8 - 10 Ques → 2-3 – অনুশীলন

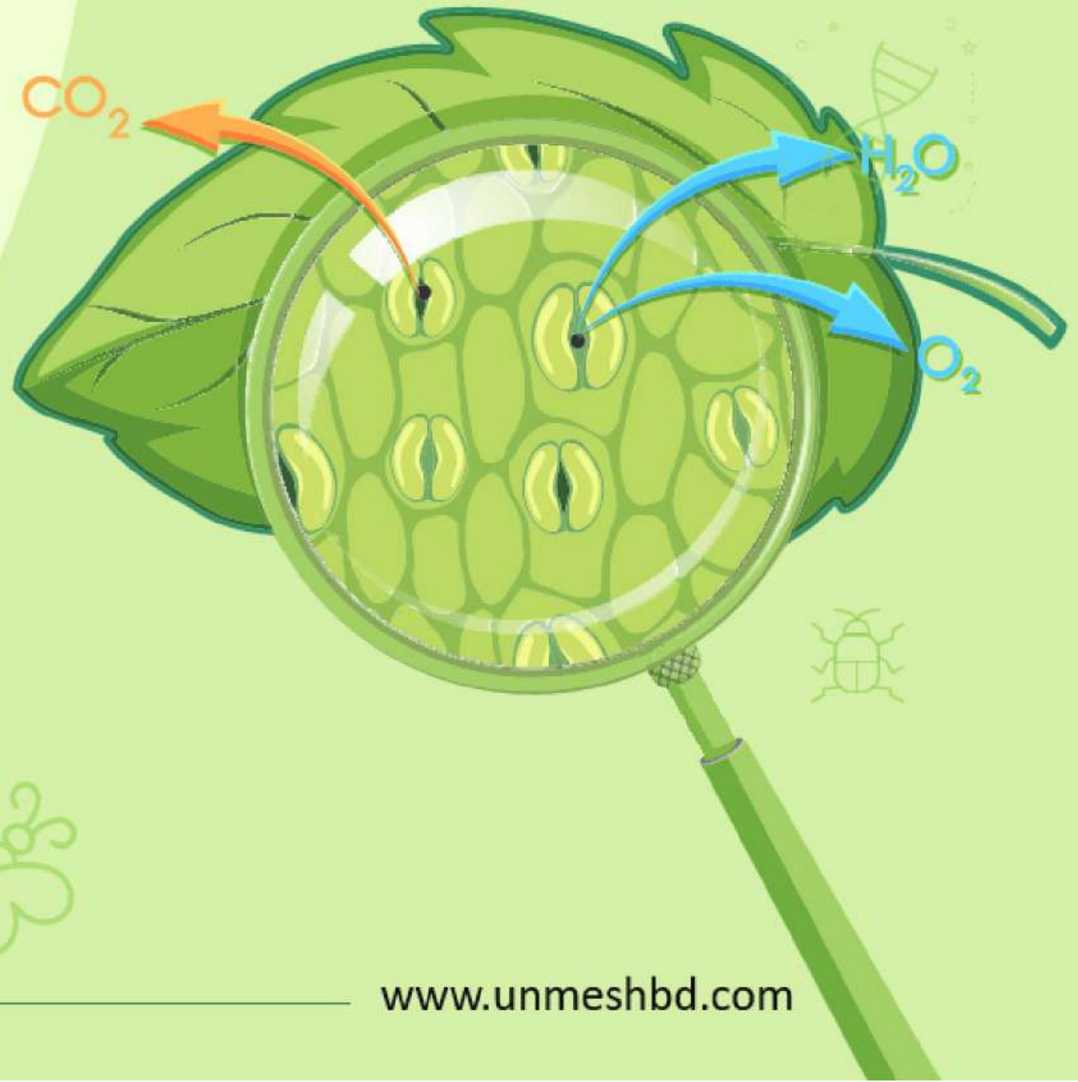
→ 12 - 13

মেডিকেল এন্ড ডেন্টাল এডমিশন প্রোগ্রাম ২০২০

জীববিজ্ঞান

লেকচার : B-02

অধ্যায় ০১ : কোষ ও এর গঠন (ক্রোমোসোম পর্যন্ত)

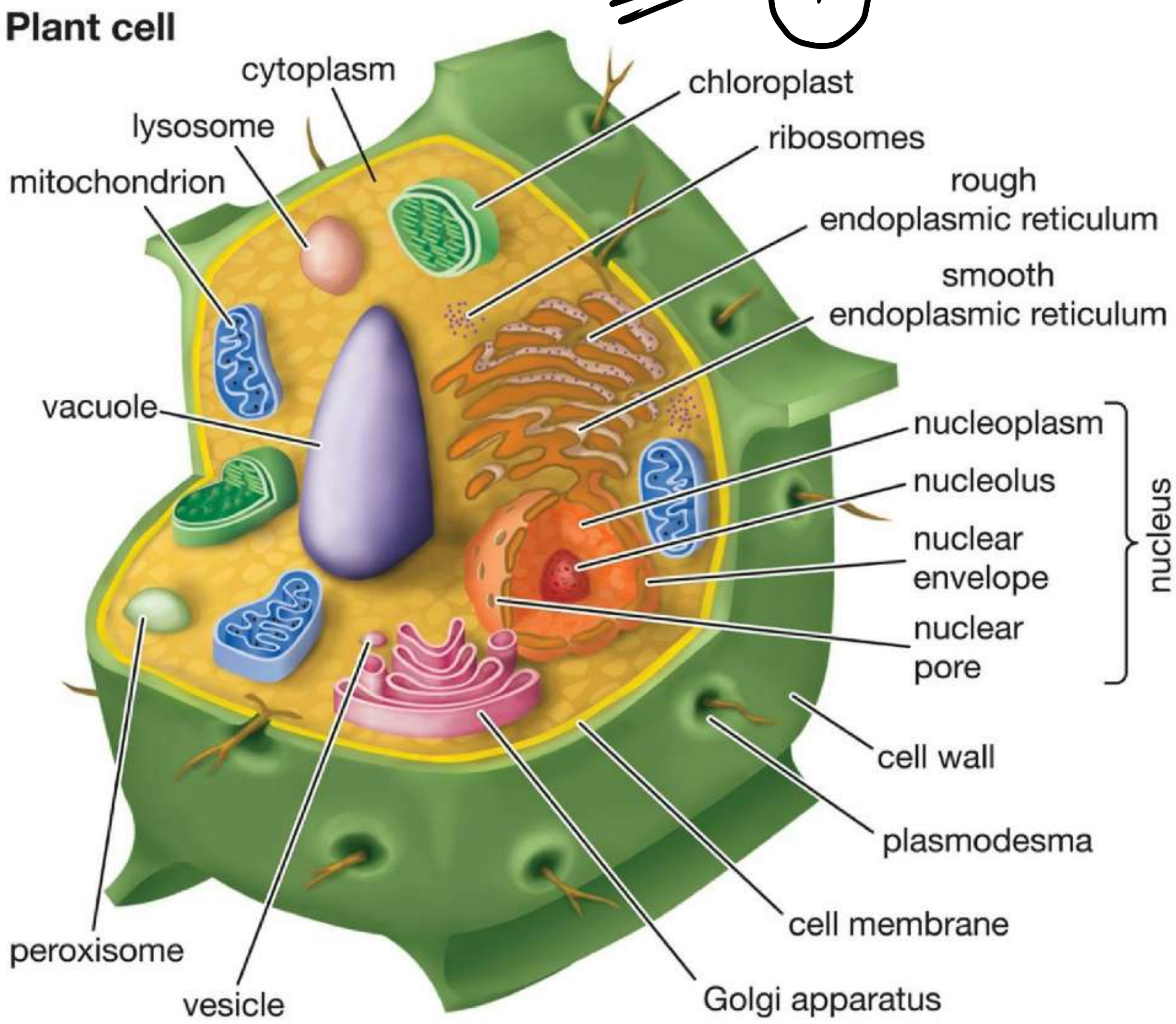


মেডিকেল ও ডেন্টাল ভর্তি পরীক্ষার জন্য এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টপিকসমূহঃ

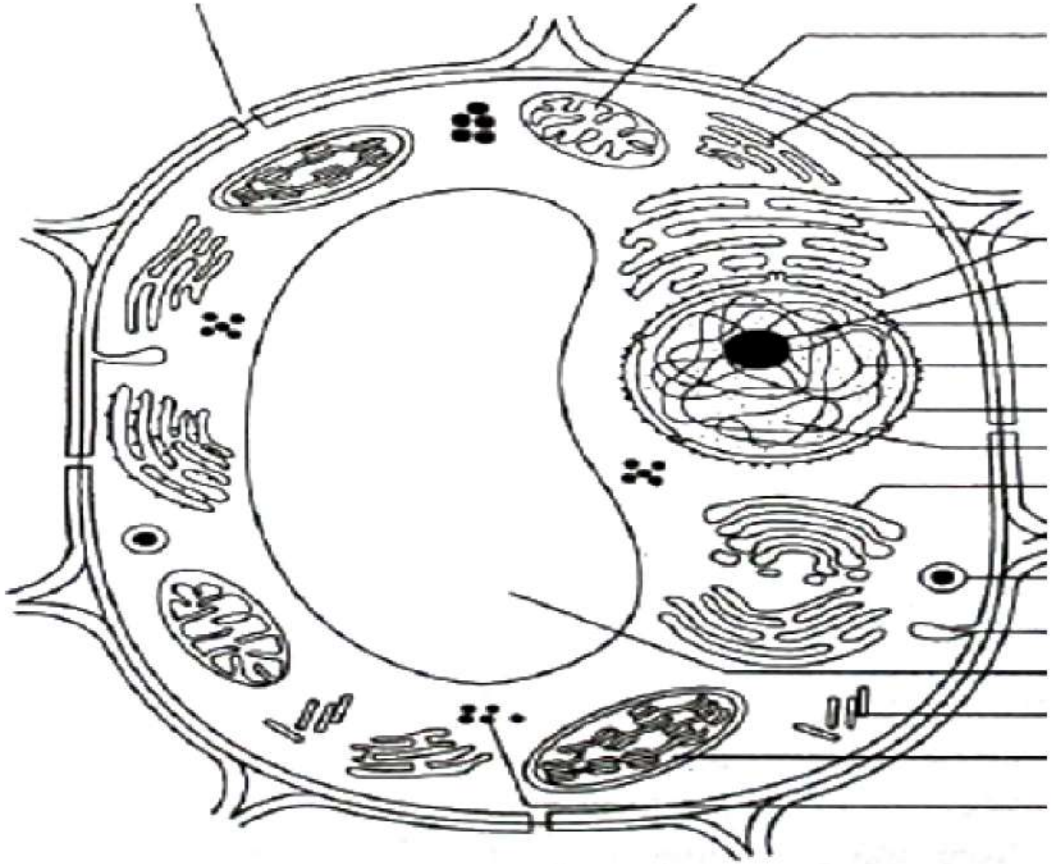
গুরুত্ব	টপিক	ভর্তি পরীক্ষায় যে বছর প্রশ্ন এসেছে
✪✪	কোষ ও একটি আদর্শ উদ্ভিদকোষের গঠন	MAT: 19-20, 13-14, 11-12; DAT: 18-19, 09-10
✪✪✪	কোষ প্রাচীর	MAT: 11-12, 05-06, 03-04; DAT: 02-03
✪✪✪	রাইবোসোম	MAT: 18-19, 11-12, 06-07; DAT: 10-11
✪✪	গলগি বডি	MAT: 13-14, 11-12; DAT: 09-10
✪	লাইসোসোম	MAT: 09-10; DAT: 00-01
✪✪✪	মাইটোকন্ড্রিয়া	MAT: 12-13, 11-12; DAT: 19-20, 16-17, 07-08
✪✪✪	প্লাস্টিড	MAT: 17-18, 16-17, 15-16, 02-03;DAT: 19-20, 17-18
✪	সেন্ট্রিয়োল	MAT: 13-14
✪	সাইটোস্কেলিটন	MAT: 10-11, 00-01
✪	নিউক্লিয়াস	DAT: 10-11
✪✪✪	ক্রোমোসোম	MAT: 15-16, 14-15, 13-14; DAT: 16-17, 09-10

কোষ/Cell

HSC *



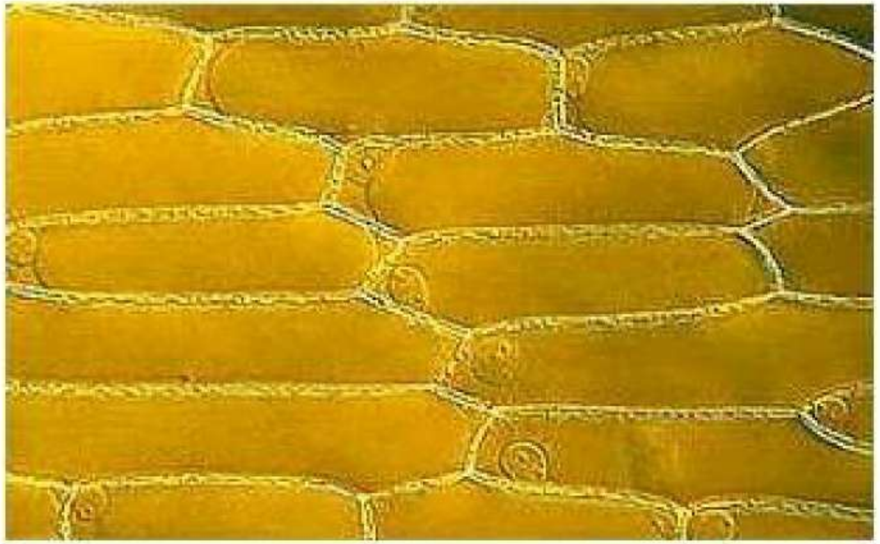
Plant cell
cytoplasm
lysosome
mitochondrion
chloroplast
ribosomes
rough
endoplasmic reticulum
smooth
endoplasmic reticulum
vacuole
nucleoplasm
nucleolus
nuclear
envelope
nuclear
pore
nucleus
cell wall
plasmodesma
cell membrane
Golgi apparatus
peroxisome
vesicle



কোষ/Cell

Cell (সেল) নামকরণঃ

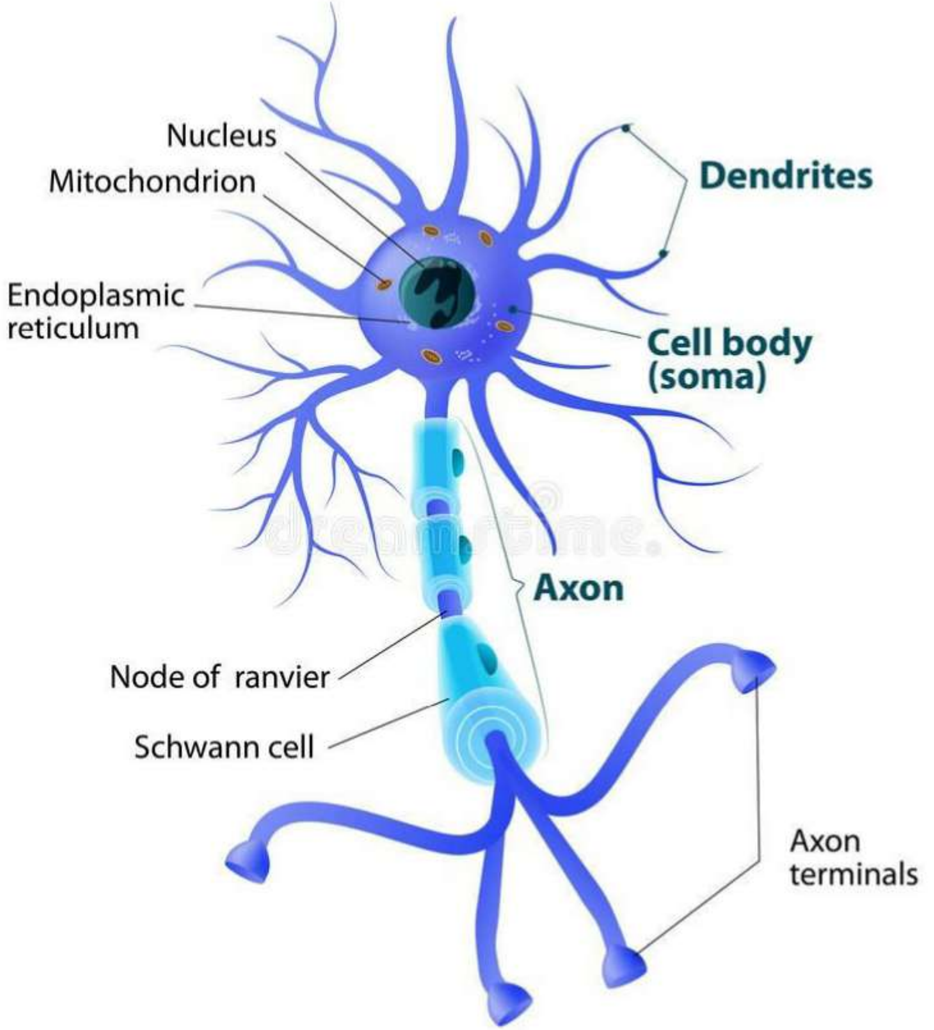
- Robert Hooke ১৬৬৫ সালে Cell / প্রকোষ্ঠ নামকরণ করেন এবং প্রকাশ করেন 'Micrographia' বইয়ে। Robert Hooke-কে কোষবিদ্যার জনক বলা হয়।



- কোষবিদ্যার আধুনিক জনক হলো Carl P. Swanson.

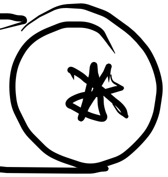
কিছু তথ্য জানতেই হয়-

- উটপাখির ডিম সবচেয়ে বড় কোষ (১৭ cm×১২.৫ cm).
- সবচেয়ে ছোট কোষ হলো- Mycoplasma যার নাম PPLO (Pleuro Pneumonia Like Organism)
- মটর নিউরন মানবদেহের সবচেয়ে লম্বা কোষ যা প্রায় 1.37 মিটার লম্বা ।



কোষের আকার

Platelet/অনুচক্রিকা



?? মানুষের দেহের সবচেয়ে ছোট কোষ কোনটি?

