

Σκοποί ενότητας

- Σκοπός της ενότητας να εισάγει βασικές γνώσεις γύρω από τη δομή και τη λειτουργία του ανθρώπινου κυττάρου.

Περιεχόμενα ενότητας

- Γενικά
- Κυτταρική δομή
- Κυτταρική μεμβράνη
- Κυτταρόπλασμα
- Οργανίδια του κυτταροπλάσματος
- Πυρήνας
- Λειτουργίες του κυττάρου
- Κύκλος ζωής του κυττάρου

Γενικά

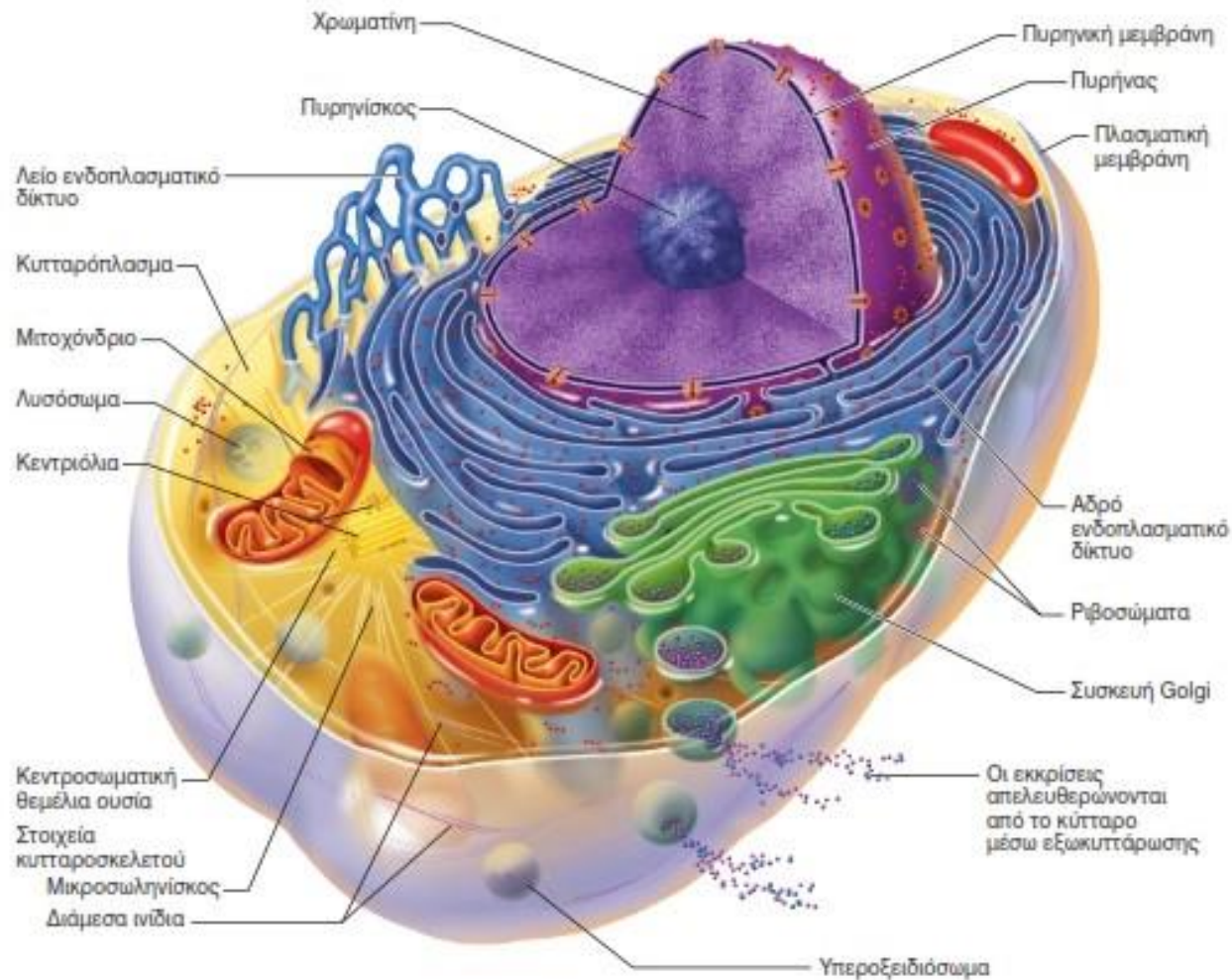
- Το κύτταρο είναι η βασική δομική και λειτουργική μονάδα της ζωής.
- Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχουν 50 με 100 τρισεκατομμύρια κύτταρα.
- Το μέγεθος του κυττάρου διαφέρει ανάλογα με το είδος και τον ιστό που ανήκει (4-40 μ ., 1 μ = 10^{-3} mm). Υπάρχουν και κύτταρα με μεγάλο μήκος (μυϊκά, νευρικά).
- Υπάρχουν περίπου 200 διαφορετικοί τύποι κυττάρων στον ανθρώπινο οργανισμό. Το σχήμα τους είναι ανάλογο της λειτουργίας τους (κυλινδρικό, ατρακτοειδές, πολυεδρικό, αστεροειδές, κλπ).
- Οι κυτταρικές δομές δημιουργούνται από μεγαλομοριακές ουσίες (πρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες, νουκλεϊνικά οξέα, λιπίδια).

Γενικά

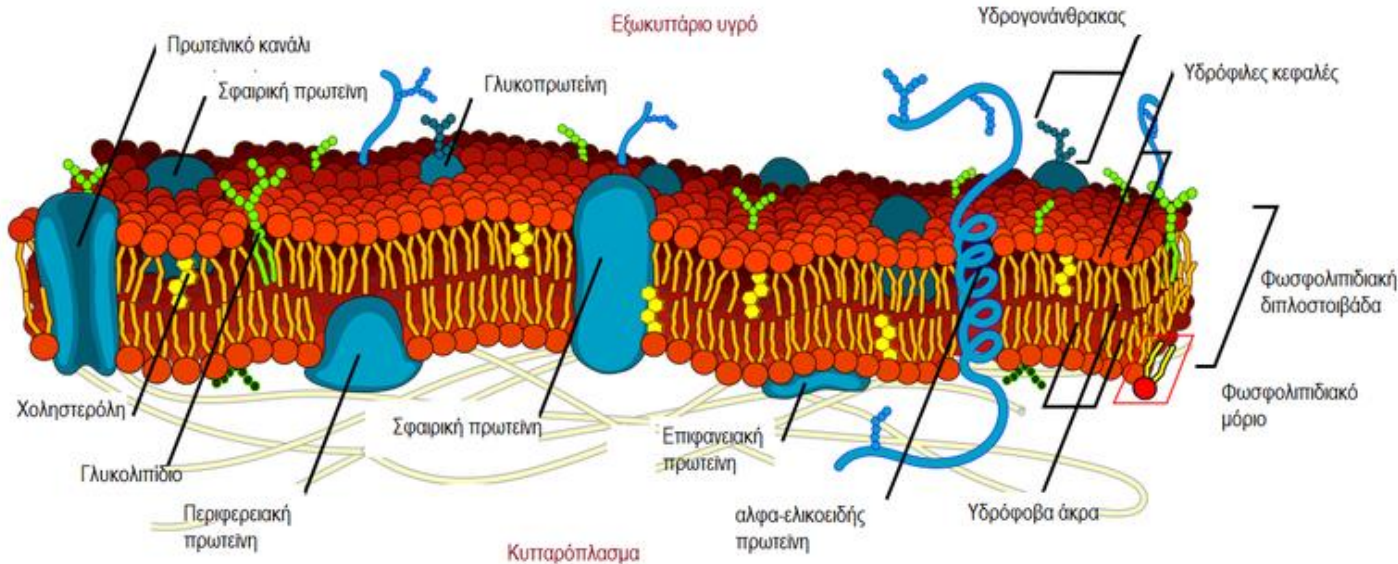
- Όλα τα κύτταρα προέρχονται από το ίδιο αρχικό κύτταρο, το ζυγωτό (γονιμοποιημένο ωάριο).
- Στη διάρκεια της εξέλιξής τους τα κύτταρα σιγά-σιγά μεταμορφώνονται και εξειδικεύονται (κυτταρική διαφοροποίηση), αποκτούν την ικανότητα να επιτελούν μόνο ειδικές λειτουργίες, με μεγάλη όμως αποδοτικότητα.
- Τα αδιαφοροποίητα αρχέγονα κύτταρα παρουσιάζουν πολλές λειτουργίες με μικρή αποτελεσματικότητα.
- Στη διάρκεια της ζωής τους τα κύτταρα καταστρέφονται και αναπαράγονται. Τα κύτταρα με μικρό βαθμό διαφοροποίησης (π.χ. επιθηλιακά) έχουν μεγάλη αναγεννητική ικανότητα, ενώ μικρή τα κύτταρα με υψηλή διαφοροποίηση (μυϊκά, νευρικά, κλπ).

