



ANNA ADMINISTRATIVE STAFF COLLEGE

Presents

TNPSC GROUP-4

Subject

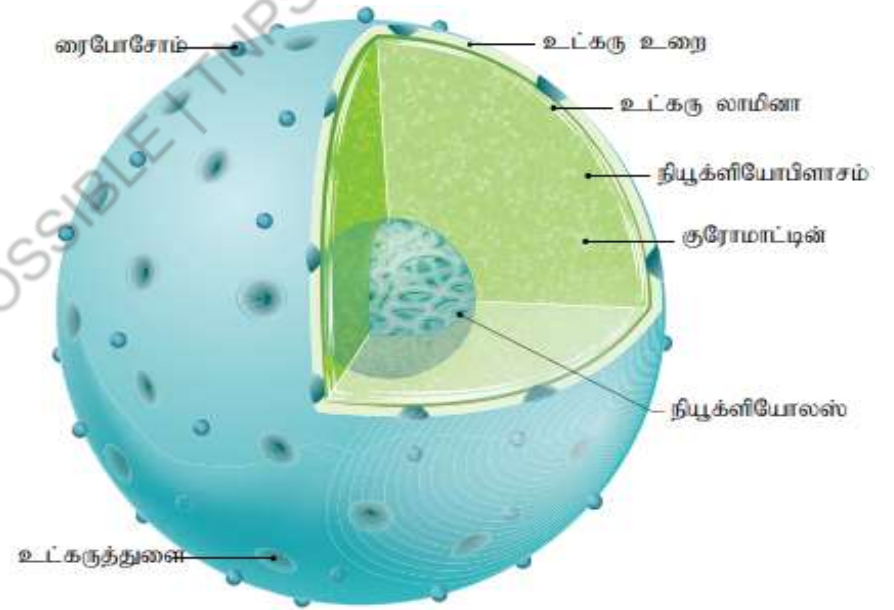
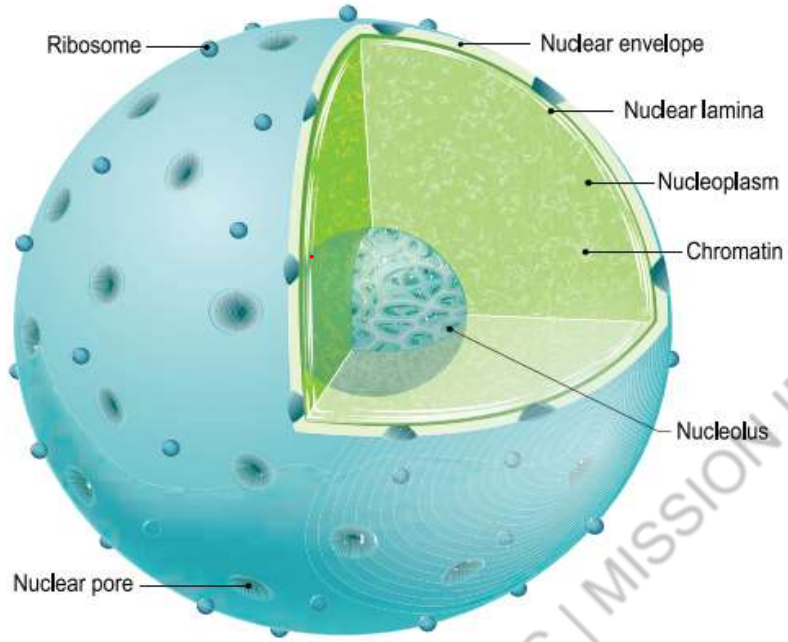
UNIT-I -BIOLOGY

Topic

MAIN CONCEPTS OF LIFE SCIENCE CELL-III
உயிரியலின் முக்கிய கோட்பாடுகள் செல்-III

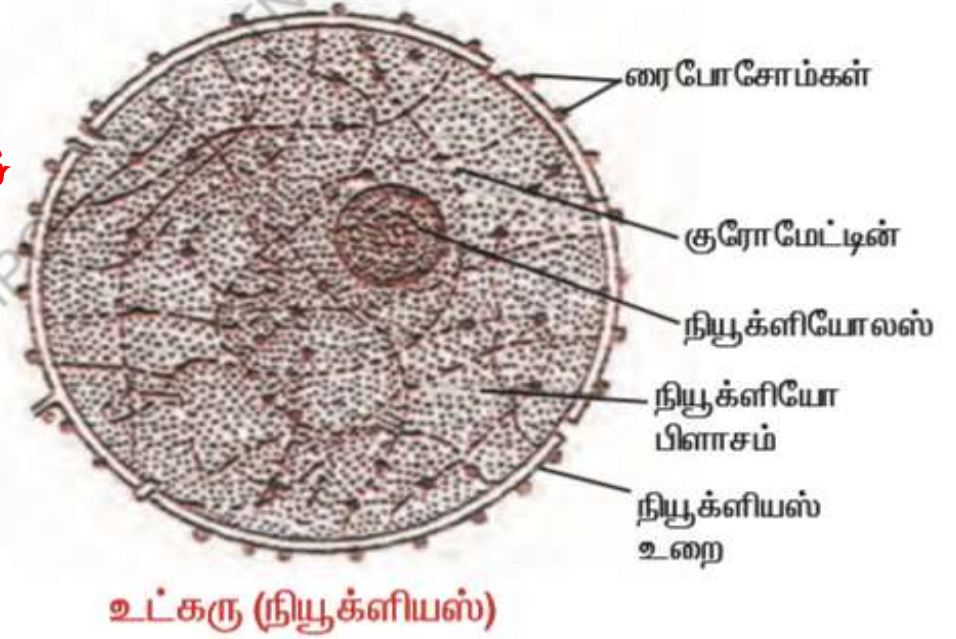
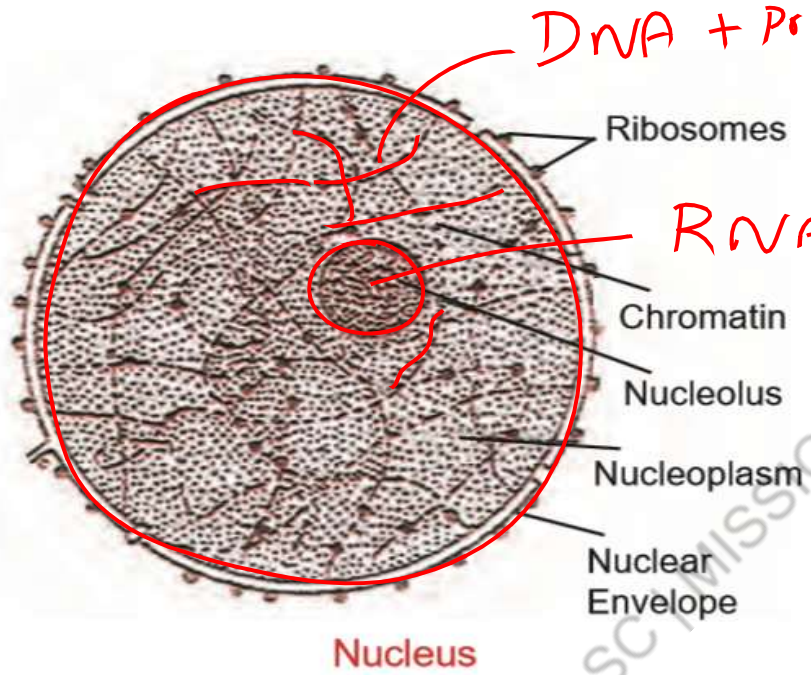
NUCLEUS | உட்கரு

- Plant and animal cells have a **nucleus** **inside the cytoplasm**.
 - It is surrounded by a **nuclear envelope**.
 - One or two **nucleolus** and the **chromatin body** are present inside the nucleus.
 - During **cell division**, the **chromatin body** is organised into a **chromosome**.
 - **Storage of genetic material** and **transfers heredity characters** from generation to generation are the **functions of chromosome**.
- உட்கரு செல்லின் மூளையாகச் செயல்படுகிறது தாவர மற்றும் விலங்கு செல்களில், சைட்டோபிளாசத்திற்கு உள்ளே உட்கரு உள்ளது.
 - உட்கரு உறை உட்கருவைச் சூழ்ந்துள்ளது.
 - ஒன்று அல்லது இரண்டு நியூக்ளியோலஸ் மற்றும் குரோமேட்டின் உடல் ஆகியவை உட்கருவின் உள்ளே உள்ளன.
 - செல்பிரிதலின் போது, குரோமேட்டின் உடலானது குரோமோசோமாக அமைக்கப்படுகிறது.



© AASC | MISSION IMPOSSIBLE | TNPSC G4

NUCLEUS





- Nucleus has a **double membraned envelope** called nuclear envelope.
- Nuclear envelope encloses a ground substance called **nucleoplasm or karyolymph**.
- The nuclear envelope possesses many pores called **nuclear pores**.
- The **nucleoplasm** has **two types** of nuclear structures i) the **nucleolus** and, ii) **chromatin**.

உட்கரு இரட்டைச் சவ்வினால் ஆன உறையைப் பெற்றுள்ளது. இது **உட்கரு உறை** அல்லது **நியூக்ளியஸ் உறை** என்று அழைக்கப்படும். **நியூக்ளியோபிளாசம்** அல்லது **நியூக்ளியஸ்சாறு** (கேரியோலிம்ப்) எனப்படும் தளப்பொருளை நியூக்ளியஸ் உறை சூழ்ந்துள்ளது. நியூக்ளியஸ் உறை பல துளைகளைப் பெற்றுக் காணப்படுகிறது. இத்துளைகள் **நியூக்ளியார் துளைகள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நியூக்ளியோபிளாசத்தில் இரண்டு விதமான நியூக்ளியார் அமைப்புகள் காணப்படுகின்றன. i) நியூக்ளியோலஸ் மற்றும் ii) குரோமேட்டின்.

- The nucleolus is a **spherical body rich in protein and RNA**. It is the site of **ribosome** formation.
- There may be one or more **nucleoli** in the **nucleoplasm**
- The **chromatin** is a network of **fine threads composed of genetic material DNA (Deoxyribo nucleic acid) and proteins**.
- During **cell division** chromatin is condensed into thick cord like structures called **Chromosomes**.
- The chromosomes contain **genes** and each gene is responsible for **one hereditary** character of the organism.

நியூக்ளியோலஸ் என்பது புரதம் மற்றும் RNA செறிந்து காணப்படக்கூடிய ஒரு கோளவடிவப் பகுதி ஆகும். ரைபோசோம் உருவாகும் இடமாக இது உள்ளது. நியூக்ளியோபிளாசத்தில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நியூக்ளியோலஸ்கள் காணப்படலாம்.

குரோமேட்டின் என்பது மரபுப் பொருளான DNA (டி ஆக்ஸி ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம்) மற்றும் புரதம் கொண்ட மெல்லிய இழைகளால் ஆன ஒரு வலைபோன்ற அமைப்பாகும். செல்பகுப்பின் பொழுது இவை தடித்த கயிறுபோன்ற குரோமோசோம்களாக சுருங்குகின்றன. குரோமோசோம்கள் ஜீன்களைக் கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு ஜீனும் ஒரு உயிரினத்தின் ஒரு பாரம்பரியப் பண்பிற்குக் காரணமானது.

- Genes contain information for inheritance of features from parents to next generation in the form of DNA molecule



Functions

1. Nucleus controls all the **metabolic activities** of the cell.
2. It **controls** the **inheritance** of **characters** from parents to offsprings.
3. It **controls cell division**.

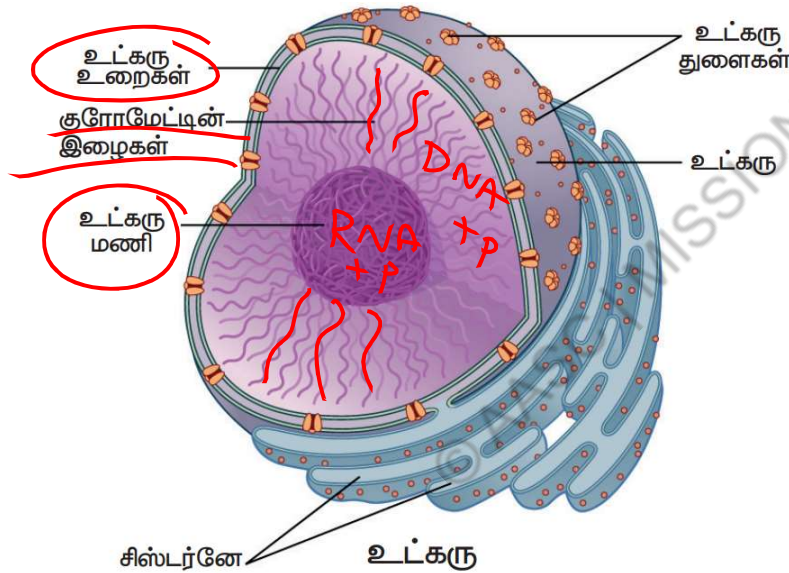
ஜீன்கள், பெற்றோர்களிடமிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு பாரம்பரியப் பண்புகள் கடத்தப்படுவதற்கான செய்திகளை DNA மூலக்கூறு வடிவில் பெற்றுள்ளன.

பணிகள்

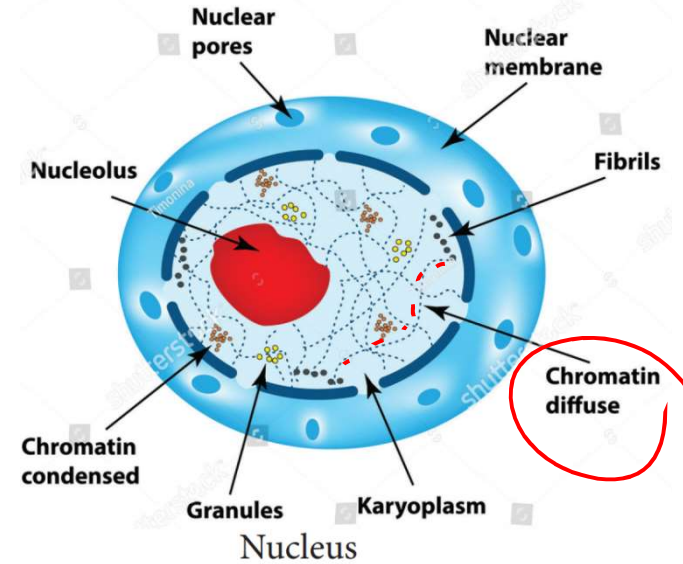
- i) உட்கரு செல்லின் அனைத்து வளர்சிதைமாற்ற செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- ii) பெற்றோர்களிடமிருந்து செய்களுக்குப் பாரம்பரியப் பண்புகள் கடத்தப்படுவதைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
- iii) செல் பகுப்பைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

FUNCTIONS | பணிகள்

- It controls all the processes and chemical reactions that take place inside the cell. ✓
- Inheritance of character from one generation to another.



- உட்கரு செல்லில் நடைபெறும் அனைத்து உயிர் செயல்களையும் வேதி வினைகளையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன
- ஒரு தலைமுறையிலிருந்து, அடுத்த தலைமுறைக்கு மரபுவழி பண்புகளைக் கடத்துதல்

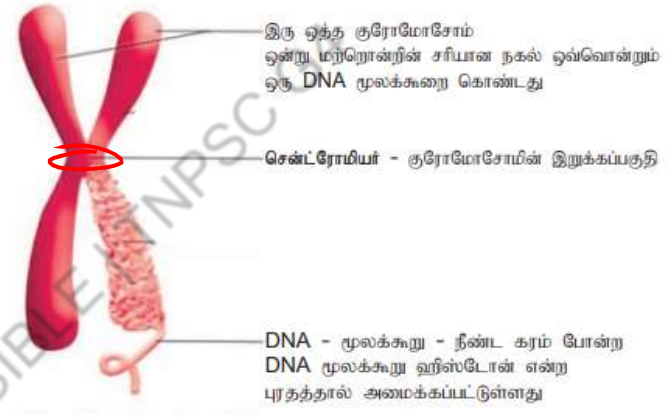
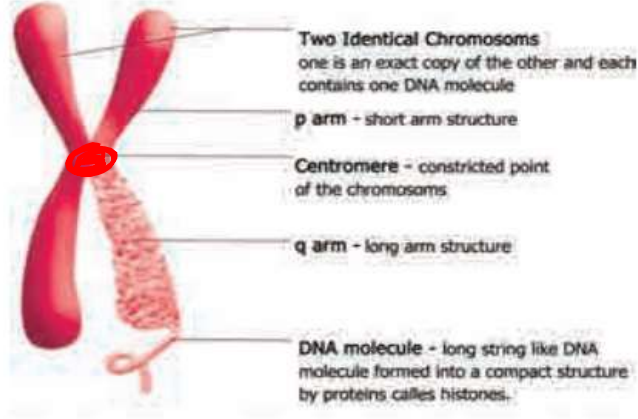


Chromosomes

- **Strasburger (1875)** first reported its **present in eukaryotic** cell and the term '**chromosome**' was introduced by **Waldeyer in 1888**.
- **Bridges (1916)** first proved that chromosomes are **the physical carriers of genes**.
- It is made up of **DNA** and associated **proteins**.

குரோமோசோம்கள்:

- ❖ **ஸ்டிராஸ்பர்கர் 1875** ஆம் ஆண்டு முதன்முதலில் யூகேரியோட்டு செல்களில் குரோமோசோம் இருப்பதைக் கண்டறிந்தார்.
- ❖ **வால்டேயர் (1888)** குரோமோசோம் என்ற சொல்லை முதன்முறையாக அறிமுகப்படுத்தினார்.
- ❖ குரோமோசோம்கள் ஜீன்களைக் கொண்டுள்ளன என்பதை முதன் முதலாகப் **பிரிட்ஜஸ் (1916)** என்பவர் உறுதி செய்தார்.
- ❖ இவை **DNA** மற்றும் **DNA சார்ந்த புரதங்களால்** ஆனவை.



Types of chromosomes based on centromere:

Based on the position of centromere, chromosomes are called

- **telocentric** (terminal centromere),
- **Acrocentric** (terminal centromere capped by telomere),

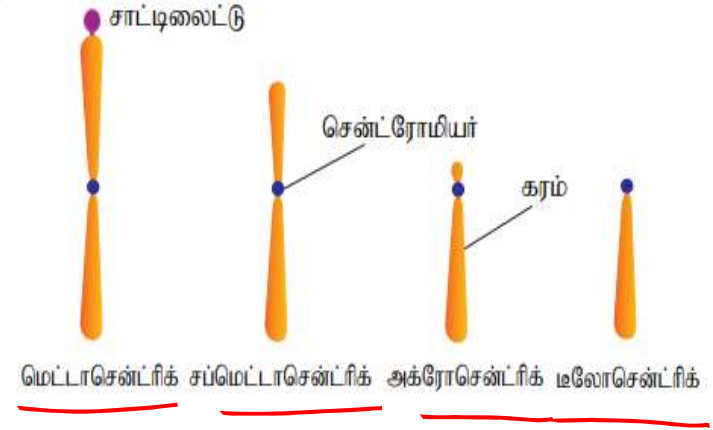
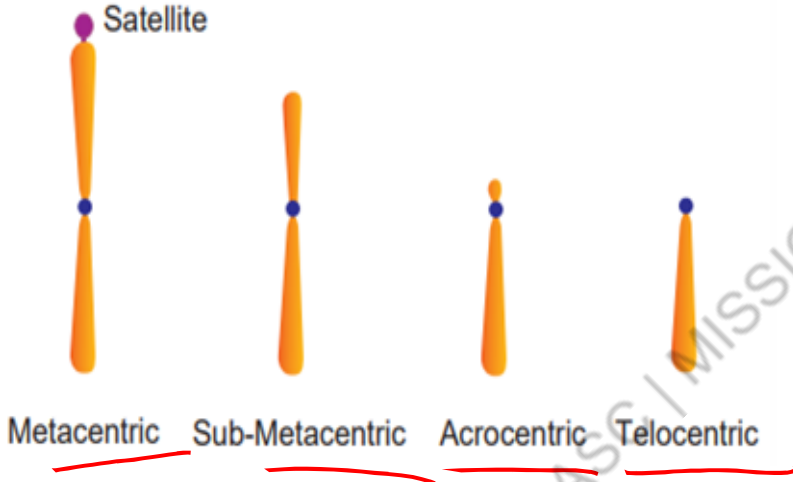
குரோமோசோம்களின் வகைகள்:

குரோமோசோம்களில் சென்ட்ரோமியரின் அமைவிடத்தைக் கொண்டு அவை

- ❖ **டெலோசென்ட்ரிக் சென்ட்ரோமியர்**, (நுனி அமைந்த சென்ட்ரோமியர்),
- ❖ **அக்ரோசென்ட்ரிக் சென்ட்ரோமியர்**, (நுனி கீழ் அமைந்த சென்ட்ரோமியர்),

- **Sub metacentric**
(centromere subterminal)
- **Metacentric** (centromere median)

- ❖ சப்மெட்டாசென்ட்ரிக் (மைய அருகுசென்ட்ரோமியர்),
- ❖ மெட்டாசென்ட்ரிக் (மையம் அமைந்த சென்ட்ரோமியர்) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.



© AASCI MISSION IMPOSSIBLE

Based on the **functions of chromosome** it can be divided into autosomes and sex chromosomes.

Autosomes

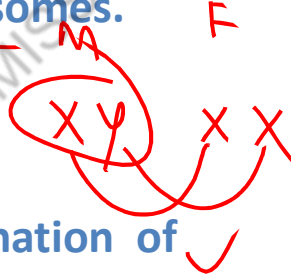
- are present in all cells controlling somatic characteristics of an organism.
- In human diploid cell, 44 chromosomes are autosomes whereas two are sex chromosomes.

Sex chromosomes

- are involved in the determination of sex.

$$46 = 23 \text{ pair}$$

$$22 \text{ pairs} + 1 \text{ pair}$$



- ❖ குரோமோசோம்களின் பணிகளைக் கொண்டு அவை ஆட்டோசோம்கள் மற்றும் பால் குரோமோசோம்கள் என்று பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.
- ❖ ஒரு உயிரின் உடலப் பண்பைக் கட்டுப்படுத்துவதால் எல்லா உடலச் செல்களில் ஆட்டோசோம்கள் காணப்படுகின்றன.
- ❖ மனிதர்களில் இரட்டை மைய எண்ணிக்கை கொண்ட செல்களில் 44 குரோமோசோம்கள் ஆட்டோசோம்களும் இரண்டு பால் குரோமோசோம்களும் உள்ளன.
- ❖ பால் குரோமோசோம்கள் பால் நிர்ணயத்தில் பங்கு கொள்கின்றன.

Special types of chromosomes:

- Special types of chromosomes are found only in certain special tissues.
- These chromosomes are larger in size and are called giant chromosomes in certain plants and they are found in the suspensors of the embryo.
- The polytene chromosome and lamp brush chromosome occur in animals and are also called as giant chromosomes.

சிறப்பு வகை குரோமோசோம்கள்

- ❖ சில குறிப்பிட்ட திசுக்களில் மட்டுமே இந்தச் சிறப்பு வகை குரோமோசோம்கள் காணப்படுகின்றன.
- ❖ இந்தச் சிறப்பு வகை குரோமோசோம்கள் அளவில் பெரிதாக காணப்படுவதால் இவற்றை அசுரக் குரோமோசோம்கள் என்று அழைக்கின்றோம்.
- ❖ சில தாவரங்களின் கருவின் சஸ்பன்சார்களில் இவை காணப்படுகிறது.
- ❖ விலங்குகளில் காணப்படும் பாலிடன் குரோமோசோம்கள் மற்றும் விளக்கு தூரிகை குரோமோசோம்களும் அசுரக் குரோமோசோம்களே ஆகும்.