কোষ তত্ত্বঃ

Not So Important (NSI)

প্রদানকারী বিজ্ঞানী	• জার্মান উদ্ভিদবিজ্ঞানী স্লেইডেন (Mathias Jakob Schleiden) ও • প্রাণিবিজ্ঞানী থিওডোর সোয়ান (Theodor Schwann).
তত্ত্ব	১। কোষ হলো জীবন্ত সত্ত্বার গাঠনিক, শারীরবৃত্তীয় ও সাংগঠনিক একক। ২। কোষ হলো জীবনের মৌলিক একক। ৩। কোষ বংশগতির একক। ৪। সর্বপ্রকার জীবই এক বা একাধিক কোষ দ্বারা গঠিত এবং পূর্বসৃষ্ট কোষ থেকেই নতুন কোষের সৃষ্টি হয়।

Scientist **

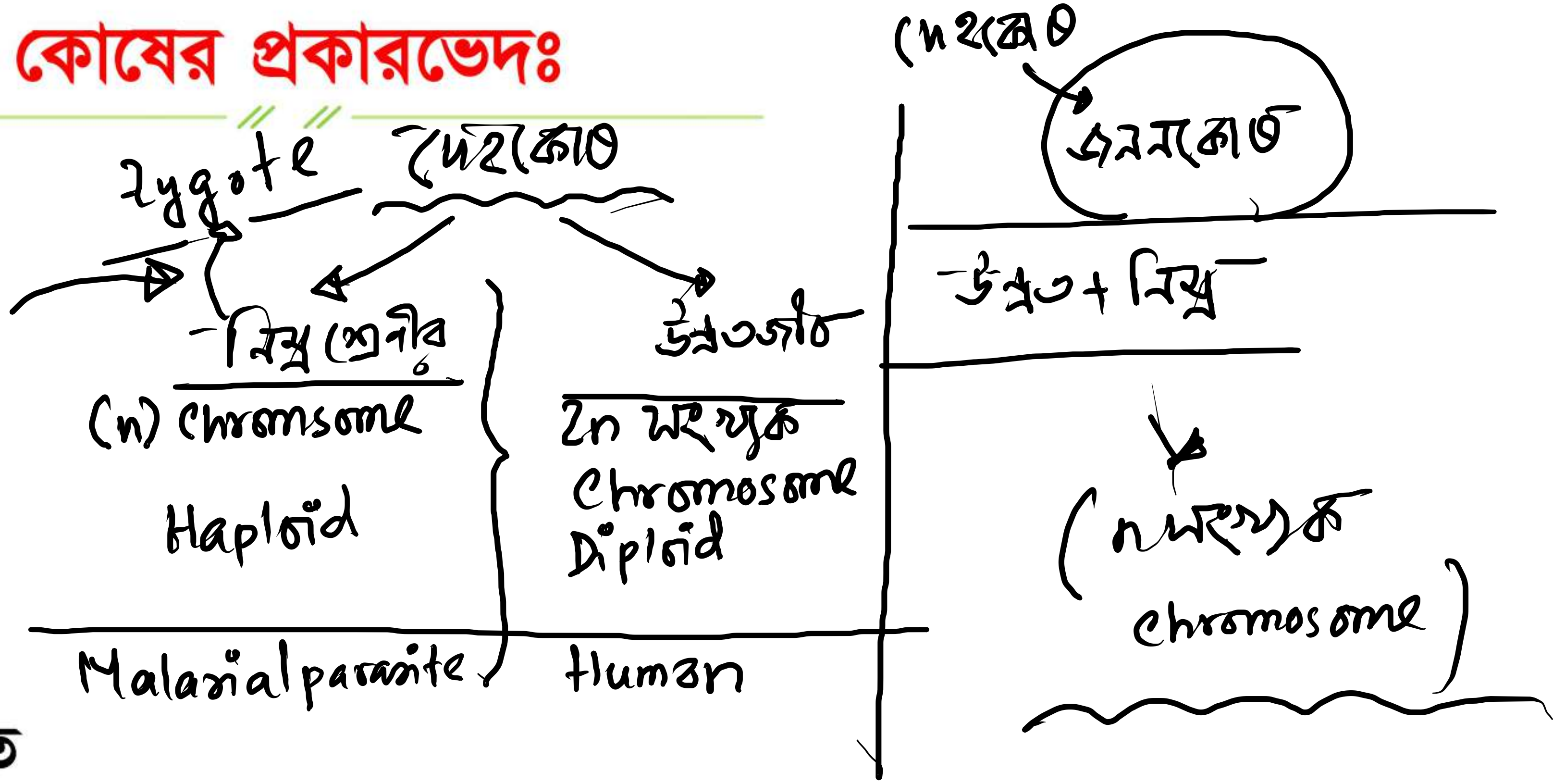
NSI

কোষের প্রকারভেদঃ

(১) শারীরবৃত্তীয় কাজের ভিত্তিতে

(a) দেহকোষ

(b) জননকোষ বা গ্যামিট



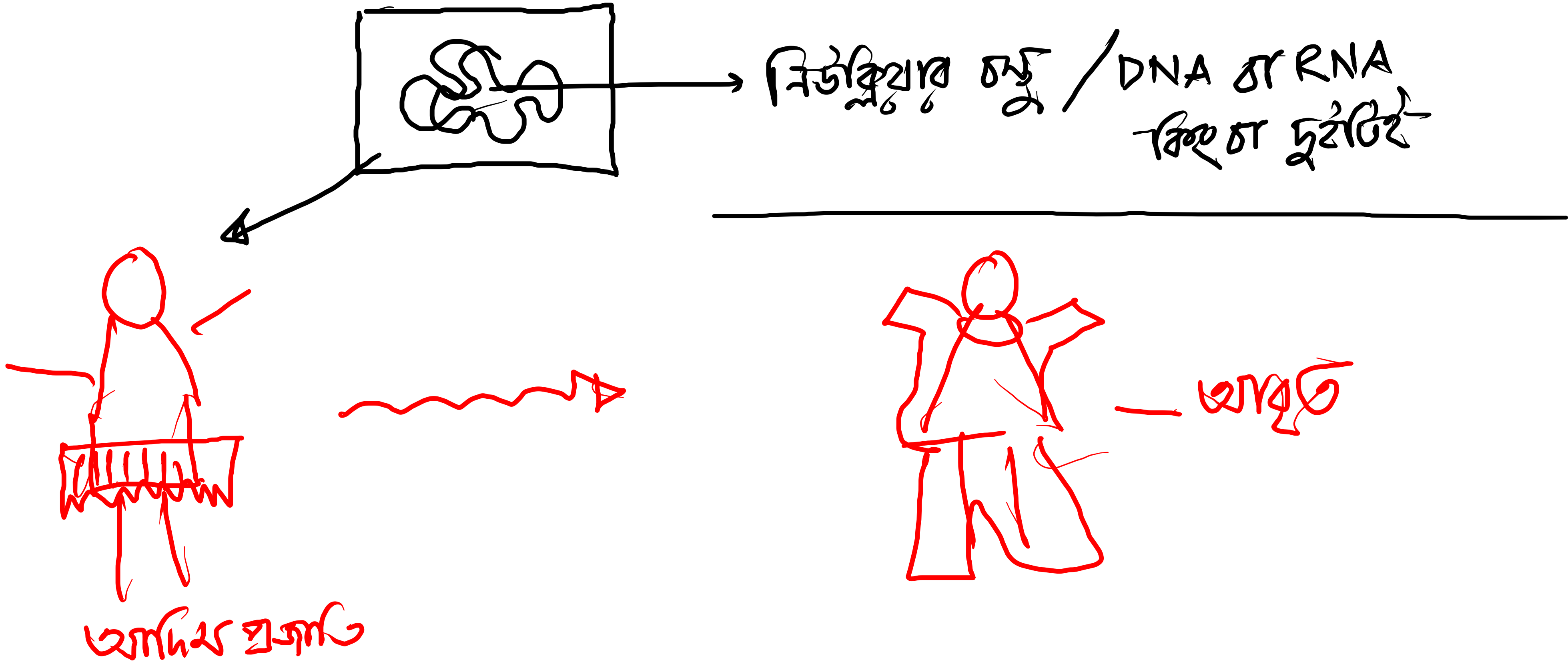
(২) নিউক্লিয়াসের গঠনের ভিত্তিতে

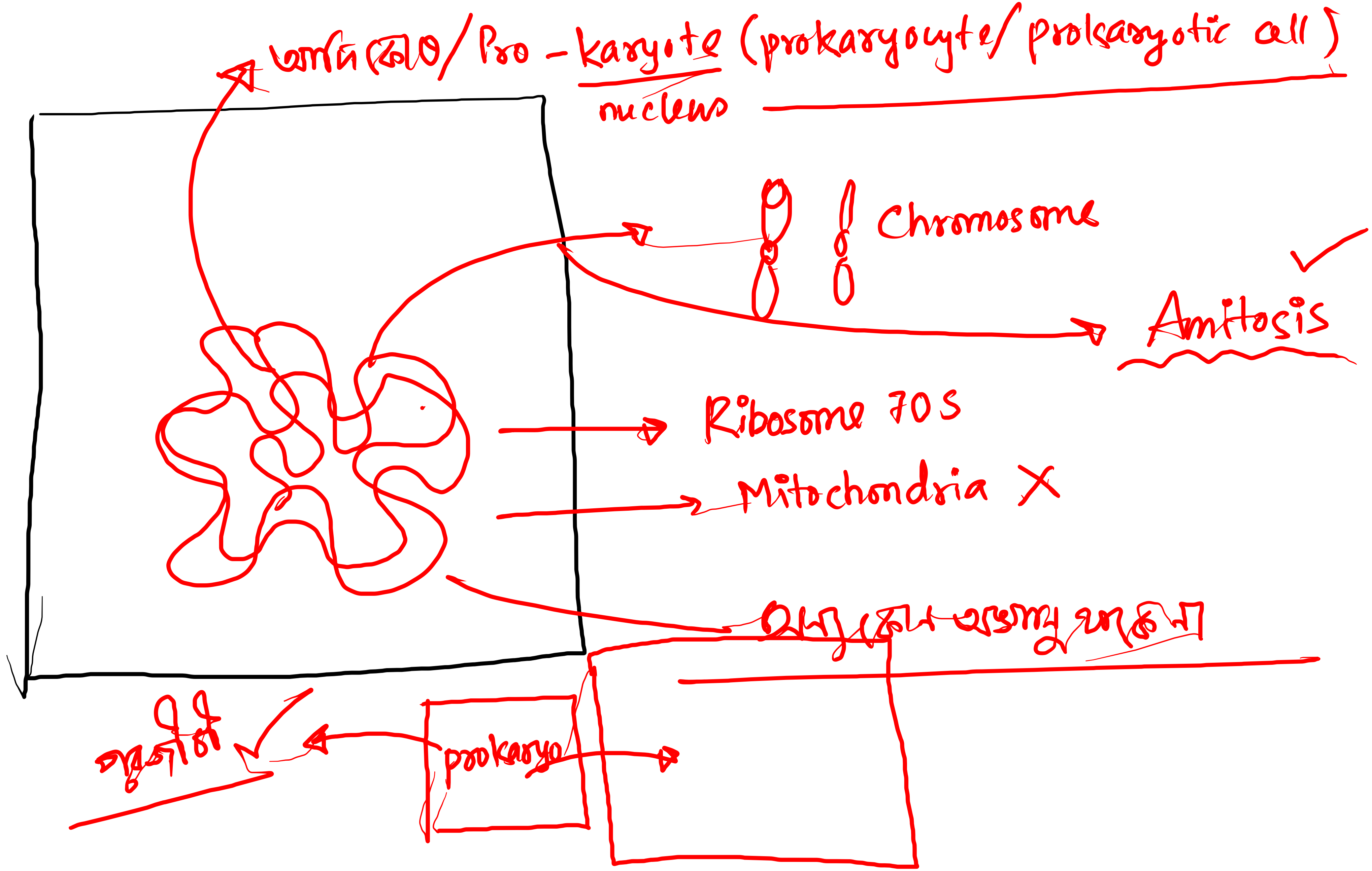
(a) আদিকেন্দ্রিক কোষ/ আদি কোষ/ Prokaryotic cell

(b) প্রকৃতকেন্দ্রিক কোষ/প্রকৃত কোষ/Eukaryotic cell

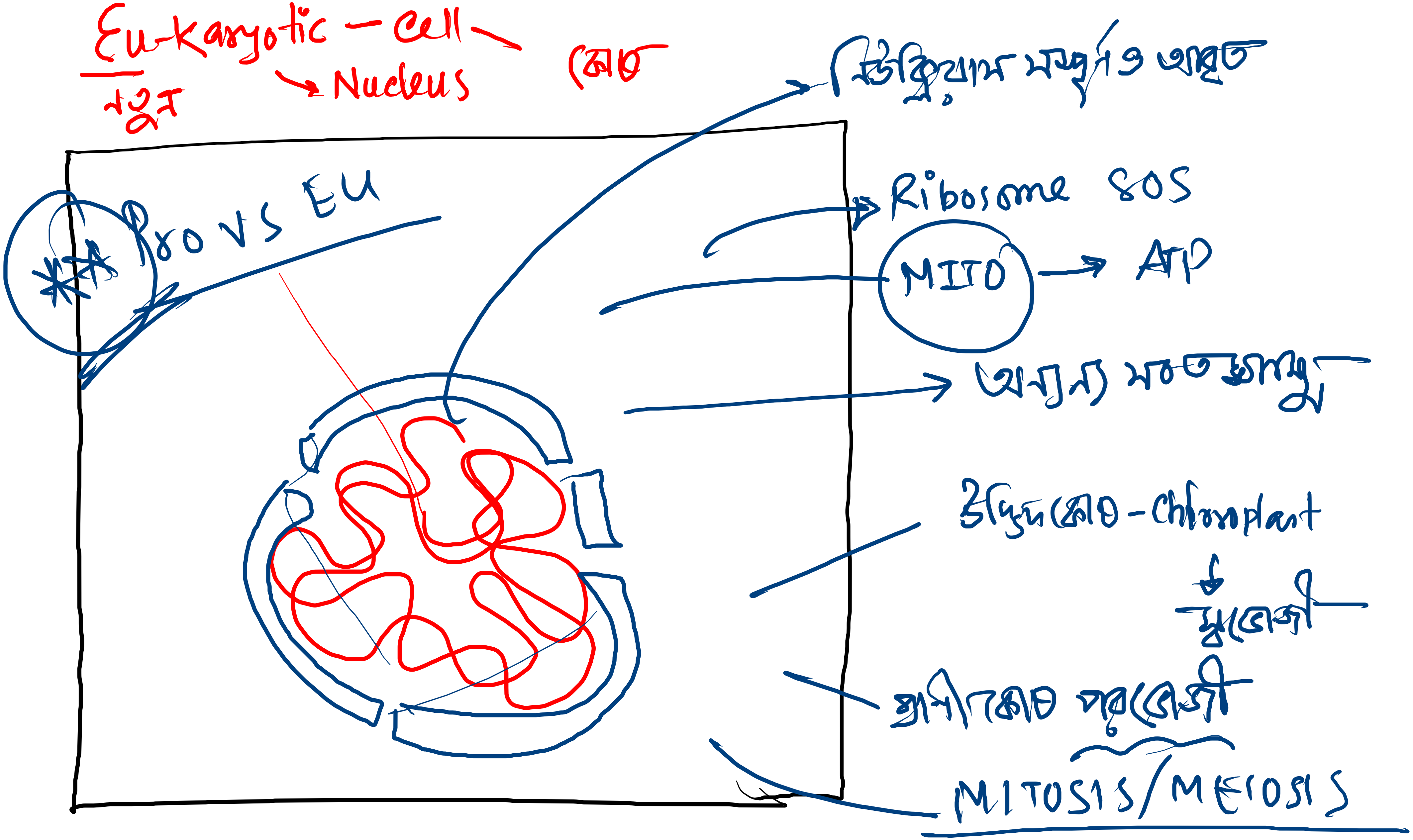
আদর্শ উদ্ভিদ কোষের প্রকারভেদ

- আদর্শ উদ্ভিদকোষ
  - জড় বস্তু
    - কোষ প্রাচীর
    - কোষস্থ নির্জীব বস্তু
      - বর্জ্য পদার্থ
        - (i) রেজিন
        - (ii) ট্যানিন
        - (iii) গাম
        - (iv) ল্যাটেক্স
        - (v) অ্যালকালয়েড
        - (vi) জৈব অ্যাসিড
        - (vii) উদ্বায়ী তেল
        - (viii) খনিজ ক্রিস্টাল ইত্যাদি
      - নিঃসৃত পদার্থ
        - (i) পিগমেন্ট
        - (ii) এনজাইম
        - (iii) নেকটার ইত্যাদি
      - সঞ্চিত পদার্থ
        - (i) কার্বোহাইড্রেট
        - (ii) প্রোটিন
        - (iii) লিপিড
  - প্রোটোপ্লাজম (কোষস্থ সজীব বস্তু)
    - কোষঝিল্লি
    - সাইটোপ্লাজম
      - সাইটোমাতৃকা (সাইটোসল)
      - বিভিন্ন অঙ্গাণু
        - ঝিল্লিবদ্ধ
          - (i) মাইটোকন্ড্রিয়া
          - (ii) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম
          - (iii) লাইসোসোম
          - (iv) গলগি বডি
          - (v) প্লাস্টিড
          - (vi) ভ্যাকিউল
          - (vii) ভেসিকল
          - (viii) পারঅক্সিসোম
        - ঝিল্লিবিহীন
          - (i) মাইক্রোফিলামেন্ট
          - (ii) মাইক্রোটিউবিউলস
          - (iii) রাইবোসোম
          - (iv) প্রোটিয়েসোম
          - (v) সেন্ট্রিওল
          - (vi) ইন্টারমিডিয়েট ফিলামেন্ট
    - নিউক্লিয়াস
      - (i) নিউক্লিয়ার মেমব্রেন
      - (ii) নিউক্লিয়োপ্লাজম
      - (iii) নিউক্লিয়োলাস
      - (iv) নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম বা ক্রোমোসোম


নিউক্লিয়ার বস্তু / DNA বা RNA
কিংবা দুটোই
আদিম প্রজাতি
আবৃত



আদিকোষ/ Pro-karyote (prokaryocyte/ prokaryotic cell)
nucleus
Chromosome
Amitosis
Ribosome 70S
Mitochondria X
prokaryo



Eu-karyotic - cell -
নতুন
→ Nucleus
কোষ
Pro VS EU
নিউক্লিয়াস সম্পূর্ণ ও আবৃত
Ribosome 80S
MITO → ATP
অন্যান্য সকল অঙ্গাণু
উদ্ভিদকোষ - Chloroplast
গ্লুকোজ
প্রাণীকোষ
MITOSIS/MEIOSIS

ঝিল্লিবদ্ধ ও ঝিল্লিবিহীন কোষীয় অঙ্গাণু

❖ ঝিল্লিবদ্ধ কোষীয় অঙ্গাণুঃ মা এই লেবুগুলো প্লাষ্টিকে ভরে ভ্যানে পার কর।

- মা → Mitochondria
- এই → Endoplasmic reticulum
- লেবু → Lysosome
- গুলো → Golgi body
- প্লাস্টিকে → Plastid
- ভরে → Vacuole
- ভ্যানে → Vesicle
- পার করে → Peroxisome

❖ ঝিল্লিবিহীন কোষীয় অঙ্গাণুঃ মামারা প্রতি সেকেন্ডেই ইমোশনাল।

- মা → Microfilament
- মা → Microtubules
- রা → Ribosome
- প্রতি → Proteosome
- সেকেন্ডেই → Centriole
- ইমোশনাল → Intermediate filament

❖ নিঃসৃত পদার্থঃ His PEN.