Κυτταρική δομή

- Τρία κύρια μέρη: κυτταρική ή πλασματική μεμβράνη, κυτταρόπλασμα με τα οργανίδια, πυρήνας.

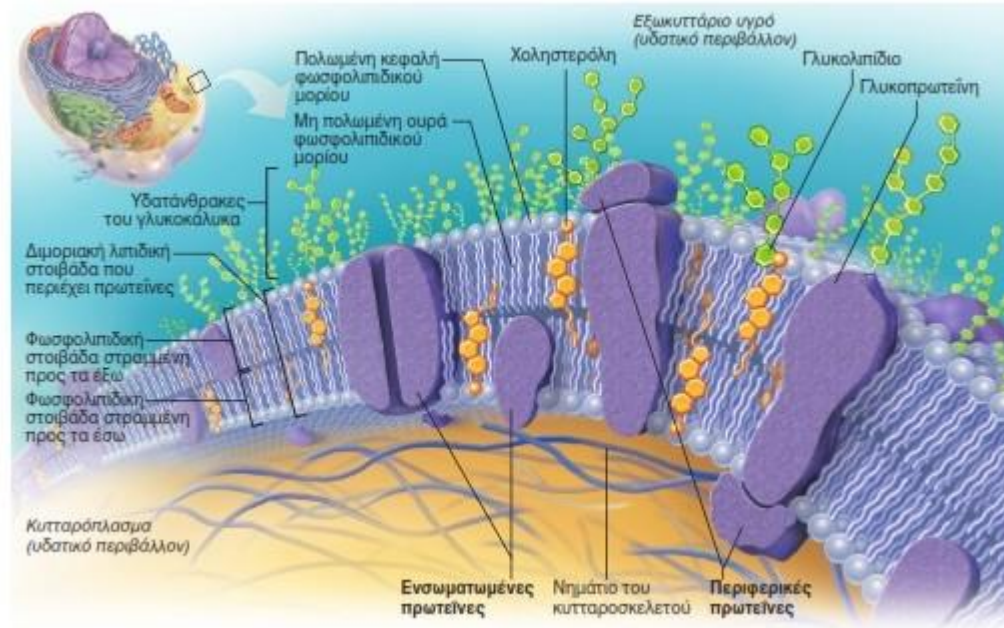


Κυτταρική μεμβράνη



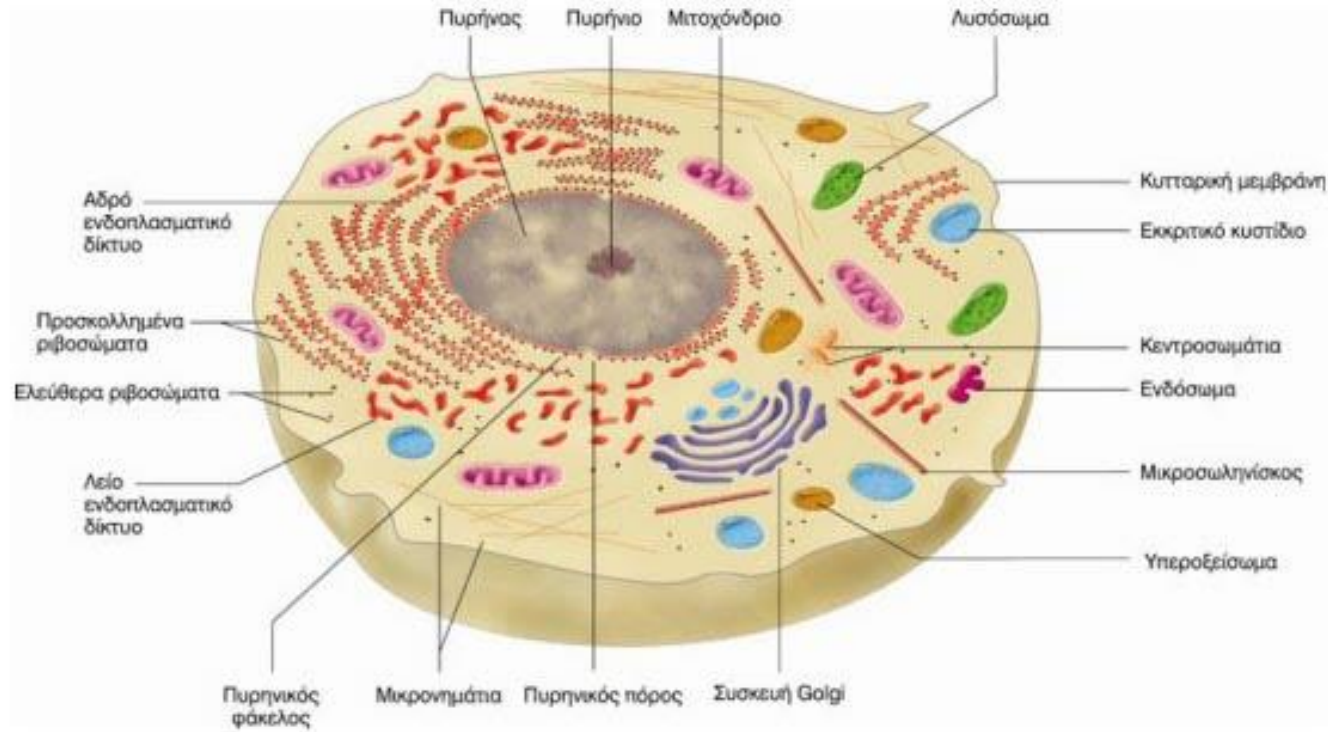
- Σχηματίζει το όριο του κυττάρου από το εξωτερικό περιβάλλον.
- Το μοντέλο του ρευστού μωσαϊκού αναπαριστά την πλασματική μεμβράνη ως μία διπλοστοιβάδα λιπιδικών μορίων (φωσφολιπίδια, χοληστερόλη και γλυκολιπίδια), με μόρια των πρωτεϊνών να βρίσκονται εμβυθισμένα μέσα σε αυτή.
- Παρουσιάζει προεξοχές και εγκολπώσεις. Οι προεξοχές (μικρολάχνες) αυξάνουν τη δραστική επιφάνεια του κυττάρου. Οι εγκολπώσεις είναι υπεύθυνες για τη φαγοκυττάρωση και την κυτταροποσία. Επίσης παρουσιάζει πόρους (είσοδος και έξοδος ουσιών στο κύτταρο).

Κυτταρική μεμβράνη



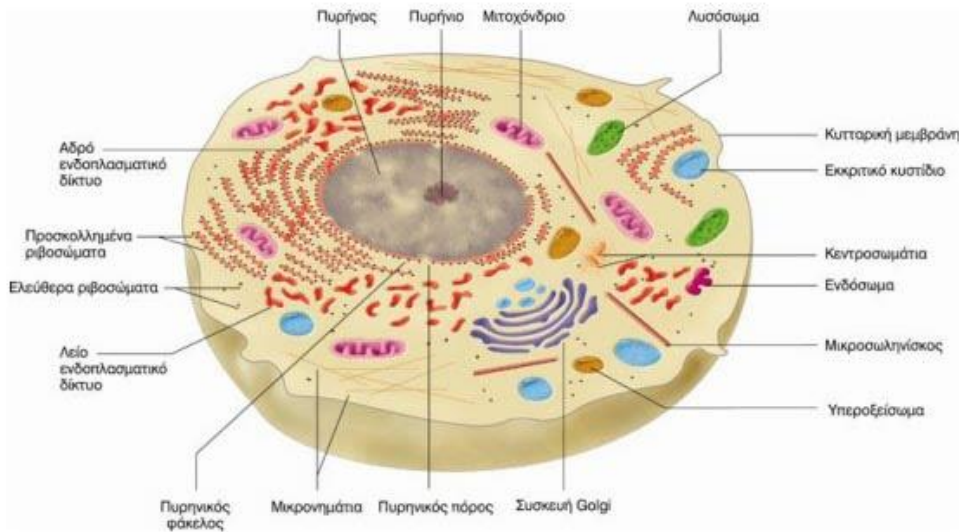
- **Λειτουργίες:**
- Η πλασματική μεμβράνη λειτουργεί ως εύθραυστος φραγμός που προστατεύει το περιεχόμενο του κυττάρου. Καθορίζει τι εισέρχεται στο κύτταρο και τι εξέρχεται από αυτό (εκλεκτική διαπερατότητα).
- Μερικές πρωτεΐνες της πλασματικής μεμβράνης λειτουργούν ως υποδοχείς για εξωκυττάρια σηματοδοτικά μόρια. Δέχονται ορμονικά ή άλλα ερεθίσματα με σκοπό τη ρύθμιση του μεταβολισμού και τη γενικότερη λειτουργία του κυττάρου, καθώς και τη συνεργασία του με άλλα κύτταρα.

Κυτταρόπλασμα



- Γνωστό και ως κυττοσόλιο, είναι ένα παχύρευστο υγρό που περιέχει νερό, διαλυμένα ιόντα και ένζυμα. Τα κυτταροπλασματικά οργανίδια και τα έγκλειστα και άλλα συστατικά πλέουν μέσα στο κυττοσόλιο.

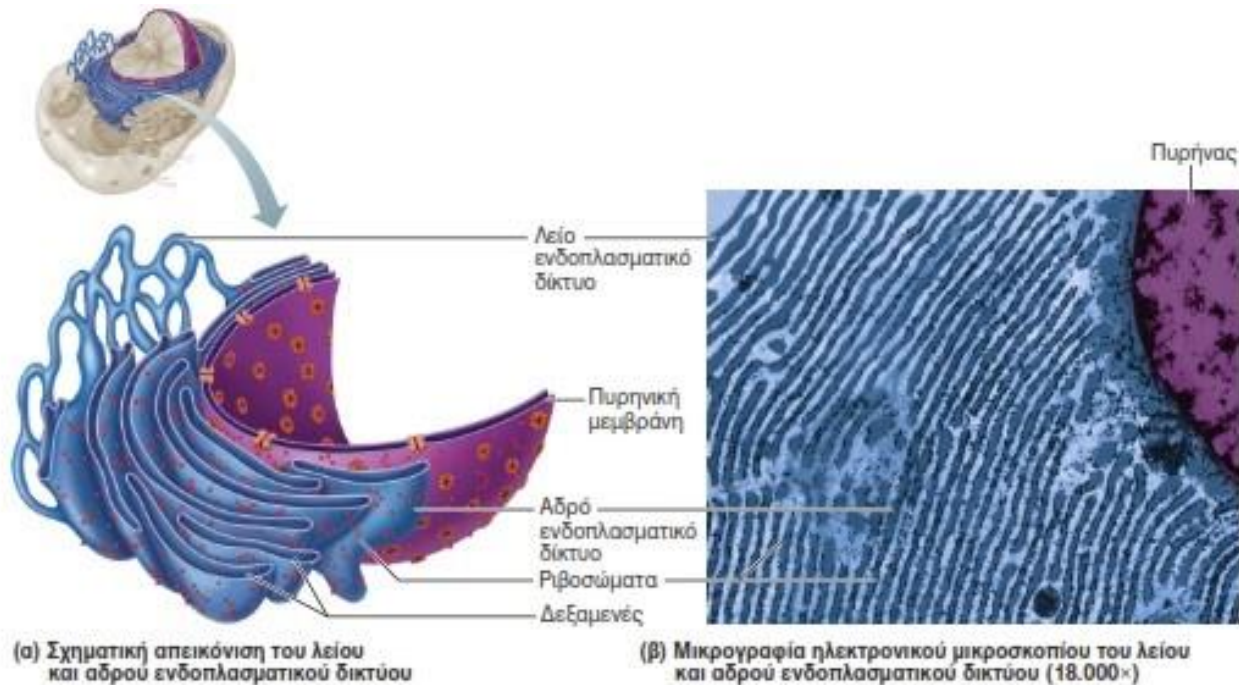
Κυτταρόπλασμα



- Τα οργανίδια είναι:
- Το Ενδοπλασματικό δίκτυο (αδρό και λείο)
- Τα Ριβοσώματα
- Η Συσκευή Golgi
- Τα Μιτοχόνδρια
- Τα Λυσοσώματα

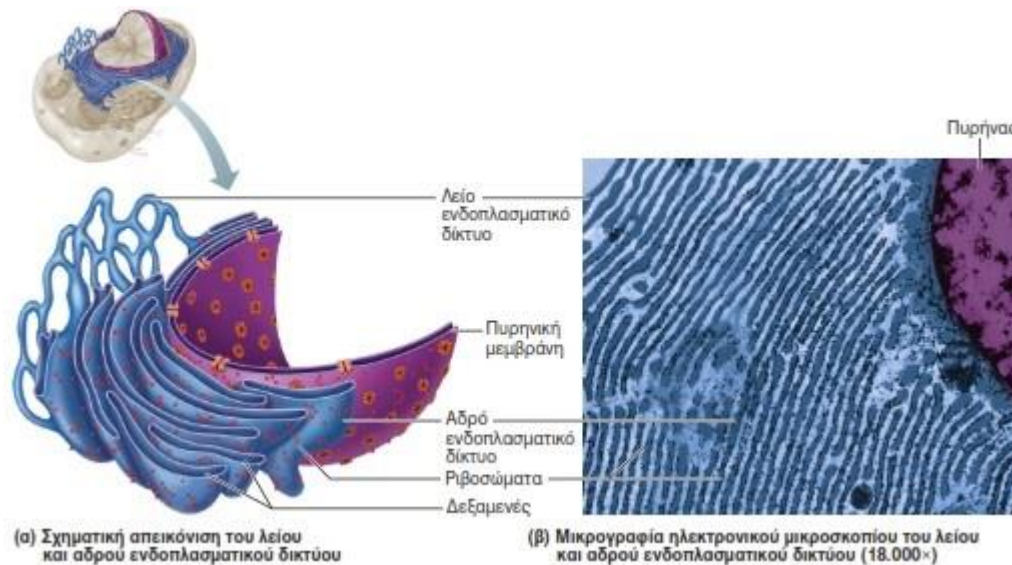
- **Κυτταροπλασματικά έγκλειστα:** πρόσκαιρα συστατικά με ή χωρίς μεμβράνη. Περιέχουν χρωστική, λιπίδια και υδατάνθρακες.
- **Κυτταροσκελετός:** (κεντροσωμάτιο, μικροσωληνίσκοι, μικρονημάτια, ενδιάμεσα νημάτια). Αυτά τα συστατικά δεν περιβάλλονται από μεμβράνη και δεν συμμετέχουν στον μεταβολισμό του κυττάρου. Ονομάζονται κυτταροσκελετός και λειτουργούν ως ένα δυναμικό στηρικτικό πλέγμα μέσα στο κυτταρόπλασμα.

Το ενδοπλασματικό δίκτυο



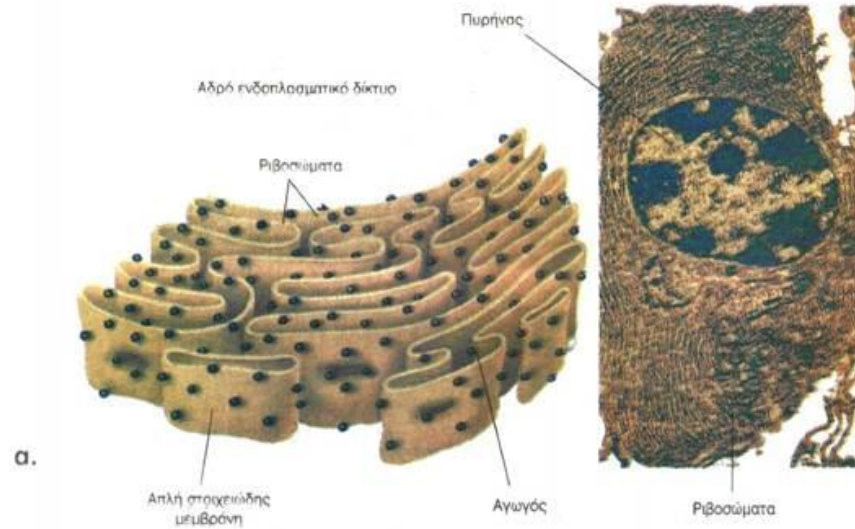
- Σύστημα από σωληνοειδείς και επίπεδες μεμβρανώδεις κύστες. Ανάλογα με το αν υπάρχουν ή όχι ριβοσώματα προσκολλημένα στην εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης του διακρίνεται σε αδρό και λείο αντίστοιχα.

Το ενδοπλασματικό δίκτυο



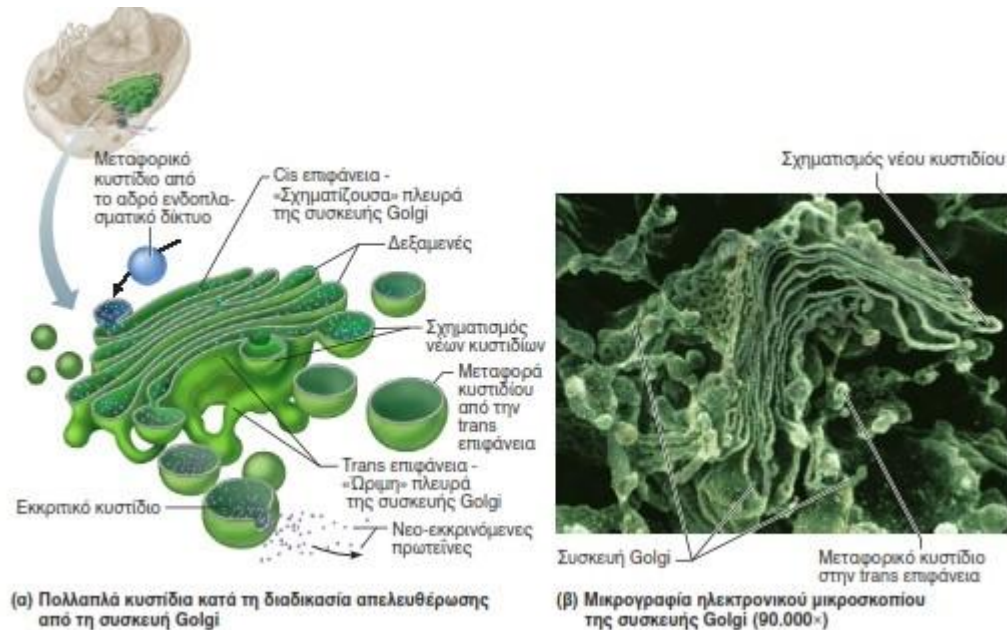
- **Αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο:** Εδώ, λόγω της παρουσίας ριβοσωμάτων, παράγονται πρωτεΐνες.
- **Λείο ενδοπλασματικό δίκτυο:** Χρησιμεύει για διάφορες ενζυμικές αντιδράσεις, για τη βιοσύνθεση λιποειδών και ως χώρος αποθήκευσης ασβεστίου στα μυϊκά κύτταρα.

Τα ριβοσώματα



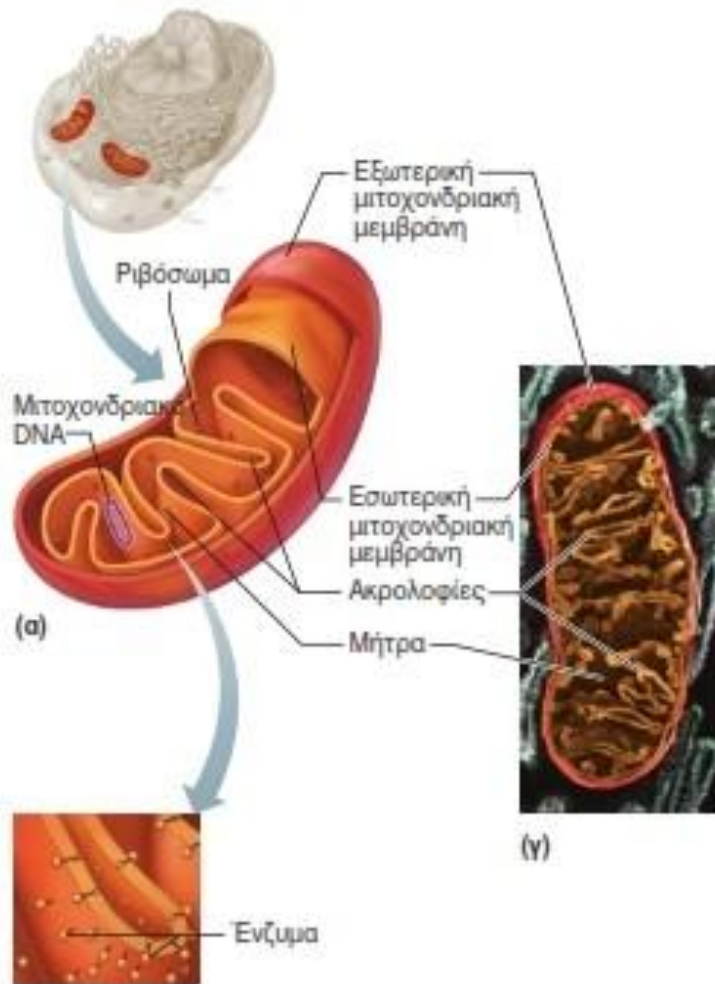
- Αποτελούνται από ριβονουκλεϊνικό οξύ (RNA). Είναι είτε προσκολλημένα στο ενδοπλασματικό δίκτυο είτε ελεύθερα μέσα στο κυτταρόπλασμα.
- Είναι ο τόπος της πρωτεϊνοσύνθεσης

Η συσκευή Golgi



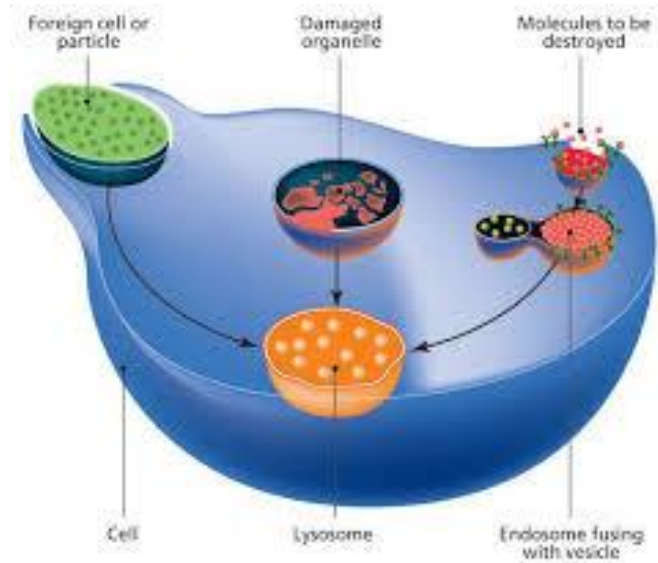
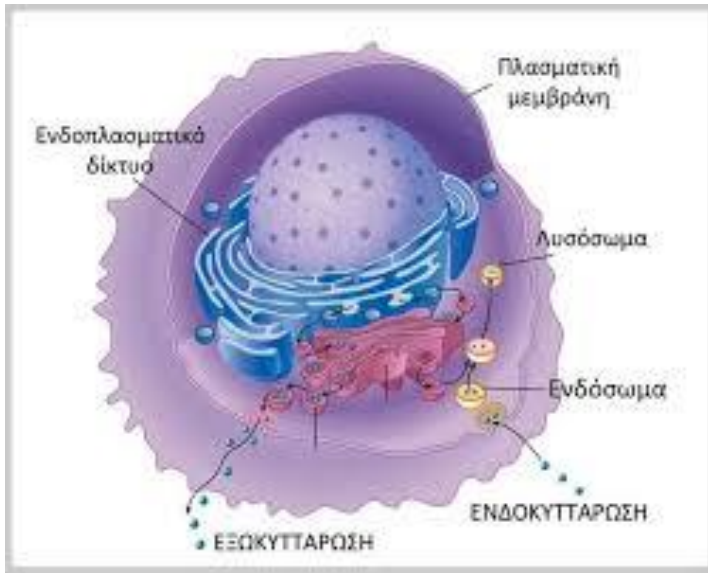
- Σύστημα από πεπλατυσμένες κοίλες μεμβρανώδεις κύστεις.
- Λειτουργεί σε συνδυασμό με το ενδοπλασματικό δίκτυο. Οι μακρομοριακές ουσίες (δηλαδή οι πρωτεΐνες) που προέρχονται από το ενδοπλασματικό δίκτυο εισέρχονται στη συσκευή Golgi όπου υφίστανται τροποποίηση, «πακετάρονται» και μεταφέρονται προς την κυτταρική μεμβράνη. Παράλληλα η συσκευή Golgi συνθέτει ορισμένους υδατάνθρακες

Τα μιτοχόνδρια



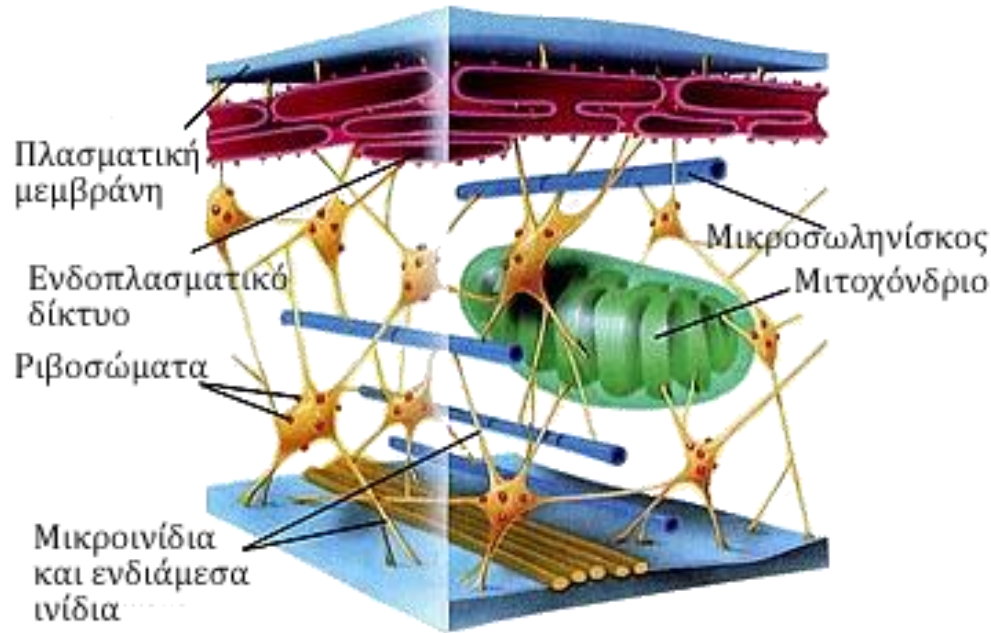
- Έχουν σχήμα φασολιού. Περιβάλλονται από διπλή μεμβράνη: εσωτερική και εξωτερική. Η εσωτερική φέρνει πολλές πτυχώσεις. Έχουν δικό τους γενετικό υλικό (DNA) και άρα είναι ημιαυτόνομα. Ποικίλουν σε αριθμό από κύτταρο σε κύτταρο, ανάλογα με τις ενεργειακές ανάγκες του κυττάρου.
- Είναι τα «ενεργειακά εργοστάσια» του κυττάρου.

Τα λυσοσώματα



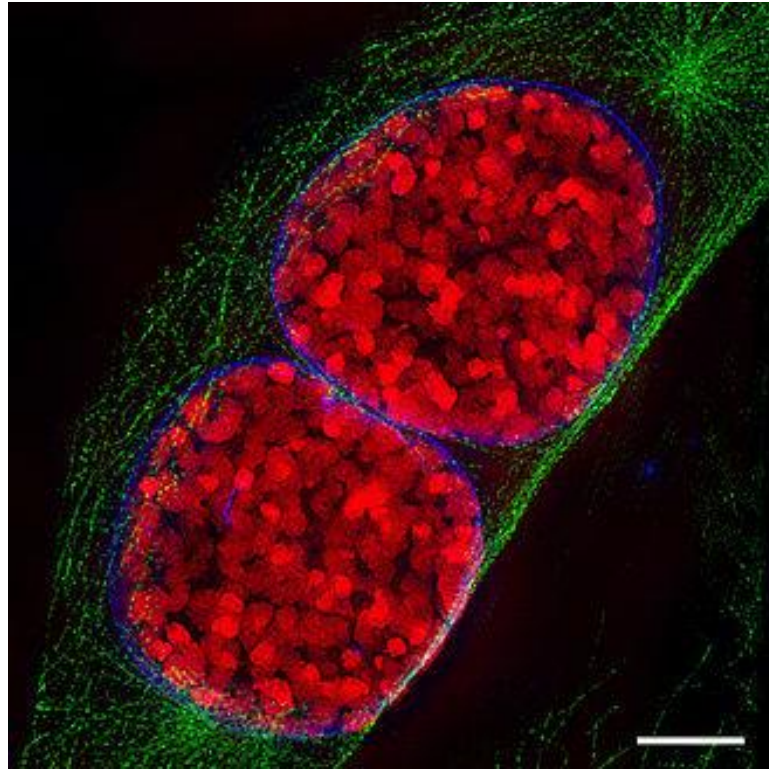
- Μεμβρανώδεις σάκοι που περιέχουν υδρολυτικά ένζυμα.
- Πέπτουν ξένα σώματα και φθαρμένα τμήματα κυττάρων. Αποτελούν το ενδοκυττάριο πεπτικό σύστημα.

Μικροϊνίδια, ενδιάμεσα ινίδια, μικροσωληνίσκοι



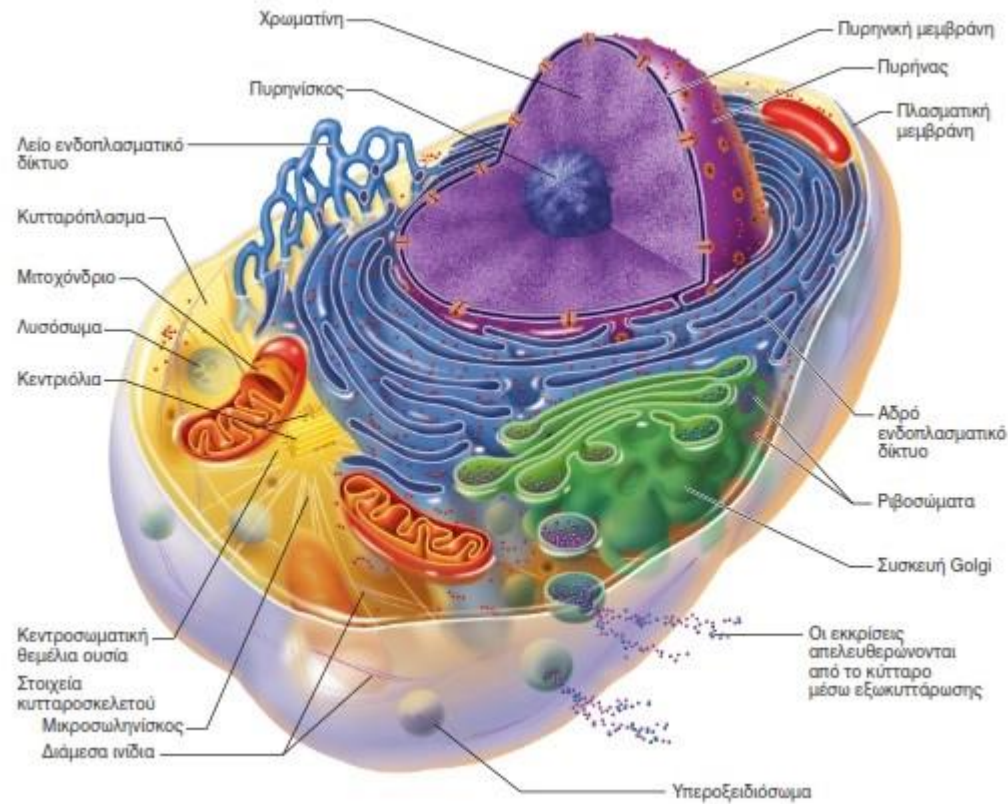
- Ινίδια πρωτεΐνης, που διαφέρουν ως προς τη διάμετρό τους: τα μικροϊνίδια είναι τα μικρότερα και οι μικροσωληνίσκοι τα μεγαλύτερα.
- Αποτελούν τον κυτταρικό σκελετό που στηρίζει το κύτταρο.

Κεντροσωμάτιο



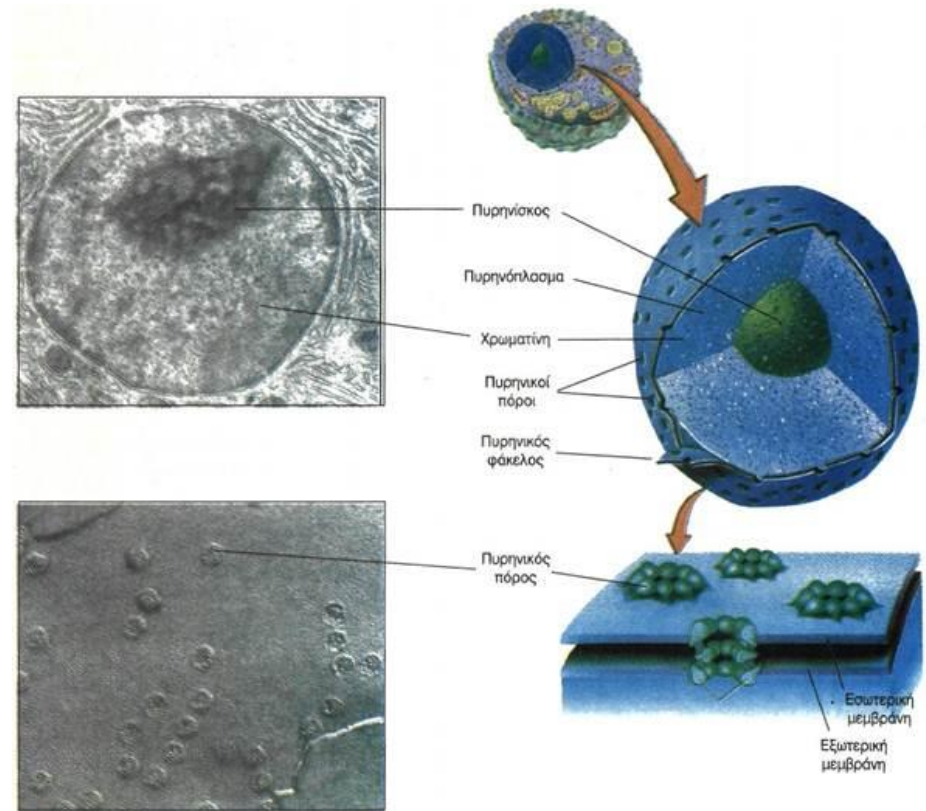
- Βρίσκεται στο κέντρο του κυττάρου (κοντά στον πυρήνα) και έχει την μορφή ενός ή δύο κοκκίων.
- Οργανώνει τους μικροσωληνίσκους για να σχηματίσουν την μιτωτική άτρακτο.

Πυρήνας



- Περιβάλλεται από την πυρηνική μεμβράνη και περιέχει: τον πυρηνίσκο (ή πυρήνιο), το πυρηνόπλασμα και το γενετικό υλικό (DNA). Το γενετικό υλικό του κυττάρου γίνεται ορατό μονάχα κατά την κυτταρική διαίρεση που συμπυκνώνεται σε χρωμοσώματα.
- Είναι το κέντρο ελέγχου του κυττάρου. Ελέγχει τις χημικές αντιδράσεις του κυττάρου και την αναπαραγωγή του.

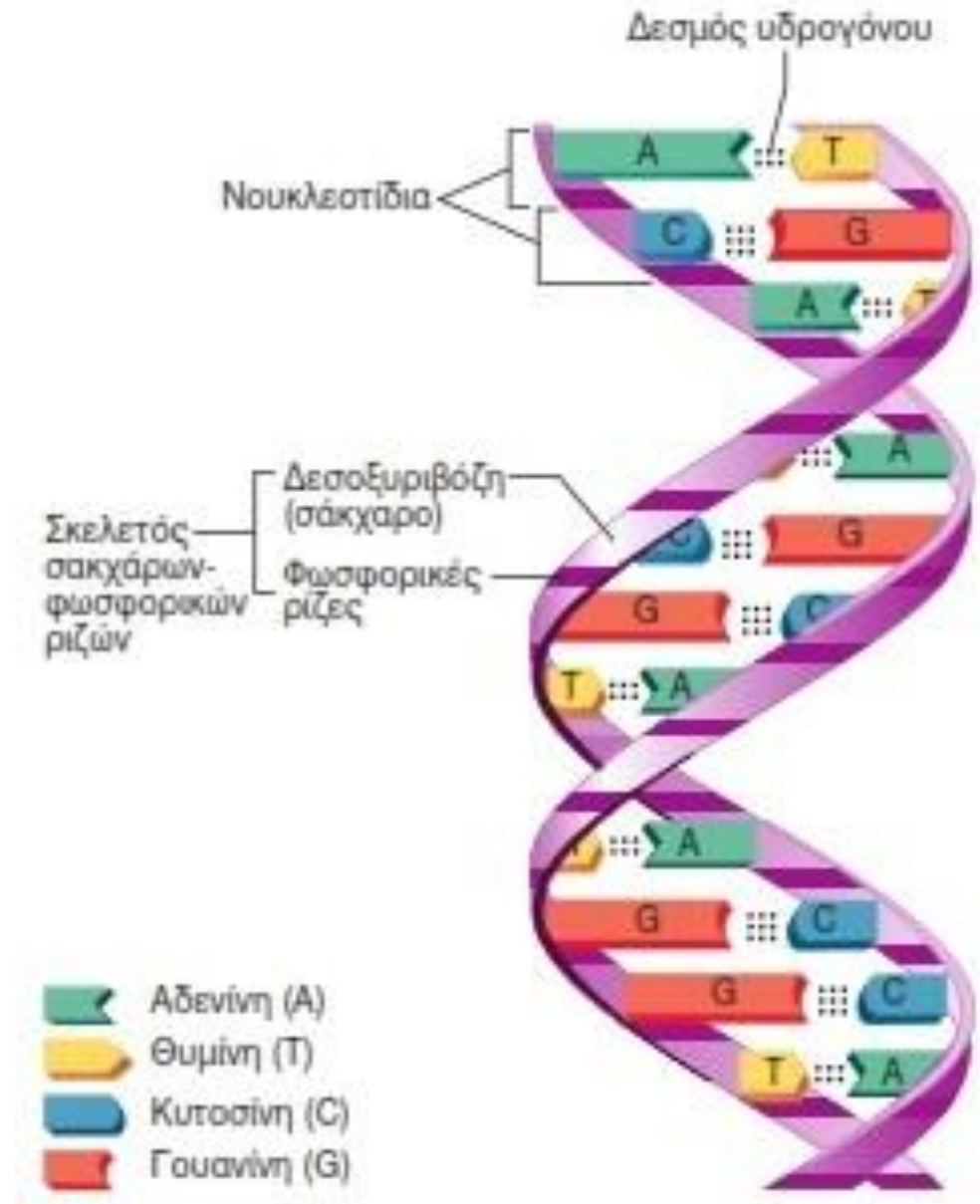
Πυρήνας



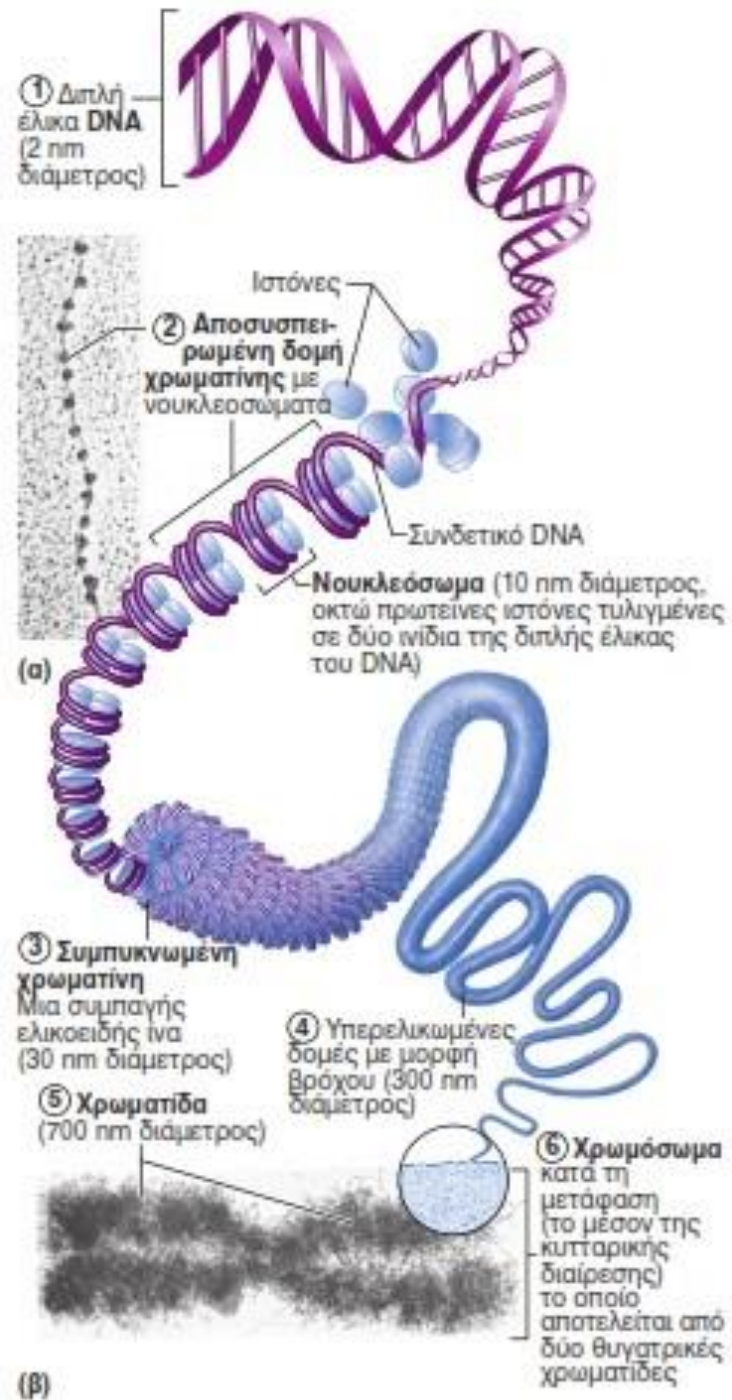
- Η **πυρηνική μεμβράνη** είναι εκλεκτικά διαπερατή. Διαθέτουν πυρηνικούς πόρους που επιτρέπουν τη διέλευση μεγάλων μορίων, όπως είναι το RNA και οι πρωτεΐνες προς το εσωτερικό ή το εξωτερικό του πυρήνα. Η πυρηνική μεμβράνη αποτελεί τη συνέχεια του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου.
- Ο **πυρηνίσκος** περιέχει αντίγραφα των γονιδίων που κωδικοποιούν το ριβοσωμικό RNA. Οι πυρηνίσκοι παράγουν τις υπομονάδες των ριβοσωμάτων.

Χρωματίνη και χρωμοσώματα

- Το κάθε νουκλεοτίδιο αποτελείται από ένα σάκχαρο, μια φωσφορική ρίζα και μια από τις αζωτούχες βάσεις: θυμίνη, αδενίνη, κυτοσίνη, γουανίνη.



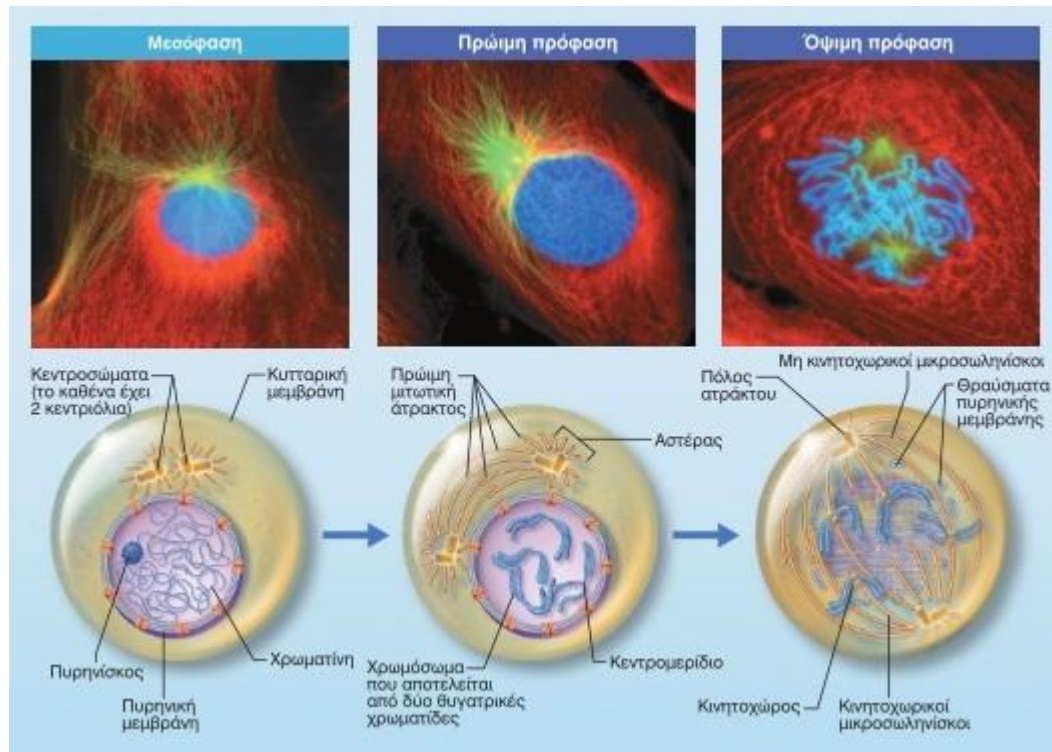
Χρωματίνη και χρωμοσώματα



Βασικές λειτουργίες του κυττάρου

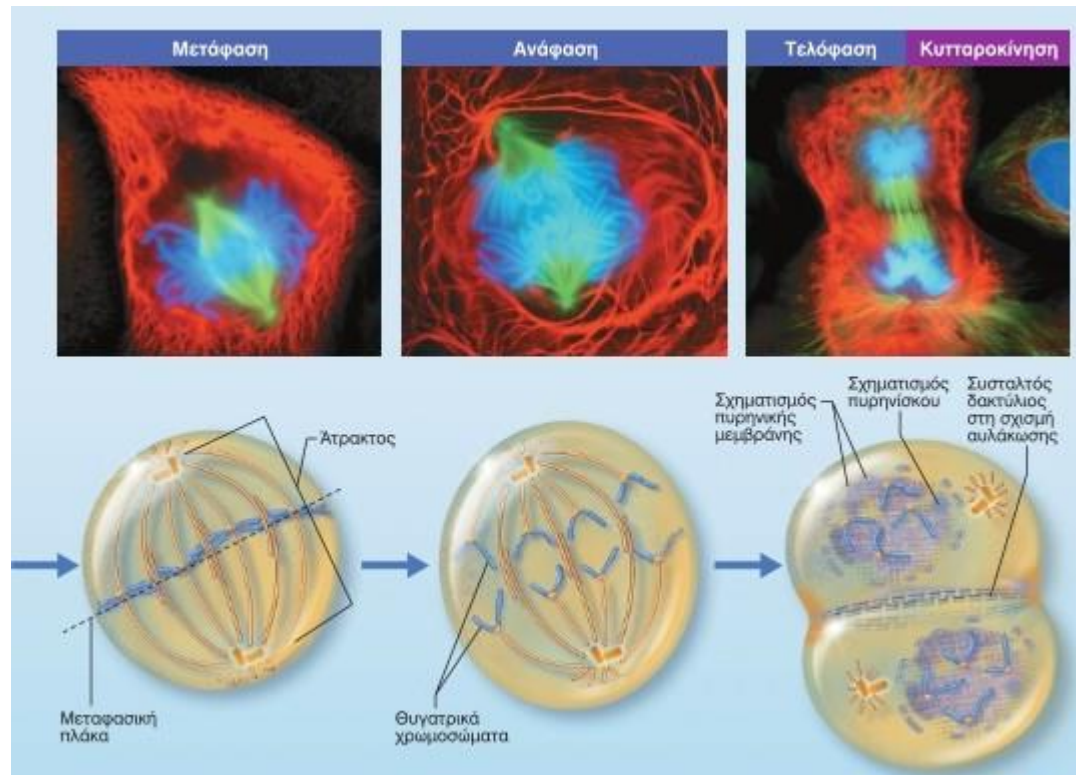
- **Μεταβολισμός:** Επεξεργασία των πρώτων υλών (γλυκόλυση, οξείδωση) και παραγωγή ενέργειας.
- **Κίνηση:** Εμφανίζεται μόνο σε ορισμένα κύτταρα.
- **Ερεθιστικότητα:** Η ικανότητα καθορισμένης αντίδρασης σε διάφορα εξωτερικά ή εσωτερικά ερεθίσματα (έκκριση ουσιών, απομάκρυνση, κλπ.).
- **Ανάπτυξη:** Ο πολλαπλασιασμός των οργανιδίων του κυττάρου και όχι η φαινομενική ανάπτυξή του με διόγκωση ή αποθήκευση ουσιών (αποθήκευση λίπους, γλυκογόνου).
- **Πολλαπλασιασμός:** Συντελείται με τη μίτωση. Ειδικός τρόπος πολλαπλασιασμού είναι η μείωση, που συντελείται στα γεννητικά κύτταρα.

Ο κύκλος ζωής του κυττάρου



- **Μεσόφαση:** η φάση στην οποία δεν υπάρχει διαίρεση
- Η κυτταρική διαίρεση συντελείται με τη μίτωση και την κυτταροκίνηση.
- **Μίτωση:** η διχοτόμηση του πυρήνα σε 4 στάδια (Πρόφαση, μετάφαση, ανάφαση, τελόφαση)
- **Πρόφαση:** εμφανίζονται οι χρωματίδες, εξαφανίζεται η πυρηνική μεμβράνη, σχηματίζεται η μιτωτική άτρακτος.

Ο κύκλος ζωής του κυττάρου



- **Μετάφαση:** οι χρωματίδες ευθυγραμμίζονται με τον ισημερινό του κυττάρου
- **Ανάφαση:** οι χρωματίδες σχήματος V έλκονται προς αντίθετες κατευθύνσεις
- **Τελόφαση:** η χρωματίνη αποσυσπειρώνεται και ο πυρήνας ανασχηματίζεται.
- Η μίτωση διαμοιράζει τα διπλασιασμένα χρωμοσώματα στους δύο θυγατρικούς πυρήνες.
- **Η κυτταροκίνηση:** (μετά τη μίτωση) η διχοτόμηση σε δύο νέα κύτταρα

Βιβλιογραφία

- **Marieb, Wilhelm, Mallatt. (2018). *Ανατομία*. Ιατρικές Εκδόσεις Λαγός Δημήτριος.**
- **Peggy A. Houglum (2016). *Brunnstrom's Κλινική Κινησιολογία*. Εκδόσεις Παρισιάνου.**
- **Anne M. Gilroy (2019). *Ανατομία του Ανθρώπου*. Εκδόσεις Ιωάννης Κωνσταντάρας.**
- **Μπαλτόπουλος. (2016). *Ανατομική του ανθρώπου – Δομή και λειτουργία*. Human Kinetics, Champaign, IL.**