Polytene chromosomes

- **Polytene chromosomes** observed in the **salivary glands of Drosophila (fruit fly) by C.G. Balbiani in 1881.**
- In **larvae of many flies, midges (Diptera) and some insects the interphase chromosomes duplicates and reduplicates without nuclear division.**
- A single chromosome which is present in **multiple copies form a structure called polytene chromosome** which can be seen in light microscope.
- They are **genetically active.**

பாலிடன் குரோமோசோம்கள்

- ❖ E.G. **பால்பியானி (1881) என்பவர் டிரோசோஃபைலா என்ற பழப் பூச்சியின் உமிழ்நீர் சுரப்பில் இதனைக் கண்டறிந்தார்.**
- ❖ இது பல்வேறு பூச்சிகளின் **லார்வாக்கள், மிட்ஜஸ்யில் (டிப்தீரா) காணப்படுகின்றன.**
- ❖ உட்கரு பகுப்பு ஏற்படாமல் **இடைக்கால நிலையில் குரோமோசோம்கள் இரட்டித்தலில் ஈடுப்படுகின்றன.**
- ❖ ஒருகுரோமோசோம் **பல நகல்களை உருவாக்குவதால் தோன்றும் அமைப்பே பாலிடன் குரோமோசோம் ஆகும்.**
- ❖ இதை **ஒளி நுண்ணோக்கியிலும் காண இயலும்.**
- ❖ **மரபியல் செயல்பாடு கொண்டுள்ளதாக இவை காணப்படுகின்றன.**

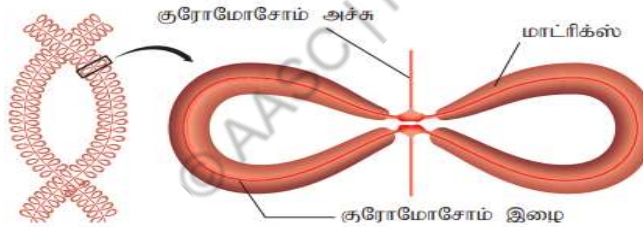
- There is a **distinct alternating dark bands** and **light inter-bands**.
- About **95% of DNA** are present in **bands** and **5% in inter-bands**.
- The **polytene chromosome** has **extremely large puff** called **Balbiani rings** which is seen in **Chironomous larvae**.
- It is also known as **chromosomal puff**.
- **Puffing of bands** are the sites of intense **RNA synthesis**.

- ❖ இதில் **அடர்த்தியான சாயம் ஏற்கும் பட்டைகள்** மற்றும் **சாயம் ஏற்கா இடைப்பட்டைகள்** அடுத்தடுத்துக் காணப்படுகின்றன.
- ❖ இவற்றுள் **அடர்த்தியான பட்டையில் 95% DNA-** வையும், **சாயம் ஏற்கா இடைப்பட்டையில் 5% DNA-** வையும் கொண்டுள்ளன.
- ❖ **கைரோனோமஸ் லார்வாவில்** உள்ள **பாலிடீன் குரோமோசோம்களில்** **மிகப்பெரிய புடைப்புகள்** காணப்படுகின்றன.
- ❖ இவற்றிற்குப் **பால்பியானி வளையங்கள்** என்று பெயர்.
- ❖ இதற்குக் **குரோமோசோம் புடைப்புகள்** என்றும் அழைக்கலாம்.

© AASC | MISSION IMPOSSIBLE

Lampbrush chromosomes:

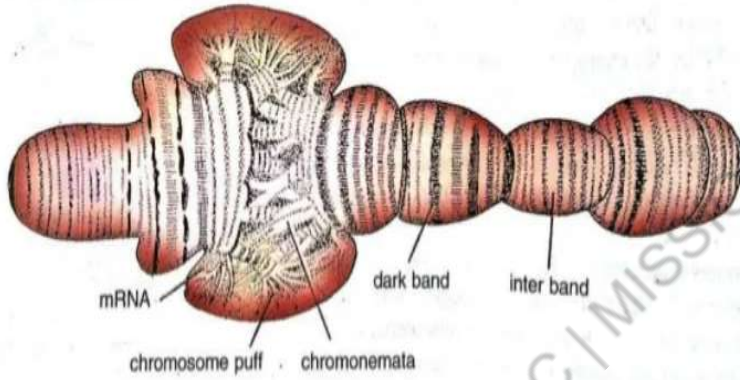
- Lampbrush chromosomes occur at the diplotene stage of first meiotic prophase in oocytes of an animal Salamandar and in giant nucleus of the unicellular alga Acetabularia.
- It was first observed by Flemming in 1882.
- The highly condensed chromosome forms the chromosomal axis, from which lateral loops of DNA extend as a result of intense RNA synthesis.



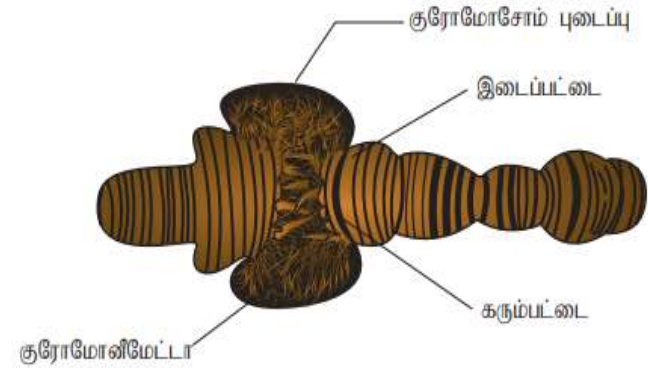
விளக்கு தூரிகை குரோமோசோம்கள்:

- ❖ இராட்சச உட்கருவைக் கொண்ட ஒரு செல் ஆல்கா அசிடாபுலேரியா மற்றும் சலமண்டார் ஊசைட்டுகளில் முதல் மியாட்டிக் புரோஃபேஸின் டிப்லோடன் துணை நிலையில் விளக்கு தூரிகை குரோமோசோம்கள் காணப்படுகிறது.
- ❖ இதைப் பிளம்மிங் (1882) முதன்முதலில் கண்டறிந்தார்.
- ❖ அடர்த்தியான குரோமோசோம் பகுதி குரோமோசோம் அச்சை உண்டாக்கி இதில் பல நீட்சிகள் காணப்படுகிறது.
- ❖ இந்த நீட்சிகள் DNA- வைக் கொண்டுள்ளது.
- ❖ இதில் RNA உற்பத்தி நடைபெறுகிறது.

➤ As this chromosome occurs in the salivary gland it is known as salivary gland chromosomes. ✓



- ❖ இவை துரிதமாக RNA உற்பத்தி நிகழும் இலக்குகளாகும்.
- ❖ குறிப்பாக இது உமிழ்நீர் சுரப்பியில் காணப்படுவதால் இவை உமிழ்நீர் சுரப்பி குரோமோசோம்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

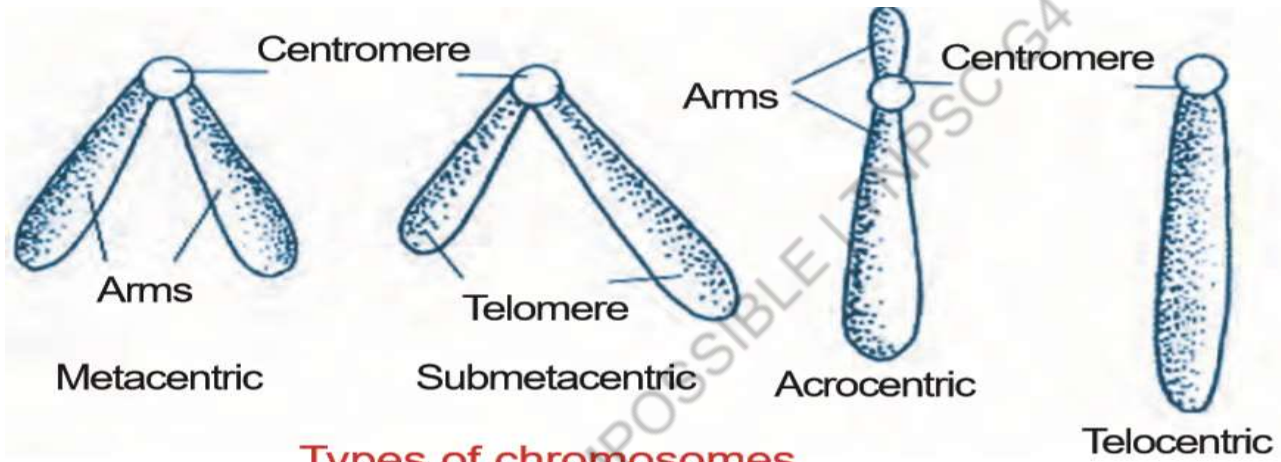


© AASC / MISSION IMPOSSIBLE / PPSU/CA

- Chromosomes are thread-like Condensed chromatin fibres which contain **hereditary information** and are **visible only during cell division**.
- Each chromosome consists of two similar structures called **chromatids**.
- Both the chromatids are **joined** at a particular point called **centromere**.
- The terminal part of chromosome is **telomere**.

பாரம்பரியப் பண்புகளைக் கொண்ட நூல்போன்று சுருங்கிய குரோமேட்டின் இழைகள் குரோமோசோம்கள் ஆகும். இவை செல்பகுப்பின் போது மட்டுமே தெளிவாகத் தெரிகின்றன.

ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் 'குரோமேட்டிடுகள்' என்று அழைக்கப்படும் இரண்டு ஒத்த அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளது. இரண்டு குரோமேட்டிடுகளும் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் இணைகின்றன. இதற்கு 'சென்ட்ரோமியர்' என்று பெயர். சென்ட்ரோமியர் அமைந்துள்ள குரோமோசோமின் பகுதி முதன்மைச் சுருக்கம் ஆகும். குரோமோசோமின் முனைப்பகுதி 'டெலோமியர்' ஆகும்.



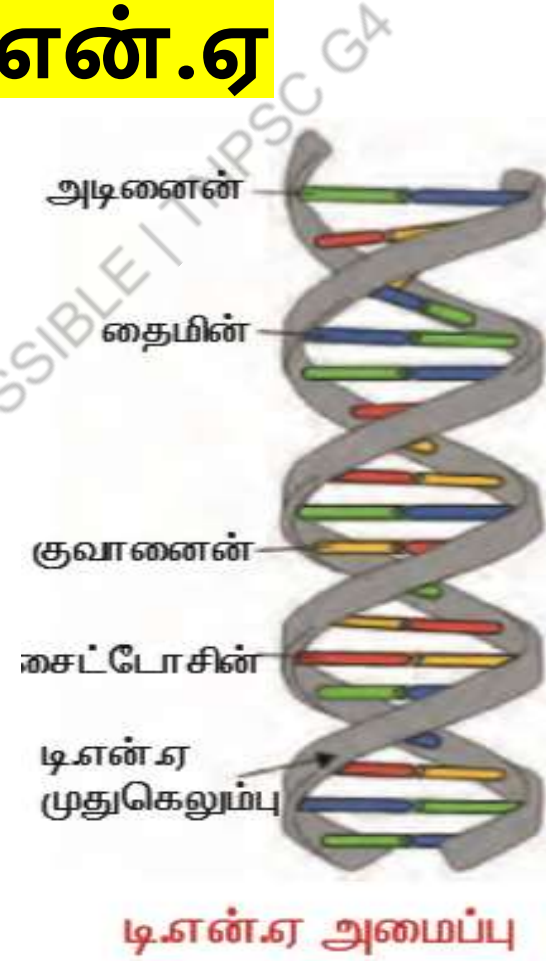
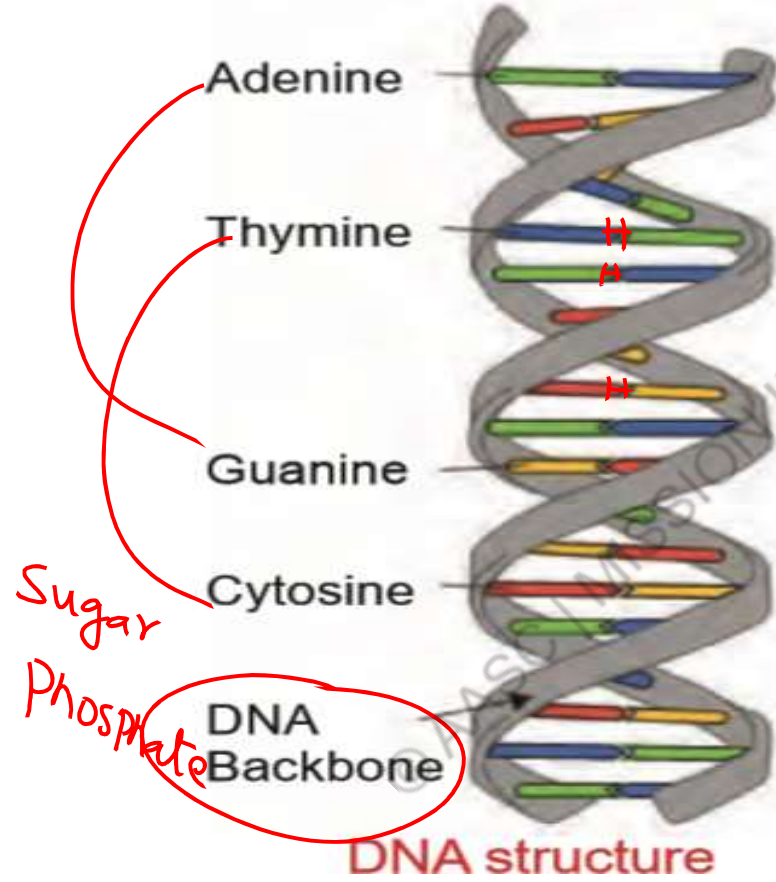
Types of chromosomes



TYPES OF CHROMOSOMES

1. **Metacentric Chromosome** - It is a **V-shaped** chromosome.
2. **Submetacentric Chromosome** - It is a **'J'** shaped chromosome.
3. **Acrocentric chromosome** - It is a **rod-shaped** chromosome.
4. **Telocentric Chromosome** - It is also a **rod-shaped** chromosome.

DNA | டி.என்.ஏ



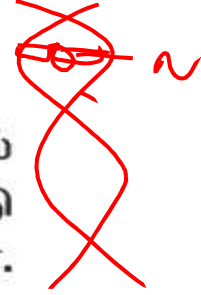
DNA Structure | டி.என்.ஏ அமைப்பு

- DNA (Deoxy ribonucleic acid) is the genetic material in **most of the organisms and higher organisms**.
- DNA is **made up** of millions of **nucleotides**.
- Each **nucleotide** is **made up** of a **pentose sugar**, a **phosphate** group and a **nitrogenous** base.
- The **nitrogenous** bases are of two kinds- **Purines** and **Pyrimidines**.
- **Adenine** and **Guanine** are the **purines** and **Thymine** and **Cytosine** are the **pyrimidines**.

பெரும்பாலான உயிரினங்களிலும் மேம்பாடு அடைந்த உயிரினங்களிலும் DNA மரபுப்பொருள் ஆகும். DNA பல மில்லியன் நியூக்ளியோடைடுகளால் ஆனது. ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடும் ஒரு ஐந்து கார்பன் சர்க்கரை, ஒரு பாஸ்பேட் தொகுதி மற்றும் ஒரு நைட்ரஜன் காரத்தால் ஆனது. நைட்ரஜன் காரங்கள் இரு வகைப்படும் - பியூரின்சு மற்றும் பிரிமிடின்கள். அடினைன் மற்றும் குவானைன் பியூரின்சுகளாகும். தைமின் மற்றும் சைட்டோசின் பிரிமிடின்களாகும்.

- The **structure** of DNA was **proposed** by **Watson and Crick**.
- DNA is a double stranded structure in which the two strands are coiled around each other forming a **double helix**.
- The **backbone** of the **helix** is formed of **sugar** and **phosphate** molecules.
- The **two poly-nucleotide strands** are held together by **hydrogen bonds** between specific pairs of **purines** and **pyrimidines**.

DNAயின் அமைப்பு **வாட்சன் மற்றும் கிரிக்** என்பவர்களால் வெளியிடப்பட்டது. **டி.என்.ஏ.** ஒரு **நரிழை** அமைப்பாகும். இரண்டு இழைகளும் ஒன்றையொன்று சுற்றி, **இரட்டைச் சுருளாக** உள்ளன. சுருளின் **முதுகெலும்பாக** சர்க்கரை மற்றும் பாஸ்பேட் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. நைட்ரஜன் காரங்கள் சர்க்கரை மூலக்கூறுகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டு பாலி நியூக்ளியோடைடு இழைகளும் குறிப்பிட்ட இணைகளான பியூரின்கள் மற்றும் பிரிமிடின்களுக்கு இடையே உள்ள நைட்ரஜன் பிணைப்புகளால் இணை



- The two strands run in **antiparallel** and **opposite** directions. (i.e. they run in opposite direction 5' to 3' and 3' to 5' end).
- The two strands are intertwined in **clockwise** direction.
- The **diameter** of DNA molecule is **20Å** (Armstrong units).

இரண்டு இழைகளும் எதிர் இணையாக எதிரெதிர் திசைகளில் செல்கின்றன. (அதாவது 5' முதல் 3' மற்றும் 3' முதல் 5' முனை என எதிர்எதிர் திசைகளில் செல்கின்றன) இரண்டு இழைகளும் வலஞ்சுழி திசையில் ஒன்றுக்கொன்று பின்னிக் காணப்படுகின்றன. DNA மூலக்கூறின் விட்டம் 20 \AA ஆகும்.

AGE OF OUR BODY CELLS

நமது உடல் செல்களின் வயது

- Cells of the eye lens, nerve cells of cerebral cortex and most muscle cells last a life time but once dead are not replaced.
- Epithelial cells lining the gut last only about 5 days.

- கண் விழி, பெருமுளை புறணியின் நரம்பு செல்கள் மற்றும் அதிகப் படியான தசை செல்கள் வாழ்நாளில் ஒரு முறை இறந்தால் அவை மீண்டும் சீரமைக்கப் படுவதில்லை.
- குடலின் எபிதீலிய புறணி செல்களின் வாழ்நாள் ஐந்து நாட்களாகும்.

© AASC | MISSION IMPOSSIBLE | TNM

DURATION OF CELL REPLACEMENT

செல்கள் புதுபிக்க ஆகும் காலம்

WBC - 28 days , Platelets/Thrombocytes = 5 to 9 days

- **Skin cells-** about every 2 weeks.
- **Bone cells-** about every 10 years.
- **Liver cells-** about every 300 – 500 days.
- **Red blood cells** last for about 120 days and are replaced
- **தோல் செல்** – ஒவ்வொரு 2 வாரங்கள்.
- **எலும்பு செல்கள்** – ஒவ்வொரு 10 வருடங்கள்.
- **கல்லீரல் செல்கள்** – ஒவ்வொரு 300 – 500 நாட்கள்.
- **இரத்த சிவப்பு செல்கள்** 120 நாட்களில் இறந்து மீண்டும் புதுப்பிக்கப்படுகின்றன.

CELL DIVISION | செல் பகுப்பு

- All cells reproduce by division and division of cells into daughter cells is called cell division.
- அனைத்து செல்களும் பகுப்பின்மூலம் உருவாக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய பகுப்பின் மூலம் சேய்செல்கள் உருவாவது என்பது செல்பகுப்பாகும்.

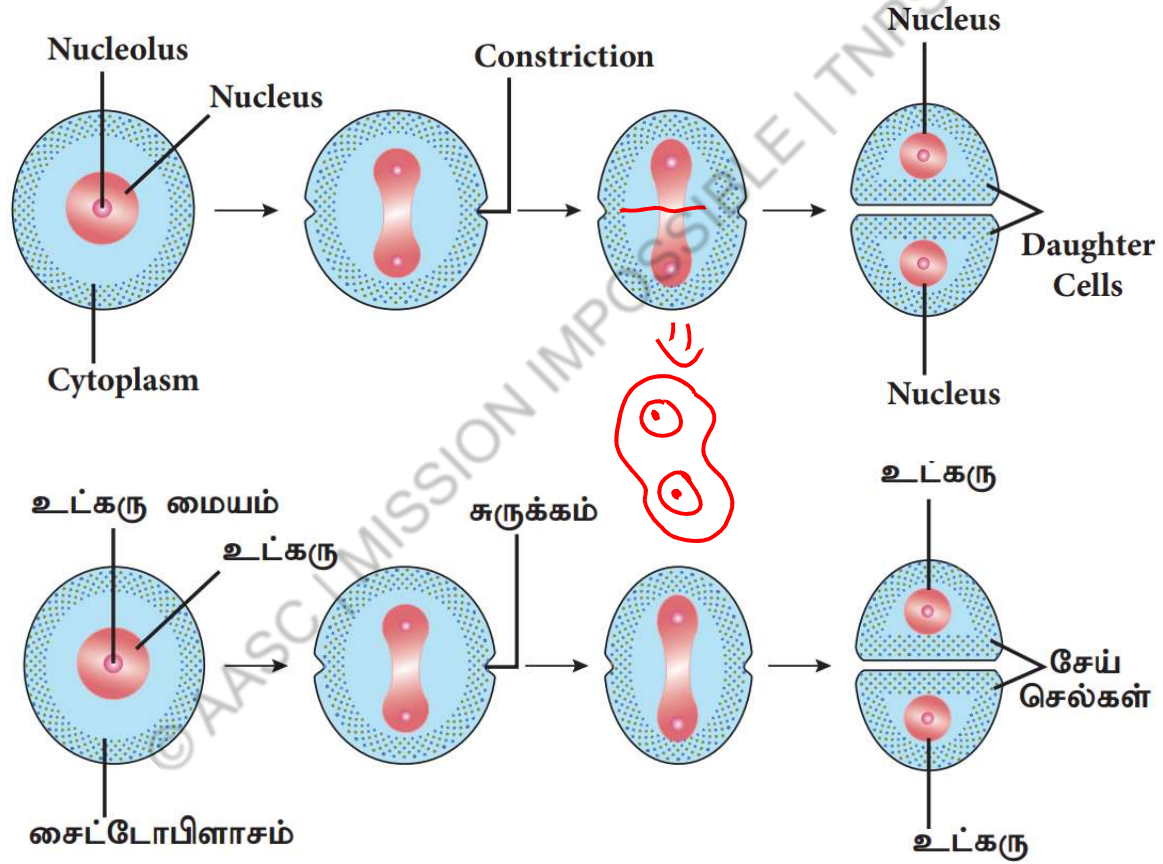
TYPES OF CELL DIVISION

செல் பகுப்பின் வகைகள்

- The three types of cell division that occur in animal cells are:
 - மூன்று வகையான செல் பகுப்புகள் விலங்கு செல்களில் காணப்படுகின்றன. அவை:
 - ✓ I. Amitosis - Direct Division
 - ✓ II. Mitosis - Indirect Division (Somatic cell d.)
 - ✓ III. Meiosis - Reduction Division (R.P.C.d.)
- I. ஏமைட்டாசிஸ் - நேரடிப் பகுப்பு
- II. மைட்டாசிஸ் - மறைமுகப் பகுப்பு (2x செ.ப.)
- III. மியாசிஸ் - குன்றல் பகுப்பு (4x செ.ப.)

AMITOSIS (DIRECT DIVISION)

ஏமைட்டசிஸ் (நேர்முக செல் பகுப்பு)



- Amitosis is a simple method of cell division.
- It is also called **direct cell division**.
- The constriction gradually deepens and finally divides the nucleus into two **daughter nucleus**. ✓
- This is followed by the constriction of the **cytoplasm** to form two **daughter cells**. ✓
- This type of cell division is common in **prokaryotes**. (e.g. **Bacteria, Amoeba**)

நேர்முகசெல்பகுப்பு (ஏமைட்டாசிஸ்)

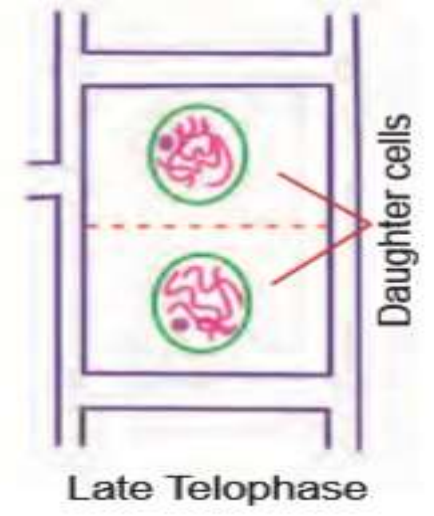
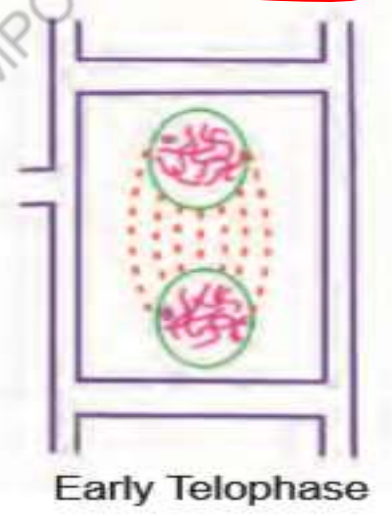
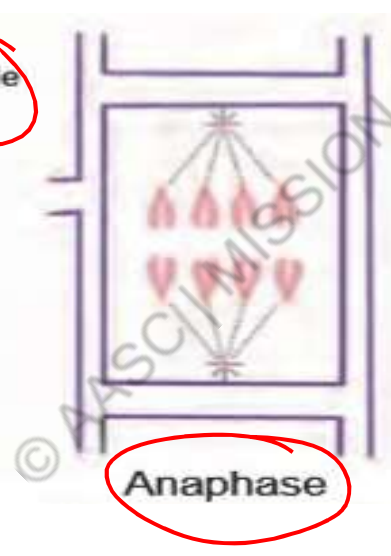
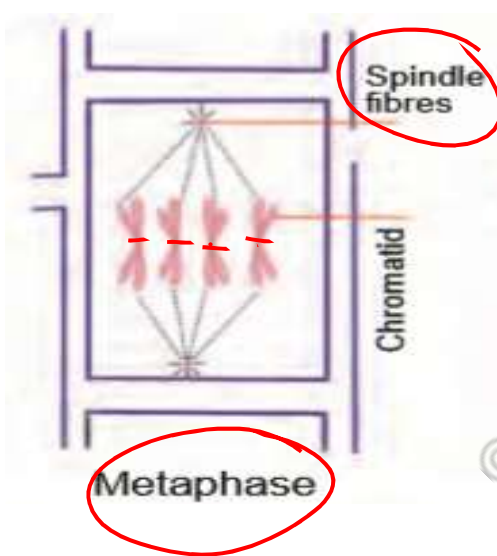
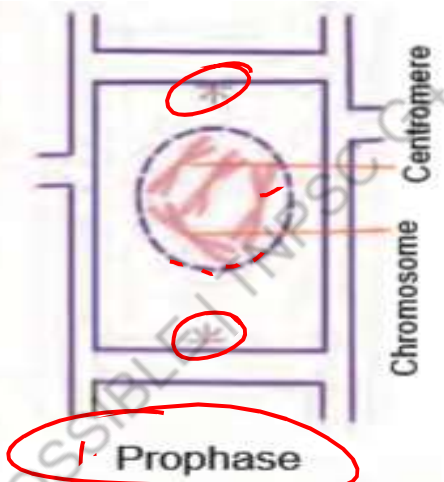
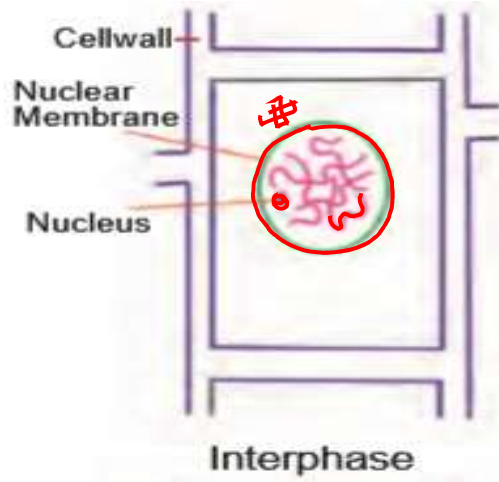
ஏமைட்டாசிஸ் என்பது ஒரு எளிய முறை செல் பகுப்பாகும். இது **நேர்முக செல்பிரிதல்** என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. உட்கரு நீண்டு ஒரு சுருக்கத்தை அதன் மையத்தில் தோற்றுவிக்கிறது. சுருக்கம் மெதுவாக உள்ளோக்கிச் சென்று முடிவில் உட்கருவை இரண்டு சேய் உட்கருக்களாகப் பிரிக்கிறது. இதைத் தொடர்ந்து சைட்டோபிளாசத்திலும் சுருக்கம் ஏற்பட்டு இரண்டு சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வகையான செல்பிரிதல் பொதுவாக **புரோகேரியோட்டுகளில்** காணப்படுகிறது. எ.கா . பாக்டீரியா, அமீபா.

MITOSIS (OR) INDIRECT CELL DIVISION

மறைமுக செல் பிரிதல் (மைட்டாசிஸ்)

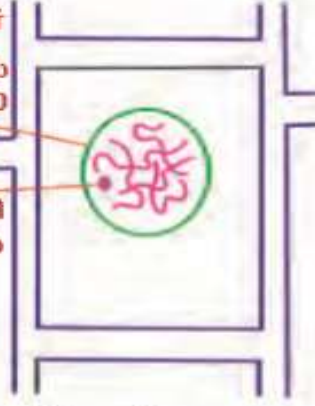
- Mitosis takes place in somatic cells (body cells).
- It is a continuous process and takes place in **four phases**.
- These are **Prophase, Metaphase, Anaphase and Telophase**.

மறைமுக செல்பிரிதல் உடல செல்களில் நடைபெறுகிறது. இது ஒரு தொடர்ச்சியான செயல் ஆகும். இது நான்கு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது. அவையாவன **முதல்நிலை** (புரோநிலை), **மையநிலை** (மெட்டாநிலை), **இறுதிமுன்நிலை** (அனாநிலை) மற்றும் **இறுதிநிலை** (டீலோநிலை)

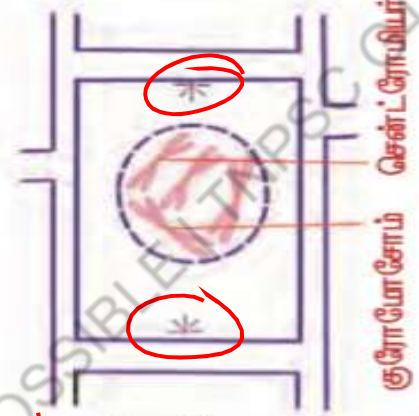


மையநிலை(மெட்டாநிலை)

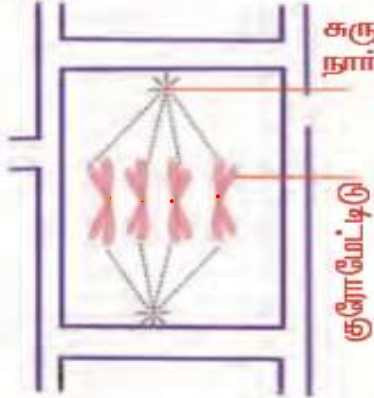
செல் சுவர்
நியூக்ளியஸ்
உறை
நியூக்ளி
யோலஸ்



இடைநிலை



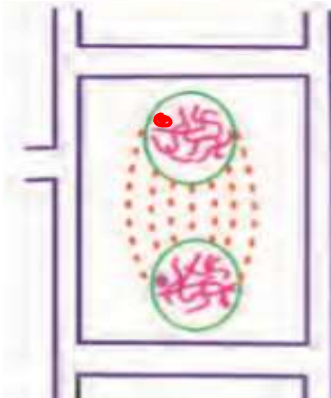
புரோநிலை



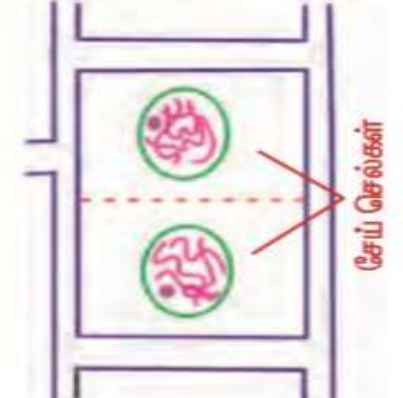
மெட்டாநிலை



அனாநிலை

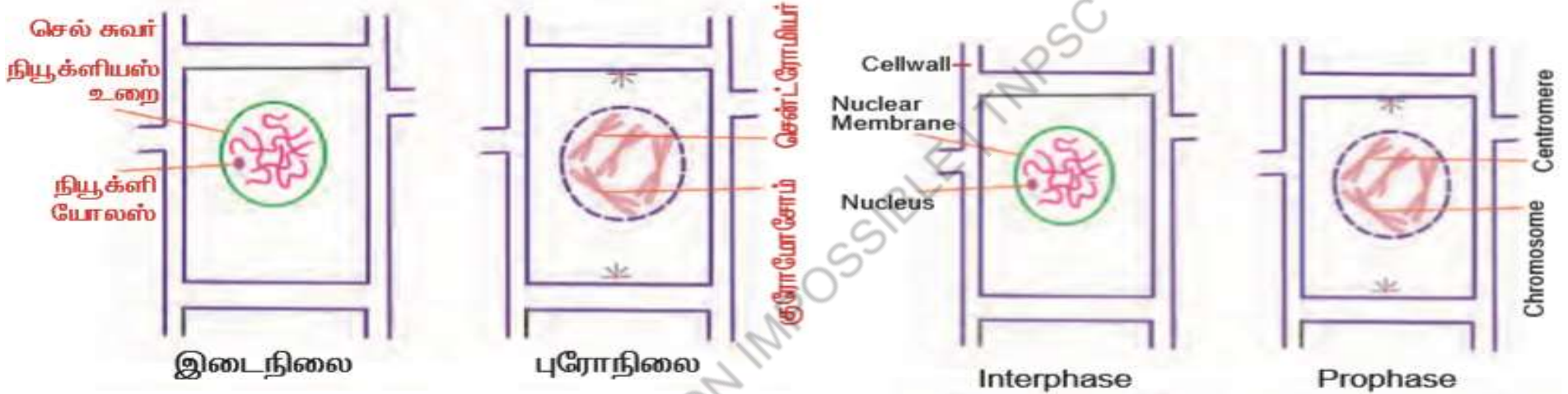


4 ஆரம்ப டீலோநிலை



முடிவு டீலோநிலை

INTERPHASE | இடைநிலை



- Before a cell undergoes mitotic division, it prepares itself for the division.
- The chromatin material duplicates due to duplication of nucleic acids.

ஒரு செல் மைட்டாட்டிக் செல்பகுப்பிற்கு உட்படுவதற்கு முன் பகுப்படைவதற்குத் தன்னைத் தயார்ப் படுத்திக் கொள்கிறது. இந்த நிலை இடைநிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது. நியூக்ளிக் அமிலங்கள் இரட்டிப்படைவதன் மூலம் குரோமேட்டின் பொருட்கள் இரட்டிப்படைகின்றன.

PROPHASE | முதல்நிலை

- Chromatin network begins to coil and appears as long thread-like structures called **chromosomes**.
- Each chromosome consists of two **chromatids** that lie side by side and are joined along a point called **centromere**.
- **Spindle fibres** are developed from the poles towards the centre.
- **Nuclear membrane** and **nucleolus** start disappearing.

■ குரோமேட்டின் வலை சுருண்டு நீண்ட இழைபோன்ற அமைப்புகளான **குரோமோசோம்களாகத்** தோன்றுகின்றன.

■ ஒவ்வொரு குரோமோசோமும் ஒன்றுக்கொன்று இணையான இரண்டு குரோமேட்டிகளைக் கொண்டுள்ளது. இரண்டு குரோமேட்டிகள் இணைந்துள்ள புள்ளி **சென்ட்ரோமியர்** ஆகும்.

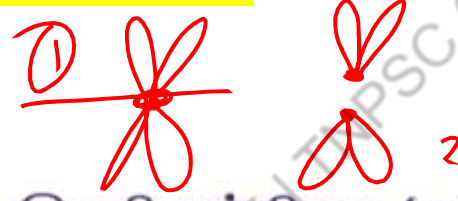
துருவப்பகுதியில் இருந்து மையம் நோக்கி **ஸ்பின்டில் நார்கள்** (சுருங்கும் நார்கள்) தோன்றுகின்றன. நியூக்ளியஸ் உறை மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மறைய ஆரம்பிக்கின்றன.

METAPHASE | மெட்டாநிலை

- The **nuclear membrane totally disappears.**✓
- **Chromosomes become shorter and thicker.**
- The chromatids move to the centre of the cell with their centromeres.
- Centromeres are **attached to the spindle fibres.**

- நியூக்ளியஸ் உறை முற்றிலும் மறைந்துவிடுகிறது.
- குரோமோசோம்கள் குட்டையாகவும் தடிமனாகவும் மாறுகின்றன.
- குரோமேட்டிடுகள் சென்ட்ரோமியர் களுடன் செல்லின் மையத்திற்கு நகர்கின்றன.
- சென்ட்ரோமியர்கள் ஸ்பின்டில் நார்களுடன் இணைகின்றன.

ANAPHASE | அனாநிலை



இறுதிமுன்நிலை (அனாநிலை)

- The centromere of each chromo - some divides into two.
- When each chromatid gets a centromere, it becomes a chromosome.
- One of these chromosomes moves to **one pole** and the other towards the **opposite pole** by the contraction of spindle fibres.

- ஒவ்வொரு குரோமோசோமின் சென்ட்ரோமியரும் இரண்டாகப்பிரிகிறது.
- ஒவ்வொரு குரோமேட்டிடும் ஒரு சென்ட்ரோமியரைப் பெற்று, ஒரு குரோமோசோமாக மாறுகிறது.
- **V**ஸ்பின்டில் நார்கள் சுருங்குவதால் இந்தக் குரோமோசோம்களில் ஒன்று ஒரு துருவத்தை நோக்கியும் மற்றொன்று எதிர் துருவத்தை நோக்கியும் நகர்கின்றன.

TELOPHASE | டீலோநிலை

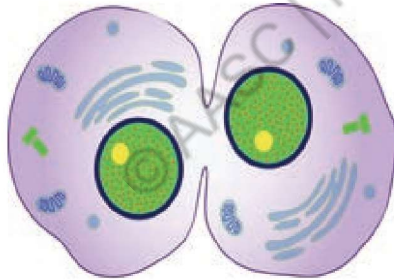
- The **daughter chromosomes** reach the poles.
- The **nucleolus** and **nuclear membrane** **reappear** and thus two daughter nuclei are formed at the two poles of the cell.
- The **spindle fibres** disappear. ✓
- This division of nucleus is called **Karyokinesis**.

இறுதிநிலை (டீலோநிலை)

- **சேய் குரோமோசோம்கள்** துருவங் களைச் சென்றடைகின்றன.
- **நியூக்ளியோலஸ்** மற்றும் **நியூக்ளியஸ் உறை** மீண்டும் தோன்றுகிறது. எனவே, செல்லின் இரு துருவங்களிலும் இரண்டு சேய் நியூக்ளியஸ்கள் தோன்றுகின்றன.
- **ஸ்பின்டில் நார்கள்** மறைகின்றன.
- **உட்கருவின் இந்தப் பகுப்பு உட்கருப் பகுப்பு** (கேரியோகைனஸிஸ்) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

CYTOKINESIS | சைட்டோகைனோசிஸ்

- The division of cytoplasm is called **cytokinesis**. ✓
- In plant cells, the cytoplasmic division occurs by the formation of a cell plate at the centre of the cell between the two daughter nuclei.
- Thus at the end of mitosis, **two identical daughter cells are formed**.



சைட்டோகைனஸிஸ் (சைட்டோபிளாசப் பகுப்பு)

✓ சைட்டோபிளாசம் பகுப்படைவது சைட்டோகைனஸிஸ் எனப்படும். தாவர செல்களில், இரண்டு சேய் உட்கருக்களுக்கு இடையே செல்லின் மையத்தில் செல்தட்டு தோன்றுவதன் மூலம் சைட்டோபிளாசப் பகுப்பு நடைபெறுகிறது. எனவே, மைட்டாசிஸ் செல்பகுப்பின் முடிவில் ஒரே மாதிரியான இரண்டு சேய்செல்கள் தோன்றுகின்றன.

MEIOSIS | மியாசிஸ்

- It is the kind of cell division that produces the **sex cells or the gametes**. ✓

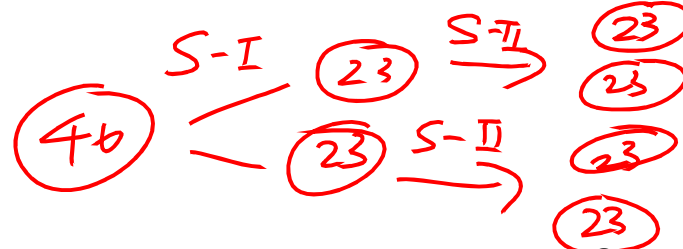
- It is also called **reduction division** because the chromosome number is reduced to **haploid (n)** from diploid ($2n$).

- Meiosis produces **four daughter cells** from a **parent cell**.

- மியாசிஸ் செல் பகுப்பு இனச் செல்களை அல்லது கேமிட்டுகளை உருவாக்குகின்றன. ✓

- இவை **குன்றல் பகுப்பு** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஏனெனில் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை இருமய ($2n$) நிலையில் இருந்து ஒருமய (n) நிலையாக குறைக்கப்படுவதால் மியாசிஸ் பகுப்பில் ஒரு தாய் செல்லில் இருந்து நான்கு சேய் செல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. ✓





• Meiosis consists of **two divisions**. They are:

1. **Heterotypic Division or First Meiotic Division**

2. **Homotypic Division or Second Meiotic Division**

• மியாசிஸ் இரண்டு பகுப்புகளைக் கொண்டது. அவை:

1. ஹெட்டிரோடைப்பிக் பகுப்பு அல்லது முதல் மியாசிஸ் பகுப்பு

2. ஹோமோடைப்பிக் பகுப்பு அல்லது இரண்டாம் மியாசிஸ் பகுப்பு

© AASC IMMISSION IMPOSSIBLE PSC G4

HETEROTYPIC DIVISION

ஹெட்டிரோடைப்டிக் பகுப்பு

- It divides the diploid cell (2n) into two haploid cells. (4b)
- The daughter cells resulting from this division are different from the parent cell in the chromosome number (Heterotypic).
- இரட்டைமய செல் பகுப்பிற்குப் பின் இது (n) இரு ஒற்றைமய செல்களை உருவாக்குகின்றது. இவ்வகை (23) பகுப்பினால் உருவாகும் சேய் செல்களின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை தாய் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை செல்களின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையில் இருந்து வேறுபடுகிறது.

HETEROTYPIC DIVISION

ஹெட்டிரோடைப்பிக் பகுப்பு

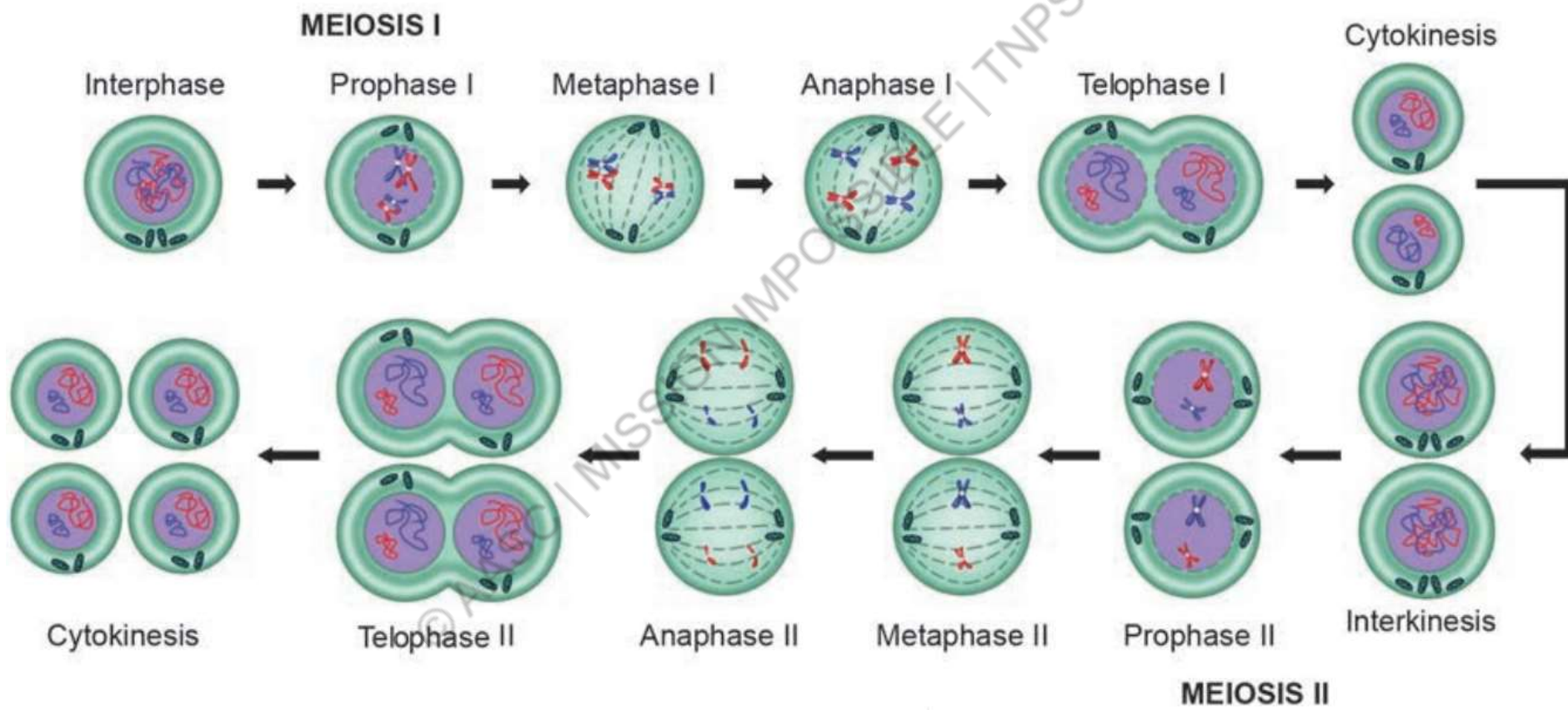
This consists of 5 stages:

இது ஐந்து நிலைகளைக் கொண்டது.

- Prophase I
- Metaphase I
- Anaphase I
- Telophase I
- Cytokinesis I

- புரோநிலை - I
- மெட்டாநிலை - I
- அனாநிலை - I
- டீலோநிலை - I
- சைட்டோபிளாச பகுப்பு - I

© AASC | MISSION IMPOSSIBLE



மியாசிஸ் I

இடைநிலை

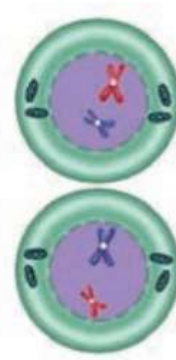
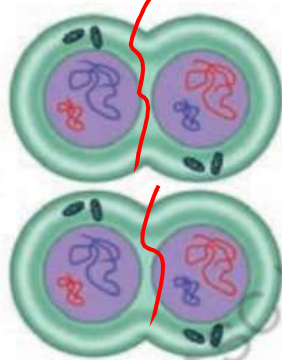
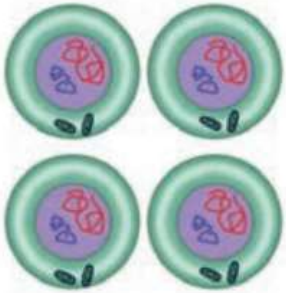
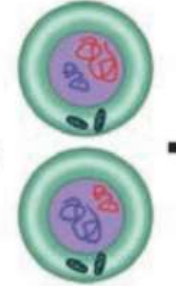
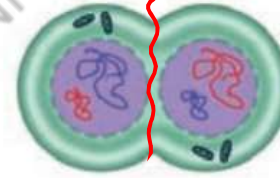
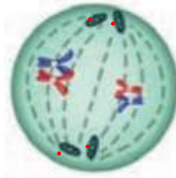
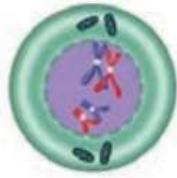
புரோநிலை I

மெட்டாநிலை I

அனாநிலை I

டீலோநிலை I

சைட்டோபிளாசுபகுப்பு



சைட்டோபிளாசுபகுப்பு

டீலோநிலை II

அனாநிலை II

மெட்டாநிலை II

புரோநிலை II

பிரிவிடை நிலை

மியாசிஸ் II

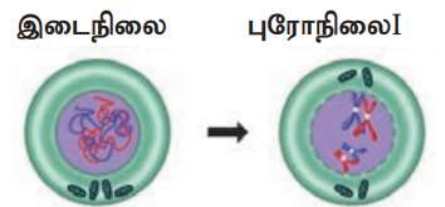
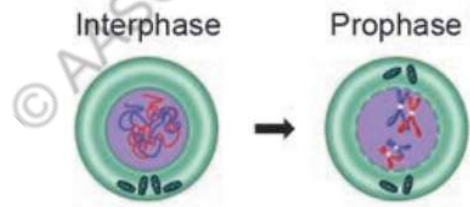
1. PROPHASE-I புரோநிலை-I

- Prophase I takes a longer duration and is sub divided into five stages.

1. Leptotene,
2. Zygotene,
3. Pachytene,
4. Diplotene and
5. Diakinesis.

- புரோநிலை - I நீண்ட கால அளவைக் கொண்டது. மேலும் இது ஐந்து துணை நிலைகளாகப் பிரிந்துள்ளது.

1. லெப்டோடீன்,
2. சைக்கோடீன்,
3. பேக்கிடீன்,
4. டிப்ளோடீன் மற்றும்
5. டயாகைனசிஸ்



Leptotene: ✓

- They form a bouquet stage.

Zygotene (Zygon-adjoining):

- Pairing of homologous chromosomes is called as synapsis.

- ✓ லெப்டோடென் பூங்கொத்து அமைப்பு பெற்றுள்ளன.

இவை போன்ற நிலையைப்

- ✓ சைக்கோடென் (சைக்கோடன் - இணையுறுதல்) ஒத்திசை குரோமோசோம்கள் இணைவது சினாப்சிஸ் (ஒன்றியொடுங்கல்) என்று அழைக்கப்படுகிறது

Pachytene (Pachus-thick):

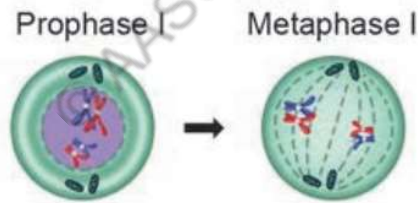
- Homologous chromosomes of each pair begin to separate.
- They do not completely separate, but remain attached together at one or more points by X-shaped arrangements known as chiasmata.
- **The chromatids break at these points and the broken segments may be interchanged (crossing over).**
- As a result, the genetic recombination takes place.

பேக்கிடன் (பேக்கஸ் - தடித்த):

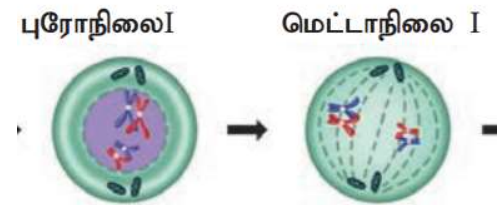
- ஒத்திசை குரோமோசோம்கள் பிரிவுற ஆரம்பிக்கின்றன ஆனால் முழுவதும் பிரிவுறாமல் ஒன்று அல்லது பல புள்ளிகளில் ஒருங்கிணைந்து ஆங்கில எழுத்து X வடிவில் அமைந்துள்ளன.
- இவை கையஸ்மேட்டா (கோப்புகள்) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
- இந்த புள்ளிகளில் குரோமேட்டிகள் முறிவுறுகின்றன. முறிவுற்ற பகுதிகள் மற்றொன்றுடன் பரிமாறிக்கொள்ளப்படுகின்றன.
- **இது குறுக்கெதிர் கலத்தல்** (கிராஸிங் ஓவர்) என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- இதன் முடிவில் மரபியல் மறுசேர்க்கை (ஜெனிடிக் ரீகாம்பினைசன்) நடைபெறுகிறது.

2. METAPHASE-I மெட்டாநிலை-I

- The chromosomes **move towards the equator** and finally they orient themselves on the equator.
- The two chromatids of each chromosome do not separate.
- The centromere does not divide.



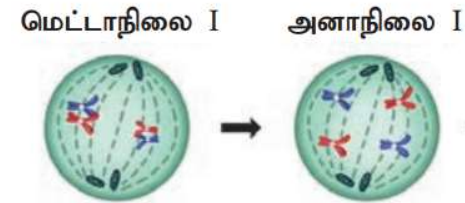
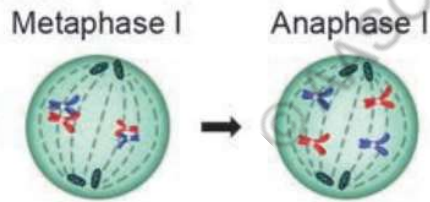
- குரோமோசோம்கள் மையத்தை நோக்கி நகர்ந்து தானாகவே ஒன்றிணைகின்றன.
- மெட்டாசிஸ் நிகழ்வைப் போல் ஒவ்வொரு குரோமோசோமின் இரு குரோமோமேட்டிகளும் தனியாகப் பிரிவதில்லை.
- சென்ட்ரோமியர் பகுப்படைவதில்லை.



3. ANAPHASE-I அனாநிலை-I

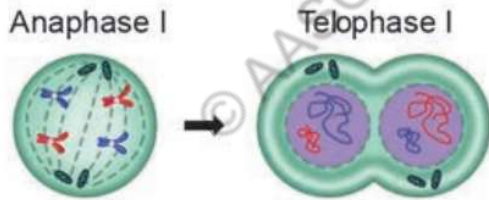
- Each homologous chromosome with its two chromatids and undivided centromere **move towards the opposite poles** of the cell. This stage of the chromosome is called **Diad**.

- ஒவ்வொரு ஹோமோலோகஸ் குரோமோசோமும் அதன் இரு குரோமோமேட்டிடுகளுடனும், பகுப்படையாத சென்ட்ரோமியர்களுடனும் செல்லின் எதிரெதிர் துருவங்களை நோக்கி நகர்கின்றன. இந்த குரோமோசோமின் நிலையானது டையாடு (Diad) என்றழைக்கப்படுகிறது.

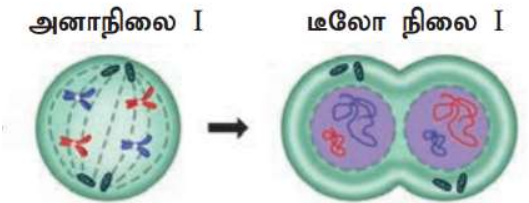


4. TELOPHASE-I டீலோநிலை-I

- The haploid number of chromosomes after reaching their respective poles become uncoiled and elongated.
- The nuclear membrane and the nucleolus reappear and thus two daughter nuclei are formed.



- ஒருமய (ஹேப்ளாய்டு) எண்ணைக் கொண்ட குரோமோசோம்கள் அதனதன் துருவத்தை அடைந்தவுடன் பிரிந்து நீட்சியடைகின்றன.
- நியூக்ளியார் சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மறுபடியும் தோன்றுவதோடு இருசேய் நியூக்ளியஸ்கள் தோன்றுகின்றன.

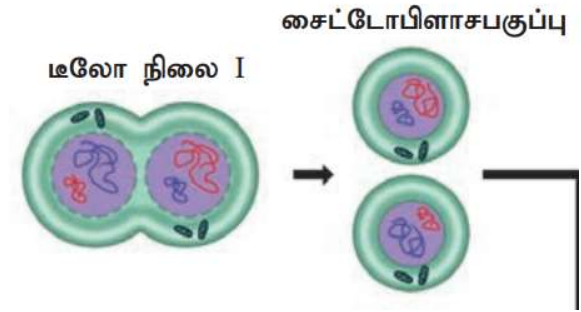
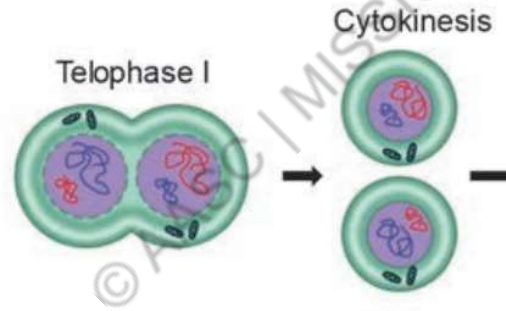


5. CYTOKINESIS I

சைட்டோபிளாச பகுப்பு - I

- The **cytoplasmic division** occurs and **two haploid cells** are formed.

- சைட்டோபிளாச பகுப்பு நடைபெற்று இரு ஹேப்ளாய்டு செல்கள் தோன்றுகின்றன.



HOMOTYPIC DIVISION

ஹோமோடைபிக் பகுப்பு

- In this division, the **two haploid cells** formed during first meiotic division divide into **four haploid cells**.
- The daughter cells are **similar to parent cell** in the **chromosome number (Homotypic)**.
- இவ்வகை பகுப்பில், இரண்டு ஹேப்ளாய்டு செல்கள் முதல் மியாட்டிக் பகுப்பில் தோன்றி பகுப்படைந்து நான்கு ஹேப்ளாய்டு செல்கள் தோன்றுகின்றன.
- தாய் செல்களின் குரோமோசோம் எண்ணிக்கையைப் போல் சேய் செல்களிலும் காணப்படும்.

It consists of **five stages**.

a. Prophase – II

b. Metaphase – II

c. Anaphase – II

d. Telophase – II

e. Cytokinesis – II

இவை **5** நிலைகளைக்
கொண்டவை

1. புரோநிலை – II

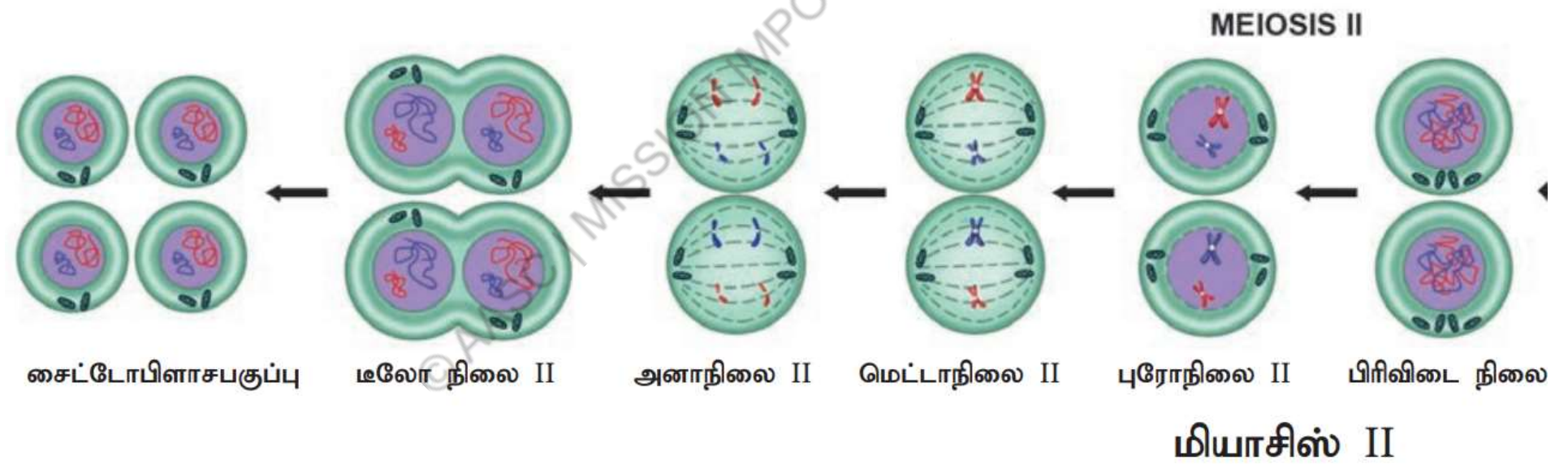
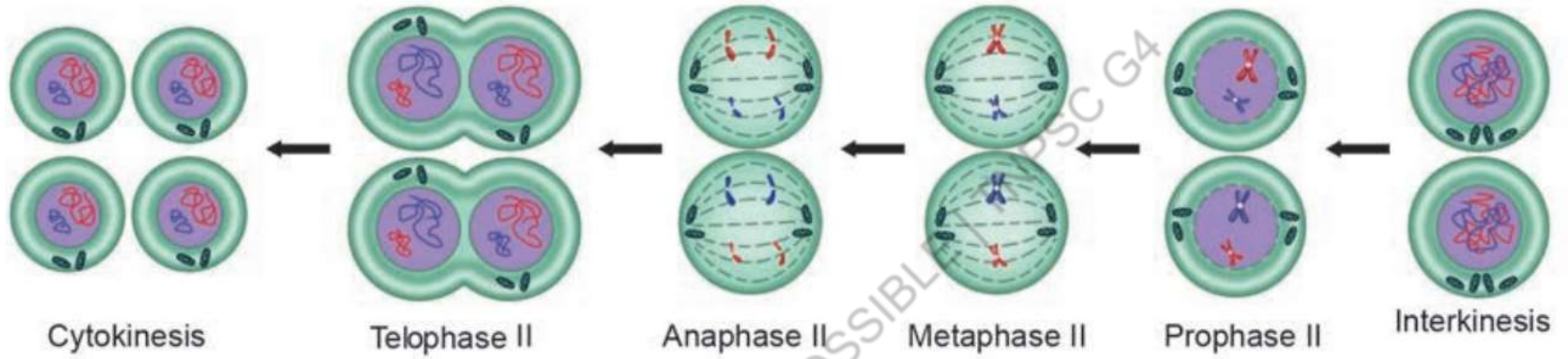
2. மெட்டாநிலை – II

3. அனாநிலை – II

4. டீலோநிலை – II

5. சைட்டோபிளாச பகுப்பு – II

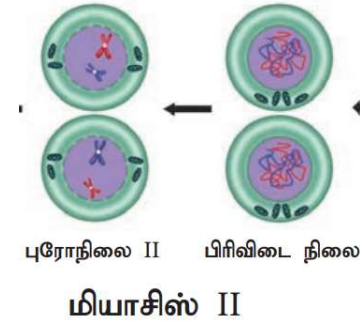
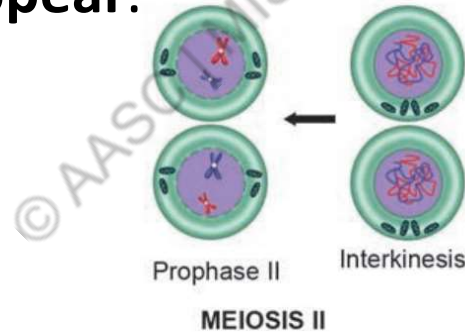
© AASC | MISSION IMPOSSIBLE | TNPSC G4



1. PROPHASE-II புரோநிலை-II

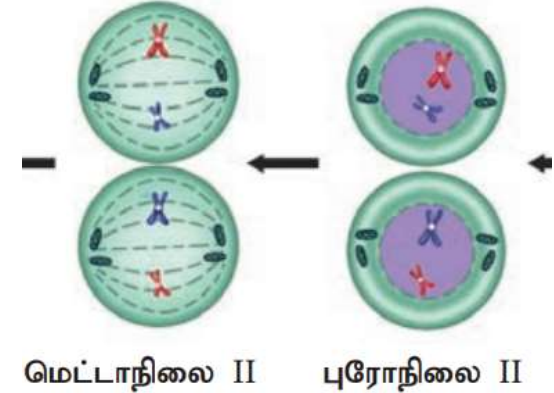
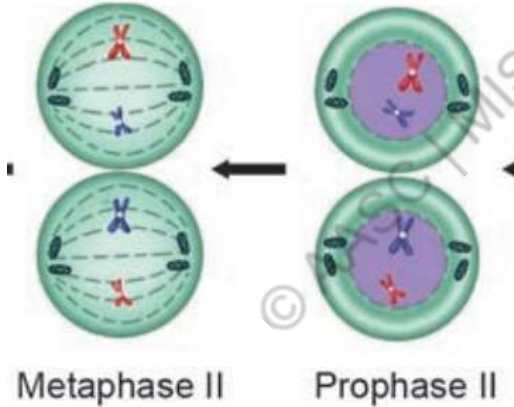
- The centriole divides into two, each one moves to opposite poles.
- Asters and spindle fibres appear.
- Nuclear membrane and nucleolus disappear.

- சென்ட்ரியோல் இரண்டாக பகுப்படைந்து, ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு துருவத்தைச் சென்றடைகின்றன.
- ஆஸ்டர்கள் மற்றும் எதிர் இழைகள் தோன்றுகின்றன.
- நியூக்ளியார் சவ்வு மற்றும் நியூக்ளியோலஸ் மறைய ஆரம்பிக்கின்றன.



2. METAPHASE II மெட்டாநிலை - II

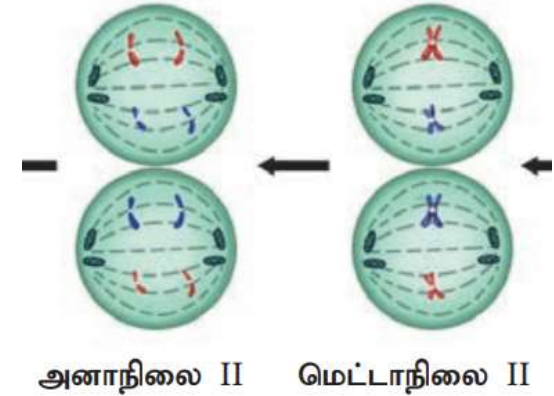
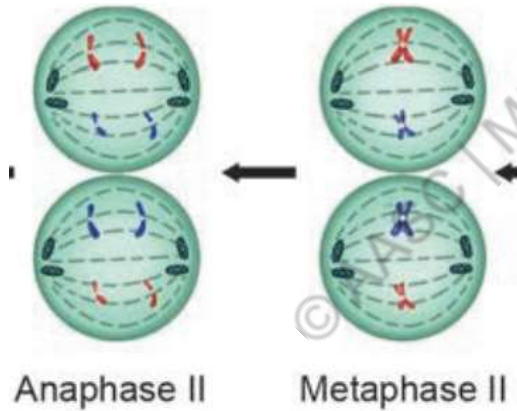
- The chromosomes get arranged on the **equator**.
 - Two chromatids are **separated**.
- குரோமோசோம்கள் மையத்தில் அமைகின்றன. வந்து
 - இரண்டு குரோமோமேட்டிடுகள் பிரிதல் அடைகின்றன.



3. ANAPHASE II அனாநிலை - II

- The separated chromatids become daughter chromosomes and move to opposite poles

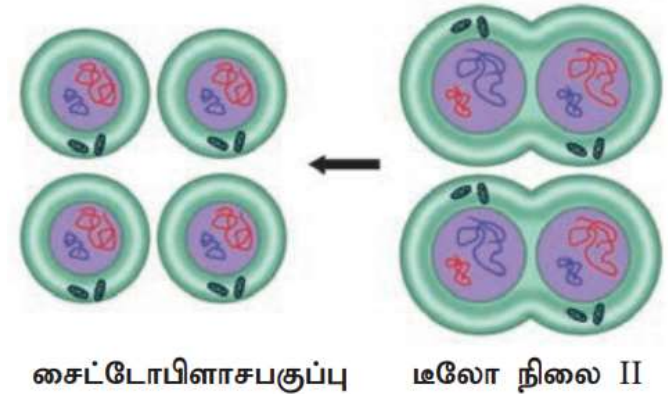
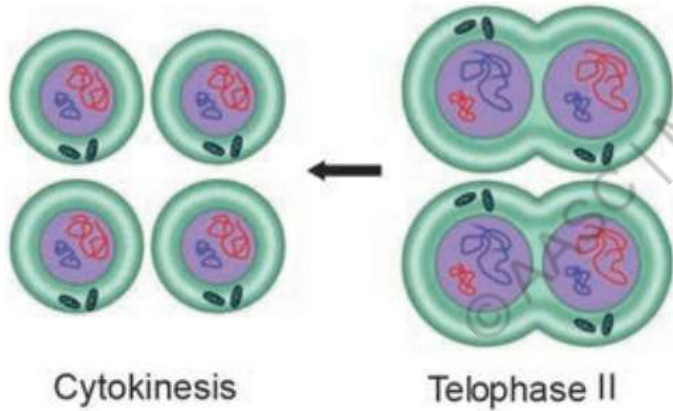
- பிரிவுற்ற குரோமோமேட்டிடுகள் சேய் குரோமோசோம்களாகின்றன.
- பின் கதிர் இழைகள் சுருங்குவதால் எதிரெதிர் துருவத்தைச் சென்றடைகின்றன.



5. CYTOKINESIS II சைட்டோபிளாச பகுப்பு - II

- Two cells are formed from each haploid daughter cell, resulting in the formation of four cells with haploid number of chromosomes.

- நியூக்ளியார் பகுப்பிற்குப் பிறகு ஒவ்வொரு ஒரு மய (ஹேப்ளாய்டு) சேய் செல்லிலிருந்து இரண்டு செல்கள் தோன்றுகின்றன.
- இதனால் ஒற்றைமய குரோமோசோம்களைக் (n) கொண்ட நான்கு செல்கள் தோன்றுகின்றன.



SIGNIFICANCE OF MEIOSIS

மியாசிஸ்ஸின் முக்கியத்துவம்

- The constant number of chromosomes in a given species is maintained by **meiotic division**.
- **Genetic validation** is produced due to crossing over within the species which is transmitted from one generation to next generation.
- மியாசிஸ் பகுப்பின் மூலம் நிலைத்த குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை பராமரிக்கப்படுகிறது.
- குறுக்கே கலத்தல் நிகழ்வதால் சிற்றினங்களுக்குள் மரபியல் வேறுபாடுகள் ஒரு சந்ததியிலிருந்து மறு சந்ததிக்கு கடத்தப்படுகின்றன.

DIFFERENCES BETWEEN MITOSIS AND MEIOSIS

- | | |
|--|--|
| 1. Occurs in somatic cells . ✓ | 1. ✓ Occurs in reproductive cells . |
| 2. Involved in growth and occurs continuously throughout life . | 2. Involved in gamete formation
✓ only during the reproductively active age . |
| 3. Consists of single division . | 3. Consists of two divisions . |
| 4. Two diploid daughter cells are formed. | 4. ✓ Four haploid daughter cells are formed. |
| 5. The chromosome number in the daughter cell is similar to the parent cell ($2n$). | 5. The chromosome number in the daughter cell is just half (n) of the parent cell. |
| 6. Identical daughter cells are formed. | 6. Daughter cells are not similar to the parent cell and are randomly assorted. |
- © AASC MISSION IMPOSSIBLE

மைட்டாசிஸ் மற்றும் மியாசிஸ் இடையிலுள்ள வேறுபாடுகள்

மைட்டாசிஸ்

1. உடல் செல்களில் நிகழ்கிறது
2. வாழ்க்கை முழுவதும் வளர்ச்சியைத் தொடர பங்காற்றுகிறது.
3. ஒரு பகுப்பை மட்டும் கொண்டது.
4. இரு 'இருமய' சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.
5. தாய் செல்களில் குரோமோசோம் எண்ணிக்கை உள்ளது. போலவே சேய் செல்களிலும் ஒத்துக் காணப்படுகிறது. (2n).
6. ஒத்த சேய் செல்கள் உருவாகின்றன.

மியாசிஸ்

1. இனச் செல்களில் நிகழ்கிறது
2. குறிப்பிட்ட வயதில் இனச்செயல்பாடு மற்றும் கேமிட் உருவாக்கத்தில் பங்காற்றுகிறது.
3. இரு பகுப்புகளைக் கொண்டது.
4. நான்கு 'ஒருமய' சேய் செல்கள் தோன்றுகின்றன.
5. சேய் செல்களில் தாய் செல்களில் உள்ள குரோமோசோம் எண்ணிக்கையிலிருந்து பாதி அளவு (n) குறைந்து காணப்படுகிறது.
6. சேய் செல்கள் தாய் செல்களைப் போல் ஒத்திருப்ப தில்லை மற்றும் பரவலாக வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளன.