



इलाहाबाद – हाई कोर्ट

RO/ARO

इलाहाबाद उच्च न्यायालय

भाग - 5

सामान्य विज्ञान एवं पर्यावरण



# विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	जीवविज्ञान का परिचय	1
2	जंतु जगत	3
3	जीव विज्ञान	10
4	रसायन शास्त्र	45
5	भौतिक शास्त्र	61
6	ब्रह्माण्ड एवं सौर मंडल	75
7	वन्यजीव संरक्षण	82
8	पर्यावरणीय मुद्दे	90

# 1

## CHAPTER

# जीवविज्ञान का परिचय



- जीवविज्ञान जीवन रूपों और जीवन प्रक्रियाओं का विज्ञान है। जीवित जगत जीवित जीवों की अद्भुत विविधता से परिपूर्ण है।
- "Biology" शब्द ग्रीक शब्दों से बना है:
  - ✓ "Bios" = जीवन
  - ✓ "Logos" = अध्ययन

जीवविज्ञान की प्रमुख शाखाएँ:

क्षेत्र	अध्ययन क्षेत्र
आणविक जीवविज्ञान	कोशिकीय क्रियाओं में DNA, RNA तथा प्रोटीन जैसे जैविक अणुओं का अध्ययन।
उत्क्रांतिक जीवविज्ञान	समय के साथ प्रजातियों की उत्पत्ति, परिवर्तन तथा विकास का अध्ययन।
शरीर रचना विज्ञान	जीवित जीवों की संरचना और उनके अंगों का अध्ययन।
रोगविज्ञान	रोगों, उनके कारणों तथा शरीर पर उनके प्रभावों का अध्ययन।
पर्यावरणीय जीवविज्ञान	प्रदूषण, संरक्षण तथा सतत विकास के संदर्भ में जीवों का अध्ययन।
न्यायिक जीवविज्ञान	अपराध जाँच में जैविक ज्ञान का उपयोग (DNA फिंगरप्रिंटिंग)।
औषधि विज्ञान	औषधियों तथा उनके जैविक तंत्रों पर प्रभावों का अध्ययन।
ज्ञानमीमांसा	मानव ज्ञान की प्रकृति, उत्पत्ति तथा सीमाओं का दार्शनिक अध्ययन।
फेनोलॉजी	जलवायु और पर्यावरणीय कारकों के प्रति प्रतिक्रिया में पौधों और जानवरों में होने वाले मौसमी परिवर्तनों, जैसे पुष्पन, प्रवास तथा प्रजनन चक्रों का अध्ययन।
कीटविज्ञान	कीटों, उनके व्यवहार, जीवन चक्रों तथा पारिस्थितिक भूमिकाओं का वैज्ञानिक अध्ययन।
परागविज्ञान	पौधों के परागकण, बीजाणु तथा सूक्ष्म प्लवक (जीवित एवं जीवाश्म रूपों) का अध्ययन।
सरीसृप एवं उभयचर विज्ञान	सरीसृपों और उभयचरों, जैसे साँप, छिपकली, मेंढक तथा सैलामैंडर का अध्ययन।
प्राणी व्यवहार विज्ञान	प्राकृतिक पर्यावरण में जानवरों के व्यवहार का वैज्ञानिक अध्ययन।
वृक्ष-जलवायुविज्ञान	वृक्ष वलयों (डेंड्रोक्रोनोलॉजी) के माध्यम से अतीत की जलवायु परिस्थितियों का अध्ययन, ताकि समय के साथ पर्यावरणीय परिवर्तनों का विश्लेषण किया जा सके।
फेनोलॉजी	मौसमी एवं जलवायुगत परिवर्तनों से प्रभावित जैविक घटनाओं, जैसे पक्षियों का प्रवास तथा पौधों का पुष्पन, का अध्ययन।
पैर चिकित्सा विज्ञान	पैरों के विकारों के निदान और उपचार से संबंधित चिकित्सकीय क्षेत्र (जिसे अब अधिक प्रचलित रूप से पोडियाट्री कहा जाता है)।
ओइकोलॉजी	एन्स्ट हेकेल (1866) द्वारा प्रयुक्त ग्रीक शब्द, जो जैविक एवं अजैविक पर्यावरण के साथ जीवों के संबंधों के अध्ययन (पारिस्थितिकी) को दर्शाता है।

ऊतकविज्ञान	सूक्ष्मदर्शी के अंतर्गत कोशिकाओं, ऊतकों तथा अंगों की सूक्ष्म संरचना का अध्ययन।
साइनइकोलॉजी	पारिस्थितिकी की वह शाखा जो पारिस्थितिक समुदायों की संरचना, विकास एवं वितरण का अध्ययन करती है।
पक्षीविज्ञान	पक्षियों का वैज्ञानिक अध्ययन।
कवकविज्ञान	जीवविज्ञान की वह शाखा जो कवकों का अध्ययन करती है।

**जीवविज्ञान, वनस्पति विज्ञान एवं प्राणी विज्ञान के जनक / संस्थापक:**

क्षेत्र	जनक / संस्थापक
जीवविज्ञान के जनक	अरस्तू (जीवन रूपों का अध्ययन किया तथा जीवों का वर्गीकरण किया)।
वनस्पति विज्ञान के जनक	थियोफ्रास्टस (Historia Plantarum की रचना की, जो पौधों का प्रथम व्यवस्थित वर्गीकरण था)।
प्राणी विज्ञान के जनक	अरस्तू (प्राणियों की शारीरिक रचना, व्यवहार तथा वर्गीकरण का अध्ययन किया)।
आनुवंशिकी के जनक	ग्रेगर मेंडल (मटर के पौधों पर प्रयोगों के माध्यम से वंशागति के नियम स्थापित किए)।
आधुनिक वर्गिकी के जनक	कार्ल लिनियस (द्विनाम पद्धति का प्रतिपादन किया)।
सूक्ष्मजीवविज्ञान के जनक	एंटोनी वैन ल्यूवेनहॉक (सूक्ष्मदर्शी की सहायता से सूक्ष्मजीवों की खोज की)।



### संघ – पोरिफेरा:

- 1801 में लैमार्क द्वारा इन्हें **जूफाइट** तथा 1825 में रॉबर्ट ग्रांट द्वारा **पोरिफेरा** नाम दिया गया, ये प्रथम आदिम बहुकोशिकीय, रंध्ययुक्त जलीय जंतु (स्पंज) हैं।
- अधिकांशतः **समुद्री** होते हैं, कुछ मीठे जल की प्रजातियाँ जैसे स्पोंजिलिया भी पाई जाती हैं।
- इनमें **कोशिकीय स्तर का संगठन** पाया जाता है, शरीर सामान्यतः **असममित** होता है तथा अनेक सूक्ष्म **रंध्रों (ऑस्टिया)** और एक बड़े छिद्र (**ऑस्कुलम**) से युक्त होता है।
- शरीर भित्ति दो स्तरों की बनी होती है — बाह्य पिनाकोडर्म तथा आंतरिक कोएनोडर्म, और इनके मध्य मेसेनकाइम पाया जाता है, जिसमें विभिन्न प्रकार की कोशिकाएँ उपस्थित होती हैं।
- कोएनोसाइट्स (कॉलर कोशिकाएँ) जलधारा उत्पन्न करती हैं, जिससे भोजन ग्रहण, श्वसन तथा अपशिष्ट निष्कासन होता है और इनकी संरचना कोएनोफ्लैजिलेट्स से मिलती-जुलती है।
- ये माइक्रोविल्ली युक्त कॉलर द्वारा **भोजन कणों को पकड़कर आहार ग्रहण** करते हैं, श्वसन प्रसरण द्वारा होता है।
- इनमें **लैंगिक तथा अलैंगिक** (कलीकरण या खंडन द्वारा) दोनों प्रकार का प्रजनन होता है।

### उदाहरण

उदाहरण	आवास / प्रमुख विशेषता
<b>साइकॉन (स्काइफा)</b>	यह एक समुद्री स्पंज है, जिसका शरीर बेलनाकार होता है तथा यह उथले समुद्री जल में चट्टानों से चिपककर पाया जाता है।
<b>स्पॉन्जिला</b>	यह एक मीठे पानी का स्पंज है, जो तालाबों तथा धीमी गति से बहने वाली धाराओं में पाया जाता है एवं यह स्पॉन्जिलिडी कुल से संबंधित होता है।

<b>यूस्पॉन्जिया (स्नान स्पंज)</b>	यह एक समुद्री स्पंज है, जिसका उपयोग वाणिज्यिक रूप से स्नान के लिए किया जाता है।
<b>हाइड्रा</b>	यह स्पंज नहीं है और यह नीडेरिया संघ से संबंधित है और अपनी पुनर्जनन क्षमता के लिए जाना जाता है। इसे तुलना के उद्देश्य से शामिल किया गया है।

### संघ – कोएलेटेटा:

- इसमें **प्रवाल (कोरल)**, **जेलीफिश**, **सी एनीमोन**, **हाइड्रा**, **सी पेन** आदि सम्मिलित हैं, अधिकांशतः **समुद्री**, **त्रिज्यीय सममित** तथा **द्विस्तरीय (डिप्लोब्लास्टिक)** होते हैं तथा इनमें **गैस्ट्रोवास्कुलर गुहा** पाई जाती है।
- शरीर भित्ति **एपिडर्मिस**, **गैस्ट्रोडर्मिस** तथा **जिलेटिनस मेसोग्लिया** से बनी होती है; शरीर थैलीनुमा होता है, जिसमें भोजन ग्रहण एवं उत्सर्जन हेतु एक ही छिद्र होता है।
- शिकार पकड़ने एवं रक्षा के लिए **स्नीडोसाइट्स में नेमाटोसिस्ट** उपस्थित होते हैं, श्वसन एवं उत्सर्जन प्रसरण द्वारा होता है।
- **परिसंचरण तथा उत्सर्जन तंत्र अनुपस्थित होते हैं**, शारीरिक क्रियाएँ सरल शारीरिक संगठन द्वारा संपन्न होती हैं।
- इनमें पॉलीप (स्थिर) तथा मेडूसा (मुक्त-तैराक) रूप पाए जाते हैं, प्रजनन लैंगिक एवं अलैंगिक दोनों प्रकार का होता है तथा प्रायः पीढ़ियों का आवर्तन (जैसे ओवेलिया) देखा जाता है।
- ओरिलिया (मून जेलीफिश) मेडूसा अवस्था का प्रतिनिधित्व करती है, जिसमें छत्राकार शरीर पाया जाता है।
- **प्रवाल (जैसे मेंड्रिना – ब्रेन कोरल) स्थिर उपनिवेशी स्नीडेरियन हैं, जो शैवाल (जूजैथेली) के साथ सहजीवी संबंध में प्रवाल भित्तियाँ बनाते हैं; ये शैवाल प्रकाश संश्लेषण द्वारा ऊर्जा प्रदान करते हैं।**

- **पटुला (सी पेन)** एक जैवदीप्तिमान उपनिवेशी स्नीडेरियन है, जो केंद्रीय डंठल एवं पार्श्व शाखाओं सहित पंख के समान दिखाई देता है।
- **एडमिसिया (सी एनीमोन)** हरमिट केकड़े के साथ सहजीवी संबंध प्रदर्शित करता है, जिसमें यह अपने नेमाटोसिस्ट द्वारा सुरक्षा प्रदान करता है।
- कुछ प्रजातियाँ सहजीवन दर्शाती हैं, जैसे प्रवाल-शैवाल (जूजैथेली) या सी एनीमोन-हरमिट केकड़ा (एडमिसिया)।
- प्रमुख उदाहरण: हाइड्रा, ऑरेलिया, ओबेलिया, मेन्डीना (ब्रेन कोरल), पेनाटुला, एडमिसिया।

### संघ – प्लैटीहेल्मिन्थीस:

- कोमल शरीर वाले, अखंडित, पृष्ठ-उदर रूप से चपटे, द्विपार्श्व सममित तथा त्रिस्तरीय अकशेरुकी जंतु; अधिकांश (~80%) परजीवी, कुछ स्वतंत्रजीवी (जैसे *Planaria*)।
- **एसीलोमेट:** वास्तविक शरीर गुहा का अभाव; शरीर पैरेंकाइमा से भरा होता है, जो पोषक तत्वों के वितरण में सहायक होता है; अंग-स्तरीय संगठन पाया जाता है, परंतु जटिल अंग तंत्र नहीं होते।
- पाचन तंत्र अपूर्ण, मुख एवं गुदा के लिए एक ही छिद्र; श्वसन प्रसरण द्वारा होता है।
- विशेष उत्सर्जन संरचनाएँ जिन्हें ज्वाला कोशिकाएँ (प्रोटोनेफ्रिडिया का भाग) कहा जाता है, परासरण संतुलन तथा नाइट्रोजनी अपशिष्ट निष्कासन में सहायक होती हैं।
- प्रजनन उभयलिंगी; लैंगिक (आंतरिक निषेचन) तथा अलैंगिक (पुनर्जनन या खंडन) दोनों प्रकार से।
- उल्लेखनीय पुनर्जनन क्षमता, जिससे शरीर के खोए हुए भाग पुनः विकसित हो सकते हैं।
- प्रमुख उदाहरण: *Planaria* (स्वतंत्रजीवी), *Fasciola* (लिवर फ्लूक), टेपवर्म (Cestoda)।

### संघ – निमेटोडा:

- शरीर अनुप्रस्थ काट में बेलनाकार तथा दोनों सिरों पर पतला, इसलिए “राउंडवर्म” कहलाते हैं।
- अधिकांश स्वतंत्रजीवी (जलीय या स्थलीय) या पादपों एवं जंतुओं में परजीवी।

- अंग-तंत्र स्तर का संगठन; द्विपार्श्व सममित, त्रिस्तरीय तथा कूट-शरीरगुही (प्सूडोसीलोमेट) होता है।
- पाचन तंत्र पूर्ण विकसित, जिसमें भोजन के लिए पेशीय ग्रसनी उपस्थित होती है।
- प्रजनन लैंगिक, सामान्यतः पृथक लिंगी (डायोइशियस) होता है।
- उदाहरण: *Ascaris* (राउंडवर्म), *Wuchereria* (फाइलेरियल कृमि), *Ancylostoma* (हुकवर्म), *Enterobius* (पिनवर्म), *Trichinella*।

### संघ – एनेलिडा (खंडित कृमि):

- एनेलिडा संघ में खंडित कृमि जैसे केंचुए, जोंक तथा समुद्री कृमि शामिल होते हैं। इनकी लगभग 22,000 प्रजातियाँ पाई जाती हैं, जो स्थलीय, मीठे जल तथा समुद्री आवासों में अनुकूलित होती हैं।
- इनका शरीर मेटामेरिक खंडों में विभाजित होता है। गति करने तथा बिल बनाने के लिए इनमें वृत्ताकार एवं अनुदैर्घ्य पेशियाँ पाई जाती हैं।
- इनमें श्वसन नम त्वचा द्वारा होता है। सीलोमिक द्रव एवं परिसंचरण तंत्र द्वारा पोषक तत्वों तथा ऑक्सीजन का परिवहन किया जाता है। केंचुओं में पाँच जोड़ी हृदय पाए जाते हैं।
- इनका पाचन तंत्र सुविकसित होता है, जिसमें ग्रसनी → अन्ननली → फसल (क्रॉप) → पेशणी (गिज़ार्ड) → आंत्र क्रम पाया जाता है। अपशिष्ट पदार्थों का निष्कासन नेफ्रिडिया द्वारा किया जाता है।
- इनके संवेदन तंत्र में सेरेब्रल गैंग्लिया पाए जाते हैं, जिनके द्वारा नमी, ताप, प्रकाश तथा कंपन का अनुभव किया जाता है।
- प्रजनन प्रजाति के अनुसार एकलिंगी या उभयलिंगी होता है। केंचुए तथा रेडवर्म जैसे जीव लैंगिक प्रजनन करते हैं, जिनमें नर एवं मादा दोनों प्रकार के युग्मक उत्पन्न किए जाते हैं।
- केंचुए मृदा की उर्वरता एवं संरचना में सुधार करते हैं। रेडवर्म (*Eisenia fetida*) का उपयोग वर्मी-कम्पोस्ट बनाने में किया जाता है। जोंक का उपयोग औषधीय उद्देश्यों के लिए किया जाता है क्योंकि इनमें एंटीकोआगुलेंट पाया जाता है।

## संघ – आर्थ्रोपोडा (संधिपाद जंतु):

- आर्थ्रोपोडा जंतु जगत का सबसे बड़ा संघ है, जिसमें **कीट, अरैक्निड, क्रस्टेशियन तथा मायरियापोड** शामिल होते हैं। इसका **प्रथम वर्णन वॉन सीबोल्ड (1845)** द्वारा किया गया था।
- ये **द्विपार्श्व सममित, त्रिस्तरीय, खंडित तथा सीलोमयुक्त** जंतु होते हैं और इनमें अंग-तंत्र स्तर का संगठन पाया जाता है।

- इनमें **संधियुक्त उपांग** पाए जाते हैं, जिनके द्वारा गति तथा अन्य क्रियाएँ की जाती हैं। शरीर को सामान्यतः **सिर, वक्ष तथा उदर में विभाजित** किया जाता है।
- इनका **बाह्यकंकाल** सुरक्षा प्रदान करता है तथा जल की हानि को रोकता है। इनमें **खुला परिसंचरण तंत्र** पाया जाता है, जिसमें हीमोलिम्फ का संचार होता है।
- ये **स्थलीय, जलीय तथा वायवीय आवासों** में पाए जाते हैं तथा **परागण, अपघटन तथा खाद्य श्रृंखला** में महत्वपूर्ण पारिस्थितिक भूमिका निभाते हैं।

## प्रमुख वर्ग एवं उदाहरण

वर्ग	उदाहरण	प्रमुख विशेषताएँ
<b>कीट वर्ग (इंसेक्टा) – सबसे बड़ा वर्ग</b>	मधुमक्खी (एपिस), तितली, दीमक (सफेद चींटी), टिड्डा, मच्छर, घरेलू मक्खी	शरीर तीन भागों — <b>सिर, वक्ष तथा उदर</b> — में <b>विभाजित</b> होता है; <b>6 पैर, स्पर्शक (एंटीना) तथा संयुक्त नेत्र</b> पाए जाते हैं; श्वसन श्वासनलिकाओं द्वारा <b>स्पाइरिकल्स</b> के माध्यम से होता है; मधुमक्खी में 5 नेत्र (2 संयुक्त + 3 ओसेली) होते हैं; टिड्डे में श्रवण के लिए <b>टिम्पेनम</b> पाया जाता है; दीमक वास्तविक चींटी नहीं होती है।
<b>एरैक्निडा</b>	बिच्छू, मकड़ी (रीढ़हीन), किलनी, माइट	<b>4 जोड़ी पैर</b> पाए जाते हैं; स्पर्शक नहीं होते हैं; श्वसन <b>बुक लंग्स</b> द्वारा होता है; बिच्छू जीवज ( <b>विविपेरस</b> ) होते हैं।
<b>क्रस्टेशिया</b>	झींगा, केकड़ा, डैफ्निया, लॉब्सटर	शरीर <b>सिर-वक्ष (सेफालोथोरैक्स) तथा उदर में विभाजित</b> होता है; श्वसन गलफड़ों द्वारा किया जाता है।
<b>मायरीपोडा</b>	जूलस (मिलीपीड), स्कोलोपेन्द्रा (सेंटीपीड)	शरीर <b>लंबा तथा खंडित</b> होता है और इसमें अनेक पैर पाए जाते हैं।

## संघ – मोलस्का (कोमल-शरीरी जन्तु):

- यह आर्थ्रोपोडा के बाद **दूसरा सबसे बड़ा अकशेरुकी संघ** है, जिसमें लगभग 85,000 प्रजातियाँ पाई जाती हैं, यह सभी समुद्री प्रजातियों का लगभग 23% भाग बनाता है।
- इनका शरीर **कोमल तथा अखंडित** होता है और प्रायः **चूनेदार कवच** द्वारा संरक्षित रहता है, इनके सदस्यों को **मोलस्क** कहा जाता है।

- शरीर तीन भागों — **सिर-पाद, आंतरिक अंग-पुंज (विसरल मास) तथा मेंटल** — में **विभाजित** होता है; मेंटल कवच का साव करता है।
- श्वसन और उत्सर्जन के लिए **मेंटल गुहा** पाई जाती है, अधिकांश में भोजन ग्रहण करने के लिए दाँतेदार, जीभ-सदृश संरचना जिसे **रैड्युला** कहा जाता है, उपस्थित होती है।

## मोलस्का के प्रमुख वर्ग

वर्ग	उदाहरण	प्रमुख विशेषताएँ
<b>गैस्ट्रोपोडा</b>	घोंघा, स्लग	यह <b>सबसे बड़ा और सर्वाधिक विविध</b> वर्ग है; इनमें स्पष्ट सिर, कुंडलित कवच तथा पेशीय पाद पाया जाता है।
<b>बाइवैल्विया</b>	ऑयस्टर, क्लैम, पिंक्टाडा मार्जारिटिफेरा	शरीर पार्श्व रूप से चपटा होता है और दो कवचों से ढका रहता है; <b>रैड्युला अनुपस्थित</b> होती है।
<b>सेफैलोपोडा</b>	ऑक्टोपस, स्क्विड, नौटिलस	इनमें अत्यधिक विकसित मस्तिष्क और नेत्र पाए जाते हैं।

पॉलीप्लैकोफोरा	काइटन (चेटोप्ल्यूरा एपिकुलेटा)	पृष्ठीय कवच आठ प्लेटों में विभाजित होता है; ये चट्टानी सतहों पर पाए जाते हैं।
स्कैफोपोडा	डेंटेलियम नियोहेक्सागोनम	दाँत या दंत-आकृति का कवच होता है; ये समुद्री जीव मिट्टी में बिल बनाकर रहते हैं।

### महत्वपूर्ण तथ्य:

- ऑक्टोपस (वर्ग: सेफालोपोडा) में तीन हृदय पाए जाते हैं — एक सिस्टमिक हृदय तथा दो ब्रैशियल हृदय (गलफड़ा परिसंचरण के लिए)।

### संघ – इकाइनोडर्मेटा (कंटक-त्वचा वाले जंतु):

- ये पूर्णतः समुद्री अकशेरुकी जंतु होते हैं, जो ज्वारीय क्षेत्र से लेकर गहरे महासागर तक पाए जाते हैं; लगभग 7,000 प्रजातियाँ ज्ञात हैं।
- इनका शरीर कंटकयुक्त त्वचा से ढका होता है तथा कैल्शियमयुक्त अंतःकंकाल प्लेटों या ऑसिकल्स से बना होता है।
- वयस्कों में पंच-त्रिज्यीय सममिति पाई जाती है, जबकि लार्वा में द्विपार्श्व सममिति पाई जाती है।
- ये त्रिस्तरीय, सीलोमयुक्त होते हैं तथा इनमें अंग-तंत्र स्तर का संगठन पाया जाता है; शरीर का आकार तारानुमा, गोलाकार या लम्बाकार हो सकता है।
- इनमें जल संवहनी तंत्र पाया जाता है, जो द्रव-भरी नलिकाओं का तंत्र होता है तथा गति, भोजन, श्वसन एवं उत्सर्जन के लिए कार्य करता है।
- तंत्रिका तंत्र सरल होता है, जिसमें तंत्रिका वलय तथा भुजाओं के साथ त्रिज्यीय तंत्रिकाएँ पाई जाती हैं, मस्तिष्क अनुपस्थित होता है।
- प्रजनन एकलिंगी होता है तथा बाह्य निषेचन किया जाता है; इनमें अलैंगिक पुनर्जनन की क्षमता पाई जाती है (जैसे तारामछली द्वारा भुजाओं का पुनः विकास)।
- विशेष लक्षणों में वर्णक कोशिकाएँ, विषैली कोशिकाएँ तथा अद्भुत पुनर्जनन क्षमता (जैसे वर्ग एस्टेरोइडिया) पाई जाती है।
- तारामछली (वर्ग: एस्टेरोइडिया) एक विशिष्ट उदाहरण है, जो अपने ताराकार शरीर तथा पुनर्जनन क्षमता के लिए जानी जाती है।

### संघ – हेमिकॉर्डेटा:

- इन्हें पूर्व में कॉर्डेटा का उपसंघ माना जाता था, परंतु अब इन्हें एक पृथक अकॉर्डेट संघ के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।
- ये कृमि-सदृश, समुद्री जंतु होते हैं तथा इनमें अंग-तंत्र स्तर का संगठन पाया जाता है; ये द्विपार्श्व सममित, त्रिस्तरीय एवं सीलोमयुक्त होते हैं।
- शरीर बेलनाकार होता है तथा तीन भागों — प्रोबोसिस (सूँड़), कॉलर एवं धड़ — में विभाजित होता है; कॉलर में स्टोमोकोर्ड पाया जाता है, जो नोटोकोर्ड-सदृश संरचना होती है।
- उदाहरण: *Balanoglossus* (एकोर्न वर्म), *Saccoglossus*

### संघ – कॉर्डेटा:

- कॉर्डेट जंतुओं में जीवन के किसी चरण में नोटोकोर्ड, पृष्ठीय खोखली तंत्रिका रज्जु, युग्मित ग्रसनीय गलफड़ा-छिद्र तथा गुदोत्तर पूँछ पाई जाती है।

### उपसंघ – वर्टिब्रेटा (कशेरुकी):

- कशेरुकी (क्रेनियाटा) जंतुओं में वयस्क अवस्था में नोटोकोर्ड के स्थान पर कशेरुक स्तंभ पाया जाता है, आंतरिक कंकाल में मस्तिष्क की सुरक्षा हेतु खोपड़ी पाई जाती है।
- ये द्विपार्श्व सममित, त्रिस्तरीय, सीलोमयुक्त तथा खंडित शरीर वाले जंतु होते हैं तथा इनमें अंग-तंत्र स्तर का संगठन पाया जाता है।
- इनमें विकसित पेशीय एवं तंत्रिका तंत्र पाए जाते हैं; पृष्ठीय मस्तिष्क एवं मेरुरज्जु खोपड़ी एवं कशेरुकाओं द्वारा सुरक्षित रहते हैं; इनमें बंद परिसंचरण तंत्र तथा उदरस्थ हृदय पाया जाता है।
- श्वसन गलफड़ों या फेफड़ों द्वारा किया जाता है; अंतःकंकाल अस्थि या उपास्थि का बना होता है; लिंग पृथक होते हैं तथा अधिकांश में आंतरिक निषेचन किया जाता है।

- **साइक्लोस्टोमेटा (जबड़ा-रहित कशेरुकी):** उदाहरण: लैम्प्रे (*Petromyzon*) एवं हैगफिश (*Myxine*); ये आदिम, जबड़ा-रहित, गोलमुखी जंतु होते हैं।
- इनमें शल्क-रहित, श्लेष्मायुक्त त्वचा, उपास्थीय कंकाल, स्थायी नोटोकोर्ड तथा मध्य पंख पाए जाते हैं।
- ये बाह्य परजीवी या मृतभक्षी होते हैं तथा अन्य मछलियों के शरीर द्रवों पर पोषण प्राप्त करते हैं।

### वर्ग – पिसीज (मछलियाँ):

- ये पूर्णतः जलीय कशेरुकी होते हैं; शरीर धारारेखीय, शल्कयुक्त तथा पंखयुक्त होता है; अंग अनुपस्थित होते हैं।
- श्वसन गलफड़ों द्वारा किया जाता है; उत्सर्जन एवं परिसंचरण विशिष्ट अंगों द्वारा संपन्न किया जाता है।
- ये शीत-रक्ती (पॉयकिलोथर्मिक) होते हैं तथा शरीर का तापमान आंतरिक रूप से नियंत्रित नहीं कर पाते।
- हृदय द्विकक्षीय (1 आलिंद, 1 निलय) होता है; रक्त एकल परिसंचरण द्वारा प्रवाहित किया जाता है।
- ये अंडज होते हैं; सभी वास्तविक जबड़ा-युक्त कशेरुकी इसी वर्ग में सम्मिलित होते हैं।
- छोटी प्रजातियों में उच्च चयापचय दर तथा श्वसन दर पाई जाती है, क्योंकि इनका सतह-क्षेत्र/आयतन अनुपात अधिक होता है।

### वर्ग – एम्फीबिया:

- उभयचर (Amphi = द्वि, bios = जीवन) ऐसे जंतु होते हैं जो जल एवं स्थल दोनों में जीवन व्यतीत करते हैं।
- ये शीत-रक्ती (एक्टोथर्मिक) होते हैं तथा प्रायः उष्ण वातावरण में पाए जाते हैं।
- शरीर सिर एवं धड़ में विभाजित होता है; पूँछ उपस्थित या अनुपस्थित हो सकती है; दो जोड़ी अंग पाए जाते हैं; पंख अनुपस्थित होते हैं।
- त्वचा चिकनी, आर्द्र, ग्रंथियुक्त एवं शल्क-रहित होती है तथा त्वचा द्वारा श्वसन में सहायक होती है।
- आँखों में पलकें तथा टिम्पेनम (कर्णपर्दा) उपस्थित होता है; श्वसन गलफड़ों, फेफड़ों या त्वचा द्वारा जीवन-चरण के अनुसार किया जाता है।
- हृदय त्रिकक्षीय (दो आलिंद, एक निलय) होता है; रक्त का आंशिक मिश्रण होता है; दस जोड़ी कपाल तंत्रिकाएँ पाई जाती हैं।

- प्रजनन: लिंग अलग-अलग होते हैं; अधिकांशतः बाह्य निषेचन (सलामैंडरों में आंतरिक निषेचन); अंडज और अप्रत्यक्ष विकास, जो रूपांतरण (मेटामॉर्फोसिस) के माध्यम से होता है; प्रजनन जल में होता है।
- पाचन, मूत्र एवं जनन नलिकाएँ एक सामान्य क्लोआका में खुलती हैं।
- प्रमुख उदाहरण: मेंढक (*Rana*), भेक (*Bufo*), वृक्ष मेंढक (*Hyla*), सैलामैंडर, *Ichthyophis* (अंगहीन)।
- मेंढक (*Rana*) – एक विशिष्ट उभयचर होता है; इसमें त्रिकक्षीय हृदय (दो आलिंद, एक निलय) पाया जाता है तथा आर्द्र त्वचा द्वारा श्वसन किया जाता है; यह एक अंडज जंतु होता है।
- सैलामैंडर – इसका शरीर पतला होता है, थूथन कुंद होता है, वयस्क अवस्था में पूँछ उपस्थित रहती है तथा छोटे अंग पार्श्व दिशा में फैले हुए होते हैं। यह गण यूरेडेला का सदस्य होता है; सामान्यतः अग्रपाद में चार अंगुलियाँ तथा पश्चपाद में पाँच अंगुलियाँ पाई जाती हैं।

### वर्ग – रेप्टीलिया:

- सरीसृप शीत-रक्ती कशेरुकी होते हैं, जिनमें साँप, छिपकली, कछुआ एवं मगरमच्छ शामिल होते हैं।
- त्वचा शुष्क एवं केराटिनयुक्त शल्कों से ढकी होती है, जिससे जल की हानि रोकी जाती है।
- ये मुख्यतः स्थलीय होते हैं; सिर एवं धड़ के बीच गर्दन पाई जाती है।
- अंगों में नखयुक्त पंजे पाए जाते हैं; बाह्य कर्ण अनुपस्थित होते हैं।
- श्वसन केवल फेफड़ों द्वारा किया जाता है; विकास प्रत्यक्ष होता है।
- अधिकांश में त्रिकक्षीय हृदय, जबकि मगरमच्छ में चतुष्कक्षीय हृदय पाया जाता है।
- शरीर का तापमान पर्यावरण पर निर्भर करता है; कुछ प्रजातियाँ धूप सेंककर ताप-नियमन करती हैं।
- प्रजनन लैंगिक एवं आंतरिक निषेचन द्वारा किया जाता है; अधिकांश अंडज होते हैं।
- कुछ प्रजातियों में ताप-निर्भर लैंगिक निर्धारण (TSD) पाया जाता है।

समूह	विशिष्ट अनुकूलन / लक्षण	अतिरिक्त जानकारी / उदाहरण
मगरमच्छ	अर्ध-जलजीव; ज़मीन और पानी दोनों में रह सकते हैं; सरीसृपों में सबसे उन्नत हृदय	पक्षियों और स्तनधारियों की तरह चार-कोष्ठक हृदय; परिवार क्रोकोडिलिडे
गिरगिट	तापमान नियंत्रण और छलावरण के लिए रंग बदलने की क्षमता; एक आंख का दृष्टिकोण, जो पैनोरमिक दृश्य प्रदान करता है	आंखें स्वतंत्र रूप से घुम सकती हैं
साँप	लम्बा, बिना अंगों वाला शरीर, जो तराजू से ढका होता है; रेंगने के लिए अनुकूलित	उदाहरण: ज़ाइलोफिस दीपाकी — विषहीन लकड़ी का साँप, जो दक्षिण भारत का अंतर्निहित प्रजाति है और जो पृथ्वी के कीड़ों पर आहार करता है
अंधे साँप (टाइफ्लोप्स)	छोटा, बेलनाकार, खुदाई करने वाला (फॉसोरियल); आंखें संकुचित, जो तराजू से ढकी होती हैं; विषहीन	मुख्य रूप से चींटियों और दीमकों पर आहार करते हैं; परिवार टाइफ्लोपीडी
कछुए	हड्डी से बना खोल जो पसलियों से विकसित होता है और एक सुरक्षा कवच के रूप में कार्य करता है; बाह्य तापीय; धीमा गति से चलते हैं	स्थलमुल या जलमुल प्रजातियाँ

### कक्षा पक्षी:

- पक्षी गर्म-रक्तीय (एंडोथर्मिक) कशेरुक प्राणी होते हैं, जो कॉर्डेटा गण में आते हैं; ये पृथ्वी के हर कोने में, आर्कटिक क्षेत्र से लेकर रेगिस्तानों तक पाए जाते हैं।
- इनका शरीर सुव्यवस्थित और पंखों से ढका होता है; अग्रपाद पंखों में परिवर्तित होते हैं, जबकि पिछले पाद चलने, बैठने या तैरने के लिए अनुकूलित होते हैं।
- इनकी त्वचा सूखी होती है, ज्यादातर बिना ग्रंथियों के, केवल उरोपिगीयल (तेल) ग्रंथि होती है; इनके जबड़े दांतहीन होते हैं और एक चोंच बनाते हैं।
- श्वसन फेफड़ों द्वारा होता है, जो उड़ान के दौरान गैसों का कुशलतापूर्वक आदान-प्रदान करने के लिए वायुसंकोचियों से जुड़े होते हैं।
- हड्डियाँ हड्डीयुक्त और वायुरहित (वायु से भरी हुई) होती हैं, जिससे वजन कम होता है और उड़ान में मदद मिलती है।

- ये अंडपोषी होते हैं, कठोर खोल वाले अंडे देते हैं; शरीर का तापमान स्थिर रखने के लिए होमियोथर्मिक होते हैं।
- इनका परिसंचरण तंत्र बंद होता है; चार-कोष्ठक हृदय से आक्सीजनयुक्त और अवायवीय रक्त के मिश्रण को रोका जाता है।
- पक्षी यूरीकोटेलिक होते हैं, जो पानी बचाने के लिए यूरिक एसिड को उत्सर्जित करते हैं।
- महत्वपूर्ण पक्षी: कौआ (कोरवस), मोर (पावो क्रिस्टाटस), कीवी, शुतुरमुर्ग (स्टूथियो कैमलस), वैंडरिंग अल्बार्ट्रांस (डायोमेडिया एक्सुलांस), हुमिंगबर्ड, बी हुमिंगबर्ड।
- विशिष्ट अनुकूलन: उड़ान (पंख), वायुरहित हड्डियाँ, विशेष प्रकार की चोंच, और असाधारण आकाशीय क्षमताएँ (जैसे होवरिंग, लंबी दूरी की उड़ान)।

पक्षी	विशिष्ट विशेषताएँ / अनुकूलन	अतिरिक्त टिप्पणियाँ
कौआ (कोरवस)	यह एक सामान्य रूप से पाया जाने वाला पक्षी है।	यह बुद्धिमान, अत्यधिक अनुकूलनशील होता है तथा विश्व के अधिकांश भागों में पाया जाता है।
गिद्ध (नियोफ्रोन)	यह मृतजीवी पक्षी है तथा मांस को फाड़ने के लिए इसकी चोंच मजबूत होती है।	यह मृत पशुओं के अवशेषों को साफ करके पारितंत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
तोता	इसमें आकर्षक रंगों वाले पंख तथा मजबूत, मुड़ी हुई चोंच पाई जाती है।	यह ध्वनियों की नकल करने की क्षमता तथा सामाजिक व्यवहार के लिए जाना जाता है।
मोर (पावो क्रिस्टाटस)	यह भारत का राष्ट्रीय पक्षी है तथा इसका हृदय चार कक्षों वाला होता है।	नर में आकर्षक और सजावटी पूँछ के पंख पाए जाते हैं, जिनका उपयोग प्रजनन प्रदर्शन (कोर्टशिप) में किया जाता है।

कीवी	यह उड़ान रहित, नाशपाती के आकार का तथा लंबी चोंच वाला पक्षी होता है।	यह केवल न्यूज़ीलैंड में पाया जाता है तथा शुतुरमुर्ग, एमू, कैसोवरी और रिया से संबंधित होता है।
शुतुरमुर्ग (स्टुथियो कैमलस)	यह जीवित पक्षियों में सबसे बड़ा पक्षी है तथा उड़ान रहित होता है।	यह रैटाइट समूह से संबंधित है; इसकी दो प्रजातियाँ — सामान्य शुतुरमुर्ग तथा सोमाली शुतुरमुर्ग — पाई जाती हैं।
वांडरिंग अल्बार्ट्रास (डायोमेडिया एक्सुलान्स)	यह सबसे बड़ा उड़ने वाला पक्षी है; इसके पंखों का फैलाव लगभग 3.65 मीटर (12 फीट) तक होता है।	यह अत्यंत लंबी दूरी तक उड़ान भरने की क्षमता रखता है।
बी हर्मिंगबर्ड	यह सबसे छोटा पक्षी है, जिसकी लंबाई लगभग 57 मिमी होती है।	यह केवल क्यूबा में पाया जाता है तथा इसका चयापचय बहुत तीव्र होता है।
हर्मिंगबर्ड	यह सभी दिशाओं में, यहाँ तक कि पीछे की ओर भी उड़ सकता है तथा एक ही स्थान पर मंडरा सकता है।	इसके पंखों की तीव्र गति से फड़फड़ाहट के कारण भनभनाहट जैसी ध्वनि उत्पन्न होती है।

### वर्ग – मैमेलिया:

- स्तनधारी जंतु संघ कॉर्डेटा के उष्ण-रक्ती (होमियोथर्मिक/एंडोथर्मिक) कशेरुकी होते हैं; ये अपने शरीर का तापमान स्थिर बनाए रखते हैं।
- इनकी त्वचा बाल या रोम (फर) से ढकी होती है, जो ऊष्मा-संरक्षण एवं सुरक्षा प्रदान करते हैं; बाह्य कर्णपल्लव (पिन्ना) उपस्थित होता है।
- इनके दाँत इंसाइज़र, कैनाइन, प्रीमोलर तथा मोलर में विभेदित होते हैं तथा भोजन के प्रकार के अनुसार अनुकूलित होते हैं।
- इनमें सामान्यतः दो जोड़ी अंग पाए जाते हैं, जो चलने, दौड़ने, चढ़ने, तैरने या उड़ने के लिए अनुकूलित होते हैं।
- इनमें स्तन ग्रंथियाँ पाई जाती हैं, जो शिशुओं को पोषण हेतु दूध का उत्पादन करती हैं — यही स्तनधारियों की विशिष्ट पहचान है।
- अधिकांश स्तनधारी जीवज (Viviparous) होते हैं, अर्थात् जीवित शिशुओं को जन्म देते हैं; अपवादस्वरूप मोनोट्रीम (जैसे प्लैटिपस, इकिडना) अंडे देते हैं।
- इनमें चतुष्कक्षीय हृदय पाया जाता है, जो ऑक्सीजनयुक्त एवं डीऑक्सीजनयुक्त रक्त को पूर्णतः पृथक रखता है; उच्च चयापचय दर को बनाए रखने हेतु श्वसन में डायफ्राम सहायक होता है।
- मध्य कर्ण में तीन अस्थियाँ — मैलियस, इन्कस एवं स्टेप्स पाई जाती हैं, जो ध्वनि संचरण में सहायक होती हैं।
- अधिकांश प्रजातियों में मातृत्व देखभाल (Parental care) अत्यधिक विकसित होती है।

- **मासुपियल** स्तनधारियों में शिशु अल्प-विकसित अवस्था में जन्म लेते हैं तथा उन्हें उदर स्थित थैली (मासुपियम) में रखा जाता है; उदाहरण: कंगारू, कोआला, वॉम्बैट, ओपोसम।
- **शीत या ध्रुवीय क्षेत्रों में पाए जाने वाले स्तनधारियों में विशेष अनुकूलन** पाए जाते हैं, जैसे छोटे उपांग (एलन का नियम), मोटी वसा परत तथा विशेष प्रकार का घना फर; उदाहरण: ध्रुवीय भालू, मस्क ऑक्स, रेनडियर, सील, व्हेल।
- **पेंगुइन** उड़ान-रहित पक्षी होते हैं, जो शीत महासागरों के लिए अनुकूलित होते हैं; इनमें काउंटर-शेडिंग, तैरने हेतु फ्लिपर जैसे पंख, तथा शिकार पकड़ने हेतु कंटकीय जीभ पाई जाती है।

### उदाहरण:

- **चूहा** — एक विशिष्ट लघु स्तनधारी है, जो विश्वभर में पाया जाता है; यह उष्ण-रक्ती, रोमयुक्त तथा जीवज होता है।
- **बिल्ली** — एक उष्ण-रक्ती जंतु है, जिसमें उच्च चयापचय दर पाई जाती है; शरीर का सतह-क्षेत्र/आयतन अनुपात तापमान संतुलन में सहायक होता है।
- **प्लैटिपस** — एक अंडज स्तनधारी (मोनोट्रीम) है, जिसमें स्तन ग्रंथियाँ पाई जाती हैं।
- **कंगारू** — एक मासुपियल स्तनधारी है, जिसमें शिशुओं को रखने के लिए उदर थैली पाई जाती है।
- **फ्लाइंग फॉक्स (Pteropus)** — एक बड़ा चमगादड़ है; यह निरंतर उड़ान भरने में सक्षम स्तनधारी का उदाहरण है।

# 3

## CHAPTER

# जीव विज्ञान

### कोशिका एवं उत्तक

#### कोशिका



- कोशिका जीवन की सबसे सरल और मूल इकाई है।
- खोज: **रॉबर्ट हुक (1665)**
- सभी जीवित प्राणी कोशिकाओं से बने होते हैं तथा यह जीवन की संरचनात्मक, क्रियात्मक और जैविक इकाई है।
- कोशिकाएँ स्वतः जनन का सामर्थ्य रखती हैं।
- इसे "जीवन की आधारभूत इकाई" भी कहा जाता है।

#### कोशिका संरचना और इसके घटक

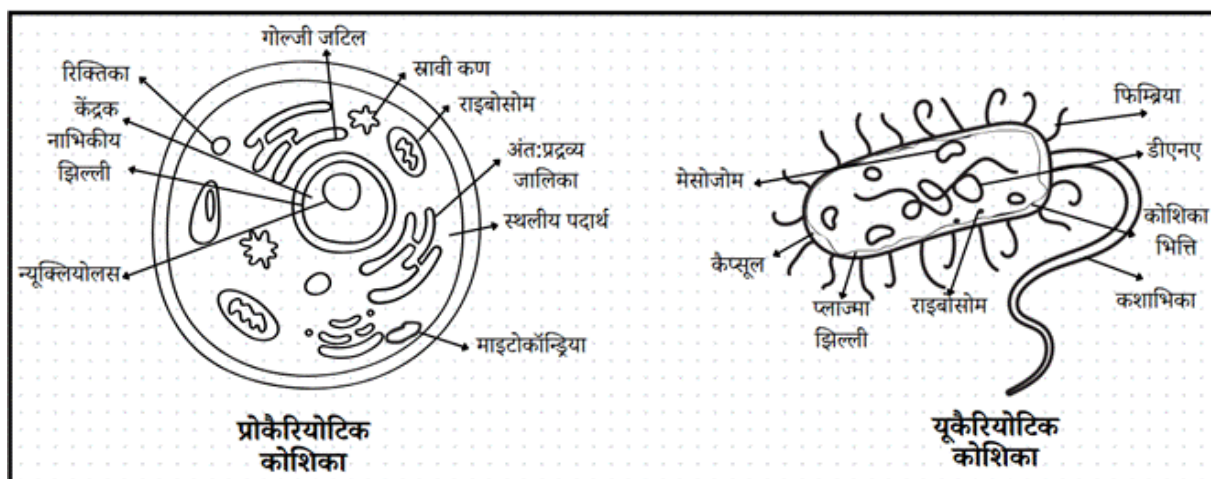
**कोशिकांग:** कोशिका के भीतर उपस्थित अंग/संरचनाएँ जो जीवन की प्रक्रियाओं को पूरा करने के लिए विशेष कार्य करते हैं।

अंगक/संरचना	विवरण
प्लाज्मा/कोशिका झिल्ली	<ul style="list-style-type: none"> <li>कोशिका की बाहरी परत,</li> <li>कोशिका पदार्थों को बाहरी वातावरण से अलग करती है।</li> <li>इसे चयनात्मक पारगम्य झिल्ली कहा जाता है, क्योंकि यह कुछ पदार्थों के अंदर-बाहर होने की अनुमति देती है।</li> </ul>
कोशिका भित्ति	<ul style="list-style-type: none"> <li>केवल पादपों में,</li> <li>प्लाज्मा झिल्ली के बाहर स्थित है।</li> <li>मुख्यतः सेल्यूलोज से बनी होती है।</li> <li>सेल्यूलोज एक जटिल पदार्थ है जो पौधों को संरचनात्मक मजबूती प्रदान करता है।</li> </ul>
साइटोप्लाज्म	<ul style="list-style-type: none"> <li>कोशिका झिल्ली और केन्द्रक के बीच का जेली जैसा पदार्थ।</li> <li>प्लाज्मा झिल्ली के भीतर द्रव सामग्री के रूप में</li> <li>इसमें विशेष कोशिका अंग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जीकाय, राइबोसोम आदि होते हैं।</li> </ul>

केन्द्रक	<ul style="list-style-type: none"> <li>इसमें गुणसूत्र होते हैं जो DNA के रूप में जानकारी रखते हैं जो माता-पिता से अगली पीढ़ी तक विशेषताओं को विरासत में देती है।</li> <li>यह कोशिका प्रजनन में केंद्रीय भूमिका निभाता है।</li> <li><b>केन्द्रीय झिल्ली</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>केन्द्रक के चारों ओर दोहरी परत वाली झिल्ली, केन्द्रक और साइटोप्लाज्म के बीच सामग्री के स्थानांतरण की अनुमति देती है।</li> </ul> </li> </ul>
न्यूक्लियस	<ul style="list-style-type: none"> <li>राइबोसोम संश्लेषण का स्थान जो कोशिका की गतिविधियों और प्रजनन को नियंत्रित करता है।</li> </ul>
जीन	<ul style="list-style-type: none"> <li>जीवित प्राणियों में वंशानुक्रम/उत्तराधिकार की इकाई।</li> </ul>
प्रोटोप्लाज्म	<ul style="list-style-type: none"> <li>जीवित कोशिका की सम्पूर्ण सामग्री [साइटोप्लाज्म + नाभिक]।</li> <li>कोशिका का जीवित पदार्थ भी कहा जाता है।</li> </ul>
गुणसूत्र	<ul style="list-style-type: none"> <li>छड़ी के आकार की संरचनाएँ,</li> <li>ये केवल विभाजन के समय दिखाई देते हैं।</li> <li>यह माता-पिता से अगली पीढ़ी तक विशेषताओं को उत्तराधिकार में देने की जानकारी DNA (डिऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड) के रूप में रखते हैं।</li> <li>ये DNA और प्रोटीन से बना होता है।</li> </ul>
DNA अणु	<ul style="list-style-type: none"> <li>कोशिका निर्माण और उन्हें व्यवस्थित करने की आवश्यक जानकारी रखते हैं।</li> <li>DNA के कार्यात्मक खंडों को जीन कहा जाता है।</li> </ul>

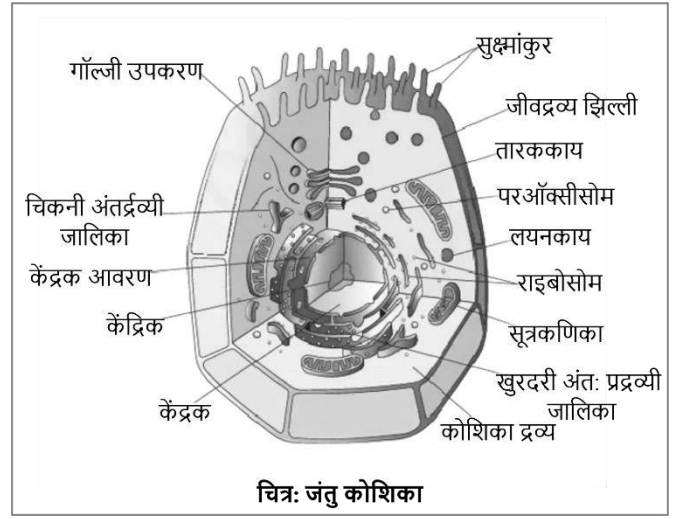
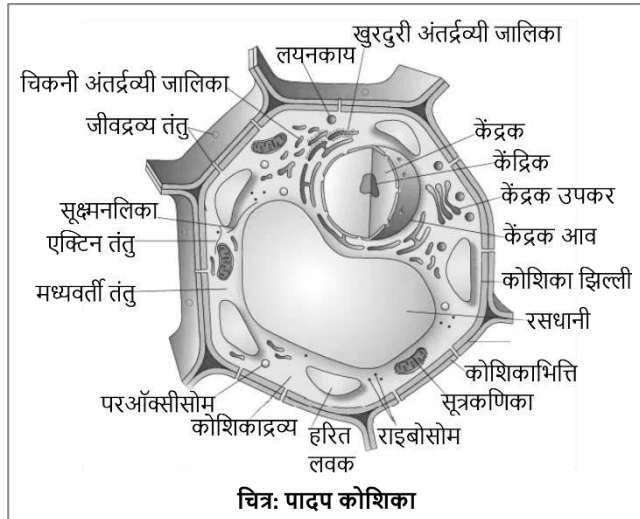
<b>रिक्तिकाएं</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>साइटोप्लाज्म में खाली संरचनाएँ।</li> <li>ठोस या तरल पदार्थों को संग्रहित करने के लिए भंडारण थैली के रूप में कार्य करते हैं।</li> <li>पादप कोशिकाओं में आम; जंतु कोशिकाओं में छोटा आकार।</li> <li>संगृहीत पदार्थ: अमीनो अम्ल, शर्करा, विभिन्न जैविक अम्ल और कुछ प्रोटीन।</li> </ul>	<b>माइटोकॉण्ड्रिया</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जिसे "कोशिका का पावरहाउस" कहा जाता है।</li> <li>विभिन्न रासायनिक गतिविधियों के लिए आवश्यक ऊर्जा ATP (एडेनोसिन ट्राईफॉस्फेट) के रूप में मुक्त करता है।</li> <li><b>दो झिल्लियाँ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>बाहरी झिल्ली:</b> छिद्रयुक्त</li> <li><b>आंतरिक झिल्ली:</b> गहरी मुड़ी हुई,</li> <li>जिससे ATP उत्पादन की रासायनिक क्रियाओं के लिए वृहत सतही क्षेत्र बनता है।</li> </ul> </li> </ul>
<b>अन्तः प्रद्वययी जलिका</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कोशिका के केन्द्रक तथा कोशिका झिल्ली के मध्य सूक्ष्म नलिकाओं की जालिका युक्त संरचना है।</li> <li><b>दो प्रकार:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>खुरदरी अन्तर्द्रव्यी जालिका (RER):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>सतह पर राइबोसोम जुड़े होते हैं।</li> <li><b>राइबोसोम:</b> प्रोटीन निर्माण का स्थान।</li> </ul> </li> <li><b>चिकनी अन्तर्द्रव्यी जालिका (SER):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>वसा अणुओं (लिपिड्स) के निर्माण में मदद करता है, जो कोशिका के कार्य के लिए महत्वपूर्ण हैं।</li> <li>कुछ प्रोटीन और वसा कोशिका झिल्ली के निर्माण (मेम्ब्रेन बायोजेनेसिस) में मदद करते हैं।</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>कोशिका के विभिन्न हिस्सों या कोशिका द्रव्य और केन्द्रक के बीच सामग्री के परिवहन के लिए चैनल के रूप में कार्य करता है।</li> <li>कोशिका में जैव रासायनिक क्रियाओं के लिए सतह प्रदान करने वाला ढांचा भी है।</li> </ul>	<b>ATP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कोशिका की ऊर्जा मुद्रा भी कहलाती है।</li> <li>शरीर नए रासायनिक यौगिक बनाने और यांत्रिक कार्यों के लिए ATP में संगृहीत ऊर्जा का उपयोग करता है।</li> </ul>
<b>गॉल्जी उपकरण</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>झिल्ली से बंधे पुटिकाओं की एक प्रणाली जो एक दूसरे के समानांतर व्यवस्थित होती है, जिसे सिस्टर्न कहा जाता है।</li> <li>अन्तः प्रद्वययी जलिका के पास संश्लेषित सामग्री को कोशिका के अंदर और बाहर विभिन्न लक्ष्यों तक संरक्षित और प्रेषित करता है।</li> <li>उत्पादों को संगृहीत, संशोधित और रिक्तिकाओं में संरक्षित करता है।</li> <li>लाइसोसोम का निर्माण करना।</li> </ul>	<b>राइबोसोम</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रोटीन संश्लेषण का स्थान।</li> <li><b>पॉलीराइबोसोम (Polyribosome s/Polysomes):</b> एक mRNA पर कई राइबोसोम की शृंखला।</li> <li>प्रोकैरियोट्स में राइबोसोम कोशिका की प्लाज्मा झिल्ली से जुड़े होते हैं।</li> </ul>
		<b>पक्षमाभ व कशाभिका</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>पक्षमाभ :</b> कोशिका झिल्ली से निकलने वाली बाल जैसी संरचनाएँ।</li> <li>छोटी होती हैं और कोशिका या आसपास के तरल को गति देने का काम करती हैं।</li> <li><b>कशाभिका:</b> लंबी संरचनाएँ, जो कोशिका की गति के लिए जिम्मेदार होती हैं।</li> <li>प्रोकैरियोटिक बैक्टीरिया में कशाभिका होते हैं, लेकिन उनकी संरचना यूकैरियोटिक कशाभिका से अलग होती है।</li> </ul>
		<b>तारककाय व तारककेंद्र</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>तारककाय :</b> आमतौर पर 2 बेलनाकार संरचनाएँ (तारककेंद्र) होती हैं।</li> <li>अक्रिस्टलीय परिकेंद्रीय द्रव्य से घिरे होते हैं।</li> <li>दोनों तारककेंद्र एक-दूसरे के लंबवत होते हैं।</li> </ul>

## कोशिकाओं के प्रकार-



प्रोकैरियोटिक कोशिका एवं यूकैरियोटिक कोशिका में अंतर		
कारक/आधार	प्रोकैरियोटिक कोशिका	यूकैरियोटिक कोशिका
केन्द्रक	आद्य/अविकसित केन्द्रक	विकसित/सुव्यवस्थित केन्द्रक
आकार	0.2 - 2.0 माइक्रोमीटर	10 - 100 माइक्रोमीटर
संरचना	सरल	जटिल
अंग	झिल्ली-बद्ध नहीं	झिल्ली-बद्ध और विशेष कार्य वाले
DNA का स्वरूप	वृत्ताकार	रेखीय
कोशिका द्रव्य	कोशिका द्रव्य मौजूद, लेकिन अधिकांश कोशिका अंगकों का अभाव	कोशिका द्रव्य और अंगक दोनों मौजूद
कोशिका भित्ति	उपस्थित, म्यूपेप्टाइड या पेप्टिडोग्लाइकन से बनी	सामान्यतः अनुपस्थित, अगर हो तो सेल्युलोज से बनी
कोशिका विभाजन	द्विविभाजन, पारगमन, संयुग्मन और रूपांतरण	समसूत्री विभाजन
माइटोकॉन्ड्रिया	अनुपस्थित	उपस्थित
अन्तः प्रद्वययी जलिका	अनुपस्थित	उपस्थित
राइबोसोम	उपस्थित	उपस्थित
प्लास्मिड्स	आम तौर पर पाए जाते हैं, छोटे वृत्ताकार डबल-स्ट्रैंडेड डीएनए अणु जो कोशिका के गुणसूत्र डीएनए से अलग होता है। बैक्टीरिया कोशिकाओं में स्वाभाविक रूप से मौजूद होता है।	बहुत कम मामलों में पाए जाते हैं
प्रजनन	केवल अलैंगिक	लैंगिक और अलैंगिक दोनों
डीएनए प्रतिकृति का मूल बिंदु	केवल एक	कई
क्रोमोसोम की संख्या	केवल 1	कई
उदाहरण	बैक्टीरिया और आर्किया	पौधों और जानवरों की कोशिकाएँ

## पादप और जंतु कोशिकाएँ



कारक/आधार	जंतु कोशिका	पादप कोशिका
नाभिक	उपस्थित	उपस्थित
पक्षमाभ	उपस्थित	बहुत कम
आकार	गोल (अनियमित आकार)	आयताकार (स्थिर आकार)
क्लोरोप्लास्ट	क्लोरोप्लास्ट अनुपस्थित	क्लोरोप्लास्ट उपस्थित
कोशिका द्रव्य	उपस्थित	उपस्थित
अन्तः प्रद्रव्यी जालिका	उपस्थित	उपस्थित
राइबोसोम	उपस्थित	उपस्थित
माइटोकॉन्ड्रिया	उपस्थित	उपस्थित
रिक्तिका	एक या एक से अधिक छोटी रिक्तिका (पादप कोशिका से बहुत छोटी)।	एक बड़ी केंद्रीय रिक्तिका, जो कोशिका के 90% भाग में फैली होती है।

## ऊतक (Tissues)

- एक समान आकार और कार्य वाली कोशिकाओं का समूह
- कोशिकाएँ → ऊतक → अंग → अंग प्रणाली
- **हिस्टोलॉजी:** ऊतकों का अध्ययन



### ऊतकों के प्रकार:

1. **पादप ऊतक (Plant Tissues):** कोशिकाओं की विभाजन क्षमता के आधार पर पादप ऊतकों को दो प्रकारों में विभाजित किया गया है:

A. **विभज्योतक ऊतक (Meristematic Tissues):** यह सक्रिय रूप से विभाजित होने वाली कोशिकाओं से बने होते हैं।

#### प्रकार:

1. **एपिकल विभज्योतक (Apical Meristem):**

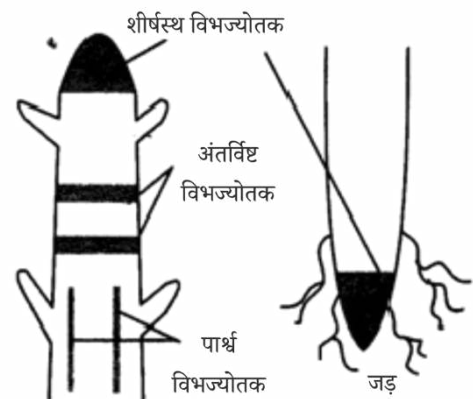
- तने और जड़ों की वृद्धि के शीर्ष पर पाया जाता है।
- तने और जड़ों की लंबाई बढ़ाता है।

2. **इंटरकैलरी विभज्योतक (Intercalary Meristem):**

- पत्तियों या अंतरग्रथियों (Internodes) के आधार पर पाया जाता है।
- पौधों की लंबवत वृद्धि में मदद करता है।

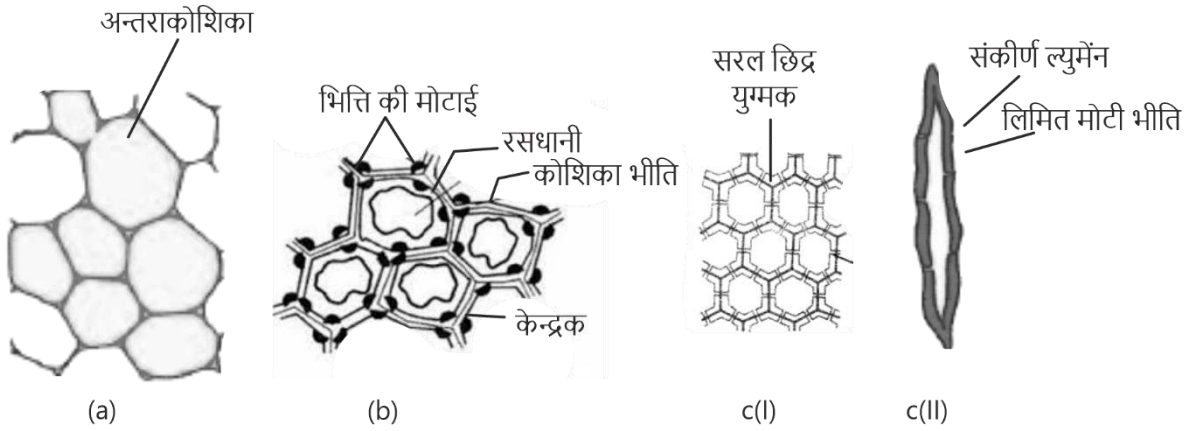
3. **लैटरल विभज्योतक (Lateral Meristem):**

- तने और जड़ों के किनारों पर पाया जाता है।
- तने और जड़ों की मोटाई बढ़ाता है।



**B. स्थायी ऊतक (Permanent Tissues):** यह विभज्योतक ऊतकों से बनते हैं जब उनकी कोशिकाएँ विभाजन की क्षमता खो देती हैं।

प्रकार:



चित्र : विभिन्न प्रकार के सरल ऊतक : (a) पैरेन्काइमा (b) कॉलेन्काइमा (c) स्क्लेरेन्काइमा (i) अनुप्रस्थ सैक्शन (ii) अनुदैर्घ्य सैक्शन

**a. पैरेन्काइमा (Parenchyma):**

- बिना विशेषता वाली जीवित कोशिकाओं से बना होता है।
- कोशिका भित्तियाँ पतली और कोशिकाओं के बीच अंतरकोशिकीय स्थान होता है।
- पौधे के मुलायम भागों में पाया जाता है।
- मुख्य कार्य: **भंडारण**

**b. कोलेन्काइमा (Collenchyma):**

- जीवित और लंबी कोशिकाओं से बना होता है, जिनकी कोशिका भित्तियाँ कोनों पर अनियमित रूप से मोटी होती हैं।
- कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।
- पौधे को यांत्रिक सहारा और लोच प्रदान करता है।
- पत्तियों और तनों को झुकने में मदद करता है।

**c. स्क्लेरेन्काइमा (Sclerenchyma):**

- लंबी, पतली और मोटी भित्तियों वाली मृत कोशिकाओं से बना होता है।
- कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।
- बीज, नट्स, नारियल का छिलका, जूट के रेशों आदि में पाया जाता है।
- मुख्य कार्य: **पौधे को मजबूती और सुरक्षा प्रदान करना।**

**d. संरक्षक ऊतक (Protective Tissues):**

- पौधे के शरीर को बाहरी परत बनाकर सुरक्षा प्रदान करता है।
- प्रकार:
  - **एपिडर्मिस (Epidermis):**
    - पूरे पौधे को ढकता है।
    - चोट, कीटाणु और पानी की कमी से सुरक्षा करता है।
- कोशिकाएँ निरंतर परत बनाती हैं और इनके बीच कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।

प्रकार:

1. **सरल स्थायी ऊतक (Simple Permanent Tissue):** केवल एक प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं।

**e. कॉर्क (Cork):**

- मृत कोशिकाओं से बना होता है, जिनमें कोई अंतरकोशिकीय स्थान नहीं होता।
- पुराने वृक्षों के तनों की बाहरी परत बनाता है।
- कोशिका भित्तियों में "सबेरिन" नामक रसायन होता है, जो इन्हें गैस और पानी के लिए अभेद्य बनाता है।
- चोट, कीटाणु और पानी की कमी से सुरक्षा करता है।
- हल्का वजन होने के कारण इसे बोटल के ढक्कन और शटल कॉर्क जैसे उत्पाद बनाने में उपयोग किया जाता है।

2. **जटिल स्थायी ऊतक (Complex Permanent Tissue)** : यह एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं।

- **नेत्रक ऊतक (Conducting Tissues):** पानी, खनिज और भोजन का परिवहन करते हैं।

1. **जाइलम (Xylem):**

- पौधे की जड़ों से पानी और खनिजों को अन्य हिस्सों तक पहुँचाता है।
- इसमें चार प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं:

a. **ट्रैकेइड्स (Tracheids):**

- लम्बी, कोणीय और मृत कोशिकाएँ
- जिम्नोस्पर्म (Gymnosperms) में पानी और खनिजों के परिवहन में मुख्य भूमिका।

b. **वाहिकाएँ (Vessels):**

- उन्नत संरचना, आमतौर पर एंजियोस्पर्म (Angiosperms) में पाई जाती हैं।
- बेलनाकार, नलिका जैसी संरचनाएँ, जो सिरों से जुड़कर पानी के कुशल परिवहन के लिए एक निरंतर चैनल बनाती हैं।

c. **जाइलम पैरेन्काइमा (Xylem Parenchyma):**

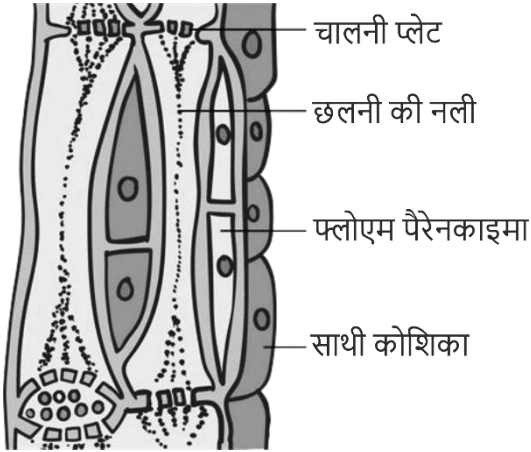
- छोटी और मोटी भित्तियों वाली कोशिकाएँ।
- भोजन (स्टार्च) के भंडारण के लिए जिम्मेदार।

**d. जाइलम स्क्लेरेकाइमा (Xylem Sclerenchyma):**

- मोटी दीवारों और संकीर्ण गुहाओं वाली मृत कोशिकाएँ।
- पौधे को यांत्रिक सहारा प्रदान करती हैं।

**नोट:** जाइलम पैरेन्काइमा को छोड़कर जाइलम की सभी कोशिकाएँ मृत होती हैं।

**2. फ्लोएम (Phloem):**



- पत्तियों से पौधे के विभिन्न हिस्सों में भोजन पहुँचाता है।

- इसमें चार प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं:

**1. चालनी नलिकाएँ (Sieve Tubes):**

- पतली दीवारों वाली, लम्बी और नलिका जैसी संरचनाएँ।
- सिरों पर छिद्रयुक्त प्लेट्स (चालनी प्लेटें) द्वारा जुड़ी रहती हैं।

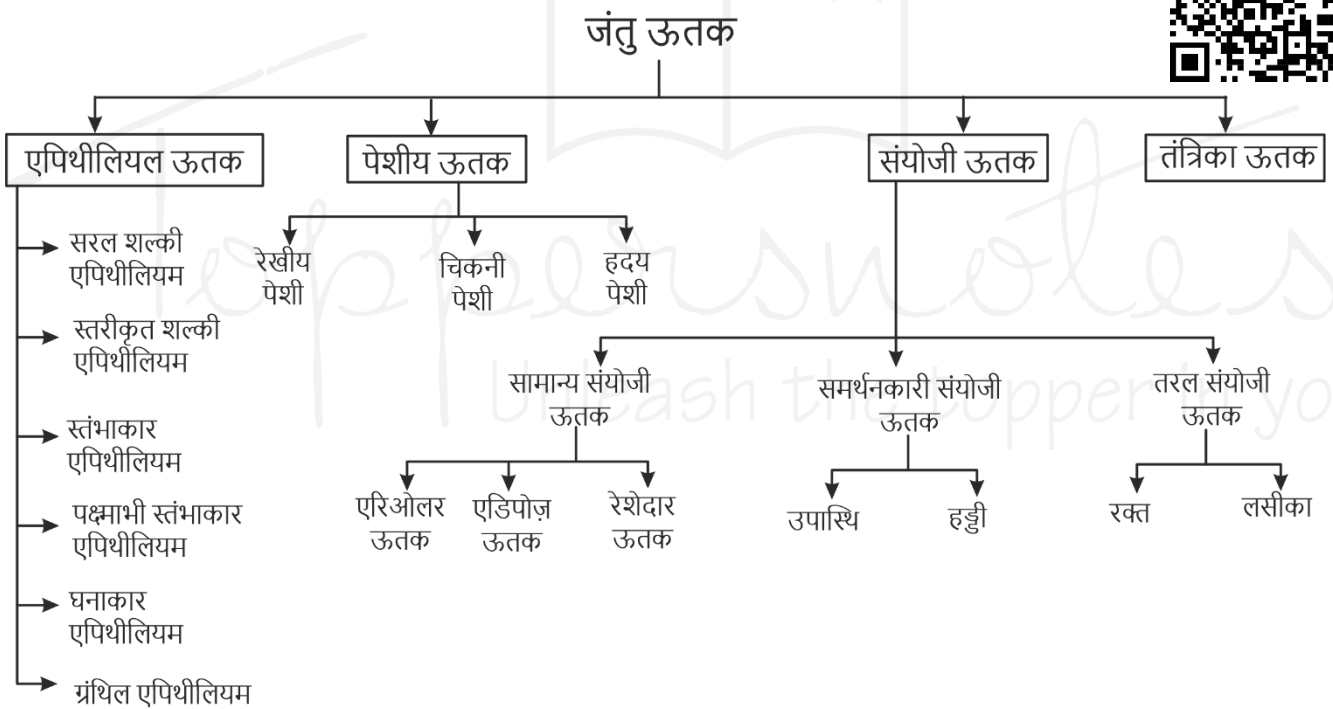
**2. सहायक कोशिकाएँ (Companion Cells):**

- घने साइटोप्लाज्म और प्रमुख नाभिक वाली कोशिकाएँ।
- चालनी कोशिकाओं और सहायक कोशिकाओं को "सिस्टर कोशिकाएँ" कहा जाता है क्योंकि ये एक ही माँ कोशिका से उत्पन्न होती हैं।

**3. फ्लोएम रेशे (Phloem Fibre):** चालनी नलिकाओं को यांत्रिक सहारा प्रदान करते हैं।

**4. फ्लोएम पैरेन्काइमा (Phloem Parenchyma):** भोजन का भंडारण करता है और भोजन के पार्श्व परिवहन (Radial Conduction) में मदद करता है।

**जंतु ऊतक (Animal Tissues)**



जंतु ऊतकों को उनके कार्य और संरचना के आधार पर चार प्रकारों में विभाजित किया गया है।

**1. एपिथीलियल ऊतक (Epithelial Tissues):**

- ये हमेशा किसी अन्य प्रकार के ऊतक पर विकसित होते हैं।
- इनमें कोशिकाएँ एक-दूसरे के बहुत पास होती हैं और यह एक गैर-कोशिकीय आधार झिल्ली पर टिका होता है।
- ये एकल परत वाली कोशिकाओं से बने होते हैं।

- इसमें रक्त वाहिकाएँ नहीं होतीं और यह गैर-तंत्रिका प्रकृति के होते हैं।
- यह सभी अंगों को ढकता है और पेट जैसे खोखले अंगों की गुहाओं को रेखांकित करता है।
- मुख्य कार्य: सुरक्षा

**प्रकार:**

**a. शल्की एपिथीलियम (Squamous Epithelium):**

- इसे "पेवमेंट एपिथीलियम" भी कहते हैं।
- ये पतली, सपाट कोशिकाओं की एक परत।
- स्थान: मुँह, ग्रासनली, फेफड़ों के एल्वियोली आदि की परत।

**b. घनाकार एपिथीलियम (Cuboidal Epithelium):**

- गुर्दे की नलिकाओं, थायरॉइड वेसिकल्स, और ग्रंथियों (जैसे लार ग्रंथि, पसीने की ग्रंथि) में पाया जाता है।
- गोनाड्स (अंडकोष और अंडाशय) की जर्मिनल उपकला बनाता है।
- कार्य: अवशोषण, उत्सर्जन और स्राव
- यांत्रिक सहारा प्रदान करता है।

**c. स्तंभाकार एपिथीलियम (Columnar Epithelium):**

- लम्बी, स्तंभ जैसी कोशिकाओं से बना होता है।
- स्थान: आँत और आँत की आंतरिक परत
- कार्य: स्राव और अवशोषण

**d. पक्ष्माभी एपिथीलियम (Ciliated Epithelium):**

- घनाकार या स्तंभाकार हो सकते हैं।
- इसकी मुक्त सतह पर पक्ष्माभ मौजूद होती हैं
- स्थान: फॉलोपियन ट्यूब, जहाँ अंडे की गति में मदद करता है।

**2. संयोजी ऊतक (Connective Tissues):**

- इसमें कोशिकाएँ ढीली होती हैं और एक अंतःकोशिकीय मैट्रिक्स में जमी रहती हैं।
- मुख्य कार्य: शरीर के विभिन्न अंगों को जोड़ना

**A. हड्डियाँ (Bones):**

- शरीर को सहारा देने वाला ढाँचा बनाती हैं।
- कठोर और गैर-लचीले ऊतक
- कोशिकाएँ कैल्शियम और फॉस्फोरस यौगिकों से बने सख्त मैट्रिक्स में जमी होती हैं।

**B. स्नायु (अस्थि बंधन तंतु) (Ligaments):**

- दो हड्डियों को जोड़ते हैं।
- लचीले और लोचदार

**C. कंडरा (Tendons):**

- हड्डियों को मांसपेशियों से जोड़ते हैं।
- मजबूत लेकिन कम लचीले ऊतक।

**D. उपास्थि (Cartilage):**

- चौड़ी अंतरकोशिकीय जगहों वाली कोशिकाएँ।
- प्रोटीन और शर्करा से बना ठोस मैट्रिक्स।
- जोड़ों पर हड्डियों की सतह को चिकना बनाता है।
- स्थान: नाक, कान, श्वासनली, और कंठ

**E. एरिओलर ऊतक (Areolar Tissue):**

- यह त्वचा और मांसपेशियों में, रक्त वाहिकाओं और तंत्रिकाओं के आसपास पाया जाता है।
- यह अंगों के अंदर जगह भरता है, आंतरिक अंगों को सहारा देता है और ऊतकों की मरम्मत में मदद करता है।

**F. एडिपोज़ ऊतक (Adipose Tissue):**

- आंतरिक अंगों और त्वचा के नीचे पाया जाता है।
- वसा जमा करता है।
- ऊष्मा रोधी के रूप में कार्य करता है।

**3. पेशीय ऊतक (Muscular Tissues):**

- लंबे रेशेदार कोशिकाओं (पेशी रेशे) से बने होते हैं।
- संकुचन और शिथिलन (Relaxation) में सक्षम

**प्रकार:****a. रेखित पेशियाँ (Striated Muscles):**

- इन्हें "इच्छानुसार मांसपेशियाँ" (Voluntary Muscles) भी कहते हैं।
- बहुकेन्द्रकीय और अशाखित
- प्रत्येक रेशा पतली झिल्ली (सरकोलेम्मा) से ढका होता है।
- साइटोप्लाज्म जिसे सार्कोप्लाज्म भी कहते हैं।
- ये थक जाती हैं और आराम की आवश्यकता होती है।

**b. हृदय पेशियाँ (Cardiac Muscles):**

- "अनैच्छिक मांसपेशियाँ"
- ये केवल हृदय की दीवारों में पाई जाती हैं।
- एककेन्द्रकीय और शाखित
- इसकी शाखाएँ आपस में जुड़ी हुई डिस्क द्वारा जुड़ी होती हैं।
- जीवन भर नियमित रूप से संकुचन और शिथिलन करती हैं।

**c. गैर-रेखांकित/चिकनीपेशियाँ (Non Striated/Smooth Muscles):**

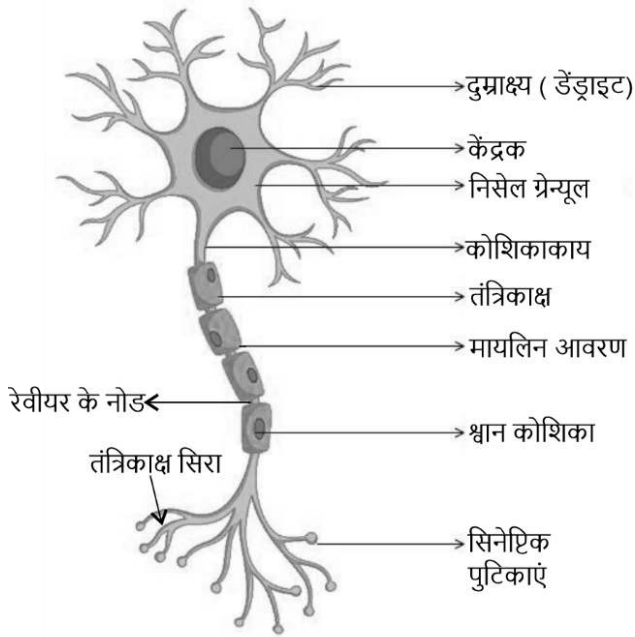
- एककेन्द्रकीय और धागे जैसी (Spindle Shaped)
- ये झिल्ली से ढकी नहीं होतीं, लेकिन कई रेशे बंडलों में जुड़े होते हैं।
- स्थान: पेट, आंत, मूत्राशय, श्वासनलिका, और आँख की पुतली
- कार्य: आंत में क्रमाकुंचन गतियाँ

**4. तंत्रिका ऊतक (Nervous Tissues):**

- अत्यधिक विशेषीकृत ऊतक, जो जंतुओं को उत्तेजनाओं का अनुभव करने और प्रतिक्रिया देने में सक्षम बनाता है।
- कार्यात्मक इकाई: **न्यूरॉन**

**तांत्रिक उत्तक की संरचना:**

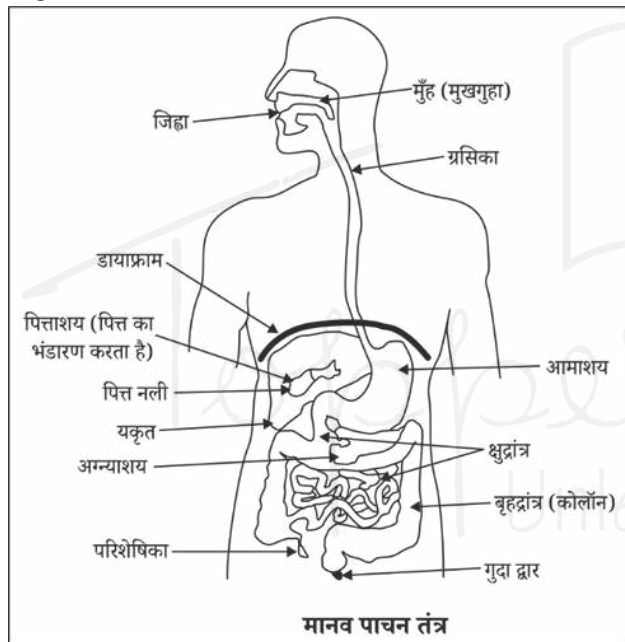
- **साइटोन (Cyton):** प्लाज्मा झिल्ली से ढका होता है।
- **डेंड्रॉन (Dendron):**
  - साइटोन से निकलने वाली छोटे बाल जैसी शाखाएँ।
  - आगे डेंड्राइट्स (प्रवर्ध) में विभाजित।
- **एक्सोन (Axon):**
  - लंबी, पूछ जैसी संरचना, जिसके सिरे पर शाखाएँ होती हैं।
  - एक खोल (Sheath) से ढकी होती है।
- **सिनैप्स (Synapse):**
  - एक न्यूरॉन का एक्सोन दूसरे न्यूरॉन के डेंड्रॉन के पास होता है।
  - विद्युत-रासायनिक तरंगों के रूप में आवेग (Impulse) ले जाता है।



तंत्रिकोशिका की संरचना

## मानव शरीर संरचना

### मनुष्य में पोषण / पाचन तंत्र



मानव पाचन तंत्र

#### घटक:

#### 1. आहारनाल (Alimentary Canal):

इसमें मुँह, ग्रसिका, आमाशय, छोटी आंत और बड़ी आंत शामिल हैं।

#### 2. संबंधित ग्रंथियाँ:

- लार ग्रंथि
- जठर ग्रंथि
- यकृत
- अग्न्याशय

#### 1. भोजन ग्रहण करना (Ingestion):

- भोजन मुँह के माध्यम से ग्रहण किया जाता है।
- हाथों की मदद से भोजन मुँह में डाला जाता है।

## 2. पाचन (Digestion):

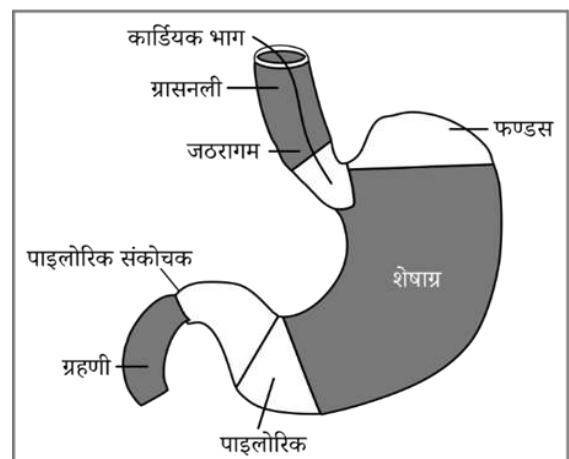
### मुँह या मुखगुहा (Mouth or Buccal Cavity):

मुँह	→	संपूर्ण भोजन का सेवन
↓		
दाँत	→	भोजन को चबाना / पीसना
↓		
जीभ	→	खाना बेलना
↓		+
		भोजन का स्वाद चखना
लार ग्रंथियाँ	→	भोजन को निगलना / नीचे धकेलना
		लार बलगम का साव करना
↓		
		स्टार्च $\xrightarrow[\text{[लार]}]{\text{लार एमाइलेज}}$ माल्टोज (शर्करा)

- मुँह में दाँत, जीभ और लार ग्रंथियाँ होती हैं।
- **जीभ:** भोजन को पलटने में मदद करती है, जिससे लार भोजन में अच्छी तरह से मिल सके।
- **दाँत:** भोजन को छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ने का काम करते हैं।
- पाचन प्रक्रिया मुँह में ही शुरू हो जाती है।
- **लार:** इसमें एक एंजाइम होता है जिसे लार एमाइलेज या टायलिन कहते हैं। यह स्टार्च को शर्करा (सुक्रोज/माल्टोज) में बदलता है।

### अन्नप्रणाली या भोजन नली (Oesophagus/Food Pipe):

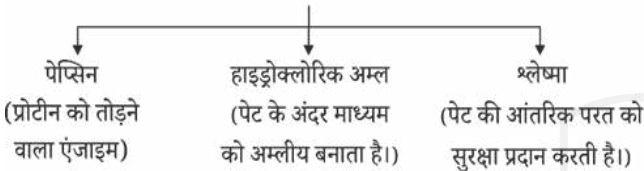
- मुँह में हल्का पचा हुआ भोजन जीभ के माध्यम से निगल लिया जाता है।
- यह भोजन नली (ग्रसिका) में चला जाता है।
- भोजन नली की दीवारें सिकुड़ने और फैलने की क्रिया करती हैं, जिसे *पेरिस्टाल्टिक मूवमेंट* कहते हैं।
- यह हल्का पचा हुआ भोजन आमाशय में पहुँचाती है।



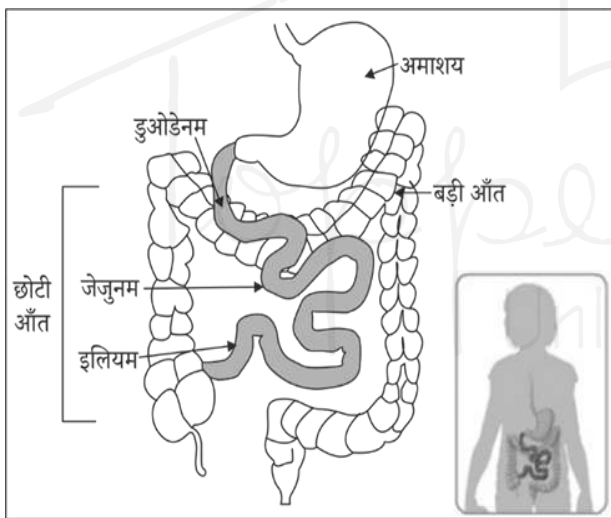
## अमाशय (Stomach):

- अमाशय एक 'जे' (J) आकार का अंग है।
- **मांसल दीवारें (Muscular Walls):** भोजन को मथने का काम करती हैं।
- **हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl):**
  - भोजन में मौजूद कीटाणुओं को मारता है।
  - अमाशय के अंदर अम्लीय माध्यम तैयार करता है, जिससे *पेप्सिन* एंजाइम सक्रिय हो जाता है। यह प्रोटीन के आंशिक पाचन में सहायक होता है।
- **श्लेष्मा (Mucus):** अमाशय की दीवारों से स्रावित होता है और अमाशय की आंतरिक परत को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से होने वाले नुकसान से बचाता है।

अमाशय - जठर ग्रंथियाँ, जठर रस का स्राव करती हैं।  
जठर रस



## छोटी आँत (Small Intestine)



### अमाशय से भोजन का छोटी आँत में प्रवेश:

- भोजन अमाशय से छोटी आँत में प्रवेश करता है।
- यह पाचन तंत्र का सबसे लंबा भाग है,
- जो घुमावदार (coiled) होने के कारण एक छोटे से स्थान में फिट हो जाता है।
- विभिन्न जंतुओं में छोटी आँत की लंबाई उनके भोजन पर निर्भर करती है।

- **शाकाहारी (Herbivores):** जैसे घास खाने वाले जानवरों में सेलुलोज पचाने के लिए छोटी आँत लंबी होती है क्योंकि यह पचाने में कठिन होता है।
- **मांसाहारी (Carnivores):** जैसे बाघ में छोटी आँत छोटी होती है क्योंकि मांस पचाना आसान होता है।

### संरचना:

- यह एक अत्यधिक घुमावदार, नलिका जैसी संरचना है।
- बड़ी आँत से लंबी होती है, लेकिन इसका *ल्यूमेन* (अंदरूनी व्यास) बड़ी आँत से छोटा होता है।
- **तीन भाग:**
  - डुओडेनम (Duodenum)
  - जेजुनम (Jejunum)
  - इलियम (Ileum)

### मुख्य विशेषताएँ:

- यह लगभग 6.5 मीटर लंबी होती है।
- यह भोजन के पूर्ण पाचन का स्थान है (जैसे कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा)।
- इसमें दो ग्रंथियों के स्राव प्राप्त होते हैं:

#### a. यकृत (Liver):

- पित्त (Bile) स्राव करता है, जो एक हरा-पीला तरल है। यह यकृत में बनता है और पित्ताशय (Gallbladder) में संग्रहित होता है।

#### • पित्त के कार्य:

- पेट से आए अम्लीय भोजन को क्षारीय बनाता है ताकि अग्न्याशय के एंजाइम उस पर क्रिया कर सकें।
- भोजन में वसा को छोटे-छोटे कणों में तोड़ता है, जिससे एंजाइम उन्हें आसानी से पचा सकें।

- #### b. अग्न्याशय (Pancreas):
- अग्न्याशयी रस (Pancreatic Juice) का स्राव करता है, जिसमें निम्नलिखित एंजाइम होते हैं:

- **पैंक्रियाटिक एमाइलेज (Pancreatic Amylase):** स्टार्च को तोड़ता है।
- **ट्रिप्सिन (Trypsin):** प्रोटीन को पचाता है।
- **लाईपेज (Lipase):** इमल्सीफाइड वसा को तोड़ता है।