

जीव विज्ञान - BIOLOGY



**NEW INDIA
EDUCATION (NIEd)**

— संकल्प आपका, साथ हमारा —

जीव विज्ञान BIOLOGY

RAS PRELIMS & RAS MAINS | सभी प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए उपयोगी

★ EXAMS ★



RAS PRELIMS



RAS MAINS



REET



VDO



LDC / Clerk



Police / SI

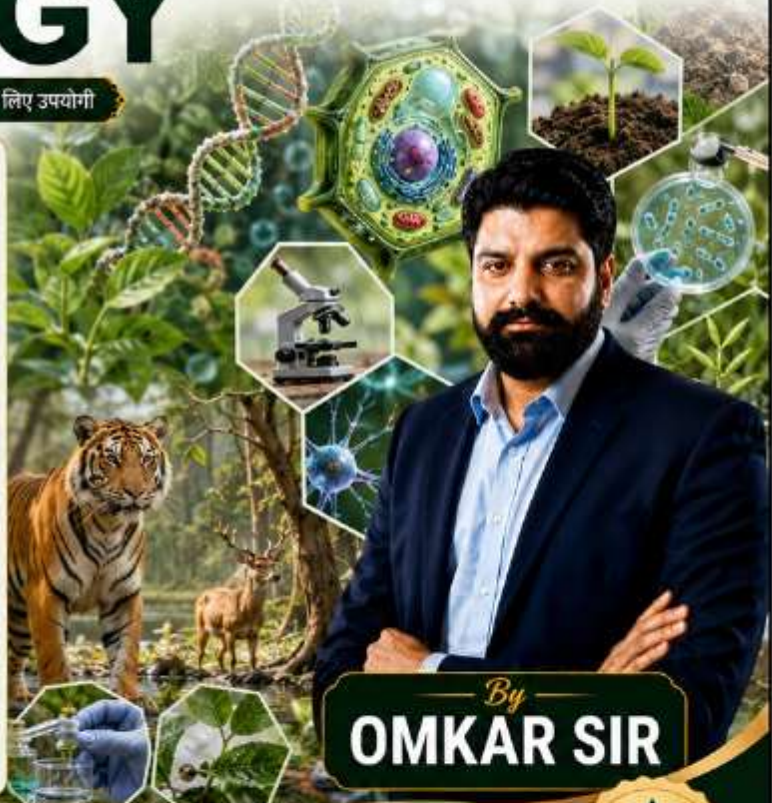


CET



Other Competitive Exams

- 01 कोशिका (The Cell)
- 02 पादप के भाग — कार्य एवं उपयोग
- 03 पादप पोषण एवं वृद्धि नियामक
- 04 पादपों में लैंगिक एवं अलैंगिक जनन
- 05 मानव क्रिया विज्ञान भाग-1 — पाचन, श्वसन, परिसंचरण, उत्सर्जन
- 06 मानव क्रिया विज्ञान भाग-2 — जनन एवं संज्ञिक तंत्र
- 07 आहार एवं पोषण, प्रतिरक्षा तंत्र
- 08 रोग एवं सार्वजनिक स्वास्थ्य कार्यक्रम
- 09 लाभदायक एवं हानिकारक सूक्ष्मजीव, किण्वन प्रौद्योगिकी
- 10 जैव-प्रौद्योगिकी एवं अनुवांशिक अभियांत्रिकी
- 11 GMO से जुड़े नैतिक-कानूनी-सामाजिक मुद्दे (ELSI)
- 12 नवीनतम प्रगति — टीके, CRISPR, mRNA तकनीक, कृत्रिम अंग
- 13 पर्यावरणीय एवं पारिस्थितिकीय परिवर्तन तथा प्रभाव मूल्यांकन
- 14 जैव-विविधता, प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण एवं सतत विकास
- 15 राजस्थान के विशेष संदर्भ में कृषि, उद्योग, वानिकी एवं पशुपालन



By
OMKAR SIR



सरल भाषा में
संपूर्ण कवरेज



परीक्षा की दृष्टि से
महत्वपूर्ण बिंदु



चार्ट, डायग्राम और
इन्फोग्राफिक्स सहित



पूर्व परीक्षा प्रश्न
समाहित



सभी प्रतियोगी
परीक्षाओं के लिए
उपयोगी

★ ★ ★
COMPLETE
STUDY MATERIAL
FOR YOUR
SUCCESS

☀ क्या आप जानते हैं?

किसी भी लंबी यात्रा से पहले एक नक्शा देख लेना जरूरी होता है — तभी पता चलता है कि रास्ता कितना बड़ा है और मंजिल तक कैसे पहुंचना है। यह संक्षिप्त परिचय अध्याय ठीक वैसा ही एक नक्शा है — इसमें जीव विज्ञान क्या है, RAS Mains का पूरा पाठ्यक्रम, इन नोट्स को पढ़ने का सही तरीका, और आगे आने वाले 15 अध्यायों की झलक — सब एक ही जगह मिलेगा। यहां से शुरुआत करें, और फिर अध्याय 1 से विस्तृत यात्रा प्रारंभ करें।

📑 विषय-सूची (Index)

1. जीव विज्ञान क्या है — परिभाषा एवं शाखाएं
2. RAS Mains — जीव विज्ञान पाठ्यक्रम (पूर्ण)
3. इन नोट्स की विशेषताएं — कैसे पढ़ें
4. अध्याय-सूची — 15 अध्यायों का मानचित्र

1. जीव विज्ञान क्या है — परिभाषा एवं शाखाएं

जीव विज्ञान (Biology) विज्ञान की वह शाखा है जिसमें सजीवों (Living Organisms) की संरचना, कार्यप्रणाली, वृद्धि, उत्पत्ति, विकास एवं वितरण का अध्ययन किया जाता है — पौधों से लेकर मनुष्य तक, सूक्ष्मजीवों से लेकर पारिस्थितिकी तंत्र तक, हर जीवित इकाई इसके दायरे में आती है। RAS परीक्षा की दृष्टि से जीव विज्ञान 'विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी' विषय का एक महत्वपूर्ण एवं स्कोरिंग भाग है।

जीव विज्ञान की प्रमुख शाखाएं

- ◆ वनस्पति विज्ञान (Botany) — पौधों का अध्ययन।
- ◆ प्राणि विज्ञान (Zoology) — जंतुओं का अध्ययन।
- ◆ सूक्ष्मजीव विज्ञान (Microbiology) — जीवाणु, विषाणु, कवक जैसे सूक्ष्मजीवों का अध्ययन।
- ◆ जैव-प्रौद्योगिकी (Biotechnology) — जीवों/उनके भागों का उपयोग करके उपयोगी उत्पाद बनाने का विज्ञान।
- ◆ पारिस्थितिकी (Ecology) — जीवों एवं उनके पर्यावरण के परस्पर संबंधों का अध्ययन।

2. RAS Mains — जीव विज्ञान पाठ्यक्रम (पूर्ण)

नीचे दोनों आधिकारिक syllabus विवरण (विस्तृत Mains सूची एवं RPSC सामान्य विवरण) को मिलाकर एक ही तालिका में प्रस्तुत किया गया है, ताकि पूरा कवरेज स्पष्ट रहे।

भाग	विषयवस्तु
कोशिका एवं पादप	कोशिका; पादप के भाग-कार्य-उपयोग; पादप पोषण एवं वृद्धि नियामक (कृषि-उद्यान संदर्भ); पादपों में लैंगिक-अलैंगिक जनन
मानव क्रिया विज्ञान	पाचन, श्वसन, परिसंचरण, उत्सर्जन, जनन एवं तंत्रिका तंत्र के मूल सिद्धांत
पोषण एवं स्वास्थ्य	आहार एवं पोषण; प्रतिरक्षा; रोग; सार्वजनिक स्वास्थ्य कार्यक्रम
सूक्ष्मजीव एवं तकनीक	लाभदायक-हानिकारक सूक्ष्मजीव; किण्वन प्रौद्योगिकी; जैव-प्रौद्योगिकी एवं अनुवांशिक अभियांत्रिकी; GMO के ELSI मुद्दे
नवीनतम प्रगति	टीके, CRISPR, mRNA तकनीक, कृत्रिम अंग
पर्यावरण एवं राजस्थान (RPSC विवरण)	वंशागति-विविधता; पर्यावरणीय-पारिस्थितिकीय परिवर्तन; जैव-विविधता एवं संरक्षण; राजस्थान की कृषि-उद्यान-वानिकी-पशुपालन

3. इन नोट्स की विशेषताएं — कैसे पढ़ें

1. हर अध्याय की शुरुआत एक रोचक Hook Story से होती है — पहले वह पढ़ें, इससे विषय में रुचि बनती है।
2. हर टॉपिक का प्रवाह — कहानी → संकल्पना → प्रक्रिया → उदाहरण → उपयोग — इसी क्रम में समझें, कुछ भी छोड़ें नहीं।
3. वैज्ञानिक नाम हमेशा Italics में हैं — इन्हें याद रखने से लिखित परीक्षा में अंक मिलते हैं।
4. हर बड़े टॉपिक के अंत में 'महत्वपूर्ण शब्द' बॉक्स है — रिवीजन के समय इन्हीं शब्दों को पढ़कर पूरा टॉपिक याद किया जा सकता है।
5. अध्याय 7, 8, 13, 14 एवं 15 में राजस्थान-विशिष्ट सामग्री विशेष रूप से शामिल है — RAS परीक्षा के लिए यह भाग अत्यंत महत्वपूर्ण है।

4. अध्याय-सूची — सम्पूर्ण 15 अध्यायों का मानचित्र

अ.	अध्याय शीर्षक
01	कोशिका (The Cell)
02	पादप के भाग — कार्य एवं उपयोग
03	पादप पोषण एवं वृद्धि नियामक
04	पादपों में लैंगिक एवं अलैंगिक जनन
05	मानव क्रिया विज्ञान भाग-1 — पाचन, श्वसन, परिसंचरण, उत्सर्जन
06	मानव क्रिया विज्ञान भाग-2 — जनन एवं तंत्रिका तंत्र
07	आहार एवं पोषण, प्रतिरक्षा तंत्र
08	रोग एवं सार्वजनिक स्वास्थ्य कार्यक्रम

09	लाभदायक एवं हानिकारक सूक्ष्मजीव, किण्वन प्रौद्योगिकी
10	जैव-प्रौद्योगिकी एवं अनुवांशिक अभियांत्रिकी
11	GMO से जुड़े नैतिक-कानूनी-सामाजिक मुद्दे (ELSI)
12	नवीनतम प्रगति — टीके, CRISPR, mRNA तकनीक, कृत्रिम अंग
13	पर्यावरणीय एवं पारिस्थितिकीय परिवर्तन तथा प्रभाव मूल्यांकन
14	जैव-विविधता, प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण एवं संतत विकास
15	राजस्थान के विशेष संदर्भ में कृषि, उद्यान, वानिकी एवं पशुपालन

RAS

RPSC के नए सिलेबस के अनुसार
COMPLETE PRE & MAINS तैयारी
 सही रणनीति • बेहतर सामग्री • पक्का चयन



By Omkar Sir

RAS

FOUNDATION COURSE

PRE + MAINS COMPLETE PREPARATION


VIDEO LECTURES
Chapterwise HD Video Classes


PDF NOTES
Detailed PDF Notes


QUIZ PRACTICE
Topicwise MCQ Quiz


SHORT NOTES
Exam Oriented Short Notes


ANSWER WRITING
Mains Answer Writing Practice

बेस मजबूत, तैयारी संपूर्ण, चयन निश्चित!

RAS

PRELIMS SUPER 60

60 दिन का TASK BASED STUDY PROGRAM


60 DAYS TASK PLAN
Day-wise Study Plan & Tasks


VIDEO LECTURES
Targeted Video Classes


PDF NOTES
Chapterwise PDF Notes


QUIZ PRACTICE
Daily & Sectional Quiz


SHORT NOTES
Quick Revision Notes

60 दिन की रणनीति, प्रीलिम्स पार पक्का!



RPSC
Rajasthan Public Service Commission

आपका लक्ष्य
RAS
 हमारा संकल्प
 आपकी सफलता!

RAS FREE TEST SERIES

अपनी तैयारी को दें सही परख!


FREE

कुल 18 TEST

RPSC PATTERN के अनुसार टेस्ट


 COMPLETE SYLLABUS COVER


 DETAILED SOLUTION के साथ


 PERFORMANCE ANALYSIS

कुल 18 TESTS

14 SUBJECT WISE + 4 FULL LENGTH

कोर्स से जुड़ने के लिए आज ही डाउनलोड करें



NEW INDIA
NAV BHARAT NIRMAN APP

अधिक जानकारी के लिए

www.omkarsir.in

[7023166962](https://wa.me/7023166962)

जीव विज्ञान (BIOLOGY)

WEBSITE - WWW.OMKARSIR.COM

Page - 4

☀ क्या आप जानते हैं?

सन् 1665 की एक शांत दोपहर, लंदन की रॉयल सोसाइटी की प्रयोगशाला में एक जिज्ञासु वैज्ञानिक रॉबर्ट हुक अपने हाथ से बनाई गई एक कम्पाउंड माइक्रोस्कोप के सामने बैठे थे। उन्होंने बोटल का ढक्कन बनाने में काम आने वाली कॉर्क (Cork, बांज वृक्ष की छाल) की एक बेहद पतली slice काटी और उसे शीशे के नीचे रखा। जैसे ही उन्होंने माइक्रोस्कोप में झांका, उनकी आँखें फटी रह गई — कॉर्क की सतह पर हज़ारों छोटे-छोटे, एक-दूसरे से सटे हुए खाली डिब्बे जैसी संरचनाएँ दिखाई दीं, बिल्कुल वैसे ही जैसे किसी मधुमक्खी के छत्ते में छोटे-छोटे कक्ष होते हैं या किसी बड़े छात्रावास में एक जैसे बहुत सारे कमरे होते हैं। हुक ने इन खाली कक्षों को लैटिन शब्द 'सेलुला' (Cellula) यानी 'छोटा कमरा' नाम दिया, जो आगे चलकर अंग्रेज़ी में 'Cell' बन गया। उन्होंने अपनी किताब 'माइक्रोग्राफिया' में इसका चित्र सहित पूरा वर्णन भी लिखा। दिलचस्प बात यह है कि हुक ने जो देखा वह वास्तव में मृत कोशिकाओं की केवल दीवार यानी कोशिका भित्ति थी, जीवित कोशिका नहीं — फिर भी उनकी इस खोज ने जीव विज्ञान की सबसे बड़ी क्रांति की नींव रख दी। आज हम जानते हैं कि हमारा पूरा शरीर — हड्डी, त्वचा, मांसपेशी, मस्तिष्क, सब कुछ — करोड़ों-अरबों ऐसे ही 'छोटे कमरों' से मिलकर बना है, जिन्हें आज हम कोशिका (Cell) कहते हैं। आइए, इसी सबसे छोटे कमरे की पूरी दुनिया को विस्तार से समझते हैं।

📖 विषय-सूची (Index)

1. कोशिका का परिचय, कोशिका सिद्धान्त एवं खोज का इतिहास
2. कोशिका का आकार-आकृति एवं एककोशिकीय-बहुकोशिकीय जीव
3. प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक कोशिका
4. कोशिका भित्ति (Cell Wall)
5. कोशिका झिल्ली (Cell Membrane) एवं तरल मोज़ेक मॉडल
6. माइटोकॉन्ड्रिया — कोशिका का पावर हाउस
7. प्लास्टिड अथवा लवक (Plastids)
8. अंतर्द्रव्यी जालिका एवं गॉल्जीकाय
9. राइबोसोम, तारककाय एवं सूक्ष्मनलिकाएँ
10. पक्ष्माभिका, कशाभिका, रिक्तिका, सूक्ष्मकाय, लाइसोसोम एवं स्फीरोसोम
11. केंद्रक (Nucleus)
12. गुणसूत्र (Chromosomes)
13. कोशिका चक्र एवं समसूत्री विभाजन (Mitosis)
14. अर्धसूत्री विभाजन (Meiosis)
15. पादप एवं जंतु कोशिका में अंतर
16. कोशिका विज्ञान की प्रमुख खोजें

1. कोशिका का परिचय, कोशिका सिद्धान्त एवं खोज का इतिहास

जिस प्रकार एक बड़ी इमारत छोटी-छोटी ईंटों से मिलकर बनती है, ठीक उसी प्रकार हर सजीव — चाहे वह एक छोटा-सा जीवाणु हो या विशालकाय हाथी — छोटी-छोटी 'जैविक ईंटों' से मिलकर बना होता है। इन्हीं जैविक ईंटों को हम कोशिका (Cell) कहते हैं। कोशिका सजीव शरीर की सबसे छोटी, जननक्षम (स्वयं की नई कोशिका बना सकने वाली) तथा चयनात्मक झिल्ली से घिरी हुई संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है। दूसरे शब्दों में कहें तो कोशिका के बिना जीवन की कल्पना करना वैसा ही है जैसे ईंट के बिना घर की कल्पना करना।

कोशिका के भीतर पाया जाने वाला जीवद्रव्य (Protoplasm) ही 'जीवन का भौतिक आधार' कहलाता है, क्योंकि इसी में जीवन की समस्त रासायनिक एवं भौतिक क्रियाएँ संपन्न होती हैं। कोशिका के भीतर ही आनुवंशिक गुणों का वाहक DNA (डिऑक्सीराइबो न्यूक्लिक अम्ल) स्थित होता है, जिसे जीवन का 'मास्टर मॉलिक्यूल' भी कहा जाता है क्योंकि यही अणु यह तय करता है कि कोई जीव कैसा दिखेगा और कैसे कार्य करेगा। कोशिका की संरचना, संगठन एवं कार्यप्रणाली के अध्ययन को कोशिका विज्ञान अथवा साइटोलॉजी (Cytology) कहा जाता है।

कोशिका की खोज का रोचक इतिहास

कोशिका की खोज कोई एक दिन की घटना नहीं थी, बल्कि यह लगभग दो सौ वर्षों तक चली एक लंबी वैज्ञानिक यात्रा का परिणाम है। आइए इस यात्रा को चरण-दर-चरण समझते हैं।

1. रॉबर्ट हुक (Robert Hooke, 1665) — जैसा कि ऊपर हमारी कहानी में बताया गया, हुक ने सबसे पहले कॉर्क की स्लाइस में कोशिका जैसी संरचना देखी और उसे 'सेलुला' नाम दिया। उन्होंने वास्तव में मृत कोशिका भित्ति देखी थी, जीवित कोशिका नहीं।
2. एंटोनी वॉन ल्यूवेनहॉक (Antonie van Leeuwenhoek, 1674 ई.) — डच वैज्ञानिक ल्यूवेनहॉक ने स्वयं अपने हाथों से अत्यंत शक्तिशाली एकल-लेंस माइक्रोस्कोप बनाए और इतिहास में सबसे पहले जीवित कोशिका को देखने का श्रेय पाया। उन्होंने जीवाणु, लाल रक्त कणिकाएँ, शुक्राणु एवं तालाब के पानी में तैरते एककोशिकीय जीवों (जैसे प्रोटोजोआ) को अपनी आँखों से देखा और चित्र बनाए। इसीलिए ल्यूवेनहॉक को 'सूक्ष्मजीव विज्ञान का जनक' भी कहा जाता है।
3. कार्ल (Corti, 1772) — जीवद्रव्य को सबसे पहले देखने वाले वैज्ञानिक थे।
4. रॉबर्ट ब्राउन (Robert Brown, 1831) — स्कॉटिश वनस्पतिशास्त्री रॉबर्ट ब्राउन ने ऑर्किड (आर्किड) पौधे की जड़ों की कोशिकाओं का अध्ययन करते हुए केंद्रक (Nucleus) की खोज की। यह कोशिका जीव विज्ञान की एक निर्णायक खोज थी क्योंकि केंद्रक ही कोशिका की सभी गतिविधियों को नियंत्रित करता है।
5. पुरकिंजे (Purkinje, 1840) — कोशिका के भीतर भरे तरल पदार्थ को उन्होंने 'प्रोटोप्लाज्म' अथवा जीवद्रव्य नाम दिया।
6. मैथियास श्लाइडेन (Matthias Schleiden, 1838) — जर्मन वनस्पतिशास्त्री श्लाइडेन ने विभिन्न पौधों की कोशिकाओं का सूक्ष्मदर्शी से अध्ययन करने के बाद यह निष्कर्ष निकाला कि सभी पौधों का शरीर कोशिकाओं से मिलकर बना होता है।
7. थियोडोर श्वान (Theodor Schwann, 1839) — जर्मन प्राणीशास्त्री श्वान ने श्लाइडेन के निष्कर्ष को आगे बढ़ाते हुए सिद्ध किया कि जंतुओं का शरीर भी कोशिकाओं से ही बना होता है। श्लाइडेन और श्वान — दोनों वैज्ञानिकों ने मिलकर सन् 1838-39 में 'कोशिका सिद्धान्त' (Cell Theory) प्रतिपादित किया।
8. रुडोल्फ विरचो (Rudolf Virchow, 1855) — जर्मन वैज्ञानिक विरचो ने कोशिका सिद्धान्त में एक बहुत महत्वपूर्ण संशोधन जोड़ा। उन्होंने लैटिन भाषा में एक प्रसिद्ध कथन दिया — 'Omnis Cellula e Cellula' अर्थात् 'प्रत्येक कोशिका पूर्ववर्ती कोशिका से ही बनती है'। इसका सीधा अर्थ है कि नई कोशिकाएँ अपने आप हवा से पैदा नहीं होतीं, बल्कि हमेशा किसी जीवित, पहले से मौजूद कोशिका के विभाजन से ही जन्म लेती हैं।

ध्यान रहे — आधुनिक कोशिका विज्ञान का जनक **सी. पी. श्वानसन** (C.P. Swanson) को कहा जाता है, जबकि **ए. के. शर्मा** (A.K. Sharma) को भारतीय कोशिका विज्ञान का जनक माना जाता है — RAS परीक्षा के दृष्टिकोण से यह तथ्य याद रखना उपयोगी है।

आधुनिक कोशिका सिद्धान्त (Modern Cell Theory)

समय के साथ वैज्ञानिकों ने श्लाइडेन-श्वान के मूल सिद्धान्त में विरचो के योगदान को जोड़कर आधुनिक कोशिका सिद्धान्त को पाँच बिंदुओं में प्रस्तुत किया, जो आज भी जीव विज्ञान की नींव माना जाता है:

1. सभी सजीवों का शरीर कोशिकाओं तथा उनके उत्पादों से बना होता है।
2. नई कोशिकाओं का निर्माण सदैव पूर्ववर्ती (पहले से मौजूद) कोशिकाओं के विभाजन से ही होता है, न कि अनायास (Spontaneously)।
3. कोशिका सजीव शरीर की संरचनात्मक (Structural) तथा क्रियात्मक (Functional) इकाई है — अर्थात् शरीर की बनावट भी कोशिका से होती है और शरीर के सारे कार्य भी कोशिका के स्तर पर ही संपन्न होते हैं।
4. प्रत्येक कोशिका में जीव के आनुवंशिक गुण (DNA के रूप में) निहित होते हैं, जो संतति कोशिकाओं में स्थानांतरित होते रहते हैं।
5. प्रत्येक कोशिका जीवन की निरंतरता (Continuity of Life) को दर्शाती है — अर्थात् वह अपने उद्गम एवं मूल स्वभाव को बनाए रखते हुए पीढ़ी-दर-पीढ़ी आगे बढ़ती रहती है।

🔦 रोजमर्रा का उदाहरण — कोशिका सिद्धान्त को समझें आसान भाषा में

जैसे किसी बड़ी सोसाइटी में नए फ्लैट बनाने के लिए पुराने फ्लैट को तोड़कर नहीं, बल्कि उसी डिज़ाइन के आधार पर नया निर्माण किया जाता है — ठीक वैसे ही कोई भी नई कोशिका अचानक हवा से पैदा नहीं होती, बल्कि हमेशा किसी पुरानी, जीवित कोशिका के विभाजन से ही जन्म लेती है। यही विरचो के कथन 'Omnis Cellula e Cellula' का सार है।

विषाणु (वायरस) — कोशिका सिद्धान्त का अपवाद

विषाणु (Virus) की संरचना को कोशिका सिद्धान्त से नहीं समझाया जा सकता, इसलिए इन्हें कोशिका सिद्धान्त का अपवाद माना जाता है। इसके प्रमुख कारण निम्नलिखित हैं:

- ◆ विषाणुओं में स्वतंत्र रूप से विभाजित होने की क्षमता नहीं होती — इनके गुणन (Multiplication) के लिए किसी जीवित परपोषी (Host) कोशिका का होना अनिवार्य है।
- ◆ इनमें प्लाज्मा झिल्ली, कोशिकाद्रव्य, एंजाइम (विकर) एवं अन्य कोशिकीय अवयव अनुपस्थित होते हैं।
- ◆ इनमें केवल एक ही प्रकार का केंद्रक अम्ल (न्यूक्लिक अम्ल) — या तो DNA या फिर RNA — पाया जाता है, जबकि जीवित कोशिका में दोनों ही प्रकार के केंद्रक अम्ल एक साथ उपस्थित होते हैं।

ध्यान दें: इसीलिए विषाणुओं को प्रायः 'सजीव एवं निर्जीव के बीच की कड़ी' कहा जाता है — परपोषी कोशिका के बाहर ये निर्जीव क्रिस्टल की तरह व्यवहार करते हैं, परंतु परपोषी कोशिका में प्रवेश करते ही सजीवों जैसा गुणन शुरू कर देते हैं।

वैज्ञानिक (वर्ष)	प्रमुख योगदान
रॉबर्ट हुक (1665)	कॉर्क में कोशिका भित्ति देखी, 'Cell' नाम दिया
ल्यूवेनहॉक (1674)	सर्वप्रथम जीवित कोशिका को देखा

रॉबर्ट ब्राउन (1831)	केंद्रक (Nucleus) की खोज
पुरकिंजे (1840)	जीवद्रव्य (Protoplasm) नाम दिया
श्लाइडेन (1838)	सभी पादपों का शरीर कोशिकाओं से बना — प्रतिपादित किया
श्वान (1839)	सभी जंतुओं का शरीर कोशिकाओं से बना — प्रतिपादित किया
रुडोल्फ विरचो (1855)	'Omnis Cellula e Cellula' — कोशिका सिद्धान्त में संशोधन

🔑 महत्वपूर्ण शब्द (Keywords)

◆ कोशिका (Cell) ◆ कोशिका विज्ञान (Cytology) ◆ जीवद्रव्य (Protoplasm) ◆ कोशिका सिद्धान्त (Cell Theory) ◆ केंद्रक (Nucleus) ◆ विषाणु (Virus) ◆ सेलुला (Cellula)

2. कोशिका का आकार-आकृति एवं एककोशिकीय-बहुकोशिकीय जीव

क्या आपने कभी सोचा है कि दुनिया की सबसे छोटी कोशिका कितनी छोटी हो सकती है और सबसे बड़ी कोशिका कितनी बड़ी? कोशिकाओं का आकार एवं आकृति उनके द्वारा किए जाने वाले कार्य पर निर्भर करती है — ठीक वैसे ही जैसे किसी कारखाने में अलग-अलग काम के लिए अलग-अलग आकार के औजार बनाए जाते हैं। एककोशिकीय जीवों में कोशिकाएँ छड़ाकार, सर्पिल (Spiral), अल्पविराम (Comma) जैसी अथवा अन्य कई विविध आकृतियों की हो सकती हैं। सामान्यतः पादप कोशिकाओं का व्यास 15 से 100 माइक्रोमीटर (μm) के बीच होता है।

💡 आकार के चौंकाने वाले उदाहरण

सबसे छोटी कोशिका मानी जाती है माइकोप्लाज्मा या PPLO (Pleuro Pneumonia Like Organism) — जिसका व्यास मात्र लगभग 0.1 माइक्रोमीटर होता है, यानी यह इतनी छोटी है कि साधारण माइक्रोस्कोप से भी मुश्किल से दिखाई देती है। इसके विपरीत सबसे बड़ी कोशिका है शूतुरमुर्ग के अंडे की कोशिका, जिसका व्यास लगभग 15 सेंटीमीटर तक होता है — यानी आप एक ही आँख से एक पूरी कोशिका को अपनी हथेली पर रख सकते हैं! सबसे लंबी एककोशिकीय पादप कोशिका ऐसीटैबुलरिया (Acetabularia) नामक शैवाल की होती है, जो लगभग 10 सेंटीमीटर लंबी होती है, जबकि बहुकोशिकीय पादपों में सबसे लंबे तंतु बोहमेरिया निविया (*Boehmeria nivea*) पौधे में पाए जाते हैं, जिनकी लंबाई 22 से 55 सेंटीमीटर तक हो सकती है। मानव शरीर की तंत्रिका कोशिका (Neuron) भी एक मीटर तक लंबी हो सकती है — जैसे रीढ़ की हड्डी से पैर के अंगूठे तक जाने वाली तंत्रिका कोशिका।

एककोशिकीय एवं बहुकोशिकीय जीव

संरचना की जटिलता के आधार पर सजीवों को दो वर्गों में बाँटा जाता है — एककोशिकीय जीव (Unicellular Organisms), जिनका पूरा शरीर केवल एक ही कोशिका से बना होता है, जैसे अमीबा, पैरामीशियम और जीवाणु; तथा बहुकोशिकीय जीव (Multicellular Organisms), जिनका शरीर अनेक कोशिकाओं से मिलकर बनता है, जैसे मनुष्य, पशु-पक्षी और पेड़-पौधे। एककोशिकीय जीव में वह एक कोशिका ही भोजन ग्रहण करने, श्वसन करने, उत्सर्जन करने तथा जनन करने जैसे सभी कार्य अकेले करती है, जबकि बहुकोशिकीय जीव में अलग-अलग कोशिकाएँ अलग-अलग विशिष्ट कार्य के लिए बाँट जाती हैं — इसे ही 'कार्य-विभाजन' (Division of Labour) कहा जाता है।

आधार	एककोशिकीय जीव	बहुकोशिकीय जीव
कोशिकाओं की संख्या	केवल एक कोशिका	अनेक कोशिकाएँ
संरचना	सरल (Simple)	जटिल (Complex)
कार्य-विभाजन	नहीं होता, एक ही कोशिका सभी कार्य करती है	स्पष्ट कार्य-विभाजन होता है
आकार	सामान्यतः सूक्ष्म (Microscopic)	सामान्यतः बड़े (Macroscopic)
ऊतक एवं अंग	अनुपस्थित	उपस्थित (ऊतक, अंग, अंग-प्रणाली)
निर्भरता	एक कोशिका स्वतंत्र रूप से जीवित रहती है	कोशिकाएँ एक-दूसरे पर निर्भर रहती हैं
वृद्धि	कोशिका के आकार में वृद्धि	कोशिकाओं की संख्या में वृद्धि
उदाहरण	अमीबा, पैरामीशियम, जीवाणु	मनुष्य, पशु, पेड़-पौधे

● एककोशिकीय जीवों के उदाहरण	● बहुकोशिकीय जीवों के उदाहरण
◆ अमीबा (Amoeba) ◆ पैरामीशियम (Paramecium) ◆ क्लोरेला (Chlorella) — एककोशिकीय शैवाल ◆ जीवाणु (Bacteria) ◆ यूग्लीना (Euglena)	◆ मनुष्य एवं समस्त स्तनधारी ◆ वृक्ष एवं पुष्पीय पादप ◆ सरीसृप एवं पक्षी ◆ जलीय जीव जैसे मछली ◆ कवक (बहुकोशिकीय प्रकार)

🔑 महत्वपूर्ण शब्द (Keywords)

◆ एककोशिकीय जीव ◆ बहुकोशिकीय जीव ◆ माइक्रोमीटर (μm) ◆ माइकोप्लाज्मा (PPLO) ◆ कार्य-विभाजन

3. प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक कोशिका

केंद्रक (Nucleus) के विकास एवं संगठन के आधार पर संसार की समस्त कोशिकाओं को दो बड़े वर्गों में बाँटा गया है — प्रोकैरियोटिक कोशिका (Prokaryotic Cell) एवं यूकैरियोटिक कोशिका (Eukaryotic Cell)। यह वर्गीकरण जीव विज्ञान का सबसे मौलिक (Fundamental) वर्गीकरण माना जाता है, क्योंकि यह तय करता है कि किसी जीव की आंतरिक संरचना कितनी सरल या कितनी जटिल है।

प्रोकैरियोटिक कोशिका (Prokaryotic Cell)

शब्द 'Prokaryotic' ग्रीक भाषा के दो शब्दों से मिलकर बना है — *Pro* (जिसका अर्थ है आदिम/Primitive) तथा *Karyon* (जिसका अर्थ है केंद्रक/Nucleus)। इस प्रकार की कोशिकाओं में झिल्ली-युक्त सुसंगठित केंद्रक (True Nucleus) का अभाव होता है।

नीलहरित शैवाल (Blue-Green Algae/Cyanobacteria), जीवाणु (Bacteria) एवं माइकोप्लाज्मा जैसे जीवों की कोशिकाओं में झिल्ली-युक्त सुसंगठित केंद्रक तथा द्विस्तरीय झिल्ली-युक्त कोशिकांगों (जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जीकाय) का पूर्ण अभाव होता है। ऐसी कोशिका में केंद्रक-समतुल्य क्षेत्र को 'प्रोकैरियोन' या 'केंद्रकाभ' (Nucleoid) कहा जाता है, जहाँ

आनुवंशिक पदार्थ गुणसूत्र के रूप में नहीं, बल्कि एक नग्न, गोलाकार, कुंडलित न्यूक्लिइक अम्ल (DNA) के रूप में स्वतंत्र रूप से पड़ा रहता है। इनमें हिस्टोन प्रोटीन का भी अभाव होता है तथा सूत्री विभाजन (Mitosis) नहीं पाया जाता — इसके बजाय ये द्विविभाजन (Binary Fission) द्वारा प्रजनन करती हैं।

उदाहरण — मोनेरा (Monera) जगत के सदस्य जैसे सत्य जीवाणु (True Bacteria), सायनोजीवाणु (नीलहरित शैवाल), आर्कीजीवाणु (Archaeobacteria), माइकोप्लाज़्मा तथा एक्टिनोमाइसिट्स। जैसे — *Escherichia coli* (हमारी बड़ी आंत में पाया जाने वाला सामान्य जीवाणु)।

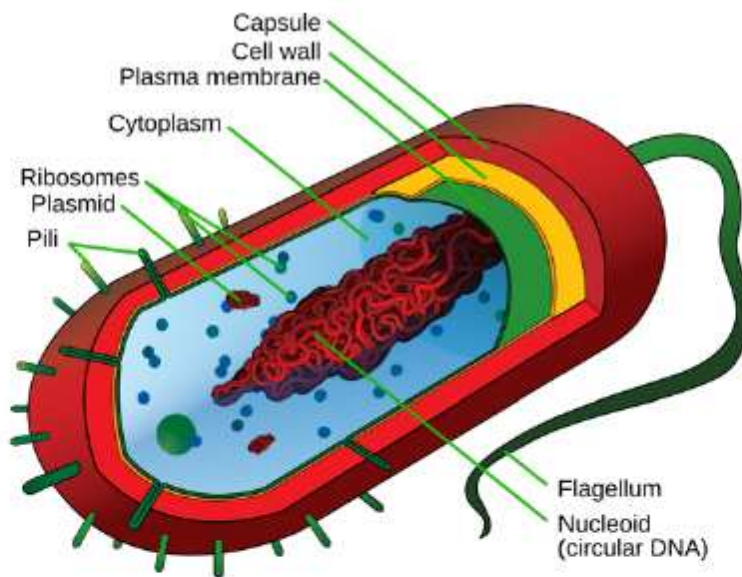
यूकैरियोटिक कोशिका (Eukaryotic Cell)

'Eu' का अर्थ है भली-भाँति/Well तथा 'Karyon' का अर्थ है केंद्रक। इस प्रकार की कोशिकाओं में सुसंगठित, झिल्ली-युक्त सुस्पष्ट केंद्रक पाया जाता है, जिस कारण इन्हें ससीमकेंद्रकी कोशिकाएँ भी कहा जाता है।

यूकैरियोटिक कोशिका में द्विस्तरीय झिल्ली-युक्त अनेक कोशिकांग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, हरितलवक (क्लोरोप्लास्ट), गॉल्जीकाय एवं अंतर्द्रव्यी जालिका पाए जाते हैं। केंद्रक में एक या एक से अधिक केंद्रिकाएँ (Nucleolus) मौजूद होती हैं। इनका आनुवंशिक पदार्थ गुणसूत्रों (Chromosomes) के रूप में संगठित होता है, जो हिस्टोन तथा नॉन-हिस्टोन प्रोटीन से मिलकर बनते हैं। इनमें समसूत्री (Mitosis) तथा अर्धसूत्री (Meiosis) — दोनों प्रकार के कोशिका विभाजन पाए जाते हैं। अधिकांश जंतु एवं वनस्पति कोशिकाएँ इसी वर्ग में आती हैं, जैसे मनुष्य, अमीबा (कुछ अपवाद प्रोटिस्टा को छोड़कर वास्तव में अमीबा भी यूकैरियोटिक है), कवक तथा सभी पौधों की कोशिकाएँ।



एक विशिष्ट प्रोकैरियोटिक कोशिका (जीवाणु कोशिका) की आंतरिक संरचना



तुलना का आधार	प्रोकैरियोटिक कोशिका	यूकैरियोटिक कोशिका
आकार एवं विकास	छोटी एवं आद्य (Primitive)	बड़ी एवं विकसित
सुसंगठित केंद्रक	अनुपस्थित (केवल न्यूक्लियोइड)	उपस्थित, केंद्रक झिल्ली से घिरा
आनुवंशिक पदार्थ	नग्न, गोलाकार DNA (हिस्टोन रहित)	गुणसूत्रों के रूप में (हिस्टोन सहित)