- His → Hormone
- P → Pigment
- E → Enzyme
- N → Necter

বিগত বছরে আসা কিছু প্রশ্ন-

- **নিচের কোন জীবে আদিকোষ থাকে?**

  (a) ব্রায়োফাইটস (b) ছত্রাক (c) শৈবাল (d) ব্যাকটেরিয়া

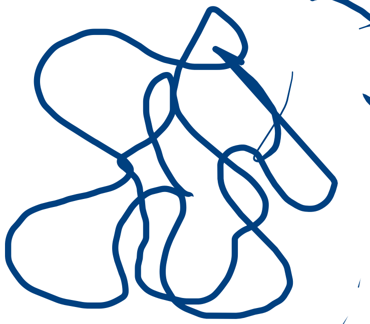
- **প্রোক্যারিয়টা বৈশিষ্ট্য নয় কোনটি?**

  (a) রাইবোসোম থাকে

  (b) সুনির্দিষ্ট নিউক্লিয়াস

  (c) প্লাস্টিড নেই

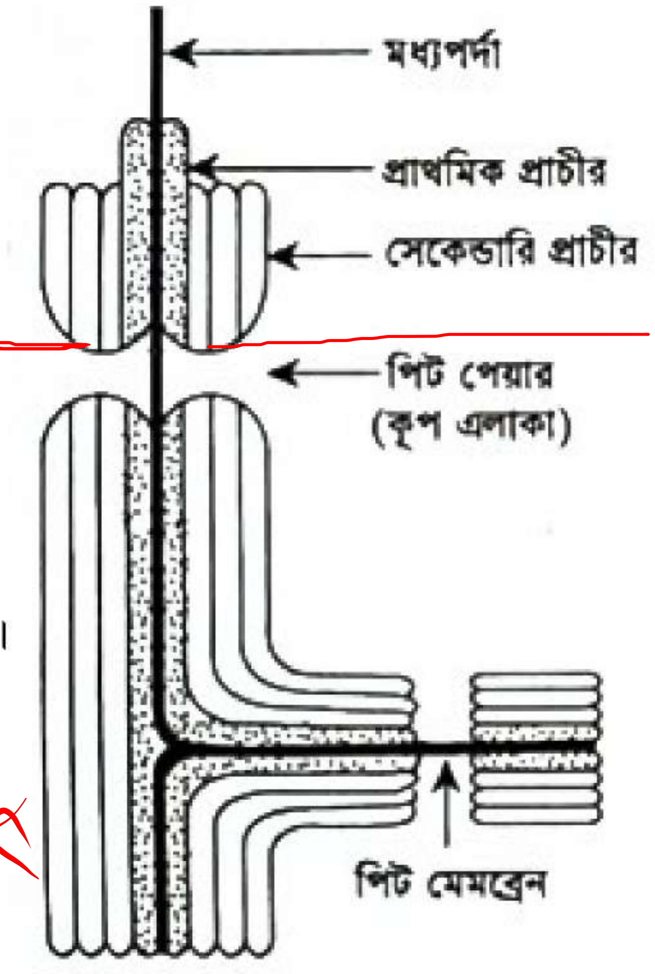
  (d) অ্যামাইটোসিস কোষ বিভাজন



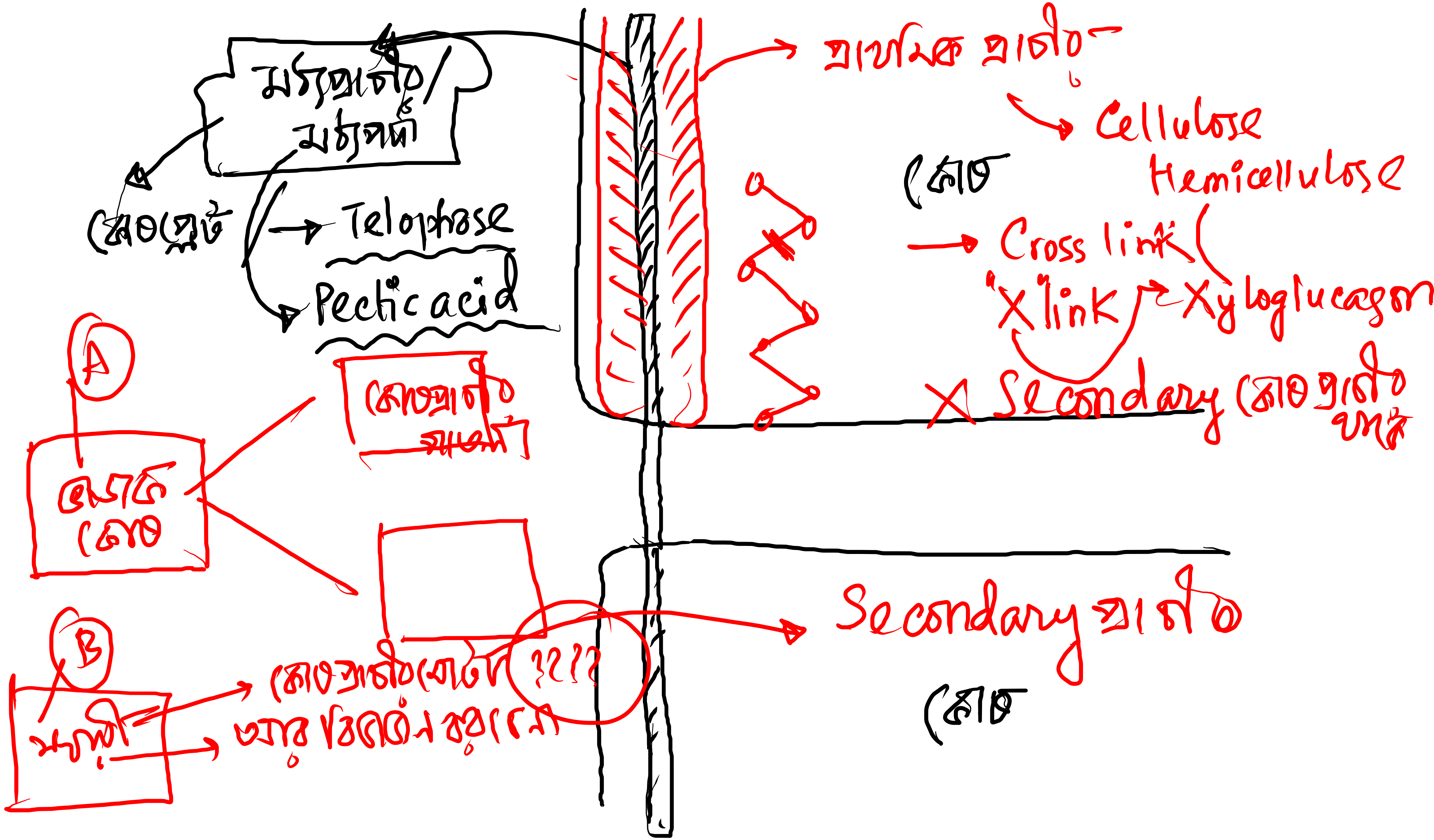
কোষ প্রাচীর

- উদ্ভিদকোষের অনন্য বৈশিষ্ট্য।
- কূপ অঞ্চলে প্রাথমিক প্রাচীর গঠিত **হয় না।**
- টেলোফেজ (Telophase) পর্যায়ে মধ্যপর্দার সূচনা ঘটে।
- মধ্যপর্দায় **অধিক পরিমাণে** থাকে পেকটিক এসিড।
- প্রাথমিক প্রাচীরে থাকে প্রধানত সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ এবং গ্লাইকোপ্রোটিন।
- সেকেন্ডারি প্রাচীর পাওয়া যায় যে সব কোষে → ট্রাকিড, জাইলেম ও ফ্লোয়েম ফাইবার।
- সেকেন্ডারি প্রাচীরে সেলুলোজ এবং লিগনিন জমা হয় এবং এটি **তিন** স্তরবিশিষ্ট হয়।
- ছত্রাকের প্রাচীর **কাইটিন** এবং ব্যাকটেরিয়ার প্রাচীর **লিপিড-প্রোটিন** নির্মিত।

উদ্ভিদ - Cellulose
virus → protein
bacteria → lipoprotein



চিত্র : কোষ প্রাচীরের গঠন।



মধ্যপ্রাচীর/
মধ্যপর্দা
কোষপ্লেট
Telophase
Pectic acid
কোষপ্রাচীর
A
জনক
কোষ
B
অপত্য
প্রাথমিক প্রাচীর
Cellulose
Hemicellulose
কোষ
Cross link
X link
Xyloglucagon
Secondary কোষপ্রাচীর থাকে
Secondary প্রাচীর
কোষ

কোষ প্রাচীর

মধ্যপর্দা, প্রাথমিক ও সেকেন্ডারি কোষ প্রাচীরের মধ্যে পার্থক্য

বৈশিষ্ট্য	মধ্যপর্দা	প্রাথমিক প্রাচীর	সেকেন্ডারি প্রাচীর
(১) প্রকার	প্রথম স্তর।	দ্বিতীয় স্তর।	তৃতীয় স্তর।
(২) অবস্থান	সকল কোষে থাকে।	অপেক্ষাকৃত নতুন কোষে, ভাজক ও বিপাকীয় কোষে।	ভাজক ও বিপাকীয় কোষে তৈরি হয় না।
(৩) স্তরের সংখ্যা	একস্তর।	একস্তর।	তিনস্তর।
(৪) পুরুত্ব	-	পাতলা $(1 - 3\mu m)$.	পুরু $(5 - 10\ \mu m)$.
(৫) পিট পেয়ারে	খণ্ডিত নয়।	খণ্ডিত।	খণ্ডিত।
(৬) রাসায়নিক উপাদান	পেকটিক এসিড, পেকটিন।	সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ, গ্লাইকোপ্রোটিন।	সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ, গ্লাইকোপ্রোটিন + লিগনিন, সুবেরিন।

কোষ প্রাচীর

Easiest

?? উদ্ভিদকোষ ছাড়া আর কোন কোন কোষে কোষ প্রাচীর থাকে??

শৈবাল

ছত্রাক

কোষপ্রাচীর?

কোষ প্রাচীরের সূক্ষ্ম গঠন

- β – D গ্লুকোজ এর অসংখ্য অণু= সেলুলোজ
- ১-৩ হাজার Cellulose অণু= সেলুলোজ চেইন
- প্রায় 100 সেলুলোজ চেইন = ক্রিস্টালাইন মাইসেলি (কোষ প্রাচীরের **ক্ষুদ্রতম গাঠনিক একক**)
- 20 টি মাইসেলি= মাইক্রোফাইব্রিল (250Å, 2000 Cellulose দ্বারা গঠিত, এটি কোষপ্রাচীর গঠনের **মূল একক**)।
- 250 মাইক্রোফাইব্রিল= ম্যাক্রোফাইব্রিল
- অনেকগুলো ম্যাক্রোফাইব্রিল= তন্তু (ফাইবার)

কোষ প্রাচীরের সূক্ষ্ম গঠন

সেলুলোজ —(1000–3000 টি)→ সেলুলোজ চেইন —(100 টি)→ ক্রিস্টালাইন মাইসেলি

ক্রিস্টালাইন মাইসেলি —(20 টি)→ মাইক্রোফাইব্রিল —(250 টি)→ ম্যাক্রোফাইব্রিল

ম্যাক্রোফাইব্রিল —(অনেক)→ তন্তু/ফাইবার।

প্রোটোপ্লাজমের চলন

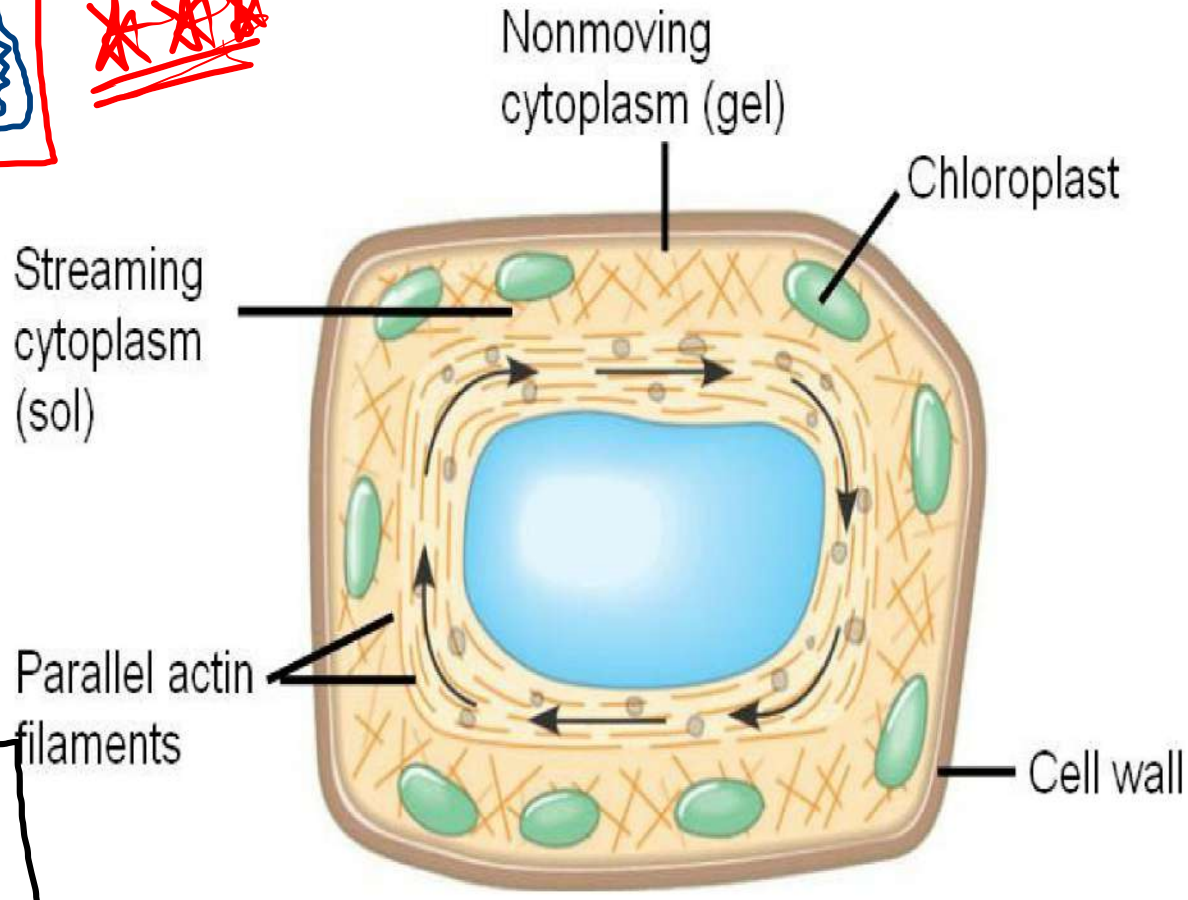
❑ **আবর্তন বা সাইক্লোসিস**

ক) একমুখী আবর্তন (Rotation):

পাতা ঝাঁঝির কোষস্থ প্রোটোপ্লাজম

খ) বহুমুখী আবর্তন (Circulation):

Tradescantia-র কোষস্থ প্রোটোপ্লাজম

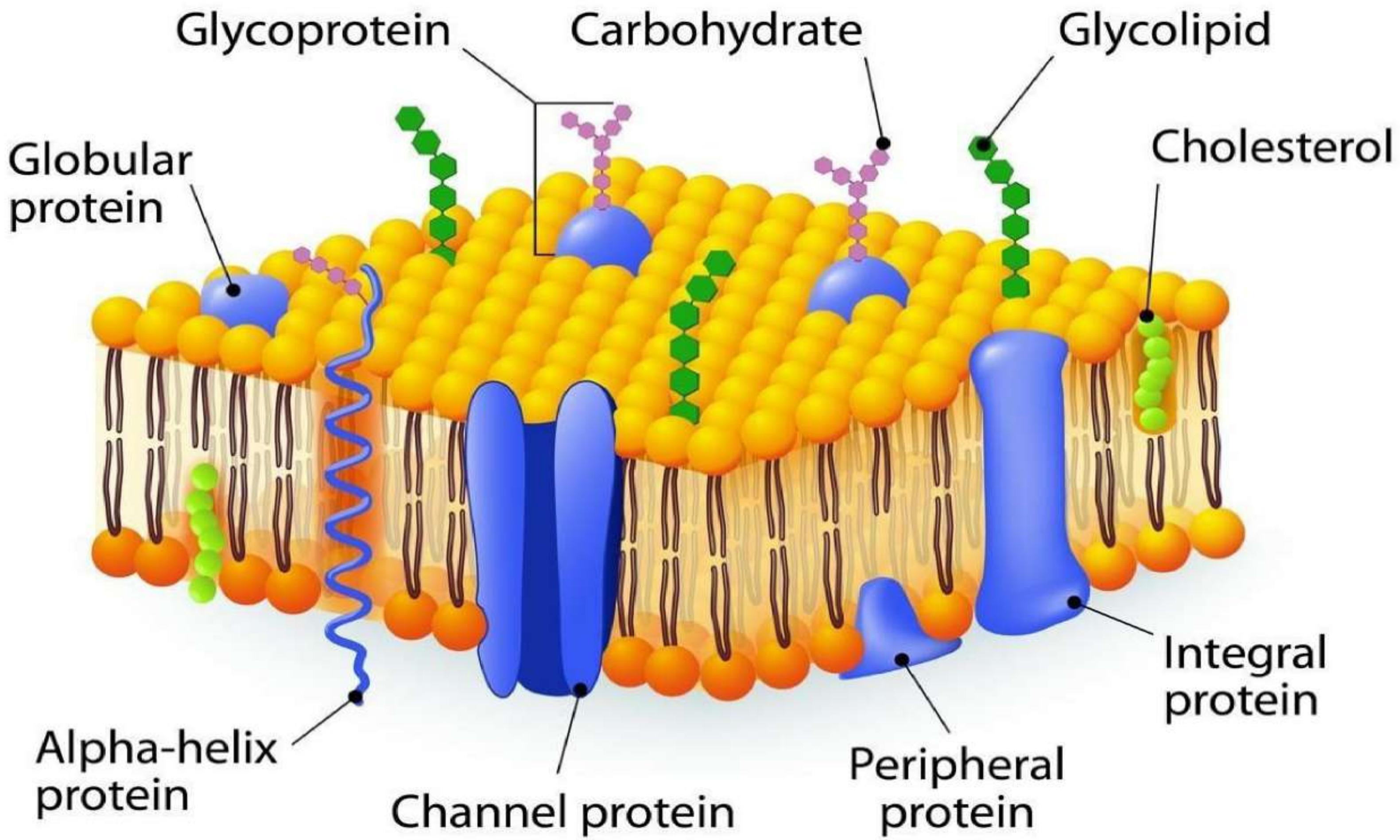


প্লাজমা মেমব্রেন

বিভিন্ন মডেলের নামঃ

মডেল এর নাম	বিজ্ঞানী
• Sandwitch মডেল (দ্বিস্তর বিশিষ্ট মডেল)- এটি সর্ব প্রথম সুনির্দিষ্ট মডেল	Danielli এবং Davsor
• লিপিড ও প্রোটিনের ত্রিস্তরযুক্ত ঝিল্লি	Danielli এবং Schmitt
• একক পর্দা হাইপোথেসিস [Unit membrane hypothesis]	Robertson
• ফ্লুইড মোজাইক মডেল /আইসবার্গ মডেল	Singer ও Nicolson
• প্রোটিন ক্রিস্টাল মডেল	Vanderkoff & Green

ফ্লুইড মোজাইক মডেল অনুসারে কোষ ঝিল্লির গাঠনিক উপাদান



কোষ ঝিল্লির গাঠনিক উপাদান

এক নজরেঃ

Tips	উপাদান
মেম	মেমব্রেন প্রোটিন
কোই	কোলেস্টেরল
গে	গ্লাইকোক্যালিক্স
লি	লিপিড বাইলেয়ার

মেমব্রেন প্রোটিন → তিন ধরনের (১.ইন্টিগ্রাল ২. পেরিফেরাল ৩. লিপিড সম্পৃক্ত প্রোটিন)

গ্লাইকোক্যালিক্স → গ্লাইকোপ্রোটিন ও গ্লাইকোলিপিডের চিনির স্তর।

লিপিড বাইলেয়ার → ফসফোলিপিড

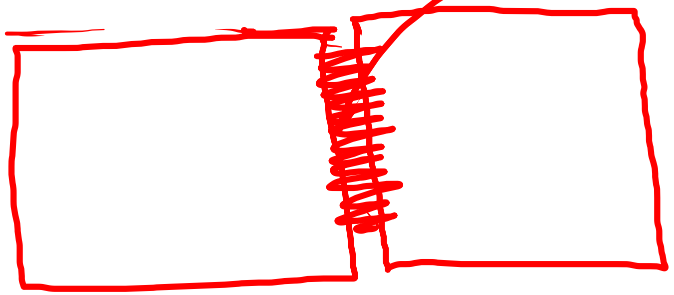
- মাথা 1 টি, বাইরে
- লেজ 2 টি ভিতরে

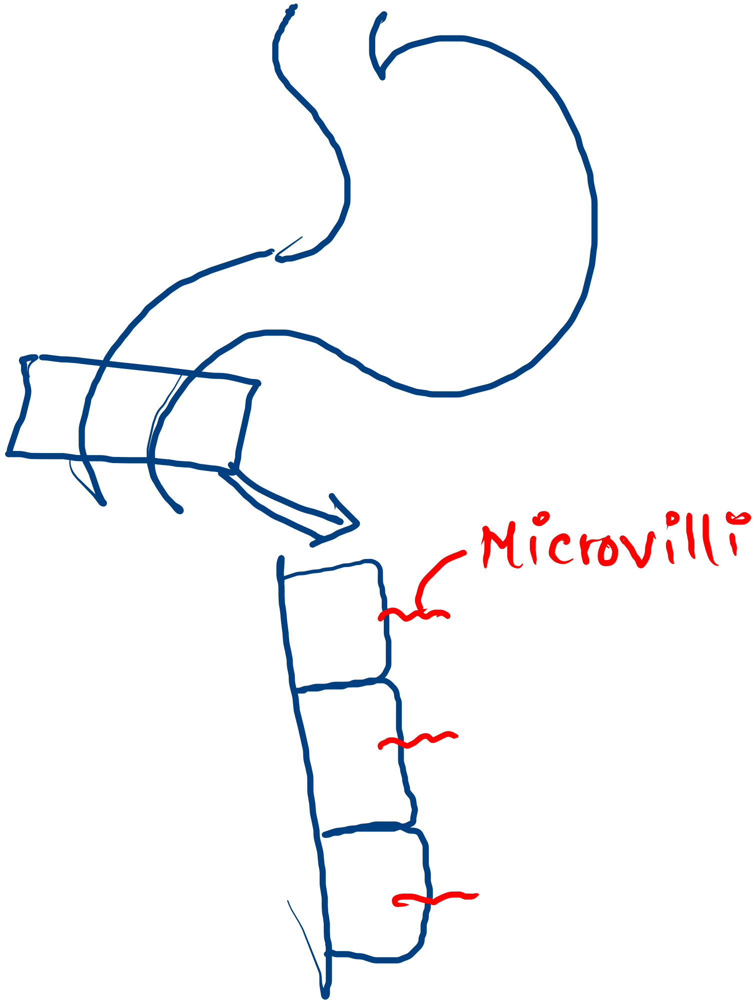
কোষঝিল্লির গুরুত্বপূর্ণ কাজ

- ✓ ভেতরের সব বস্তুকে ঘিরে রাখে।
- ✓ বাইরের প্রতিকূল অবস্থা হতে রক্ষা
- ✓ বস্তু স্থানান্তর, ব্যাপন নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয়
- ✓ বিভিন্ন বৃহদাণু (Macro-molecule) সংশ্লেষ
- ✓ ভেতর থেকে বাইরে এবং বাইরে থেকে ভেতরে বস্তু স্থানান্তর
- ✓ ফ্যাগোসাইটোসিস ও পিনোসাইটোসিস
- ✓ এনজাইম ও অ্যান্টিজেন ক্ষরণ
- ✓ স্নায়ু উদ্দীপনা সংবহন

কোষঝিল্লির বিশেষ অবস্থা

- ✓ মাইক্রোভিলাই
- ✓ ডেসমোসোম
- ✓ ফ্যাগোসাইটিক ভেসিকল
- ✓ পিনোসাইটিক ভেসিকল





বিগত বছরে আসা কিছু প্রশ্ন-

➢ ফ্লুইড মোজাইক মডেল অনুযায়ী সেল মেমব্রেনের গাঠনিক উপাদান নয়?

(a) স্টার্চ

(b) কোলেস্টেরল

(c) লিপিড বাইলেয়ার

(d) মেমব্রেন প্রোটিন

➢ যেটি প্লাজমামেমব্রেন এর কাজ নয়?

(a) ফ্যাগোসাইটোসিস ও পিনোসাইটোসিস

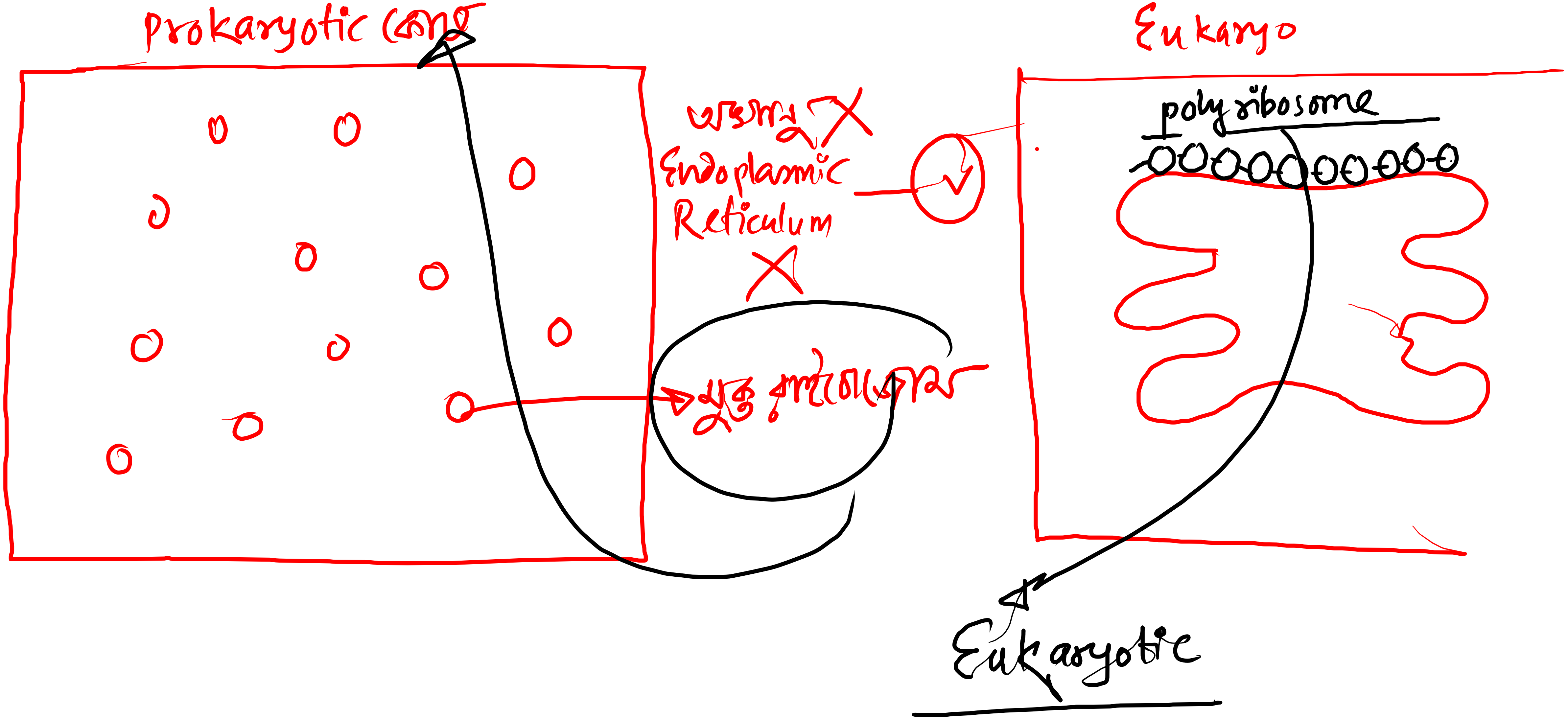
(b) কোষের অম্লত্ব ও ক্ষারকত্ব নিয়ন্ত্রণ

(c) এনজাইম থাকার জন্য কাঠামো তৈরি

(d) বৃহদাণু সংশ্লেষ

রাইবোসোম

- অ্যালবার্ট ক্লড যকৃত কোষের সাইটোপ্লাজমকে সেন্ট্রিফিউজ করে RNA সমৃদ্ধ অঙ্গাণু প্রত্যক্ষ করেন এবং নাম দেন মাইক্রোসোম।
- Richard B. Roberts রাইবোসোম নামকরণ করেন।
- রাইবোসোম প্রধানত **প্রোটিন ও rRNA** দিয়ে তৈরি।
- অনেক সময় সাইটোপ্লাজমে একাধিক রাইবোসোম মুক্তোর মালার মতো অবস্থান করে তখন তাকে বলে **পলিসোম বা পলিরাইবোসোম**।


Prokaryotic
Eukaryo
polyribosome
Endoplasmic Reticulum
Eukaryotic

রাইবোসোম

Svedberg

কাজঃ

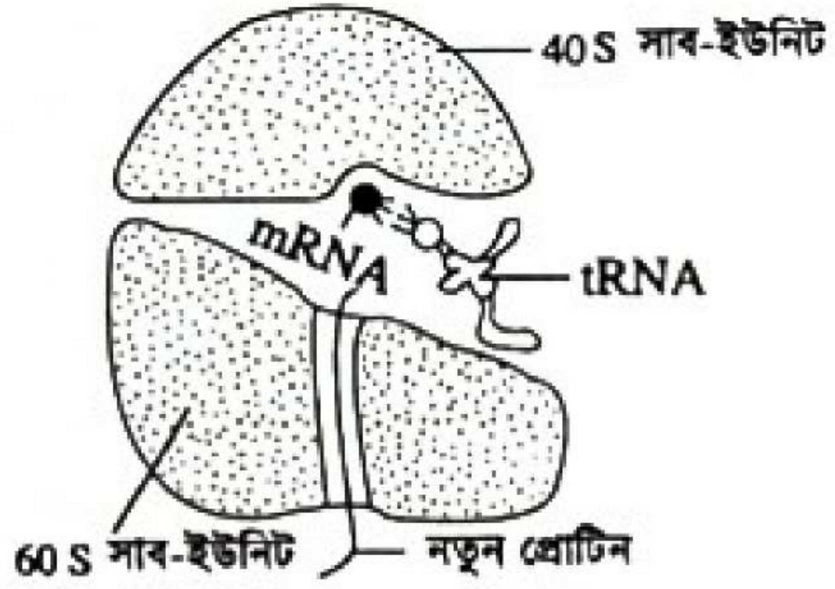
❖প্রোটিন সংশ্লেষণ → protein

❖স্নেহ জাতীয় পদার্থের বিপাক

❖গ্লুকোজের ফসফোরাইলেশন

মনে রাখোঃ ব্যাকটেরিয়া

E. coli কোষের শুষ্ক ওজনের প্রায় ২২ ভাগই রাইবোসোম।

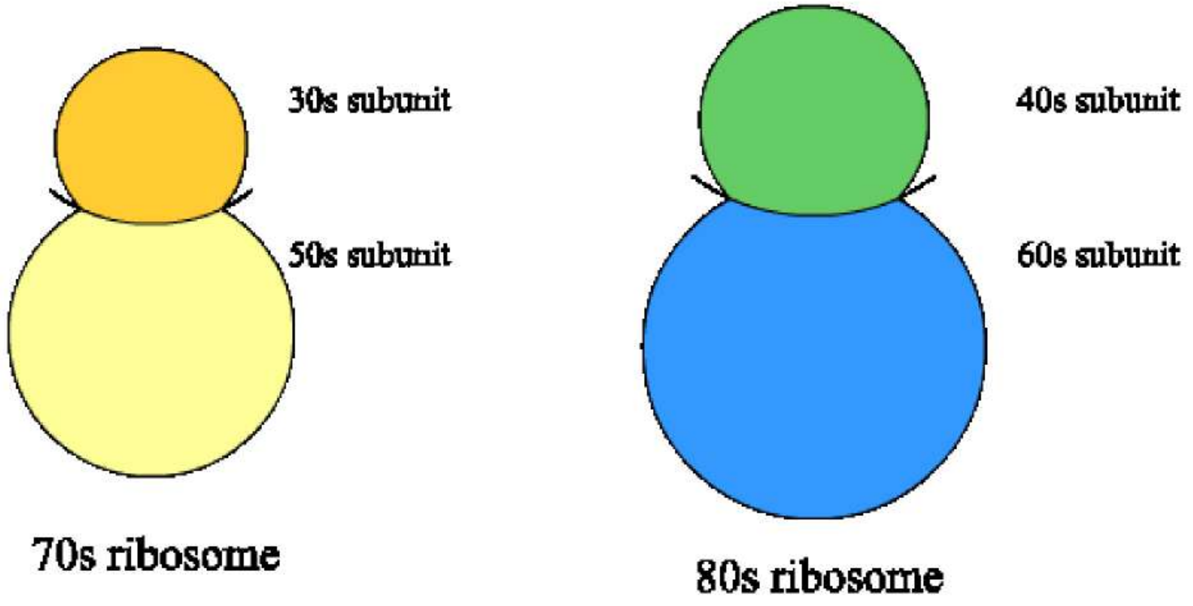


চিত্র : রাইবোসোম : দুই সাব-ইউনিট এবং mRNA ও tRNA এর সম্ভাব্য অবস্থান দেখানো হয়েছে।

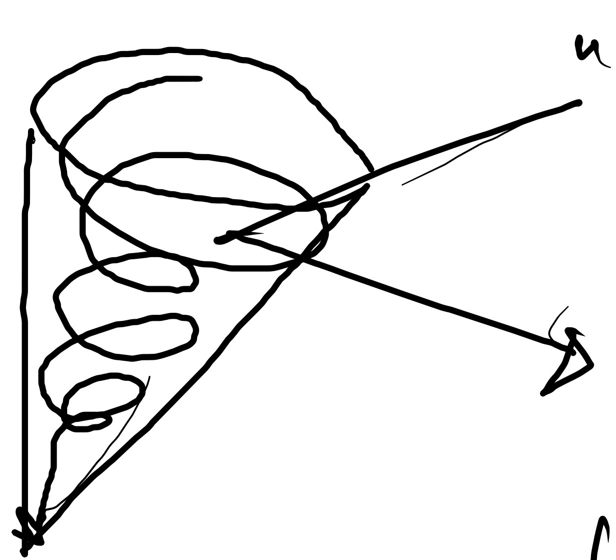
রাইবোসোম

- **70S রাইবোসোম (50S + 30S)**
  - ✓ আদিকোষী জীবে পাওয়া যায়।
  - ✓ ৩টি rRNA অণু এবং ৫২ প্রকারের প্রোটিন অণু দ্বারা গঠিত।

- **80S রাইবোসোম (60S + 40S)**
  - ✓ প্রকৃতকোষী জীবে পাওয়া যায়।
  - ✓ ৪টি rRNA অণু এবং ৮০ প্রকারের প্রোটিন অণু দ্বারা গঠিত।

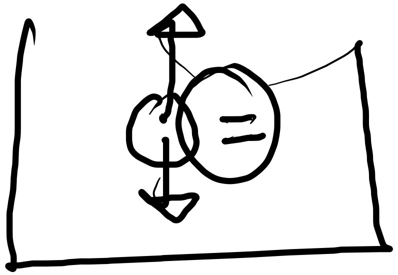


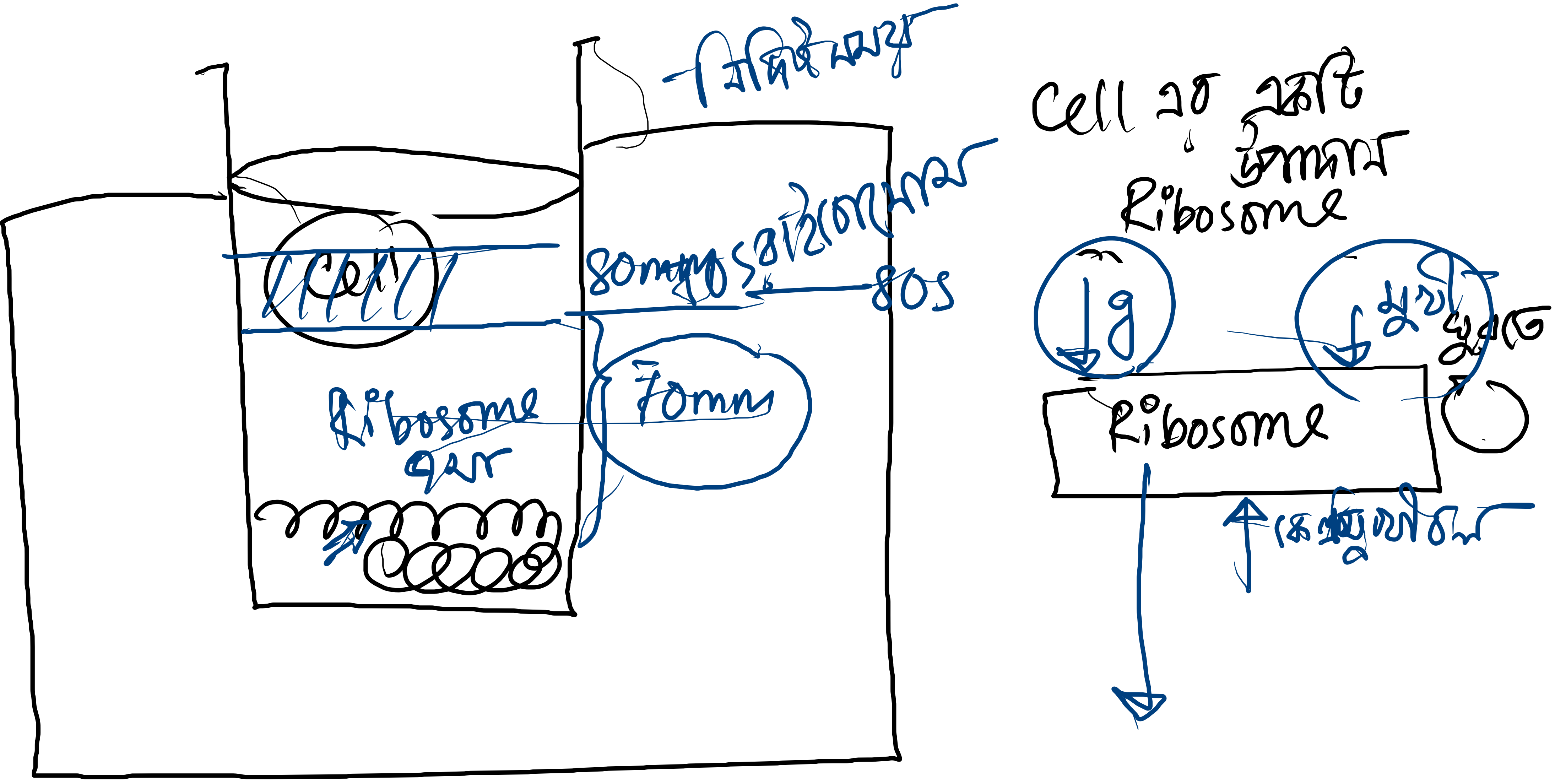
কেন্দ্রমুখী - কেন্দ্রবিমুখী বল



"g" – অভিকর্ষজ বল

centrifugal force/কেন্দ্রমুখী বল




Cell
Ribosome
80S
Cell এর একটি
Ribosome
Ribosome

বিগত বছরে আসা কিছু প্রশ্ন-

➢ রাইবোসোমের রাসায়নিক উপাদানের ৫০% নিম্নের কোন আমিষ?

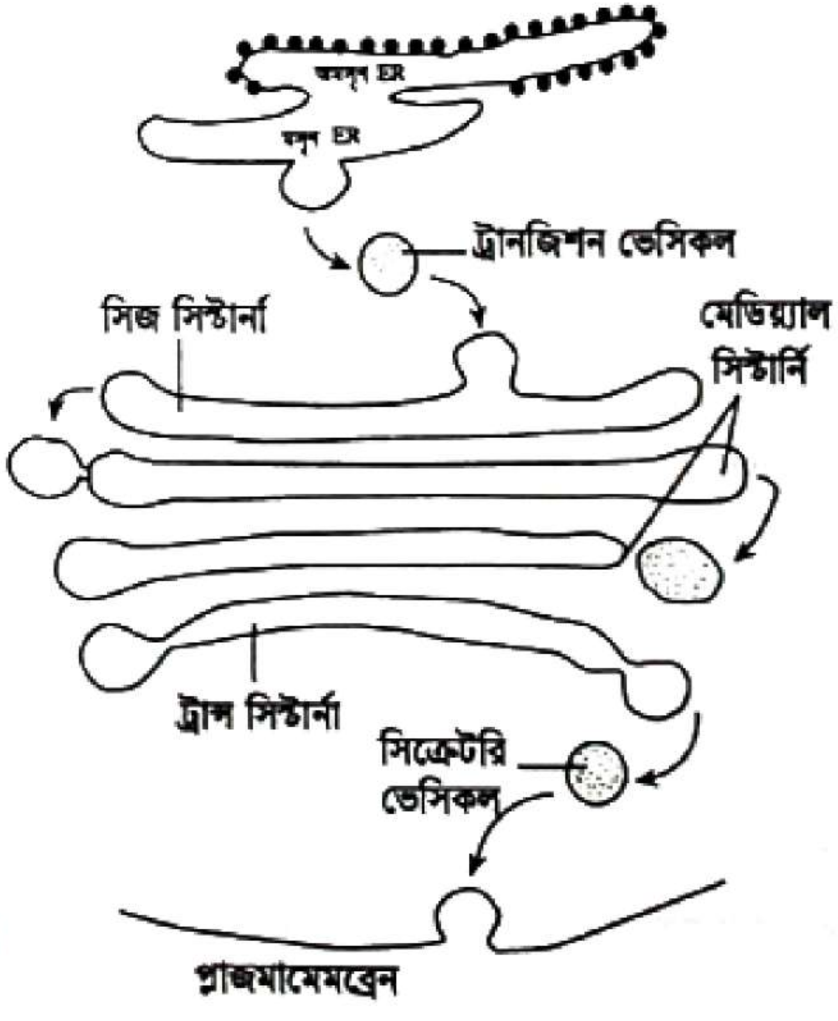
(a) সাইটোক্রোম রিডাকটেজ (b) গ্লিসারাইড
(c) হিস্টোন (d) অ্যারাইল সালফাটেজ

➢ যেটি আমিষ সংশ্লেষণ ও স্নেহজাতীয় পদার্থের বিপাক সাধন করে?

(a) গলজি বডি (b) রাইবোসোম
(c) মাইটোকন্ড্রিয়া (d) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম

গলগি বডি

- ইতালীয় স্নায়ুতত্ত্ববিদ ক্যামিলো গলগি ১৮৯৮ সালে প্রথম পেঁচা ও বিড়ালের স্নায়ুকোষে এটি দেখতে পান।
- মসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম হতে উৎপত্তি হয়।
- গলগি বডি আবরণীতে ৬০ ভাগ প্রোটিন এবং ৪০ ভাগ, ফ্যাটি অ্যাসিড, ভিটামিন-K ও ক্যারোটিনয়েড থাকে।



চিত্র: গলগি বডি।

গলজি বস্তুর প্রকারভেদঃ

(১) সিস্টার্নি বা চ্যাপ্টা থলি
(২) ভেসিকল বা ক্ষুদ্র গহ্বর
(৩) ভ্যাকুওল বা বড় গহ্বর

গলগি বডি

কী কী বিশেষ নাম আছে?

Dicteosome
Lipochondria
Idio

গুরুত্বপূর্ণ কাজঃ

১. লাইসোজোম ও ভিটামিন তৈরি

২. অপ্রোটিন জাতীয় পদার্থের সংশ্লেষণ

৩. কোষপ্লেট তৈরি

৪. প্যাকিং করা।

৫. প্রোটিন ও Vit-C সঞ্চয়

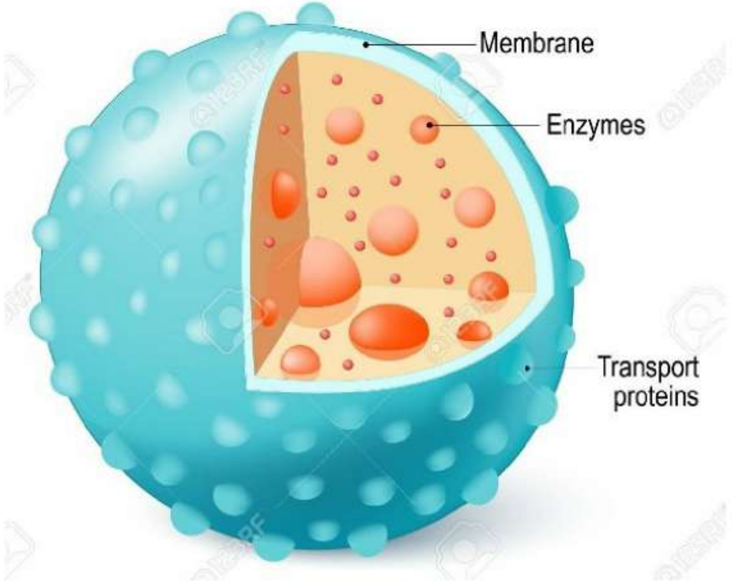
৬. শুক্রাণুর অ্যাক্রোজোম তৈরি

Centriole

মনে রাখোঃ উদ্ভিদ কোষে গলগি বডিকে কার্বোহাইড্রেট ফ্যাক্টরি বলা হয়।

লাইসোসোম

- দ্য দু'বে নামকরণ করেন।
- এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম হতে উৎপত্তি এবং গলগি বডি কর্তৃক প্যাকেজকৃত।
- প্রাণিদেহের শ্বেত রক্তকণিকা কোষে অধিক সংখ্যায় লাইসোসোম থাকে।
- RBC- তে লাইসোসোম **থাকে না**।
- উদ্ভিদকোষের লাইসোসোম → Spherosome/ Oleosome (আকারে ছোট ও ঝিল্লি একস্তরবিশিষ্ট)।
- ঝিল্লি দ্বারা আবদ্ধ অবস্থায় এতে প্রায় ৪০/৫০ ধরনের এনজাইম থাকে।



লাইসোসোম

আত্মঘাতী থলিকা বা সুইসাইডাল স্কোয়াড

কাজঃ

Monocyte Neutrophil

১. ফ্যাগোসাইটোসিস ও পিনোসাইটোসিস

২. কোষের অন্যান্য অঙ্গাণুকে রক্ষা করা

৩. স্ব-গ্রাস বা অটোফ্যাগী ধর্ম (সমস্ত কোষ পরিপাককে অটোলাইসিস বলে)

৪. ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে।

৫. শুক্রাণুর লাইসোজোম নিঃসৃত হায়ালিউরোনিডেজ এনজাইম ডিম্বাণুর আবরণের অংশবিশেষের বিগলন ঘটায়।

Reproduction

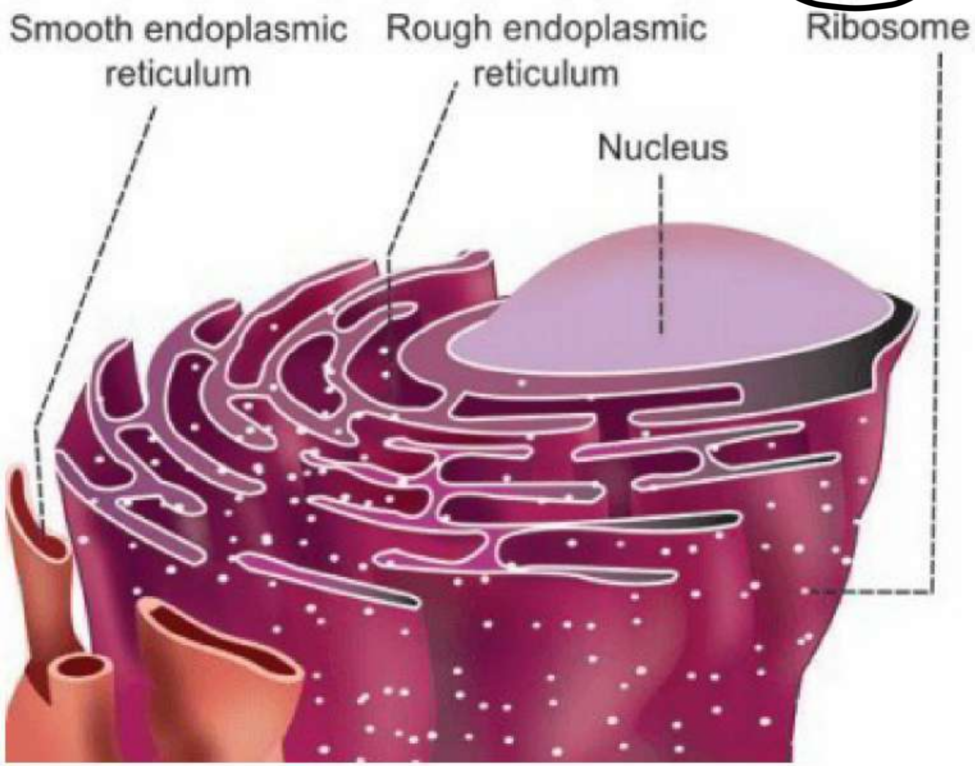
এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা

- পোর্টার (K.R. Porter) এবং তাঁর সঙ্গীরা; সর্বপ্রথম যকৃত কোষে আবিষ্কার করেন ও নামকরণ করেন।
- অ্যালবার্ট ক্লড (Albert Claude) এবং কেইথ পোর্টার মুরগীর ভ্রূণীয় কোষের সাইটোপ্লাজম থেকে আবিষ্কার করেন।
- প্রধান রাসায়নিক উপাদান হলো – প্রোটিন (৬০-৭০ ভাগ) ও লিপিড (৩০-৪০ ভাগ)।
- প্রায় **১৫ ধরনের** এনজাইম পাওয়া যায়।
- অমসৃণ রেটিকুলামের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিচ্ছিন্ন অংশকে **মাইক্রোসোম** (Microsome) বলে।

এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা

Golgi — Cisternae, Vesicle, Vacuole

প্রকারভেদঃ



Endolp

C V I T

এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা

কাজঃ

১. প্রোটোপ্লাজমের কাঠামো হিসেবে।

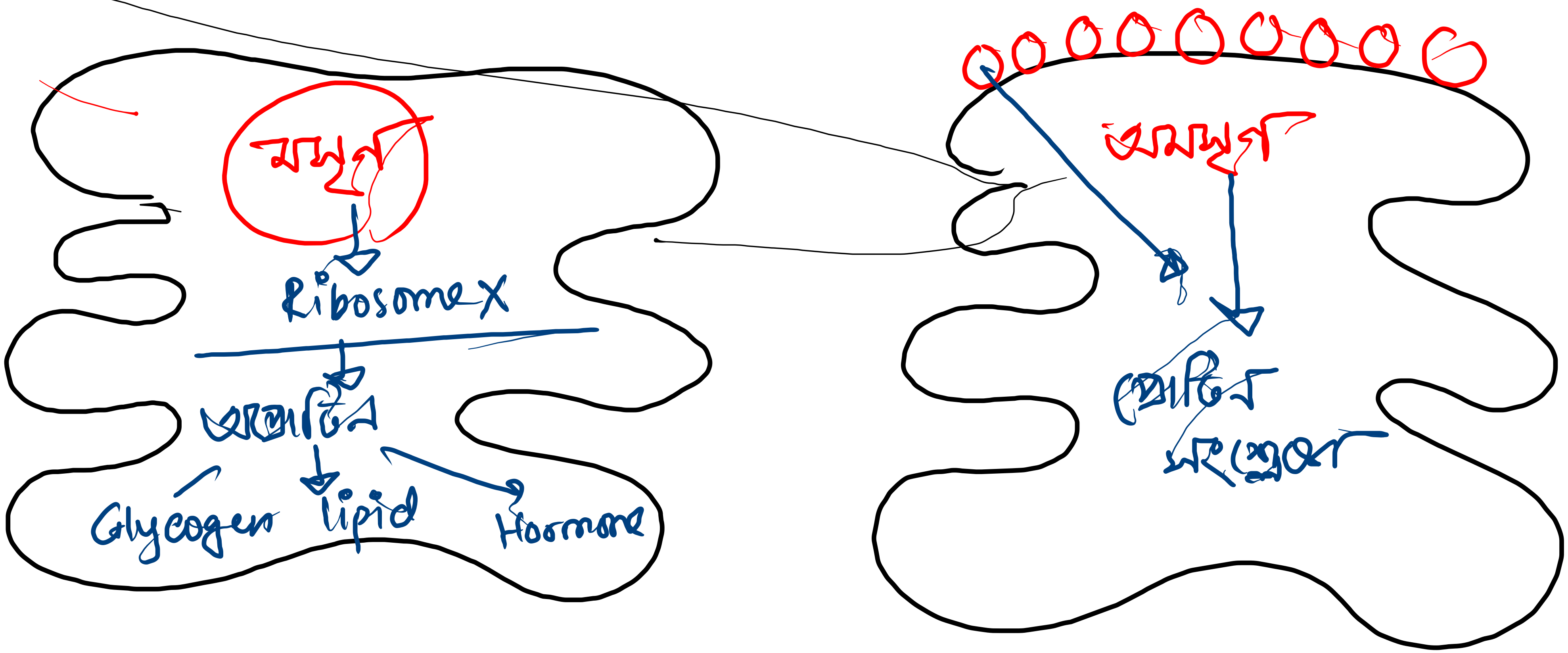
২. লিপিড ও প্রোটিনের অন্তঃবাহক হিসেবে।

৩. অমসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক জালিকাতে প্রোটিন সংশ্লেষিত হয়।

৪. মসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক জালিকাতে লিপিড, হরমোন, গ্লাইকোজেন, ভিটামিন সংশ্লেষিত হয়।

৫. কোষের পরিবহনতন্ত্র।

৬. রাইবোজোমে উৎপন্ন প্রোটিন পরিবহন।


মসৃণ
Ribosome X
অপ্রোটিন
Glycogen
lipid
Hormone
অমসৃণ
প্রোটিন
সংশ্লেষণ

বিগত বছরে আসা কিছু প্রশ্ন-

➤ **নিচের কোনটি গলিজি বডির বিশেষ নাম নয়?**

(a) ডিকটিওসোম (b) ইডিওসোম

(c) লিপোকন্ড্রিয়া (d) ক্যামিলো গলজি

➤ **কোনটি লাইসোসোমের কাজ নয়?**

(a) সাইটোপ্লাজমকে দৃঢ়তা প্রদান (b) অকেজো কোষকে ধ্বংস করা

(c) পরিপাকে সহায়তা (d) জীবাণু ভক্ষণ

মাইটোকন্ড্রিয়া

- **আবিষ্কারকঃ** কলিকার (Kolliker)

- সাধারণত গড়ে প্রতি কোষে ৩০০-৪০০টি।

  * যকৃত কোষে ১০০০ বা ততোধিক থাকে।

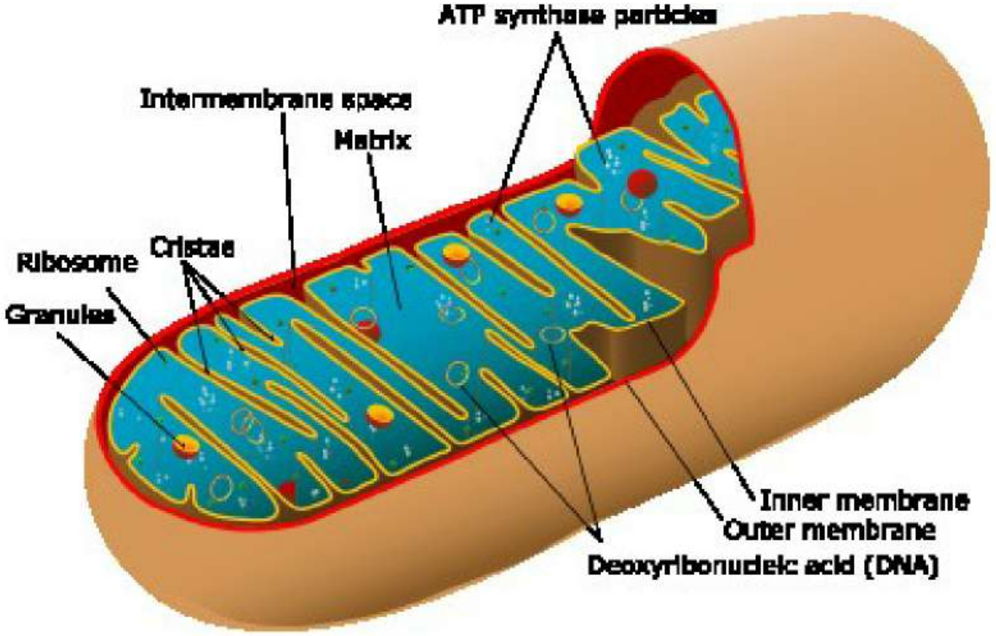
  * *Amoeba*-তে আরও বেশি থাকে।

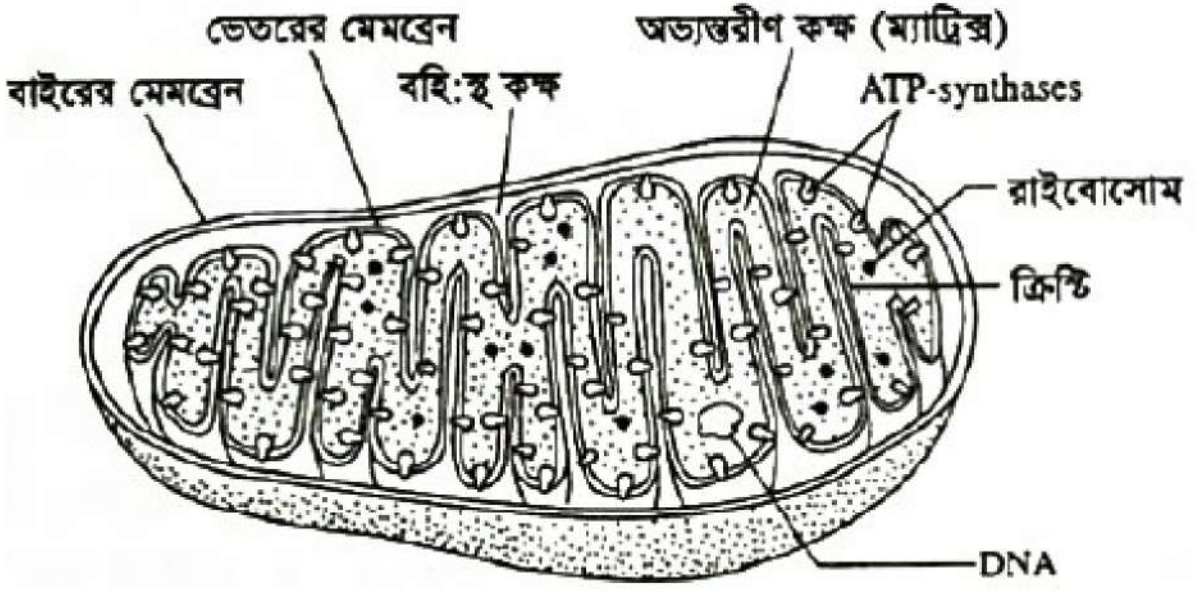
- কোষ আয়তনের প্রায় ২০ ভাগ হলো মাইটোকন্ড্রিয়া।

- প্রায় ১০০ প্রকারের এনজাইম ও কো-এনজাইম রয়েছে।

মাইটোকন্ড্রিয়া

গঠনঃ

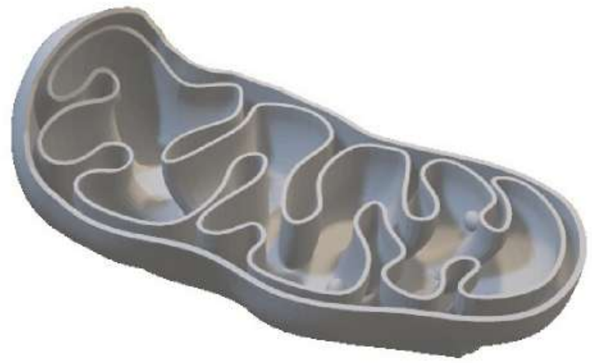




মাইটোকন্ড্রিয়া

কাজঃ

- ✓ শক্তি উৎপাদন
- ✓ স্নেহ বিপাক
- ✓ নিজস্ব RNA, DNA উৎপাদন
- ✓ গ্লাইকোলাইসিস ছাড়া শ্বসনের সবকটি বিক্রিয়া (ক্রেবস চক্র, ETS, অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন) সম্পন্ন হয়
- ✓ বিভিন্ন ধরনের ক্যাটায়ন (Ca^{2+}, K^{+}) সঞ্চিত থাকে এবং সক্রিয় পরিবহনে সক্ষম
- ✓ শুক্রাণু ও ডিম্বাণু গঠনে সহায়তা
- ✓ কোষে Ca^{2+} আয়নের ঘনত্ব রক্ষা
- ✓ কোষের মৃত্যু Apoptosis প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ
- ✓ রক্তকণিকা ও হরমোন উৎপাদনে সহায়তা করে।



মাইটোকন্ড্রিয়া

?? আচ্ছা, আমাদের শরীরের মাইটোকন্ড্রিয়া কার কাছ থেকে পাই?

মা

মাইটোকন্ড্রিয়া

Poll Question: 01

➢ নিচের কোন অঙ্গাণুটি কোষের শক্তি উৎপাদনকারী?

(a) মাইটোকন্ড্রিয়া

(b) ক্লোরোপ্লাস্ট

(c) রাইবোসোম

(d) গলগি অ্যাপারেটাস

Poll Question: 02

➢ নিচের কোন অঙ্গের কোষে মাইটোকন্ড্রিয়ার উপস্থিতি বেশি থাকে?

(a) ত্বক

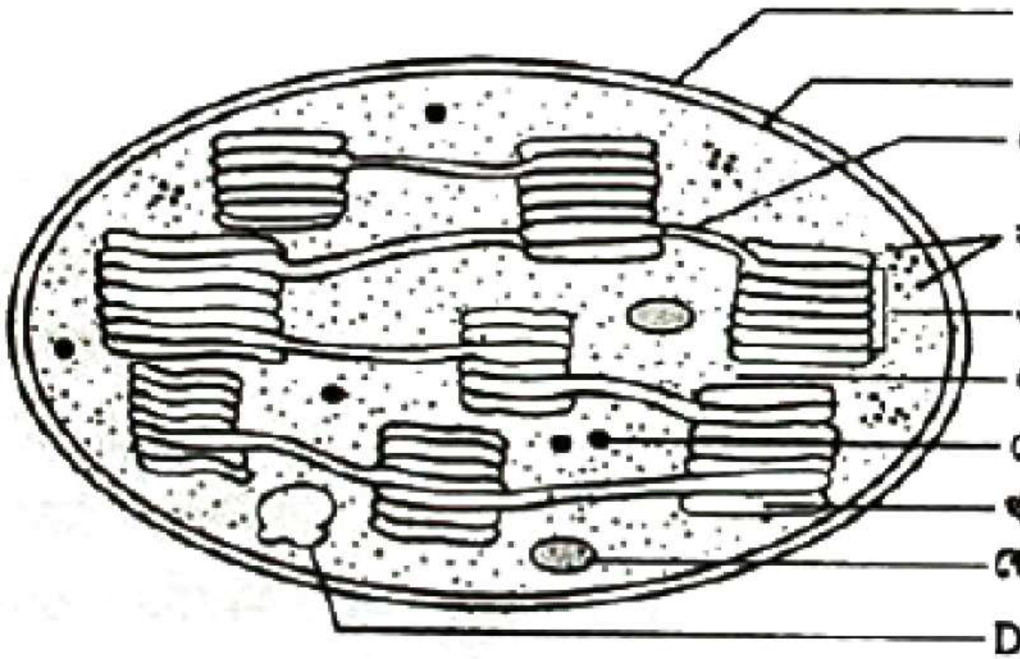
(b) যকৃত — Reaction — ATP

(c) পাকস্থলি

(d) চোখ

প্লাস্টিড

- আবিষ্কার ও নামকরণঃ শিম্পার (W. Schimper).
- উচ্চশ্রেণির উদ্ভিদকোষে সাধারণত ১০ হতে ৪০ টি।
- ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া, নীলাভ-সবুজ শৈবাল প্রভৃতি কোষে প্লাস্টিড নেই।
- সর্ববৃহৎ কোষীয় অঙ্গাণু।



প্লাস্টিড

প্রকারভেদ

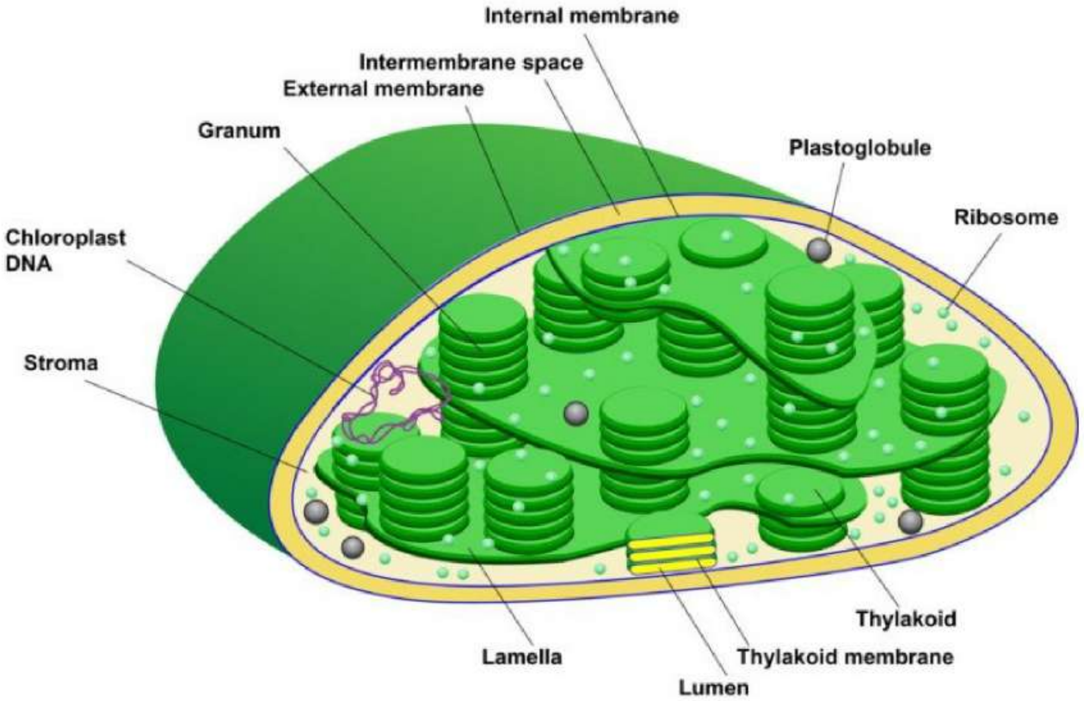
- ক্রোমোপ্লাস্ট
- লিউকোপ্লাস্ট
- ক্লোরোপ্লাস্ট

লিউকোপ্লাস্ট →

(i) অ্যামাইলোপ্লাস্ট: স্টার্চ বা শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী

(ii) ইলায়োপ্লাস্ট: চর্বিজাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী

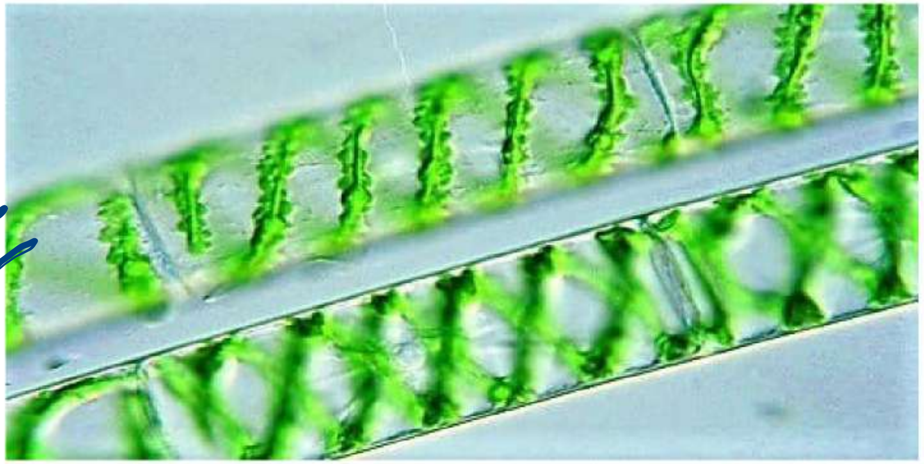
(iii) অ্যালিউরোপ্লাস্ট/ প্রোটিনোপ্লাস্ট: প্রোটিন সঞ্চয়কারী

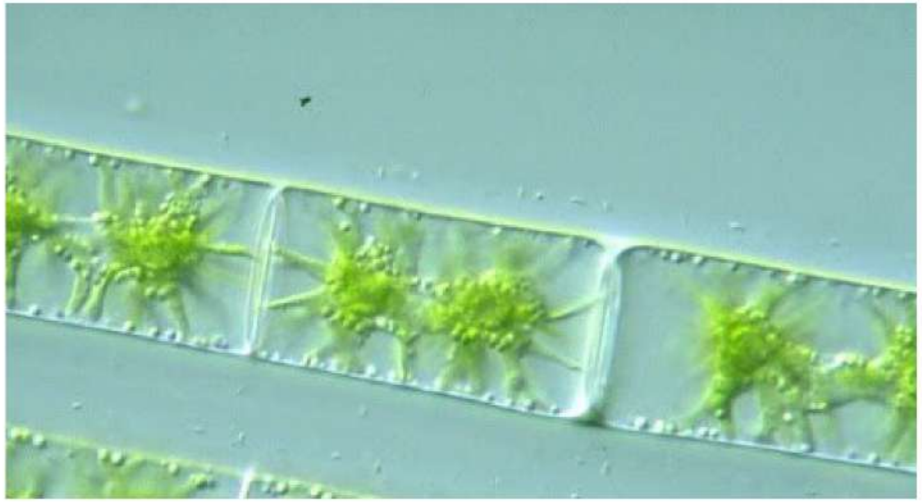


প্লাস্টিড

বিভিন্ন আকৃতির ক্লোরোপ্লাস্টঃ

- পেয়ালাকৃতি → *Chlamydomonas*
- সর্পিলাকার → *Spirogyra*
- জালিকাকার → *Oedogonium*
- তারকাকার → *Zygnema*
- ফিতা বা গার্ডলাকৃতির → *Ulothrix*
- গোলাকার → *Pithophora*





Poll Question: 03

➢ **নিচের কোন উদ্ভিদটি প্লাস্টিডবিহীন?**

(a) সাইকাস

(b) মস

(c) এ্যাগারিকাস

(d) স্পাইরোগাইরা

Poll Question: 04

➢ **উদ্ভিদকোষের সাইটোপ্লাজমের মধ্যে সর্ববৃহৎ অঙ্গাণু কোনটি ?**

(a) গলগি বডি

(b) মাইটোকন্ড্রিয়া

(c) সেন্ট্রিয়োল

(d) ক্লোরোপ্লাস্ট

সেন্ট্রিয়োল

- **আবিষ্কারকঃ** Van Benden.
- **নামকরণঃ** Theodor Bovery
- শৈবাল, ছত্রাক, মসবর্গীয় উদ্ভিদ, ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদ, নগ্নবীজী উদ্ভিদে এবং অধিকাংশ প্রাণিকোষে থাকে।

?? আচ্ছা, কোথায় সেন্ট্রিয়োল থাকে না?

সেন্ট্রিয়োল

গঠনঃ

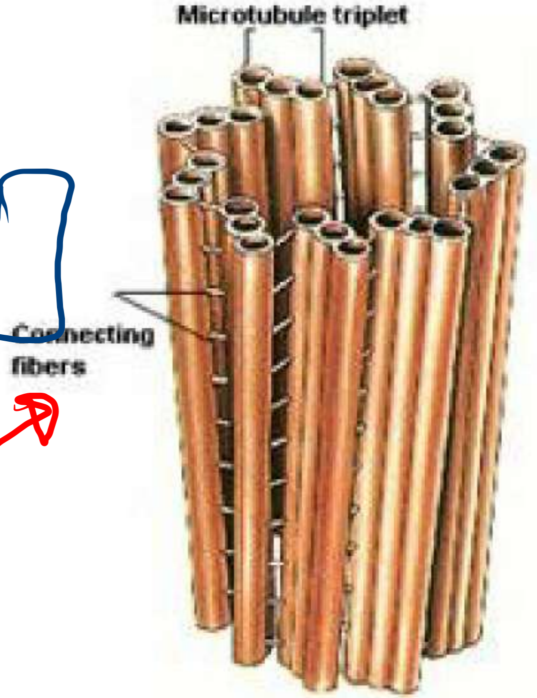
তিনটি অংশ। যথা-

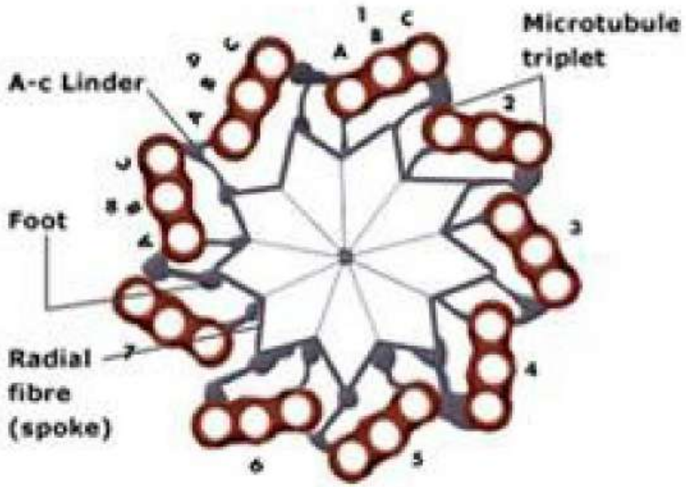
(১) প্রাচীর বা সিলিন্ডার ওয়াল (Cylinder wall)

(২) ত্রয়ী অণুনালিকা বা ট্রিপলেটস (Triplets)

[৯ টি অণুনালিকা যার প্রতিটি তিনটি করে উপনালিকা নিয়ে গঠিত]

(৩) যোজক বা লিংকার (Linkers).





কোষীয় কঙ্কাল

I. মাইক্রোটিউবিউল
II. মাইক্রোফিলামেন্ট
III. ইন্টারমিডিয়েট ফিলামেন্ট

এদের কাজসমূহঃ ১০০%

চিত্র : মাইক্রোটিউবিউল্‌স-এর গঠন ও অবস্থান।

বিগত বছরে আসা প্রশ্ন-

➢ **নিচের কোন বিজ্ঞানী মাইক্রোটিউবিউলস আবিষ্কার করেন?**

(a) সভেদবার্গ

(b) প্যালাডে

(c) ভ্যান বেনডেন

(d) রবার্ট ও ফ্রানসি

নিউক্লিয়াস: কোষের প্রাণকেন্দ্র

আবিষ্কার ও নামকরণ	• রবার্ট ব্রাউন ১৮৩১ সালে অর্কিড (রাস্না) পত্রকোষে নিউক্লিয়াস আবিষ্কার ও নামকরণ করেন।
নামের উৎপত্তি	• ল্যাটিন NUX (অর্থ nut) থেকে Nucleus শব্দের উৎপত্তি।
একাধিক নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট কোষ	• একাধিক নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট কোষকে সিনোসাইট বলে। উদাহরণঃ Vaucheria, Botrydium, Sphaeroplea ইত্যাদি শৈবাল ও Penicillium সহ কতিপয় ছত্রাক।
আকার	• নিউক্লিয়াস কোষের ১০-১৫% স্থান দখল করে থাকতে পারে। শুক্রাণুর প্রায় ৯০%ই নিউক্লিয়াস।

নিউক্লিয়াস

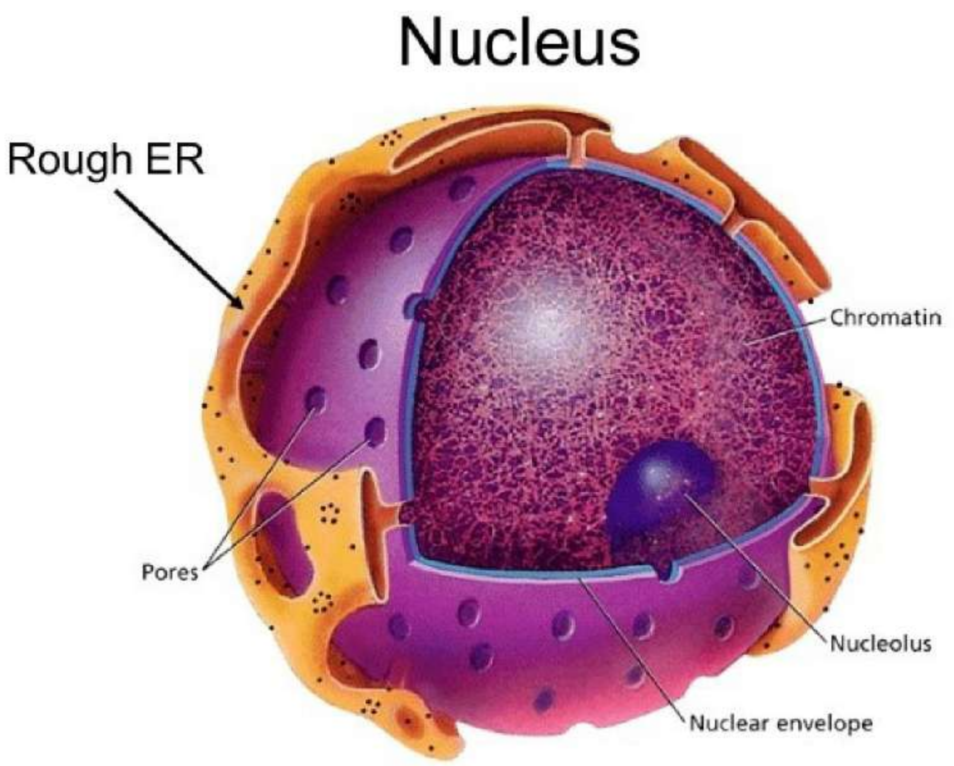
গঠনঃ

ক) নিউক্লিয়ার এনভেলপ Heading

- দ্বিস্তরী লিপোপ্রোটিন নির্মিত।
- নিউক্লিয়ার রন্ধ্র –এর ব্যাস ৯ nm। মোট ৮টি প্রোটিন গ্রানিউল দ্বারা ছিদ্রটি নিয়ন্ত্রিত।

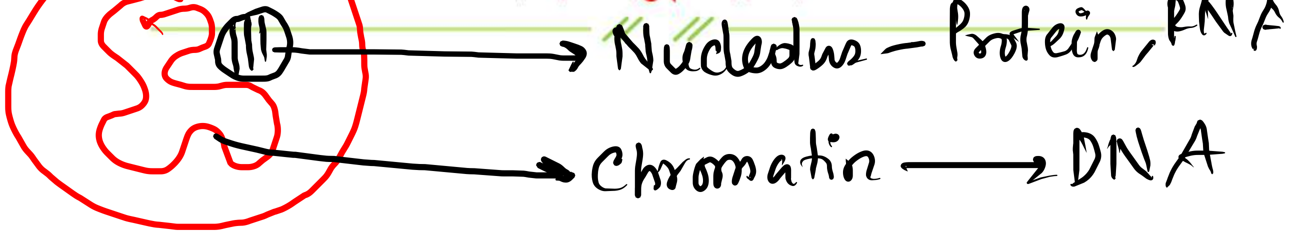
খ) নিউক্লিওপ্লাজম/ ক্যারিওলিম্ফ Heading

- ক্রোমাটিন জালিকা ও নিউক্লিওলাস ধারণ করে।
- এনজাইমের কার্যকলাপের মূল ক্ষেত্র।



নিউক্লিয়াস

গ) নিউক্লিওলাস



- নিউক্লিওলাসকে সাধারণত তন্তুময়, দানাদার ও ম্যাট্রিক্স-এ **তিন অংশে** ভাগ করা যায়।
- নিউক্লিওলাসের প্রধান রাসায়নিক উপাদান হলো প্রোটিন, RNA এবং সামান্য পরিমান DNA।
- RNA ও প্রোটিন সংশ্লেষণ করে।
- এর কোনো ঝিল্লী আবিষ্কৃত হয়নি।

ঘ) নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম/ ক্রোমাটিন তন্তু

- বংশগতির বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক।
- প্রকৃতপক্ষে , ক্রোমাটিন = DNA + প্রোটিন (হিস্টোন ও নন-হিস্টোন)

পারঅক্সিসোম

- অপর নামঃ মাইক্রোসোম।
- প্রাণির কিডনি ও লিভার কোষে অধিক থাকে।
- প্রধান এনজাইম **Catalase**.
- পার-অক্সাইডকে ভেঙ্গে পানি ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে।

গ্লাইঅক্সিসোম

- বীজের অঙ্কুরোদগমকালে লিপিডকে ভেঙ্গে চিনিতে পরিণত করা

Poll Question: 05

➢ নিচের কোনটি সিনোসাইট নয়?

(a) Vaucheria

(b) Botrydium

(c) Penicillium

(d) Spirogyra

Poll Question: 06

➢ প্রতিটি নিউক্লিয়ার রন্ধ্রে কতটি প্রোটিন গ্রানিউল থাকে?

(a) ৯

(b) ৮

(c) ৪

(d) ৩

ক্রোমোসোম

বিভিন্ন বিজ্ঞানীঃ

- কোষ বিভাজনের সময় লক্ষ করেন **Strasburger**
- উদ্ভিদ কোষের নিউক্লিয়াসে ক্রোমোসোম প্রত্যক্ষ করেন **Karl Nageli**
- ক্রোমাটিন নামকরণ করেন **Walter Flemming**
- বংশগতীয় বৈশিষ্ট্যের বাহক ও ধারক হিসেবে বর্ণনা করেন **Sutton ও Boveri**
- ক্রোমোসোম নামকরণ করেন **W. Waldeyer**

ক্রোমোসোম সংখ্যাঃ

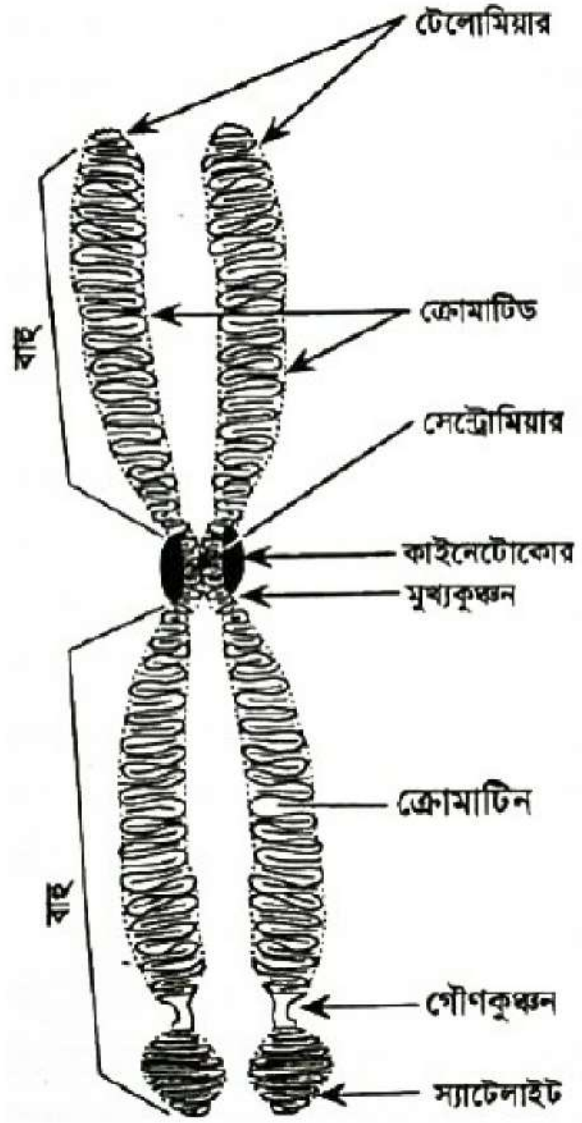
- উদ্ভিদ ও প্রাণিতে সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন কোথায়?
- গুরুত্বপূর্ণ বিভিন্ন জীবের ক্রোমোসোম সংখ্যা

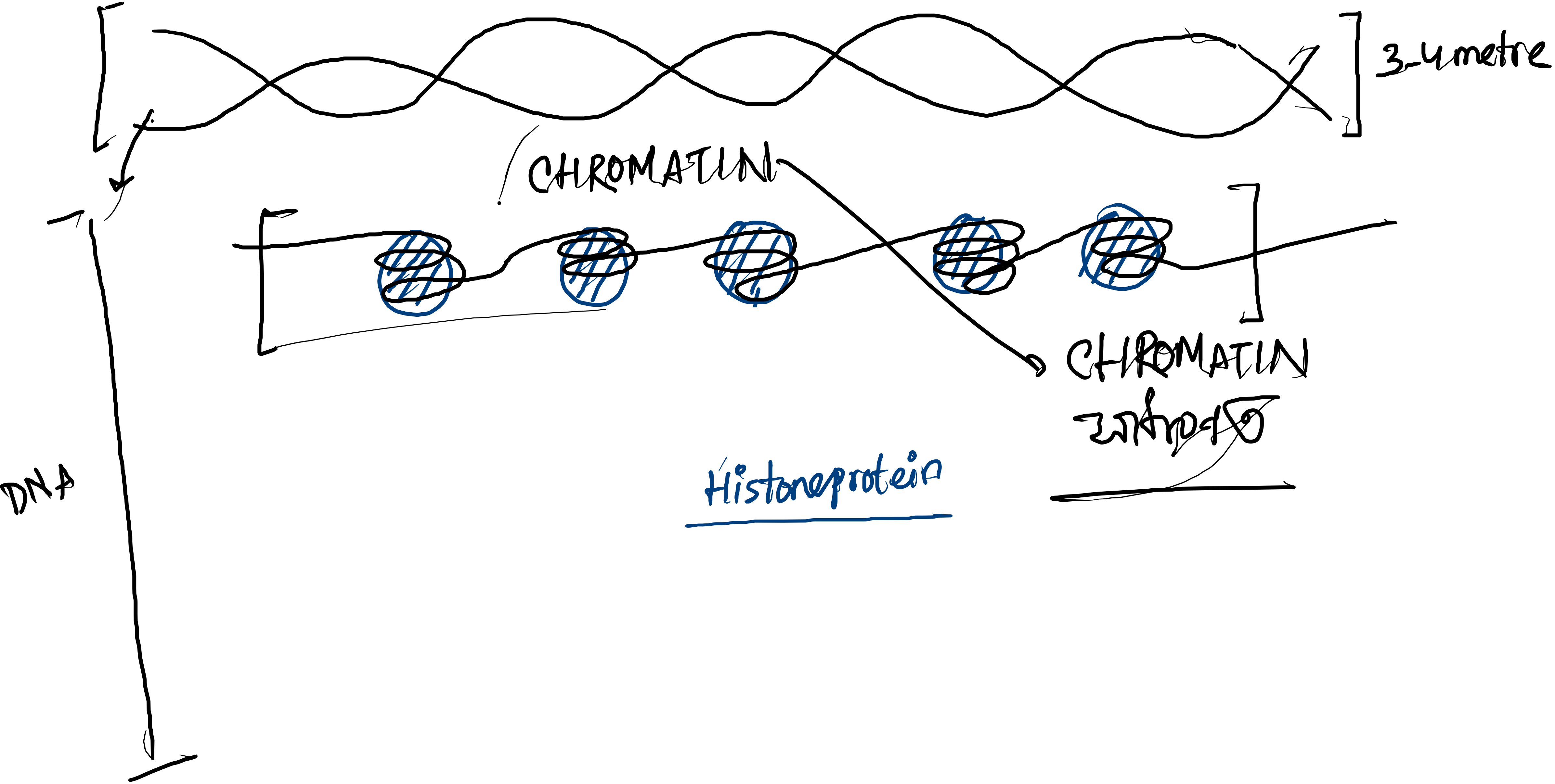
ক্রোমোসোমের ভৌত গঠন

ক্রোমোসোমের অংশসমূহঃ

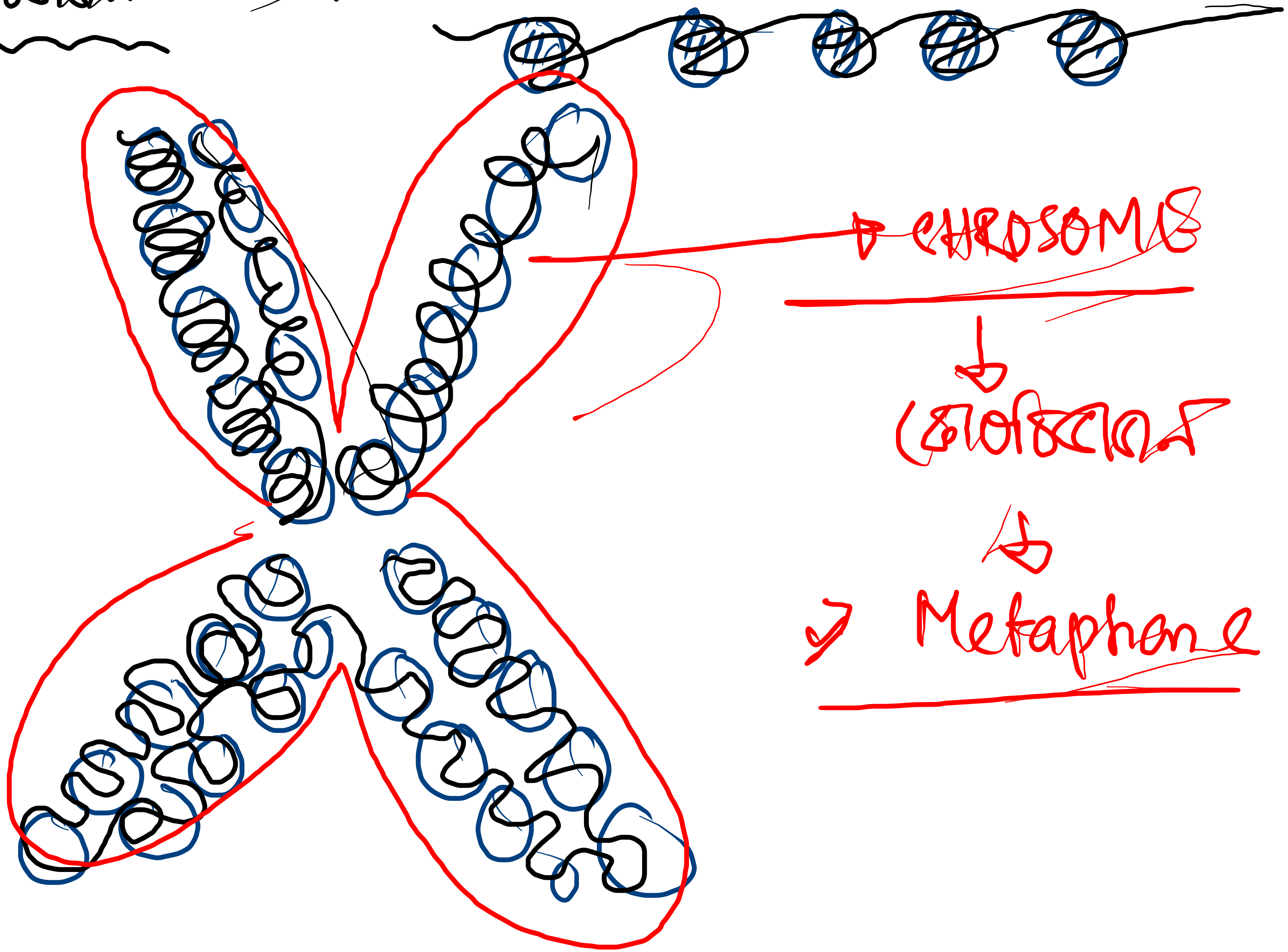
ক্রোমাটিন

- ❑ ক্রোমাটিড
- ❑ সেন্ট্রোমিয়ার
- ❑ বাহু
- ❑ কাইনেটোকোর
- ❑ ক্রোমোমিয়ার
- ❑ গৌণকুঞ্চন
- ❑ স্যাটেলাইট
- ❑ টেলোমিয়ার
- ❑ ম্যাট্রিক্স
- ❑ পেলিকল




3-4 metre
CHROMATIN
CHROMATIN
Histoneprotein
DNA

প্রথম কোষ বিভাজন →



→ CHROSOMES

↓

ক্রোমাটিন

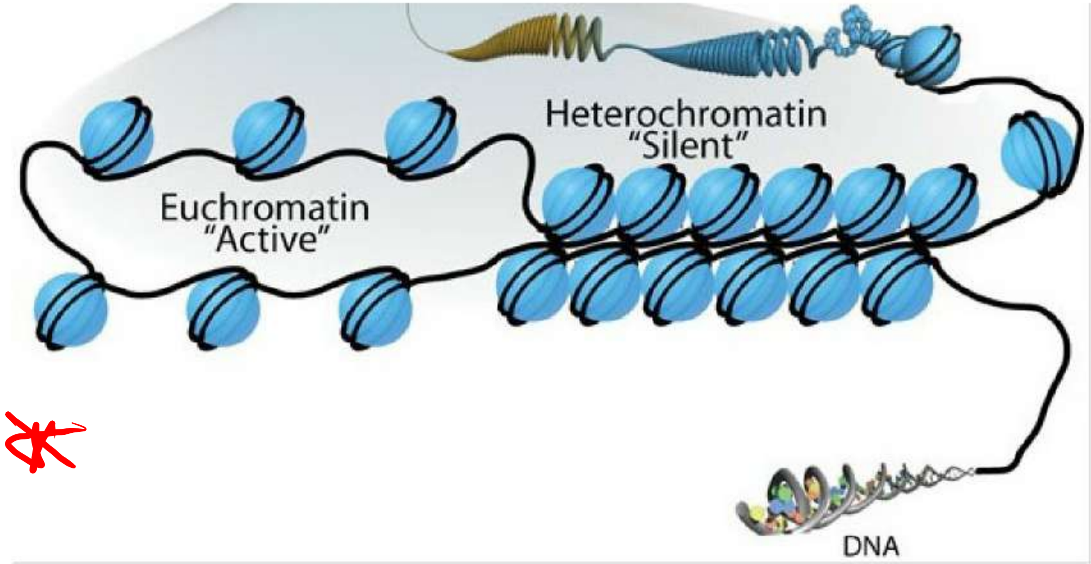
↓

→ Metaphase

ক্রোমোসোমের ভৌত গঠন

ক্রোমাটিনঃ

- হেটেরোক্রোমাটিন → অধিক কুণ্ডলিত, নিষ্ক্রিয় DNA ধারণ করে।
- ইউক্রোমাটিন → কম কুণ্ডলিত, সক্রিয় DNA ধারণ করে।

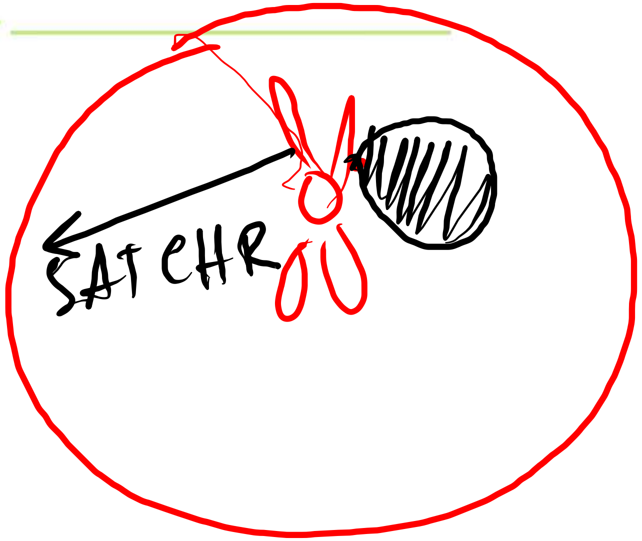


ক্রোমাটিডঃ

- মেটাফেজ পর্যায়ে ক্রোমোসোমকে লম্বালম্বিভাবে যে দুটি অংশে বিভক্ত দেখা যায়।
- একটি ক্রোমোজোম থেকে সাধারণত দুইটি ক্রোমাটিড পাওয়া যায়।

সেন্ট্রোমিয়ারঃ

- আদর্শ ক্রোমোসোমে একটি মাত্র সেন্ট্রোমিয়ার থাকে।
- একে **মুখ্য কুঞ্চন** ও বলা হয়।



গৌণ কুঞ্চন

এর অপর নাম নিউক্লিয়োলাস পুনর্গঠন অঞ্চল বা নিউক্লিওলার সংগঠক।

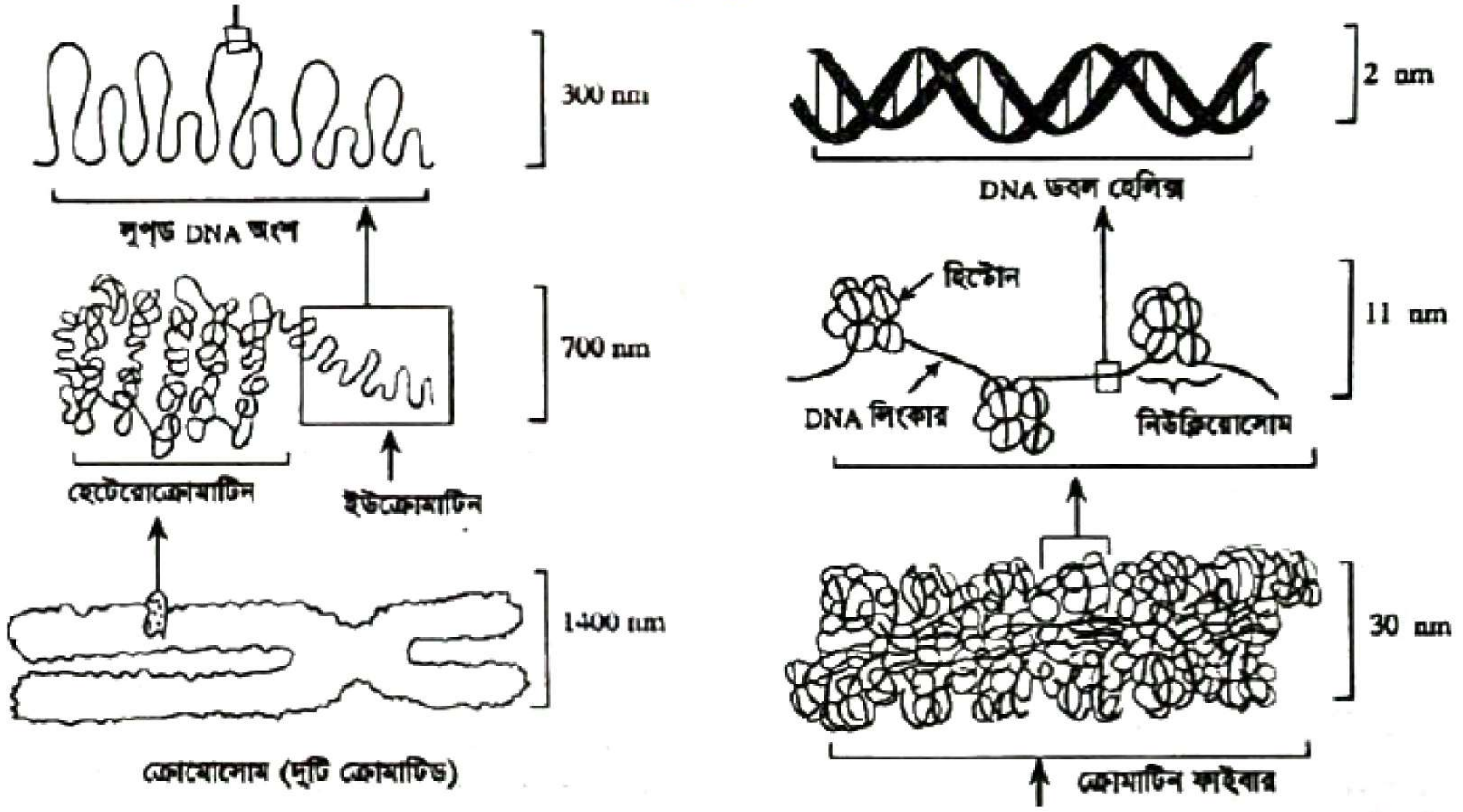
স্যাটেলাইট

- যে ক্রোমোসোমে স্যাটেলাইট থাকে তাকে নিউক্লিয়োলাস বহনকারী ক্রোমোসোমকে বলে বা SAT ক্রোমোসোম বলে।
- তুলা, পাট, ছোলা ইত্যাদি উদ্ভিদে কোনো কোনো ক্রোমোসোমে স্যাটেলাইট আছে।
- ছোলার **১নং** ক্রোমোসোমে স্যাটেলাইট থাকে।
- SAT নামক সেকেন্ডারি কুঞ্চন **নিউক্লিওলাস গঠনে** সাহায্য করে।

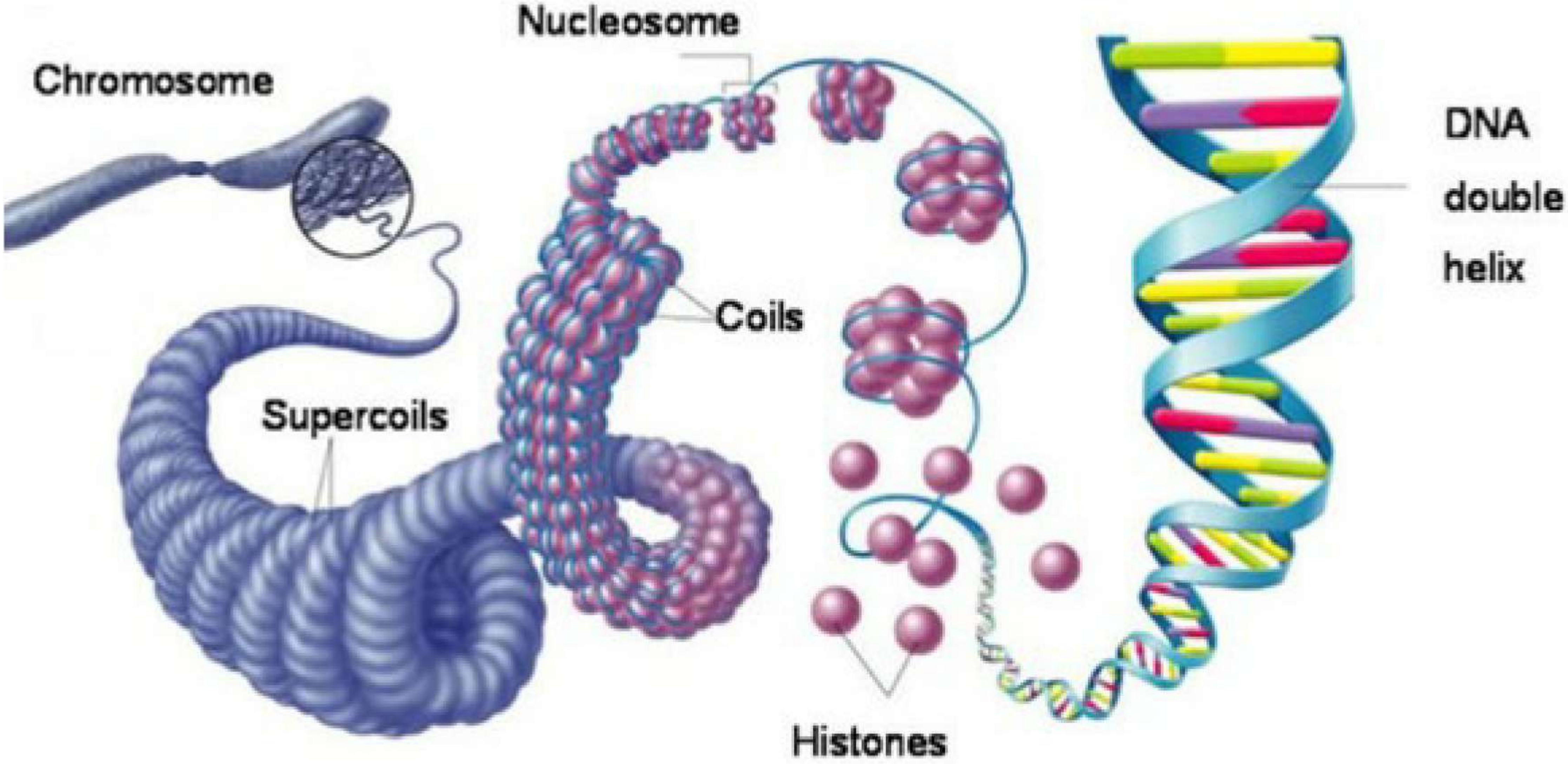
টেলোমিয়ার

- এটি ক্রোমোসোমের মাথায় DNA-এর Repeated sequence বা অনুরূপ ক্ষারক।
- এইচ. জে. মুলার ক্রোমোসোমের উভয় প্রান্তের অংশকে টেলোমিয়ার বলেন।
- কোষ বিভাজনে DNA-এর কোডিং হওয়া অঞ্চলকে ধ্বংসপ্রাপ্ত হতে রক্ষা করে।
- এতে প্রাপ্ত টেলোমারেজ এনজাইম মানুষের জরা রোধে কাজ করে।

ক্রোমোসোম


300 nm
লুপড DNA অংশ
700 nm
হেটেরোক্রোমাটিন
ইউক্রোমাটিন
1400 nm
ক্রোমোসোম (দুটি ক্রোমাটিড)
2 nm
DNA ডবল হেলিক্স
হিস্টোন
11 nm
DNA লিংকার
নিউক্লিয়োসোম
30 nm
ক্রোমাটিন ফাইবার

ক্রোমোসোম


Nucleosome
Chromosome
DNA
double
helix
Coils
Supercoils
Histones

ক্রোমোজোমের প্রকারভেদ

চিত্র : সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুযায়ী বিভিন্ন আকৃতির ক্রোমোসোম।

সেন্ট্রোমেয়ারের অবস্থান অনুসারে

(i) মধ্যকেন্দ্রিক/মেটাসেন্ট্রিক = V আকৃতির।

(ii) উপ-মধ্যকেন্দ্রিক/সাব-মেটাসেন্ট্রিক = L আকৃতির।

(iii) উপপ্রান্তকেন্দ্রিক/অ্যাক্রোসেন্ট্রিক = J আকৃতির।

(iv) প্রান্তকেন্দ্রিক/টেলোসেন্ট্রিক = I আকৃতির।

ক্রোমোজোমের প্রকারভেদ

সেন্ট্রোমেয়ারের সংখ্যা অনুসারে

(i) মনোসেন্ট্রিক → অধিকাংশ উদ্ভিদ প্রজাতিতে।

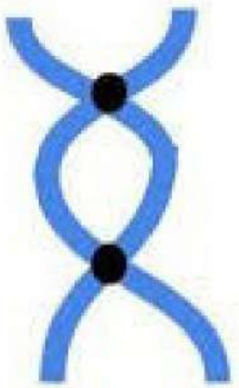
(ii) ডাইসেন্ট্রিক → গমের কয়েকটি প্রজাতিতে।

(iii) পলিসেন্ট্রিক → কলা গাছের (*Musa* sp.) কয়েকটি প্রজাতিতে।

(iv) ডিফিউজড → সুস্পষ্টভাবে কোনো সেন্ট্রোমিয়ার থাকে না।

(v) অ্যাসেন্ট্রিক → কোনো সেন্ট্রোমিয়ার থাকে না। কোষ বিভাজনে এরা অংশগ্রহণ করে না।

Normal Chromosome



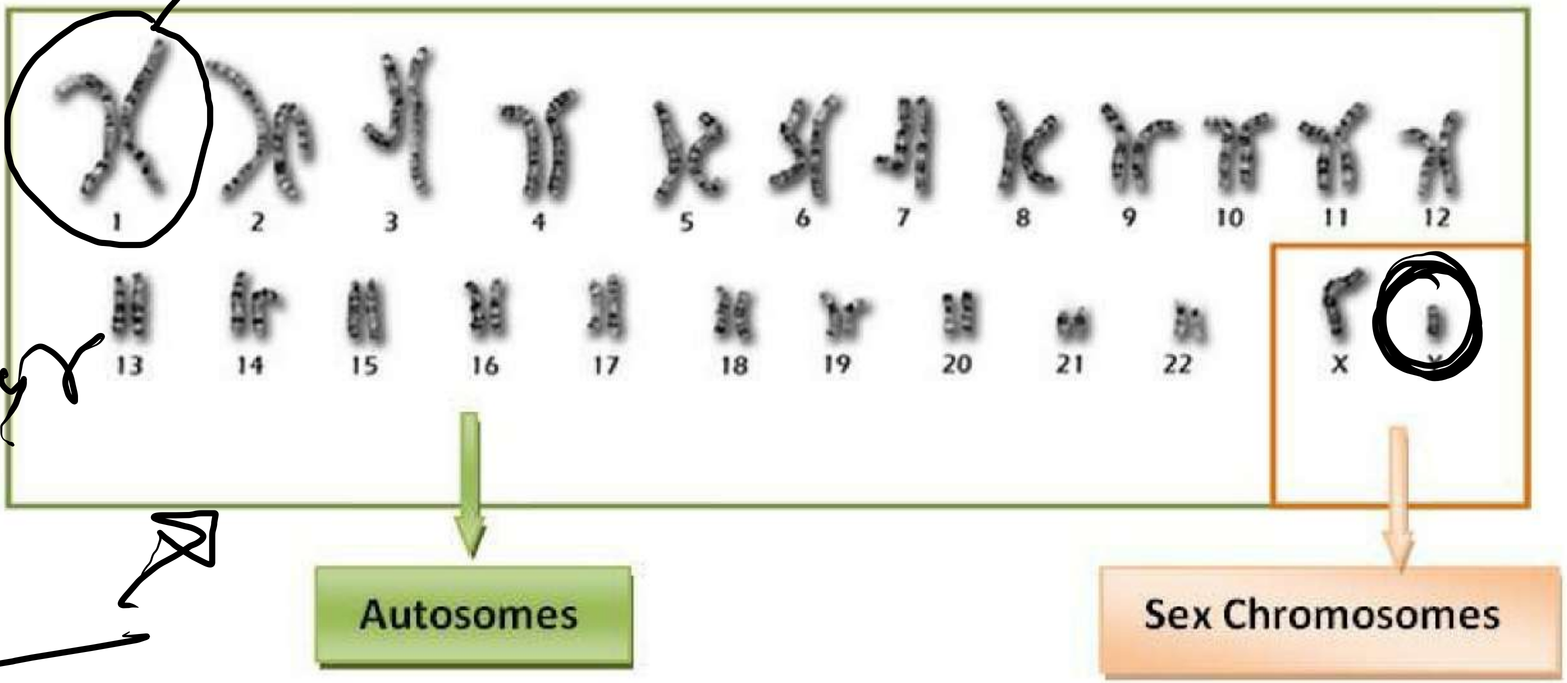
Dicentric Chromosome

ক্রোমোজোমের প্রকারভেদ

দেহ গঠন ও লিঙ্গ নির্ধারনের বৈশিষ্ট্য অনুসারে

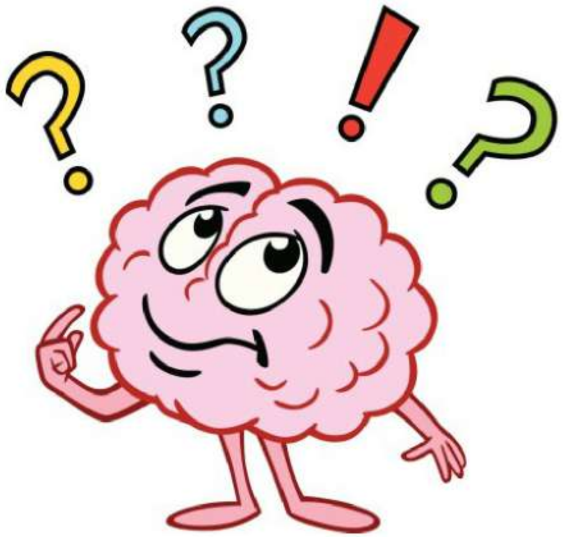
(i) অটোসোম

(ii) সেক্স ক্রোমোসোম



কোষ প্রাচীর

?? মানুষের শরীরের সবচেয়ে বড়
ও ছোট ক্রোমোসোম কোনটি?



ক্রোমোসোমের রাসায়নিক গঠন

- ক্রোমোসোমের রাসায়নিক গঠন
  - নিউক্লিক অ্যাসিড
    - DNA
    - RNA
  - প্রোটিন
    - হিস্টোন (ক্ষারকধর্মী) ক্রোমোসোমের গাঠনিক উপাদান হিসেবে ভূমিকা পালন
      - H_1
      - $H_2(A\&B)$
      - H_3
      - H_4
    - নন-হিস্টোন (অ্যাসিডধর্মী) এনজাইম হিসেবে কাজ
      - প্রায় ৫০০ ধরনের
  - ধাতব আয়ন
    - Ca^{++}
    - Fc^{++}
  - এনজাইম
    - DNA পলিমারেজ
    - RNA পলিমারেজ
    - নিউক্লিয়োসাইড ট্রাইফাটেজ

ক্রোমোসোম

রাসায়নিক গঠন সংক্রান্ত গুরুত্বপূর্ণ তথ্যঃ

- ক্রোমোসোমে DNA ও হিস্টোন প্রোটিনের অনুপাত হচ্ছে ১ : ১।
- ক্রোমোসোমের বিভিন্ন উপাদানের মধ্যে DNA–এর পরিমাণ হচ্ছে শতকরা প্রায় ৪৫ ভাগ। প্রোটিনের পরিমাণ শতকরা ৫৫ ভাগ।
- ক্রোমোসোমে RNA–এর পরিমাণ হচ্ছে শতকরা ০.২-১.৪ ভাগ।
- জীবের প্রায় ৯০ ভাগ DNA ক্রোমোসোমে থাকে।

Mitochondria
Cytoplasm
Chloroplast

ক্রোমোসোমের কাজ

- বংশগতির ধারক ও বাহক
- DNA এর ছাঁচ অনুযায়ী তৈরি এর মাধ্যমে প্রোটিন সংশ্লেষণ
- জীবের জীবনের **ব্লু প্রিন্ট** হিসেবে
- ক্রোমোসোমের সংখ্যা ও গঠনের পরিবর্তন অভিব্যক্তির মূল উপাদান

বিগত বছরে আসা প্রশ্ন-

➤ ক্রোমোসোমে ও হিস্টোনের পরিমান যথাক্রমে-

(a) ৩৫% ও ৫৫%

(b) ৪৫% ও ৫০%

(c) ৫০% ও ৪০%

(d) ২৫% ও ৬৫%

গুরুত্বপূর্ণ পার্থক্যসমূহ

HSC
MQ

- আদিকোষ ও প্রকৃতকোষ/ উদ্ভিদকোষ ও প্রাণিকোষ
- কোষপ্রাচীর ও কোষঝিল্লি
- রাইবোসোম ও লাইসোসোম
- মসৃণ ও অমসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা
- লিউকোপ্লাস্ট, ক্রোমোপ্লাস্ট ও ক্লোরোপ্লাস্ট
- নিউক্লিয়াস ও নিউক্লিওলাস
- সেন্ট্রোসোম ও সেন্ট্রোমিয়ার

একত্রে সব বিশেষ নাম

নাম	বিশেষ নাম
কোষঝিল্লি	প্লাজমামেমব্রেন/ প্লাজমালেমা/সাইটোমেমব্রেন/ বায়োমেমব্রেন
গলগি বডি	গলগি যন্ত্র বা গলগি ক্ষেত্র/ডিকটায়োসোম/ লাইপোকন্ড্রিয়া/ইডিওসোম/ কোষের ট্রাফিক পুলিশ/কার্বোহাইড্রেট ফ্যাক্টরি/প্যাকেজিং সেন্টার
মাইটোকন্ড্রিয়া	'পাওয়ার হাউস' বা শক্তিঘর/Biological Power House
রাইবোসোম	প্রোটিন তৈরীর যন্ত্র/Protein factory
এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা	কোষের পরিবহনতন্ত্র
প্রোটোপ্লাজম	জীবনের ভৌত ভিত্তি
গৌণ কুঞ্চন	নিউক্লিওলাস পুনর্গঠন অঞ্চল/নিউক্লিওলার সংগঠক

একত্রে সব বিশেষ নাম

নাম	বিশেষ নাম
সাইটোপ্লাজম মাতৃকা	ভিত্তি পদার্থ/ হায়ালোপ্লাজম/ সাইটোসোল
লাইসোসোম	হাইড্রোলাইটিক এনজাইমের আধার/ কোষের পাকস্থলি/আত্মঘাতী থলিকা/ Suicidal squad or bag
ক্লোরোপ্লাস্ট	কোষের রান্নাঘর (Kitchen of cell) / শর্করা জাতীয় খাদ্যের কারখানা (Factory of synthesis of sugar)
ক্রোমোসোম	বংশগতির ভৌত ভিত্তি/ বংশগতির ধারক ও বাহক
মাইক্রোটিউবিউলস	কোষের অন্তঃকঙ্কাল
প্রোটিয়োসোম	কোষের মেইন সুইচ
নিউক্লিয়াস	কোষের মস্তিষ্ক/ প্রাণকেন্দ্র/কেন্দ্রিকা

লেগে থাকো সৎ ভাবে,
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে।