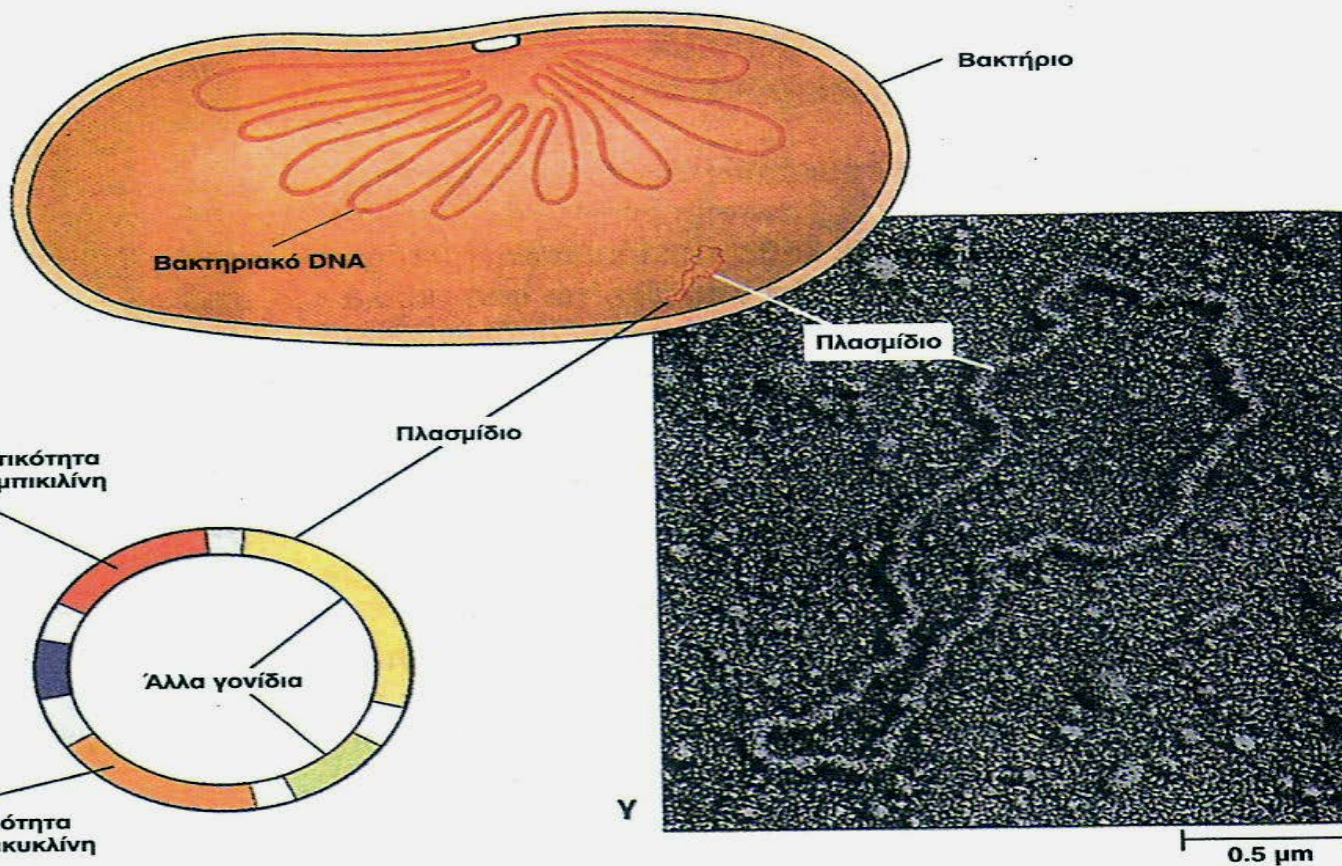


ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

βακτήριο



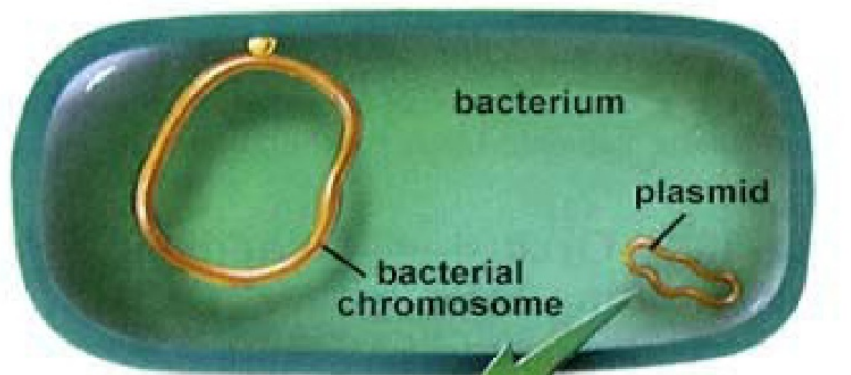
Βακτήρια



Προκαρυωτικοί οργανισμοί

- Κύριο γενετικό υλικό: δίκλωνο, κυκλικό DNA + πρωτεΐνες σε 1 αντίγραφο

- Πλασμίδιο: δίκλιωνα, κυκλικά μόρια DNA, 1-2% βακτηριακού DNA
- Γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά
- Γονίδια μεταφοράς γεν.υλικού από:
 - Βακτήριο σε βακτήριο
 - Πλασμίδιο σε Πλασμίδιο
 - Πλασμίδιο σε κυρίως γεν. υλικό



1 μm



μάθημα 4^ο

Το γενετικό υλικό των ευκαρυωτικών κυττάρων

Ποιο είναι το φυτικό και ποιο το ζωικό κύτταρο;

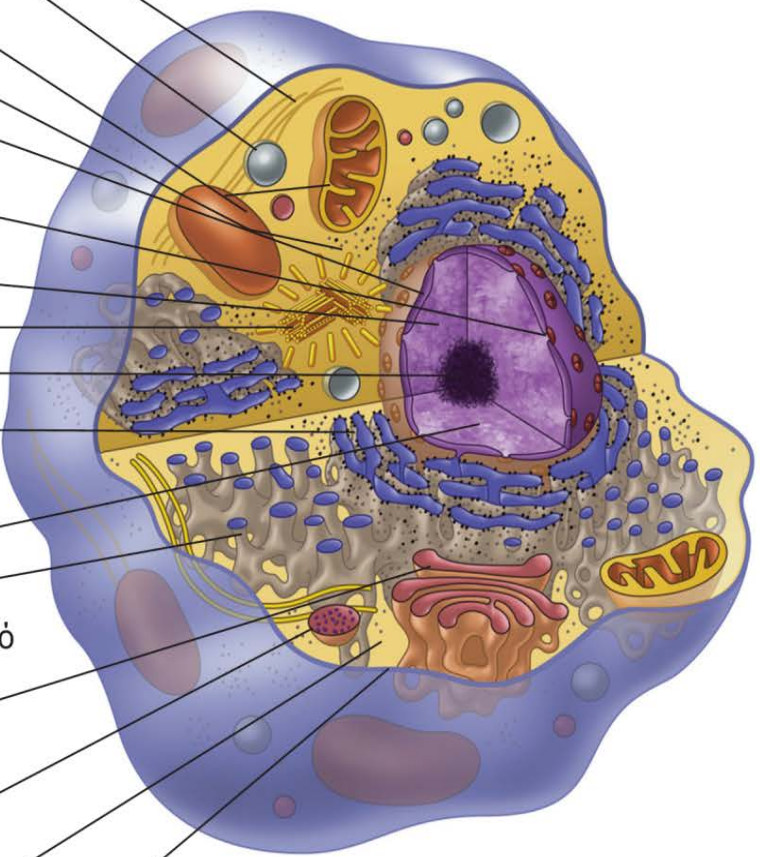
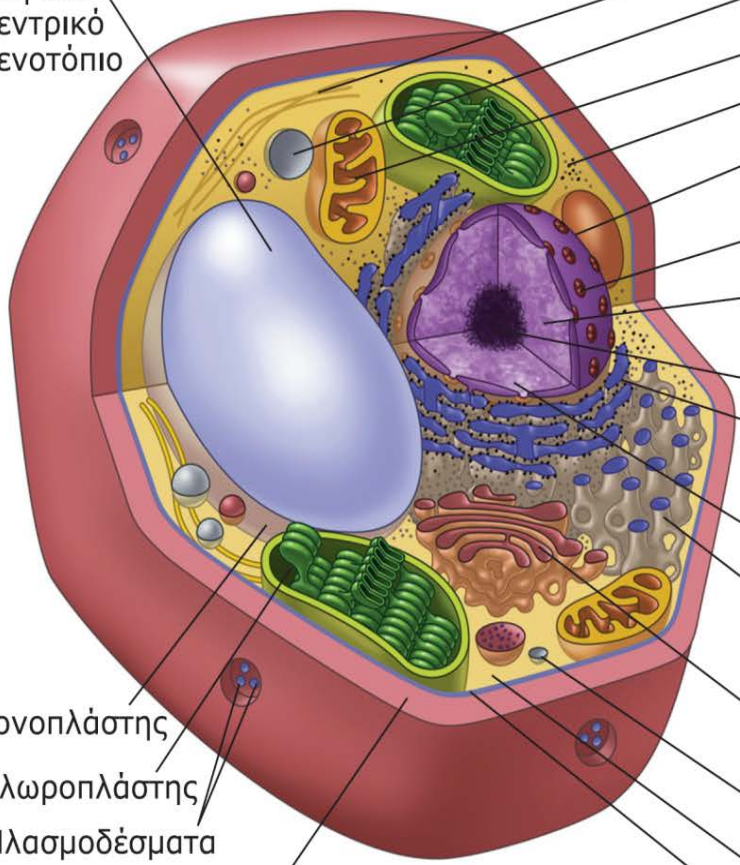


Μεγάλο
κεντρικό
κενοτόπιο

Τονοπλάστης
Χλωροπλάστης
Πλασμοδέσματα

Κυτταρικό τοίχωμα

- Κυτταροσκελετός
- Υπεροξειδίδωσα
- Μιτοχόνδρια
- Ριβοσώματα
- Πυρηνικός φάκελος
- Πυρηνικός πόρος
- Χρωματίνη
- Κεντριόλια
- Πυρηνίσκος
- Αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο
- Πυρήνας
- Λείο ενδοπλασματικό δίκτυο
- Συσκευή Golgi
- Λυσόσωμα
- Κυτταρόπλασμα
- Κυτταροπλασματική μεμβράνη



ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ



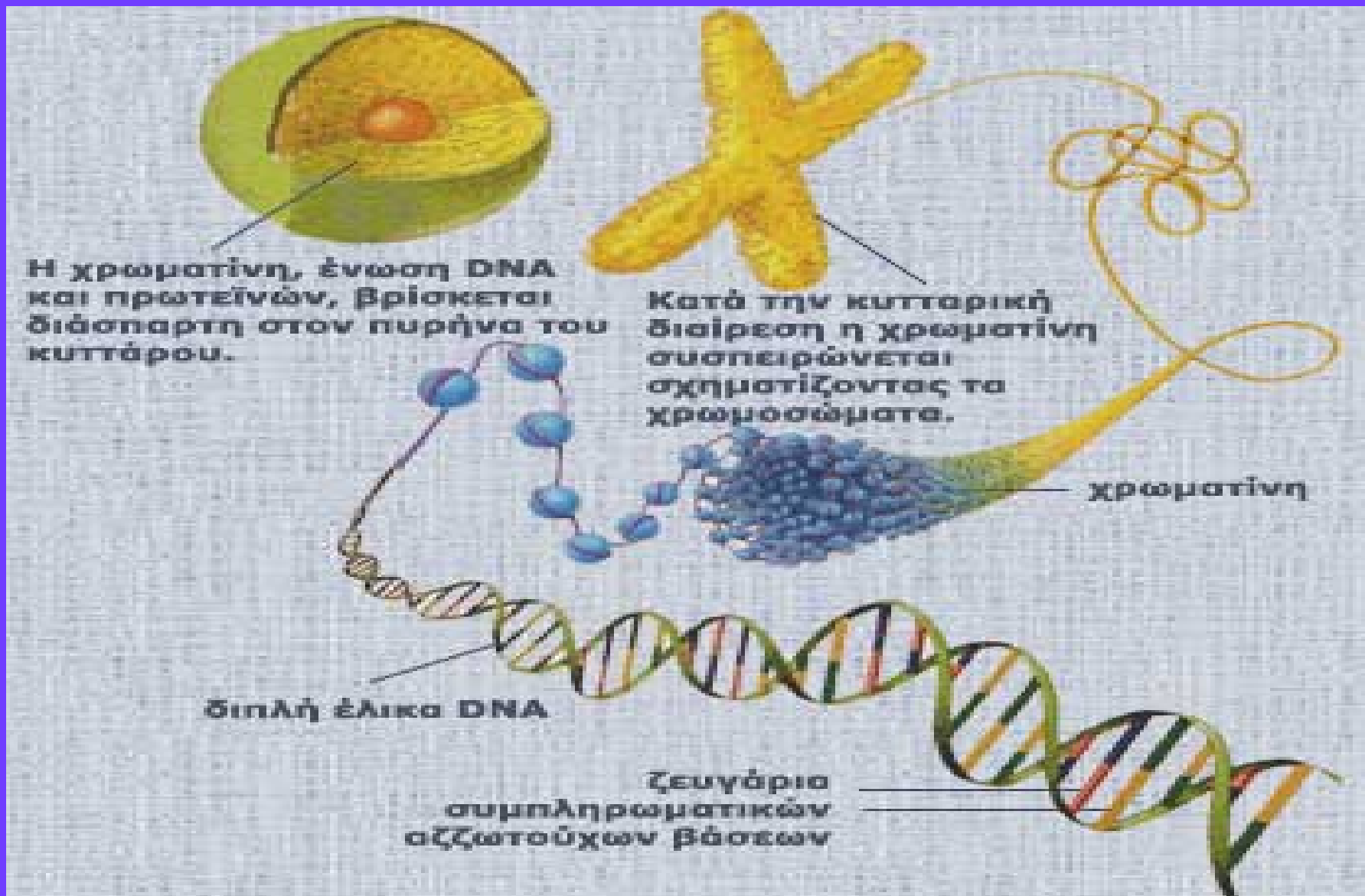
- ΤΟ DNA αποτελείται από πολλά γραμμικά μόρια με αριθμό και μήκος χαρακτηριστικά οργανισμού
- Μήκος DNA 2m → το DNA συσπειρώνεται
- Μονάδα συσπείρωσης → το νουκλεόσωμα
= 146ζ.β.+8 πρωτεΐνες ιστόνες+άλλες πρωτεΐνες

- Νουκλεοσώματα →

ινίδια χρωματίνης →

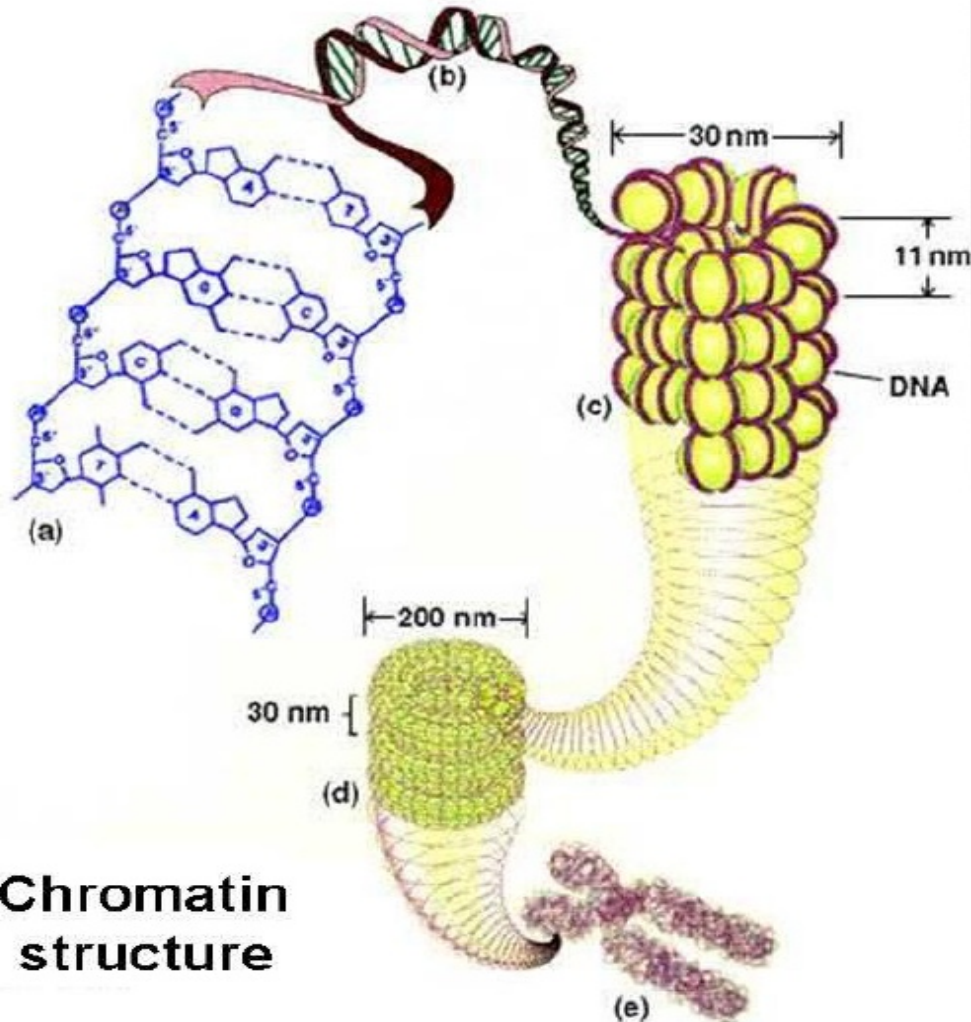
χρωμοσώματα

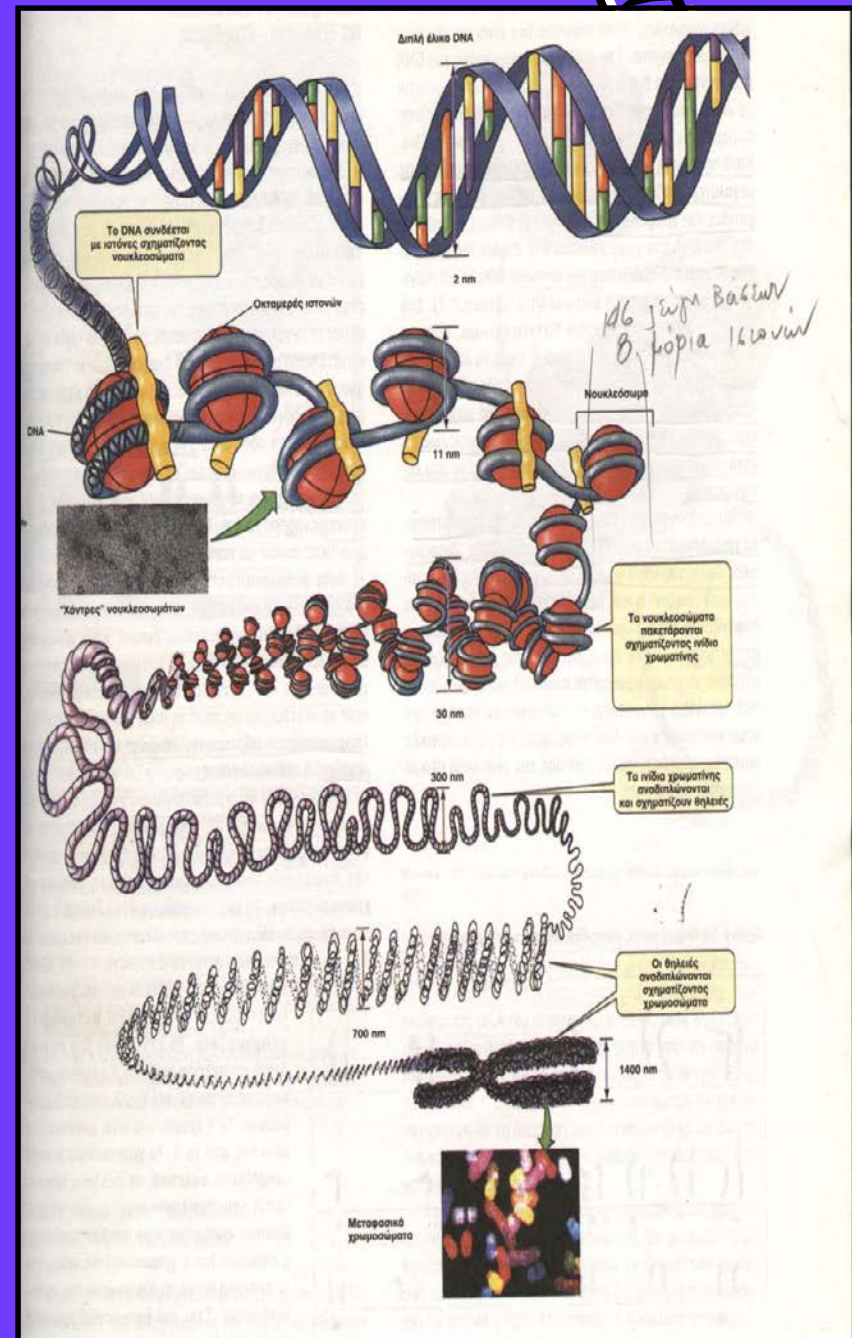
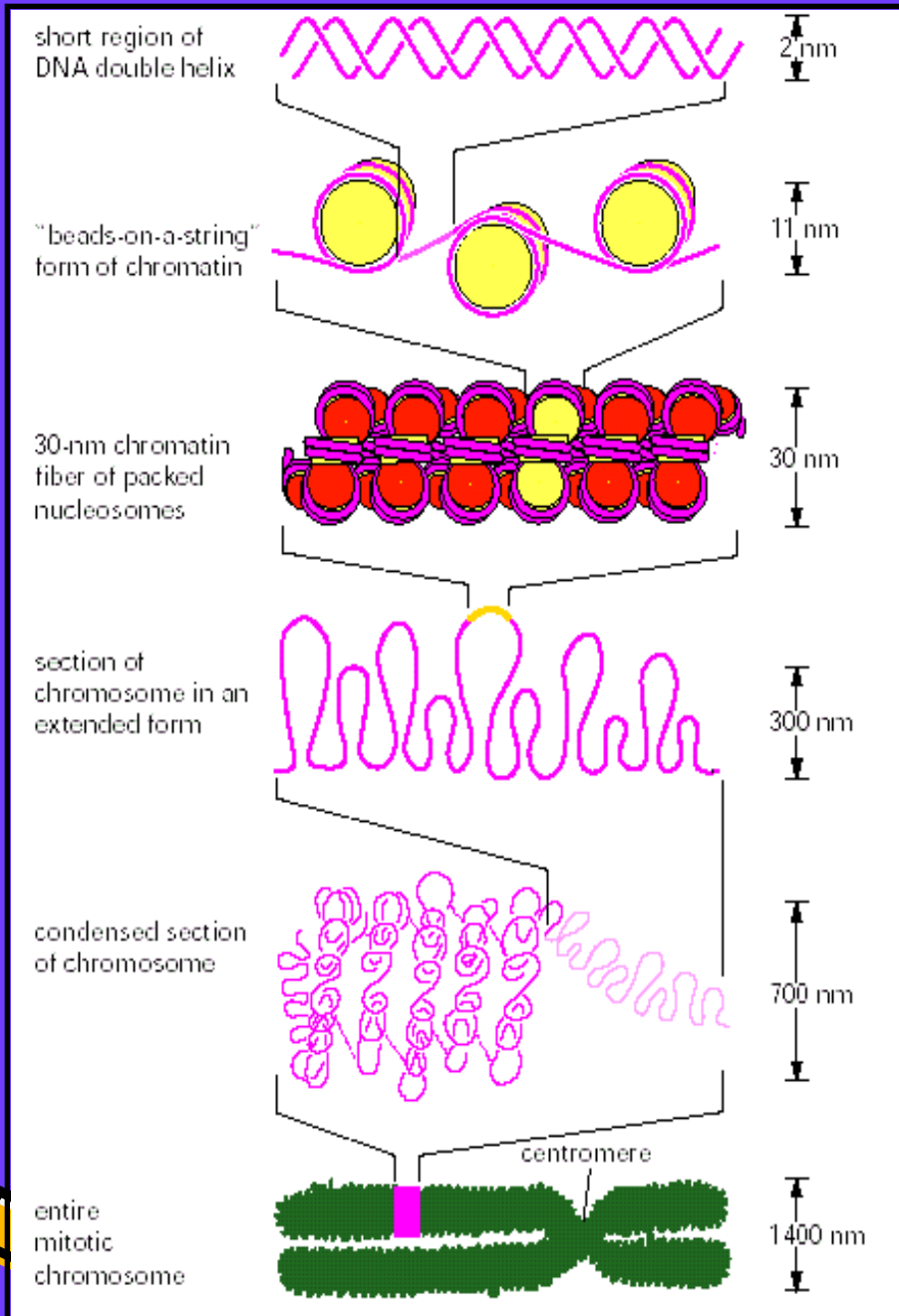




DNA → νουκλεοσώματα → χρωματίνη → χρωμόσωμα

Biochemistry by McKee/McKee, © 1996 McGraw-Hill Higher Education





ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ



ΜΕΣΟΦΑΣΗ

- Μικρός βαθμός συσπείρωσης DNA
- Δίκτυο ινιδίων χρωματίνης

- Στο τέλος της μεσόφασης το DNA αντιγράφεται -> **ΑΔΕΛΦΕΣ ΧΡΩΜΑΤΙΔΕΣ**, συνδεδεμένες με το κεντρομερίδιο

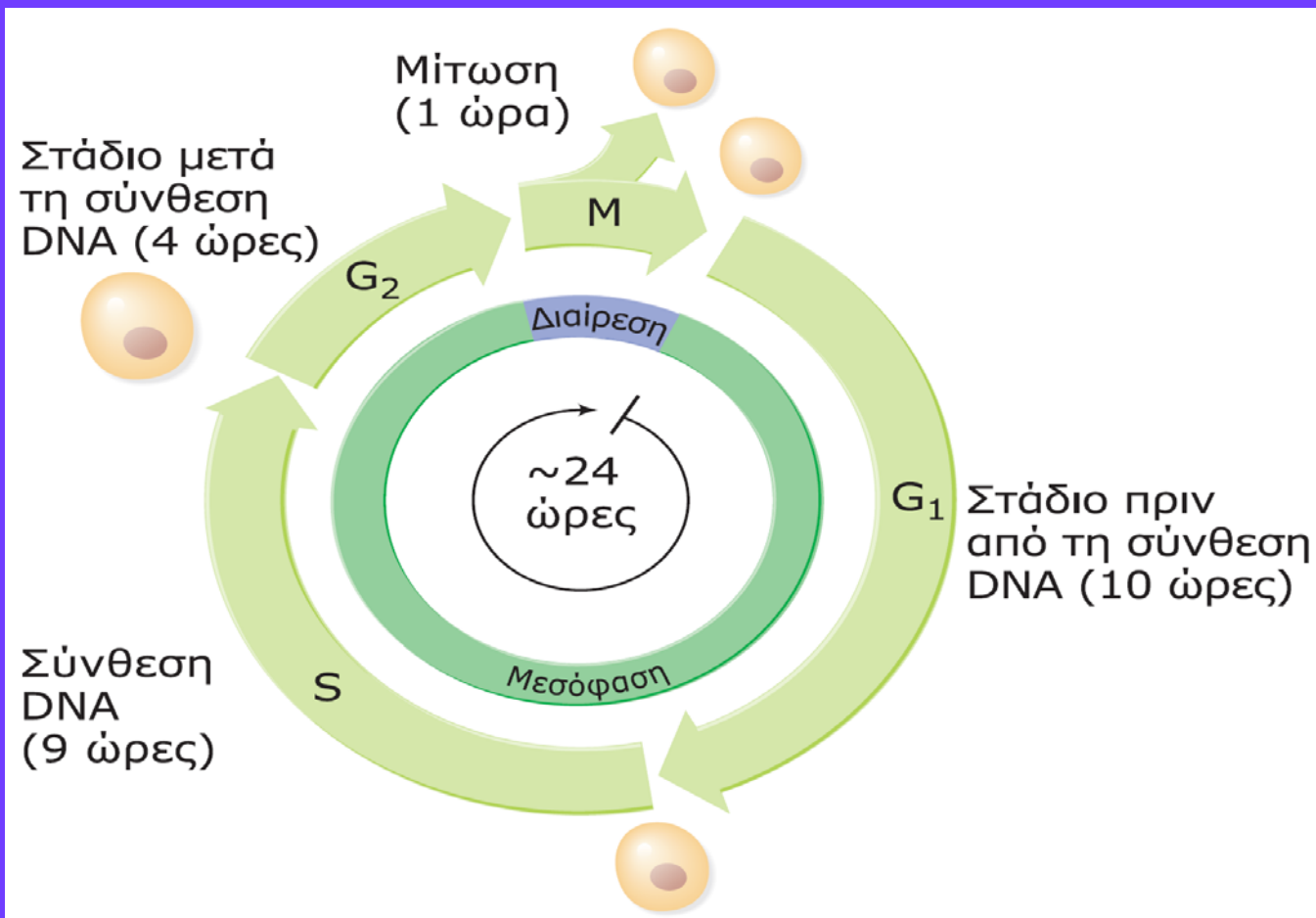
ΜΙΤΩΣΗ

- Οι αδελφές χρωματίδες συσπειρώνονται το μέγιστο κατά τη μετάφαση
- Χωρίζονται οι αδελφές χρωματίδες, μεταφέρονται στους 2 πόλους
- Προκύπτουν 2 νέα κύτταρα με ίδιο γενετικό υλικό

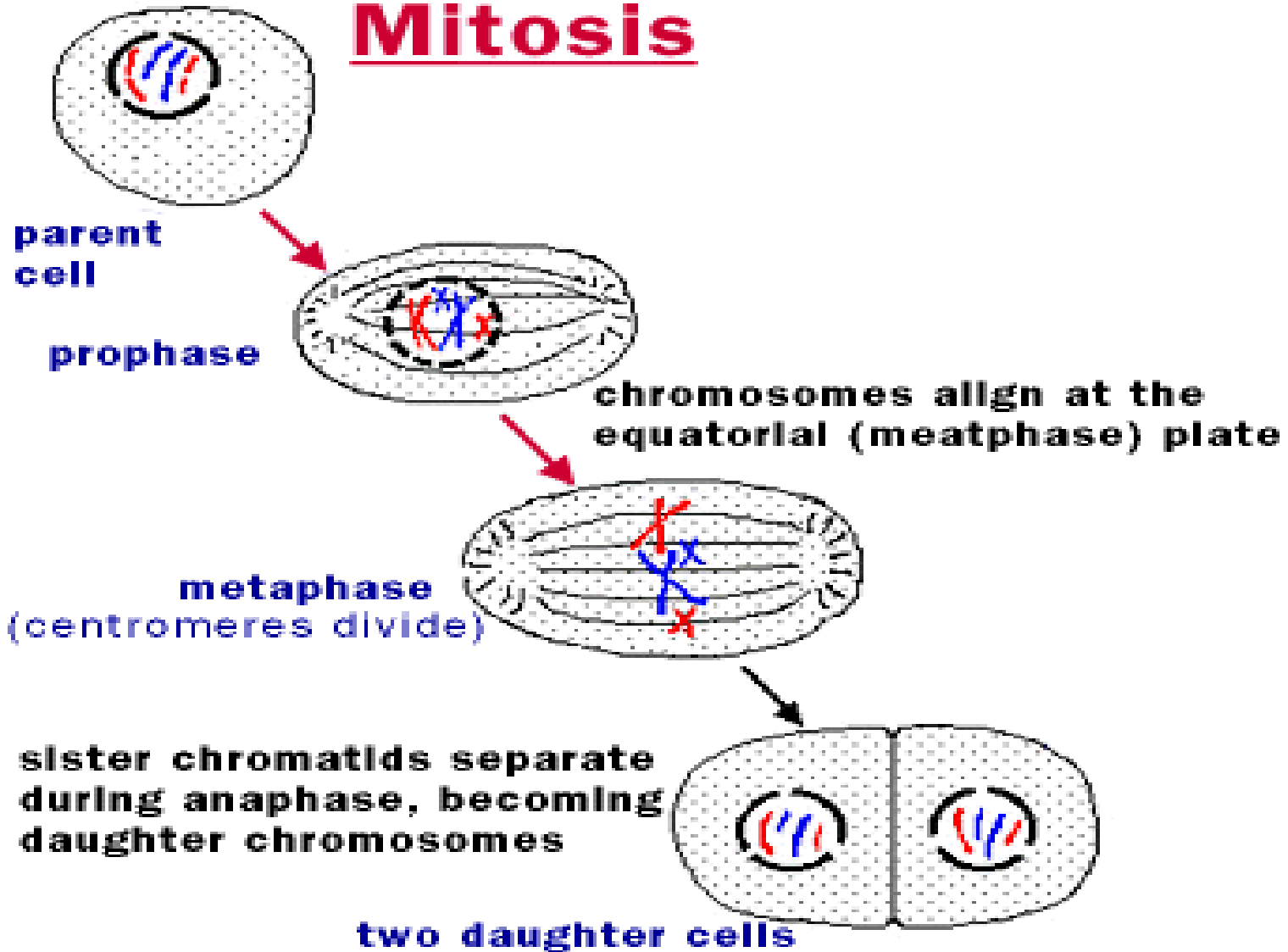


Κυτταρικός κύκλος ευκαρυωτικού κυττάρου

Στο σχεδιάγραμμα θεωρούμε ότι η συνολική διάρκεια του κύκλου είναι 24 ώρες, αν και υπάρχει μεγάλη διακύμανση της περιόδου του ανάλογα με τους διαφορετικούς κυτταρικούς τύπους και οργανισμούς.



Mitosis



ΤΟ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑ ΣΤΟΝ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΚΥΚΛΟ

A

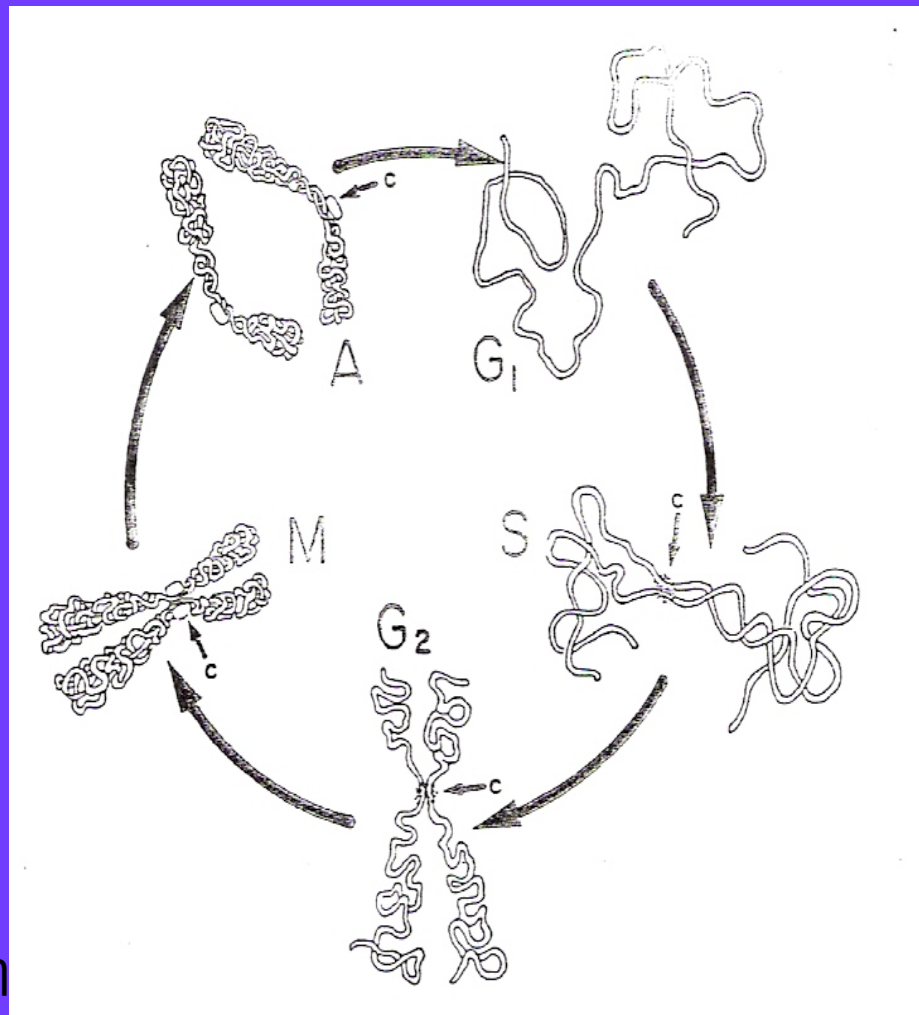
Οι 2 αδελφές χρωματίδες αποχωρίζονται, καθεμία μετακινείται σε ένα νέο κύτταρο

ΦΑΣΗ= τέλος μίτωσης

M

1 χρωμόσωμα= 2 αδελφές χρωματίδες

ΦΑΣΗ= Μετάφαση μίτωσης



G2

1 χρωμόσωμα= 2 αδελφές χρωματίδες

ΦΑΣΗ= τέλος μεσόφασης

G1

1 χρωμόσωμα = 1
ινίδιο χρωματίνης
ΦΑΣΗ= μεσόφαση

S

1 χρωμόσωμα= 2
αδελφές
χρωματίδες

ΦΑΣΗ= τέλος
μεσόφασης, μετά
την αντιγραφή
DNA

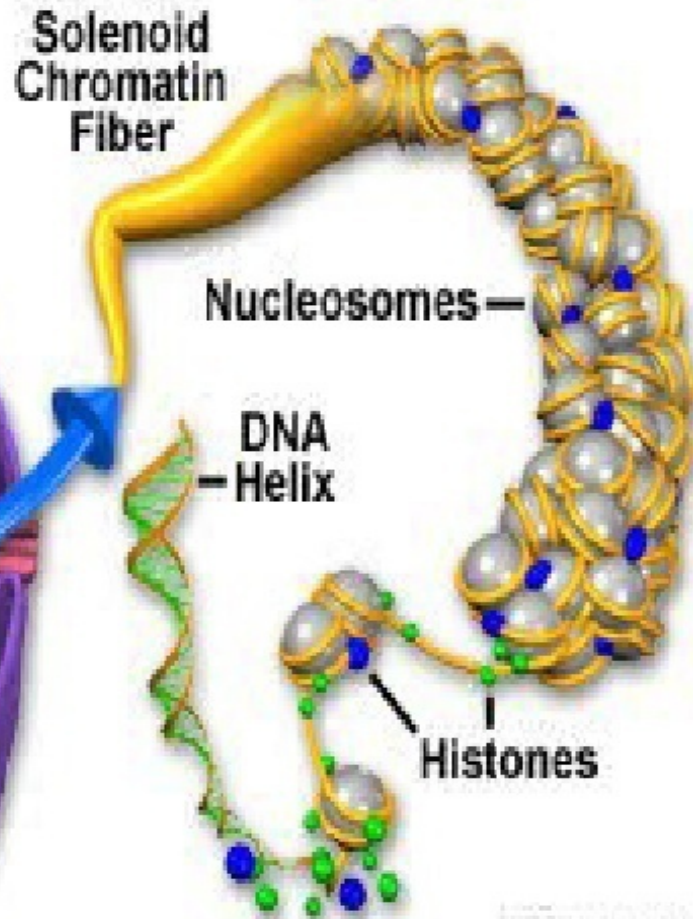
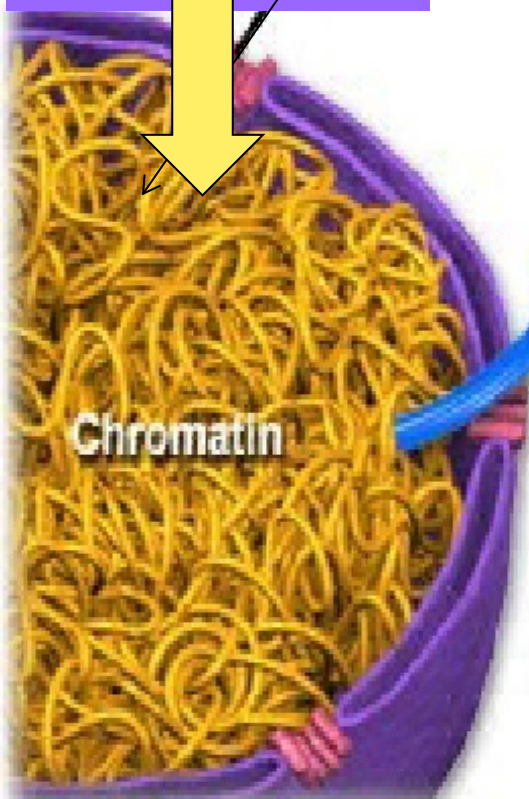


DNA → χρωματίνη → χρωμόσωμα



Chromatin and Condensed Chromosome

Δίκτυο ινιδίων
χρωματίνης
(ΜΕΣΟΦΑΣΗ)



Χρωμόσωμα
στη
ΜΕΤΑΦΑΣΗ

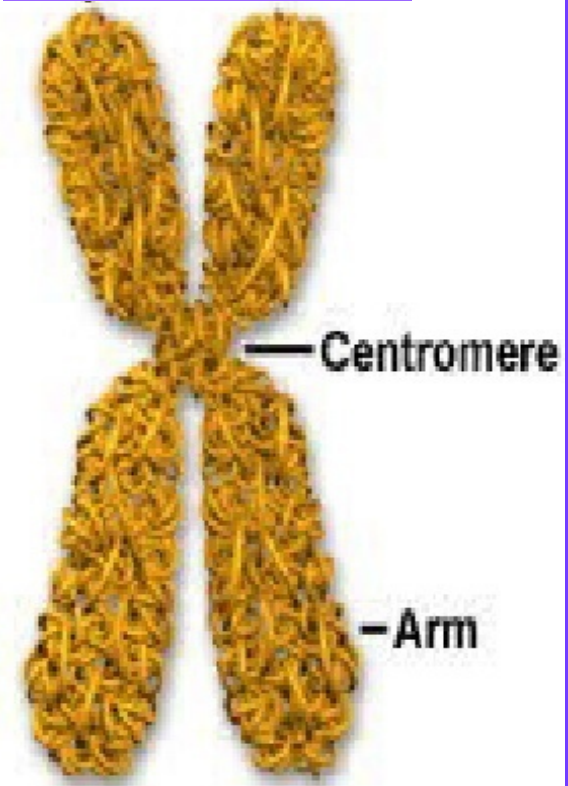
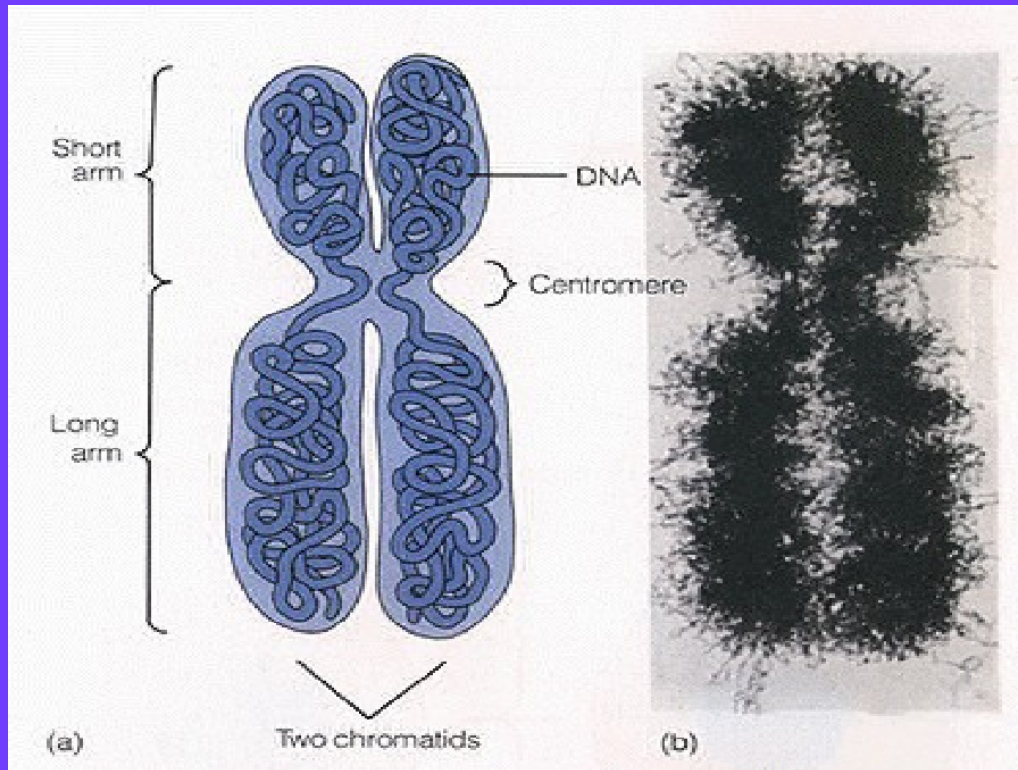


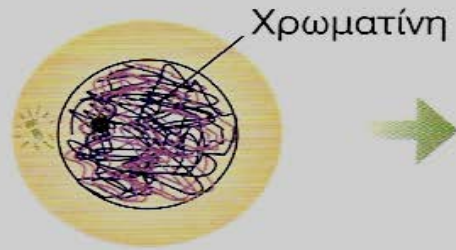
Figure 1

Condensed Chromosome

Μεταφασικό χρωμόσωμα



ΜΙΤΩΣΗ



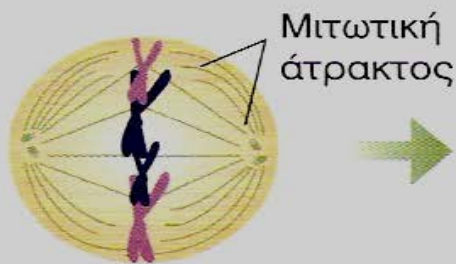
Μεσόφαση



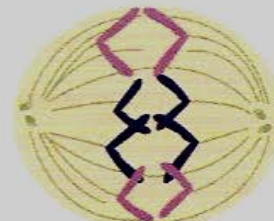
Πρόφαση



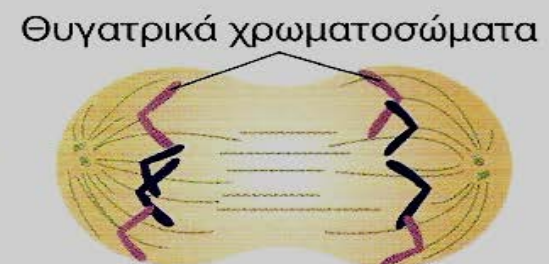
Προμετάφαση



Μετάφαση



Αρχή ανάφασης



Ανάφαση

Δακτυλιοειδής περίσφιγξη



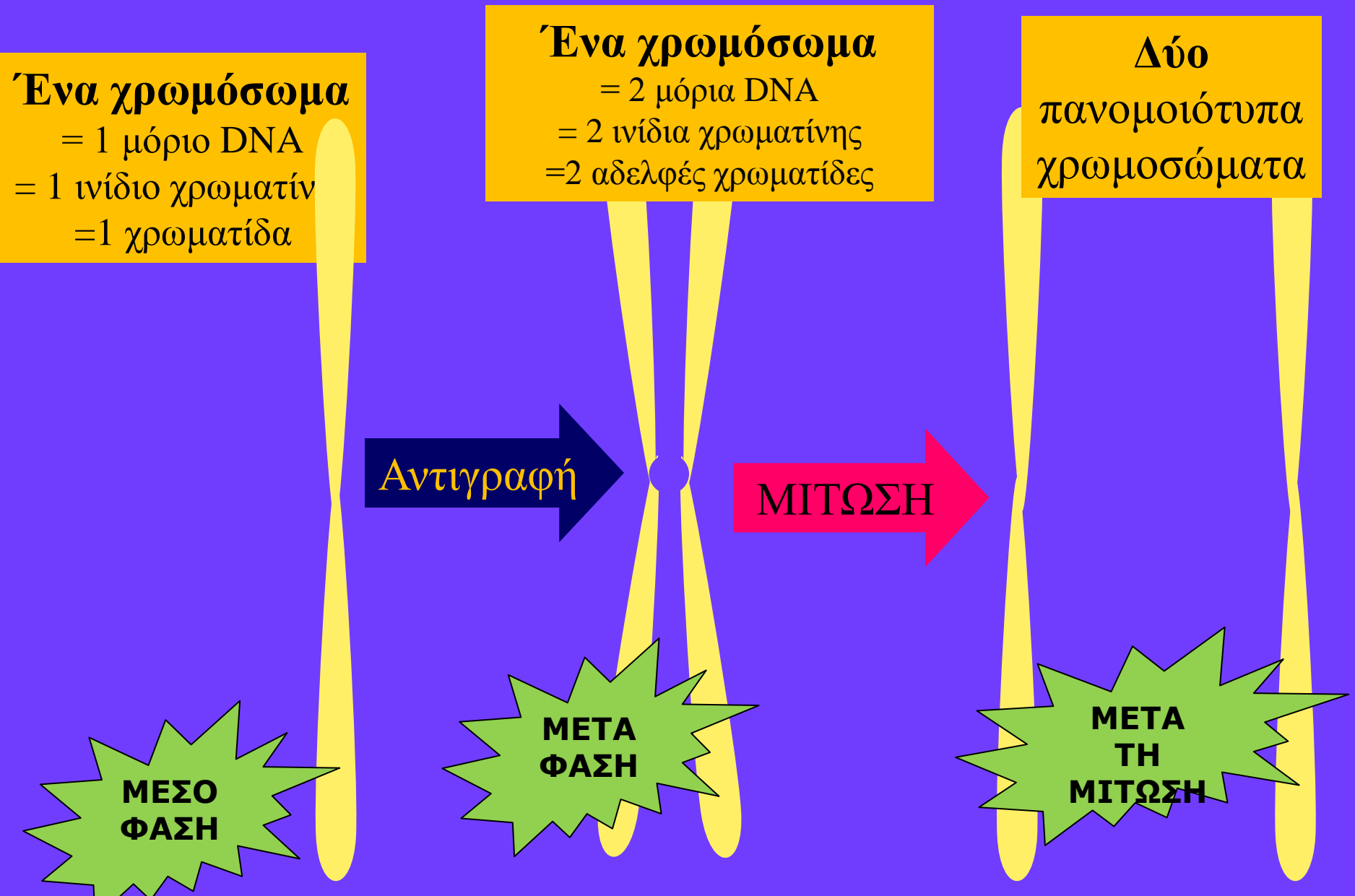
Τελόφαση

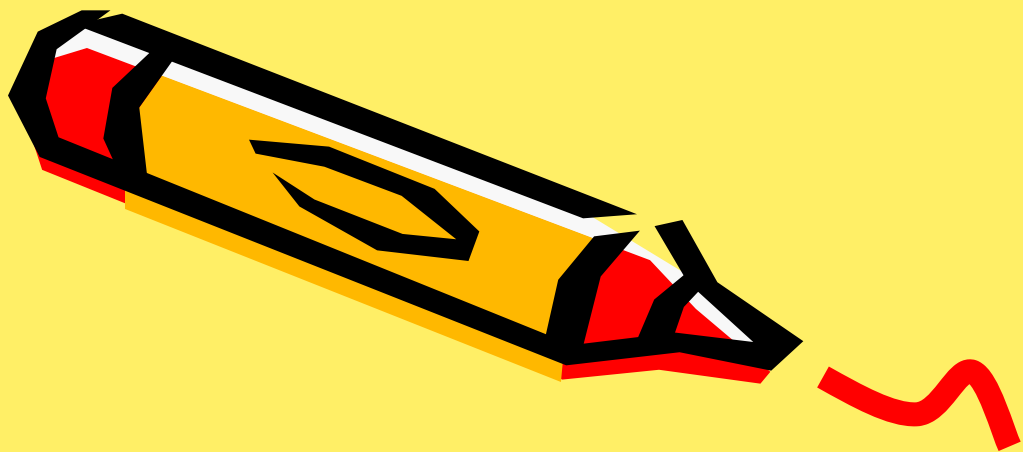


Θυγατρικά κύτταρα



Χρωμοσώματα και χρωματίδες





ΜΑΘΗΜΑ 5ο

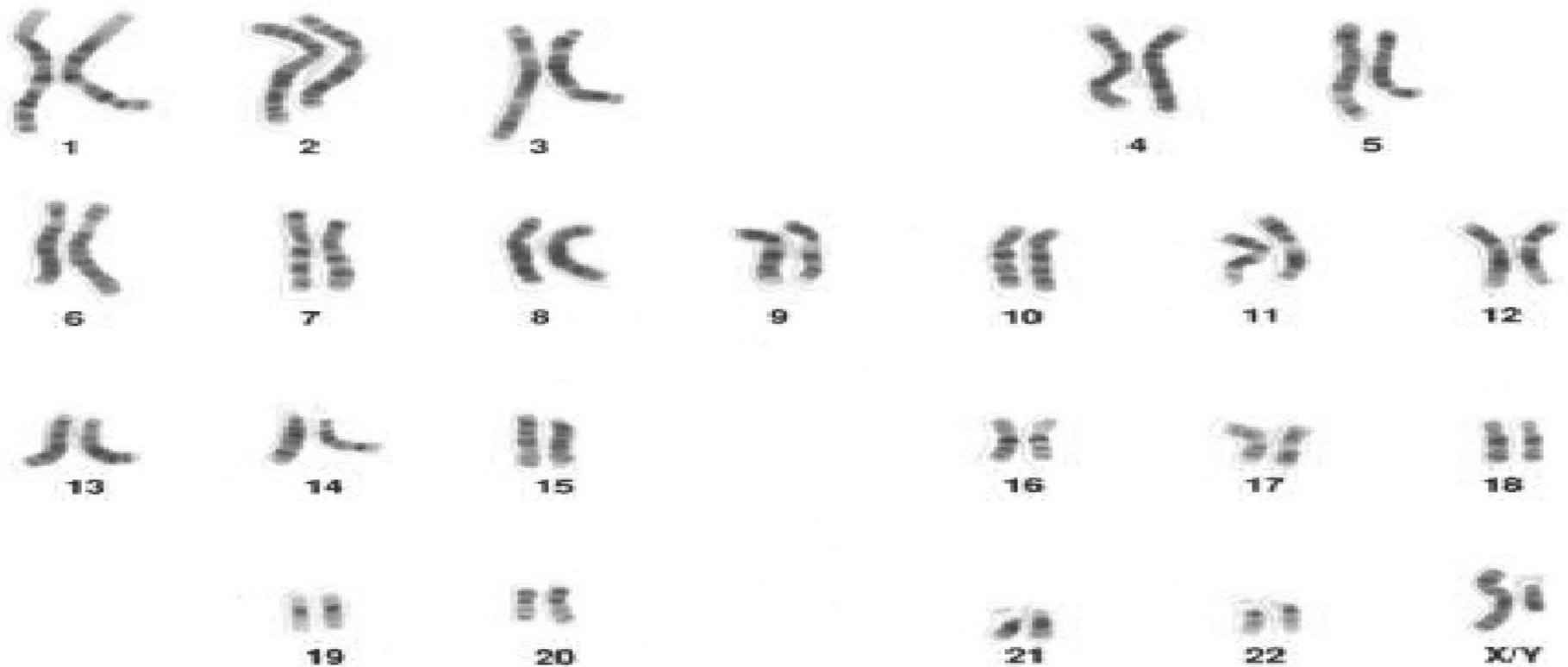
ΚΑΡΥΟΤΥΠΟΣ



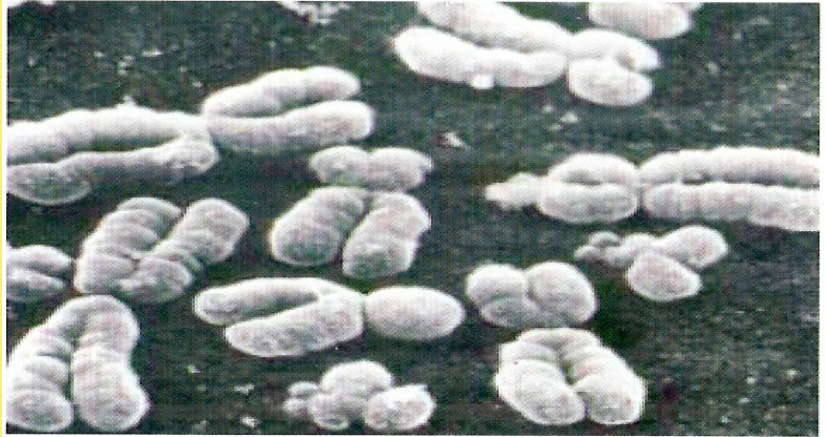
ΚΑΡΥΟΤΥΠΟΣ



- Απεικόνιση χρωμοσωμάτων σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος
- Γίνεται με μεταφασικά χρωμοσώματα
- Χρωμοσώματα αυτοσωμικά και φυλετικά
- Ζευγάρια ομολόγων χρωμοσωμάτων



ΤΕΧΝΙΚΗ



- Κύτταρα από
- + μιτογόνες ουσίες
- + ουσίες κυτταροστατικές
πχ.κολχικίνη (σταματούν
τις μιτώσεις)
- Σε υποτονικό διάλυμα
(μπαίνει νερό, σπάζει η
πλασματική μεμβράνη,
απλώνονται τα χρωμοσ.)
- Χρωματίζονται τα
χρωμοσώματα
- Απεικόνιση κατά φθίνουσα
σειρά



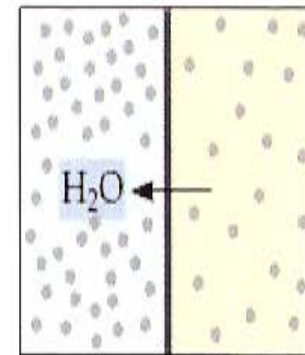
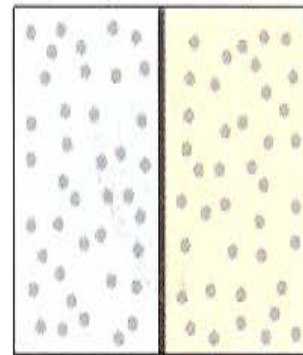
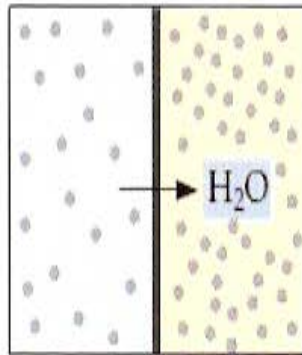
Υπέρτονο διάλυμα

Ισοτονικό διάλυμα

Υποτονικό διάλυμα

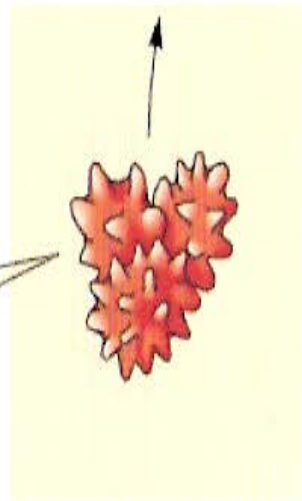
εσωτερικό
κυττάρου

εξωτερικό
κυττάρου

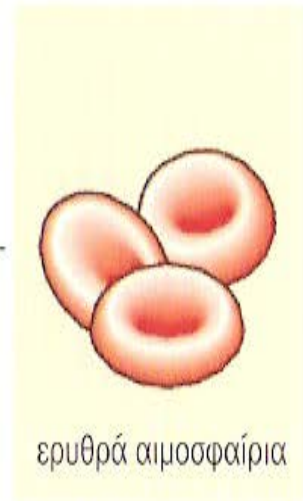


H₂O

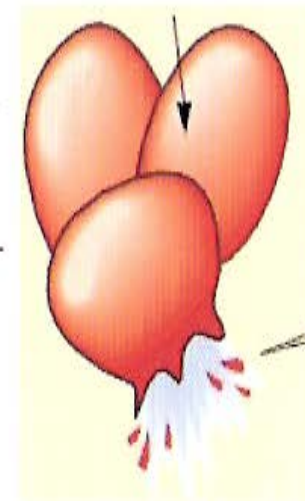
H₂O



Τα κύτταρα
συρρικνώνονται

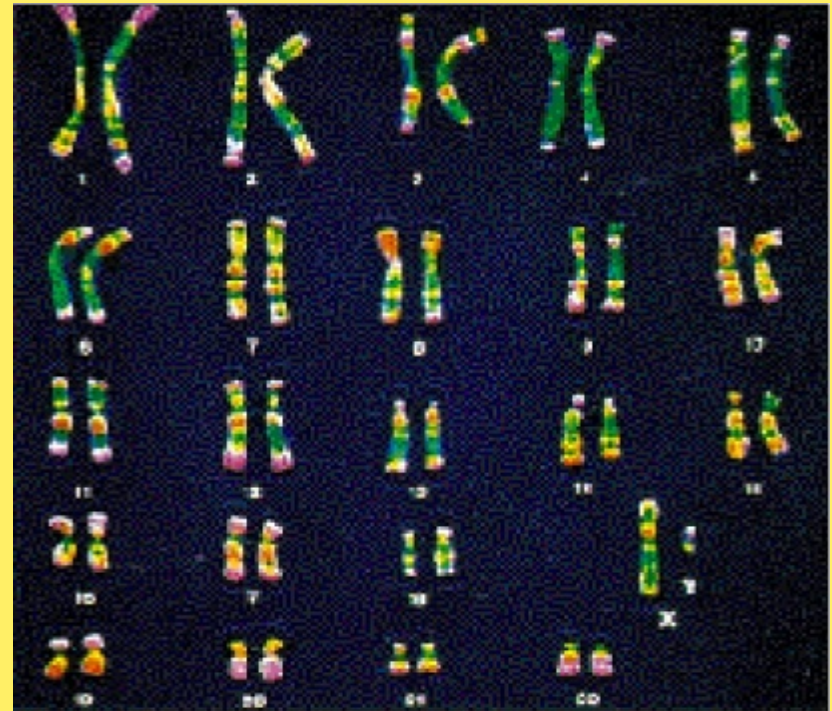
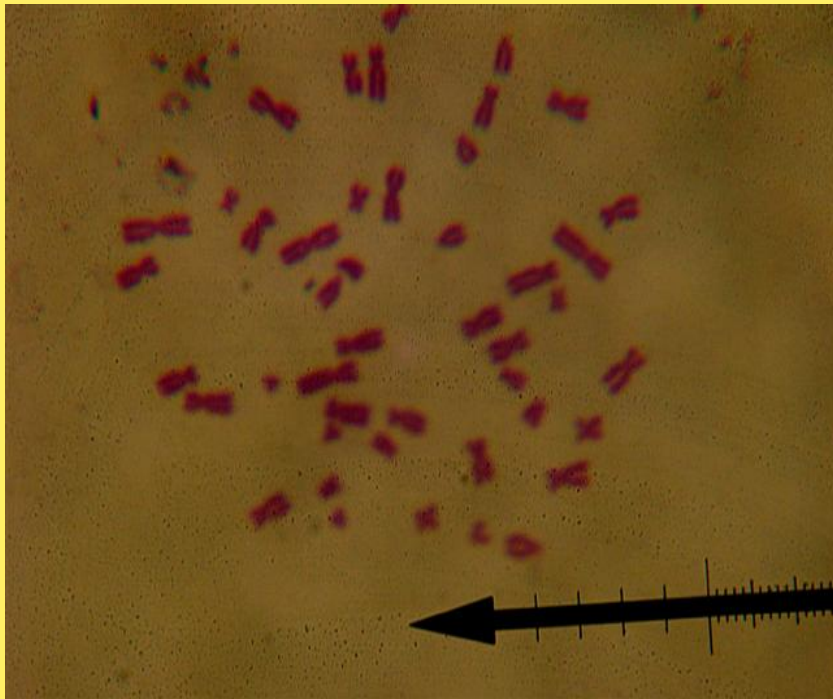


ερυθρά αιμοσφαίρια



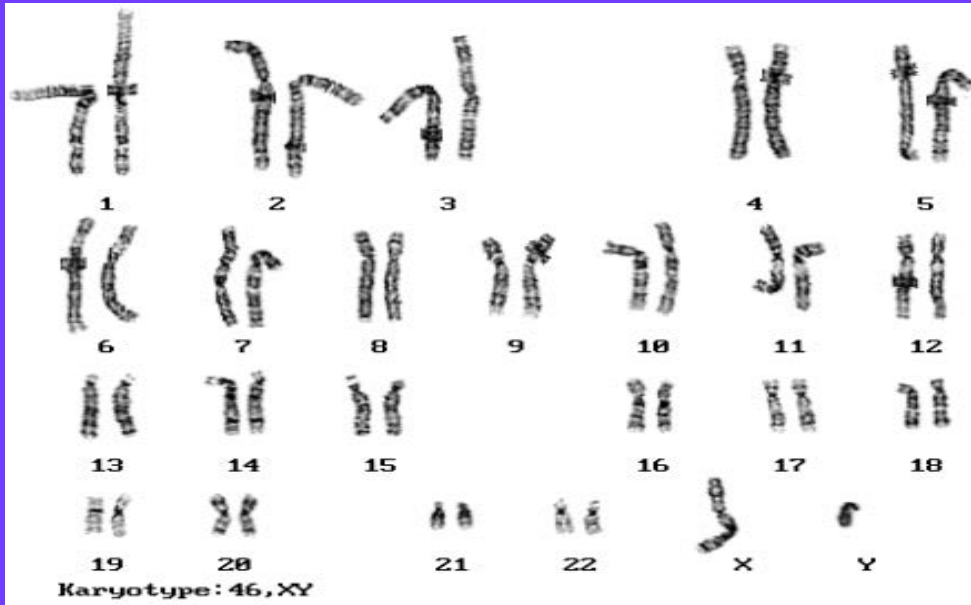
Τα κύτταρα
διαρρηγνύονται

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ ΚΑΡΥΟΤΥΠΩΝ

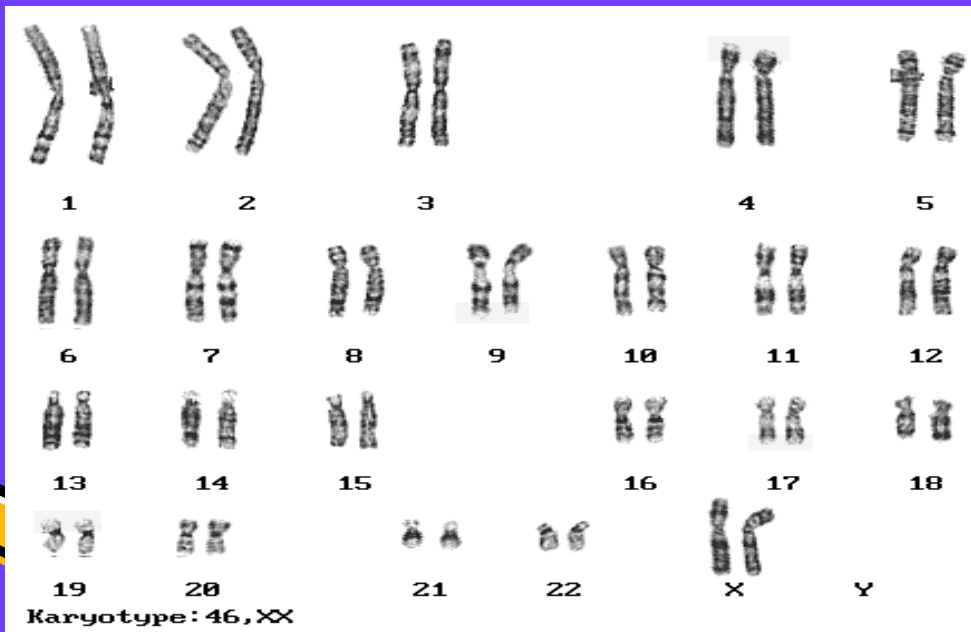


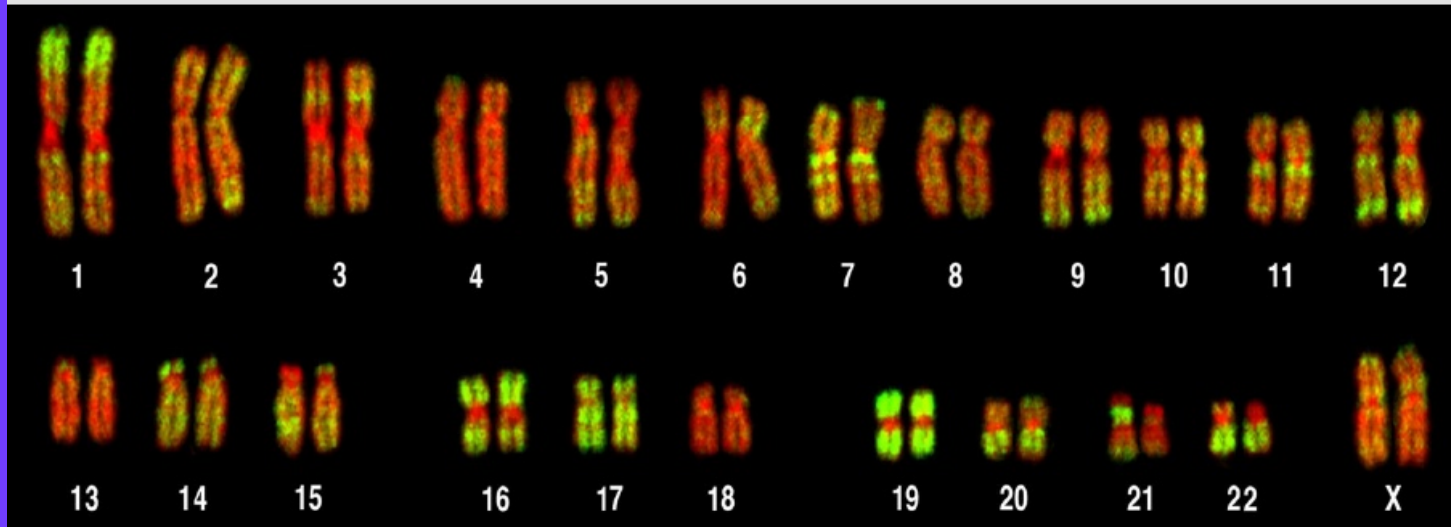
**ΒΡΕΣΤΕ ΤΟ ΦΥΛΟ ΤΟΥ
ΑΤΟΜΟΥ**





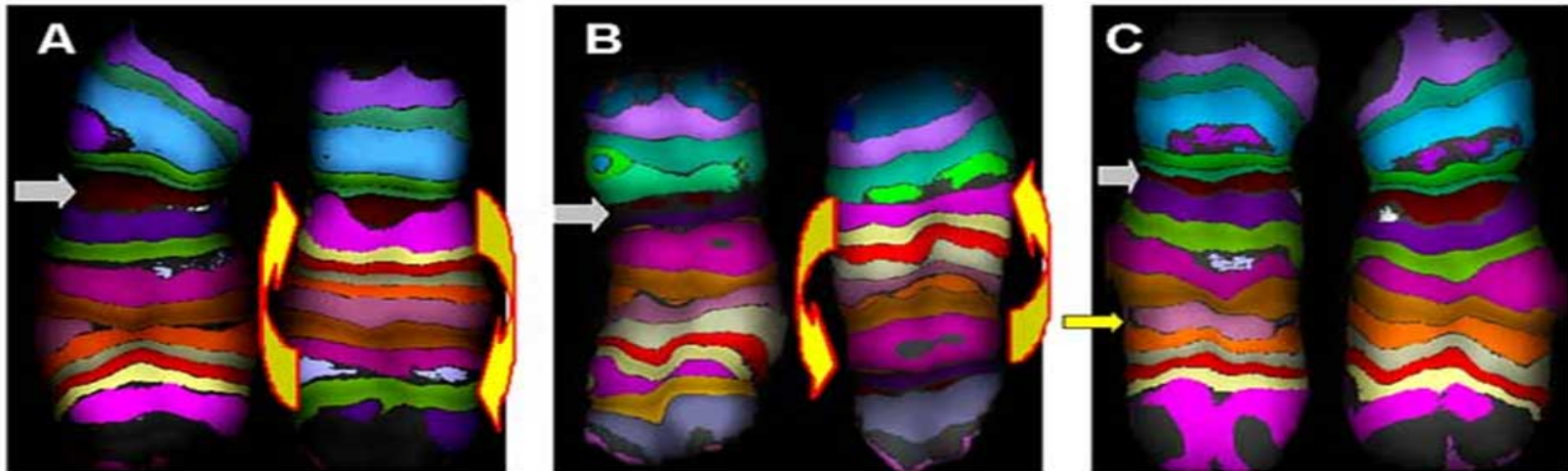
**ΒΡΕΣΤΕ ΤΟ ΦΥΛΟ ΤΩΝ
ΑΤΟΜΩΝ**





ΒΡΕΣΤΕ

- 1. ΤΑ ΟΜΟΛΟΓΑ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΑ (πόσα είναι;)**
- 2. ΤΙΣ ΑΔΕΛΦΕΣ ΧΡΩΜΑΤΙΔΕΣ (πόσες είναι;)**
- 3. ΤΑ ΑΥΤΟΣΩΜΙΚΑ ΚΑΙ ΦΥΛΕΤΙΚΑ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΑ**
- 4. ΤΟ ΦΥΛΟ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ**

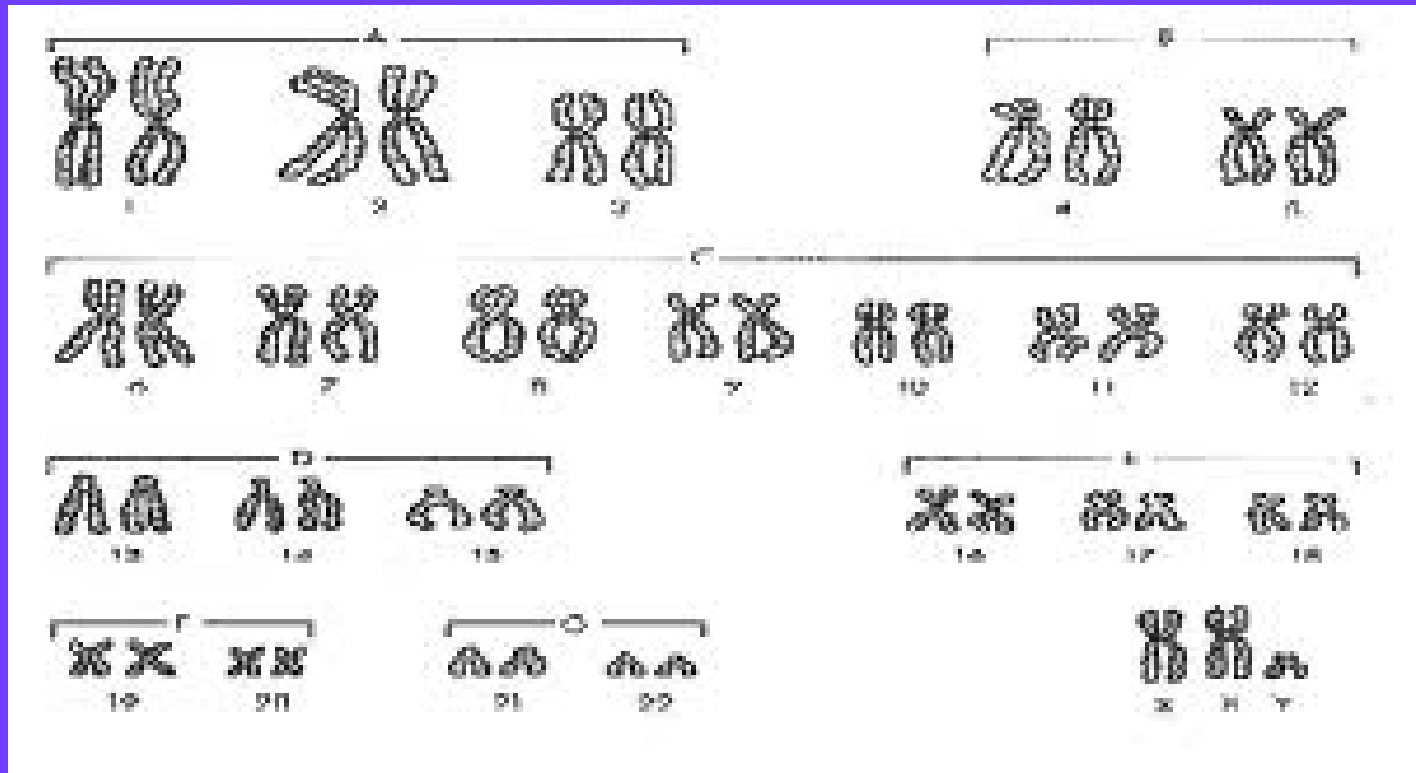


Φωτογραφίες σε mBAND ανάλυση.

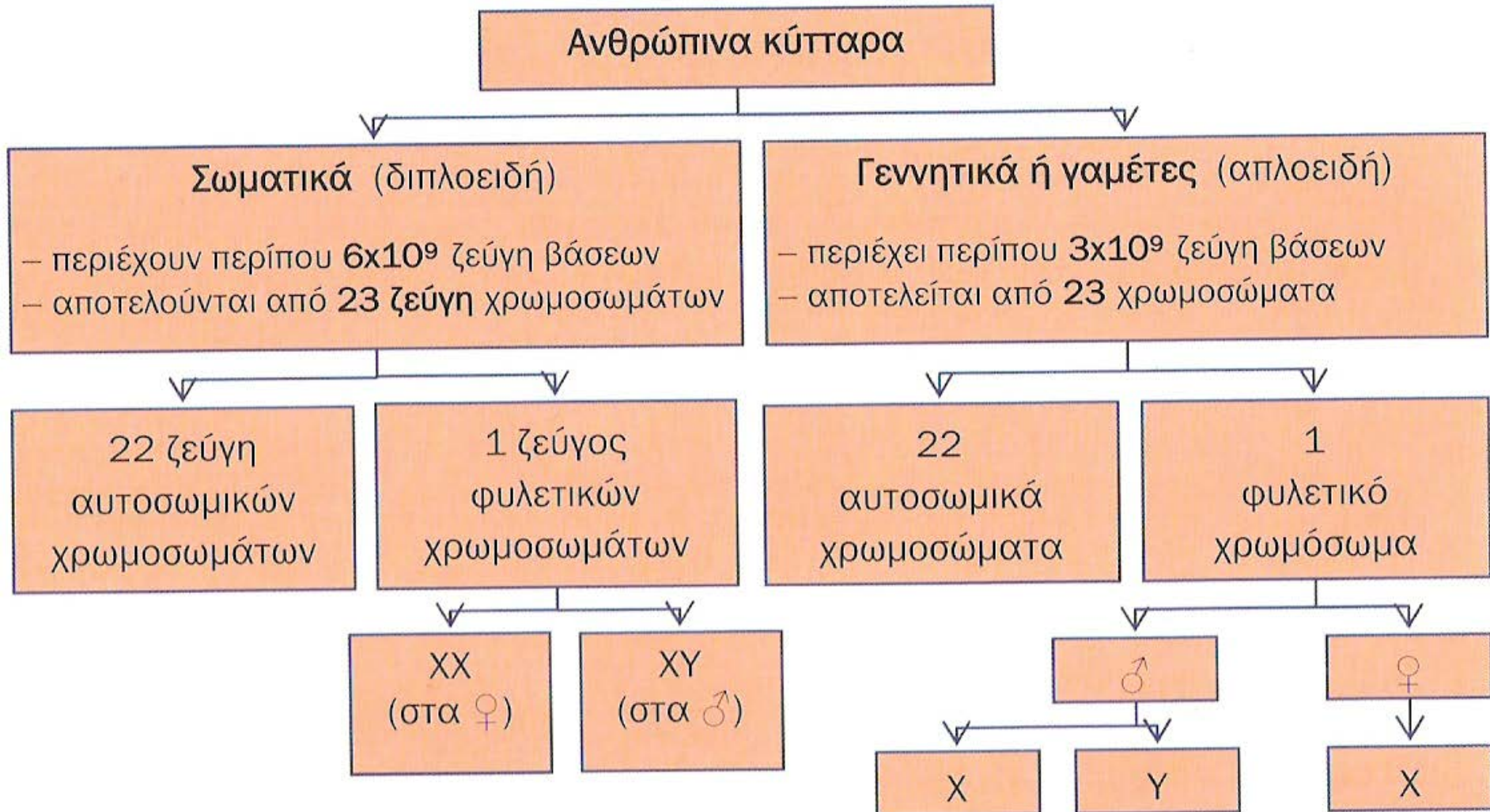
Η τεχνική αυτή κάνει δυνατή την ανακάλυψη ανωμαλιών και διαγραφών τμημάτων του DNA.

Το χρωμόσωμα στα αριστερά είναι το κανονικό χρωμόσωμα. Τα γκρι βέλη δείχνουν το κεντρομερίδιο και τα κίτρινα βέλη δείχνουν την περιοχή της αντιστροφής ή στο C, την περιοχή που διαγράφηκε.

Σύνδρομο Klinefelter



ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΑΝΘΡΩΠΟΥ



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ από Καρυότυπο

1. αριθμός χρωμοσωμάτων
2. μορφολογία (σχήμα, μέγεθος, θέση κεντρομεριδίου)
3. το φύλο του ατόμου
4. Το είδος του οργανισμού
5. Κύτταρο απλοειδές - διπλοειδές
6. Χαρακτηριστικές ζώνες κάθε χρωμοσώματος
7. μεταλλάξεις

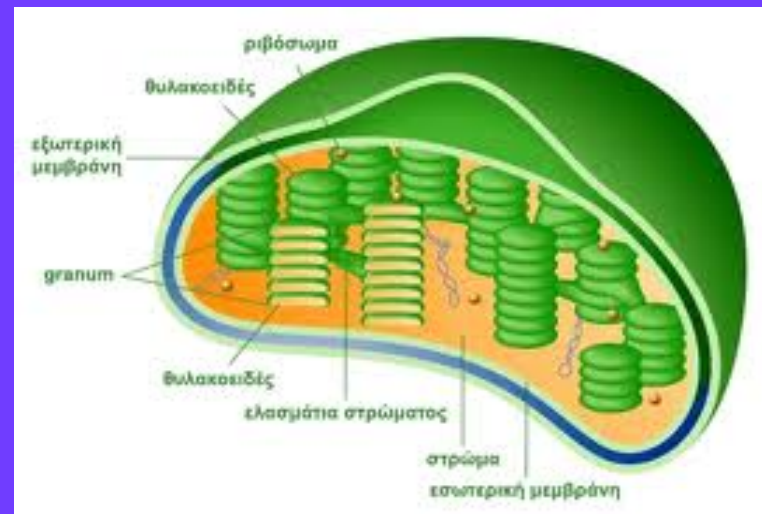
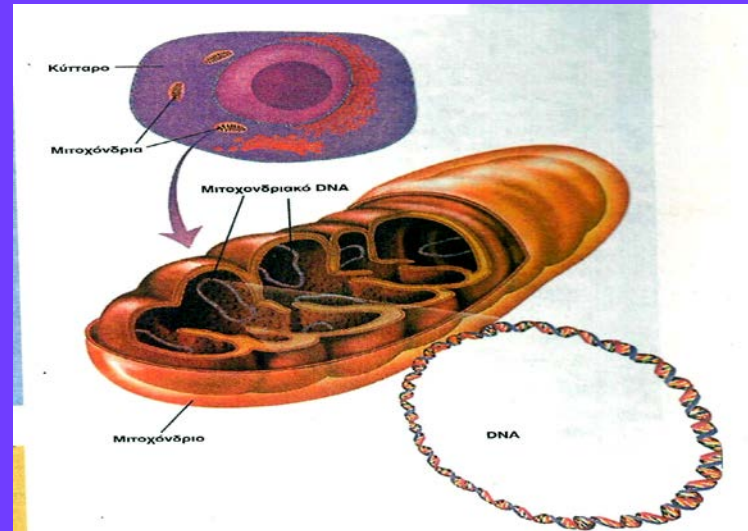
Με βάση τα παραπάνω προκύπτουν πληροφορίες για
Κληρονομικές ασθένειες

DNA



μιτοχονδρίων, χλωροπλαστών

- Στα μιτοχόνδρια και χλωροπλάστες το DNA είναι κυκλικό και δίκλωνο
- Πληροφορίες για οξειδωτική φωσφορυλίωση και φωτοσύνθεση αντίστοιχα
- Μερική γενετική αυτοδυναμία → ΗΜΙΑΥΤΟΝΟΜΑ ΟΡΓΑΝΙΔΙΑ

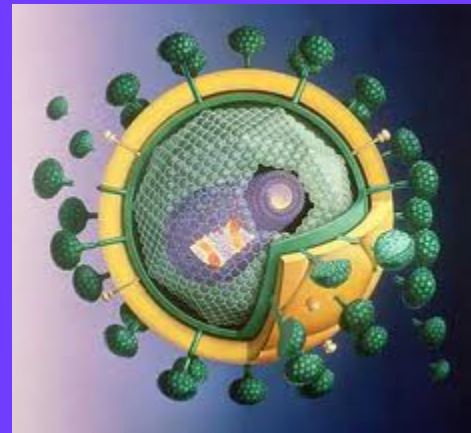
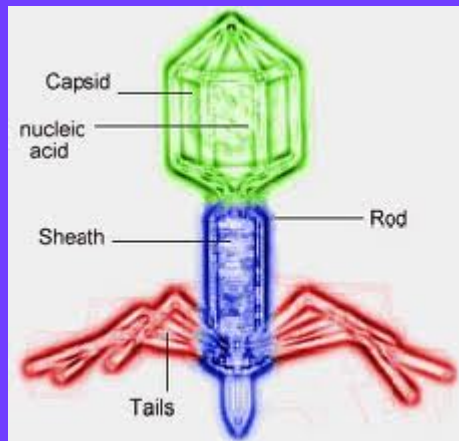


Μητρικής
προέλευσης

ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΙΩΝ

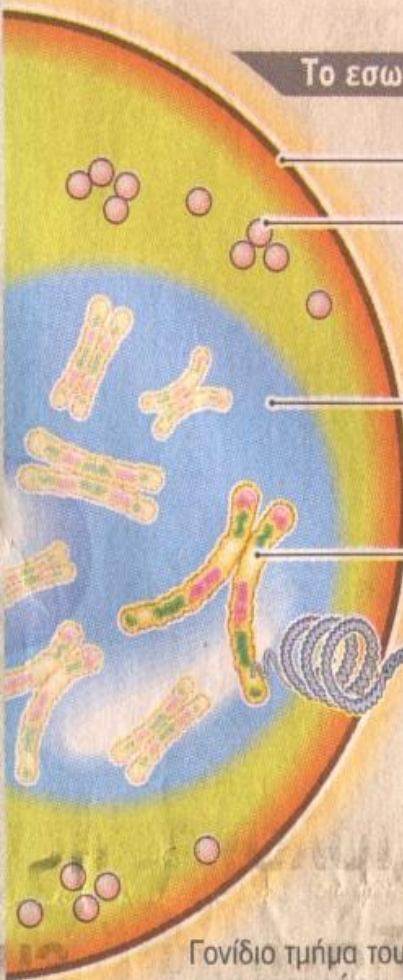


- DNA ή RNA
- Μονόκλωνο ή δίκλωνο
- Γραμμικό ή κυκλικό



Η ανακάλυψη της αλληλουχίας των ανθρώπινων γονιδίων είναι ένα μεγάλο βήμα για τον προσδιορισμό της λειτουργίας κάθε γονιδίου.

Το εσωτερικό του ανθρώπινου κυττάρου



Κύτταρο

Ριβόσωμα

Κυτταρικός πυρήνας
Περιέχει 23 ζεύγη χρωμοσωμάτων (μισά από τον πατέρα και μισά από τη μητέρα).

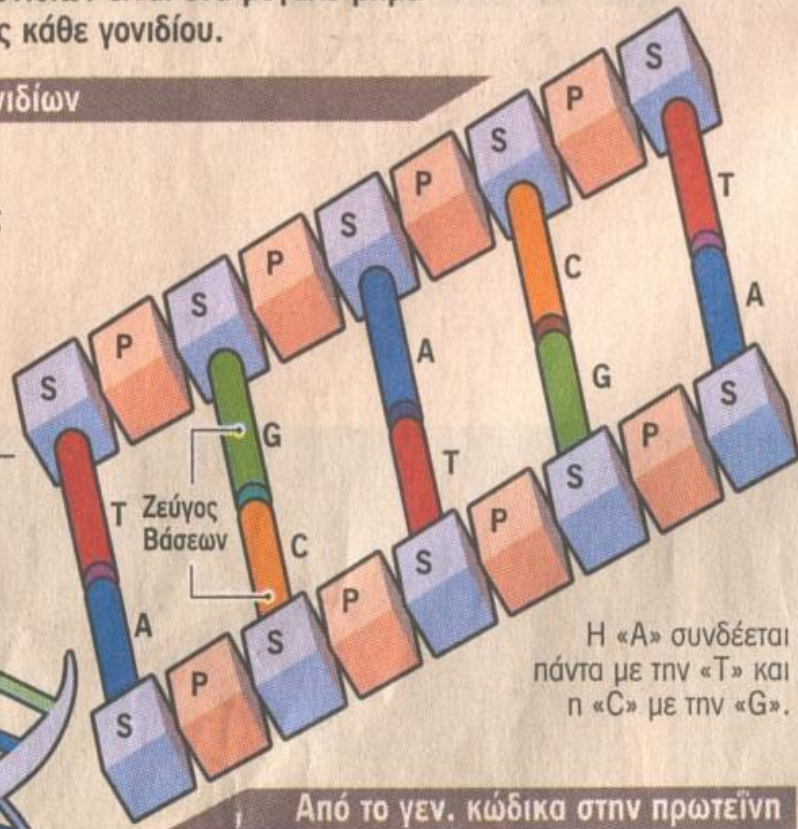
Χρωμόσωμα
Σύνολο χημικών ενώσεων που βρίσκονται σε τμήμα του DNA.

DNA (δεσοξυριβονουκλεϊκό οξύ)
Το DNA έχει σχήμα διπλής έλικας. Οι 2 κλώνοι της έλικας συνδέονται με 4 είδη βάσεων. Η αλληλουχία των βάσεων συνιστά τον γενετικό κώδικα των κυτάρων.

Γονίδιο τμήμα του DNA που περιγράφει ένα χαρακτηριστικό.

Δομή των γονιδίων

- S Σάκχαρο
- P Φώσφορος
- A Αδενίνη
- T Θυμίνη
- C Κυτοσίνη
- G Γουανίνη



Η «Α» συνδέεται πάντα με την «Τ» και η «C» με την «G».

Από το γεν. κώδικα στην πρωτεΐνη

Κάθε σύνολο τριών λέξεων σχηματίζει μια «λέξη» που αντιστοιχεί σε έναν από τους 20 τύπους αμινοξέων – των δομικών στοιχείων της ζωής. Τα 20 αμινοξέα συνδυάζονται σε μία αφάνταστη ποικιλία διατάξεων σχηματίζοντας τις πιο διαφορετικές πρωτεΐνες.

Γενετική πληροφορία

Πόσα γονίδια περιέχει ένας οργανισμός;



Ανθρώπος
31.780



Σκουλήκι
18.000



Μύγα
13.000



Κάρδαμο
6.000



Μαγιά
6.000



**Μικρόβιο
φυματίωσης**
4.000

Πόσο διαφέρει το DNA;



Από άνθρωπο
σε άνθρωπο
0,2%



Από άνθρωπο
σε χιμπατζή
2%