टिप्पणी

21

जीवन के निर्माणकारी घटक — कोशिका और ऊतक

जब एक छोटी दीवार का निर्माण किया जाता है तो कुछ संख्या में ईंटों को सिरे से सिरा मिलाकर व्यवस्थित किया जाता है। इसी प्रकार जीवधारियों के शरीर के निर्माण में कोशिकाएं तरह–तरह से व्यवस्थित होती हैं। वास्तव में, प्रत्येक जीव अपना जीवन एक एकल कोशिका में आरम्भ करता है जो कि निषेचित अंड है। कोशिकाएं अधिक कोशिकाओं के निर्माण के लिए विभाजित होती हैं। कोशिकाएं ऊतक बनाती हैं। ऊतक अंग बनाते हैं। इस पाठ में आप सीखेंगे कोशिका की आकृति और कार्यों के विषय में, कोशिकाएं कैसे विभाजित होती हैं, एक ऊतक के निर्माण के लिए वे कैसे एकत्रित होती हैं और क्षतिग्रस्त भागों की मरम्मत के लिए स्टेम सैल प्रौद्योगिकी के माध्यम से कैसे कोशिकाओं का प्रयोग किया जा रहा है।

उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आपः

- कोशिका को सभी जीवधारियों की एक संरचनात्मक आधारभूत इकाई के रूप में पहचान सकेंगे और कोशिका सिद्धांत का वर्णन कर पाएंगे।
- प्रोकेरियॉटिक एवं यूकेरियॉटिक कोशिका में अंतर कर सकेंगे;
- पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका के मध्य समानताओं व असमानताओं को सूचीबद्ध कर सकेंगे;
- कोशिका के अंगों की व्याख्या एवं उनके कार्यों का वर्णन कर सकेंगे;
- कोशिका विभाजन के महत्त्व का उल्लेख कर पाएंगे;
- एक ऊतक की व्याख्या कर सकेंगे एवं विभिन्न पादप व जन्तु ऊतकों का संक्षिप्त विवरण दे सकेंगे;
- स्टेम सैल प्रौद्योगिकी एवं उसके उपयोग पर विचार रख सकेंगे।

21.1 कोशिका– जीव की संरचनात्मक और कार्यात्मक इकाई

सूक्ष्मदर्शी (माइक्रोस्कोप) का आविष्कार कोशिकाओं की खोज में सहायक बना। कोशिका की खोज रॉबर्ट हुक में 1665 में की। उन्होंने अपने साधारण सूक्ष्मदर्शी द्वारा कॉर्क (लकड़ी

से बना कांच की शीशी का ढक्कन) के एक बारीक टुकड़े का निरीक्षण किया, जिसमें उन्हें मधुमक्खी के छत्ते के समान कई खाने/खण्ड नज़र आए। उन्होंने इन खानों/खण्डों को कोशिकाओं का नाम दिया (लैटिन शब्द सैला का अर्थ है खाना या खण्ड)

21.1.1 कोशिका सिद्धान्त

शीघ्र ही दो जर्मन जीवविज्ञानिकों एम.जे. श्लाईडेन (1838) एवं टी. श्वान (1839) द्वारा कोशिका सिद्धांत प्रतिपादित किया गया।

कोशिका सिद्धान्त यह व्याख्या करता है कि–

- कोशिका सभी जीवधारियों की संरचनात्मक और क्रियात्मक इकाई है एवं शरीर के सभी अंग, कोशिकाओं से निर्मित होते हैं।
- सभी नई कोशिकाएं पहले से मौजूद कोशिकाओं के विभाजन से बनती हैं।
- एक प्राणी के कार्य, कोशिकाओं की सम्मिलित गतिविधियों और पारस्परिक क्रियाओं का परिणाम है तो जीव/प्राणी का निर्माण, करता है।

एक कोशिका को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है– जीवित प्राणियों की संरचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई जो स्वतंत्र अस्तित्व रखती है।

क्रियाकलाप 21.1

शरीर की एक कोशिका की तुलना एक ईंट, जिससे मकान बनता है से करते हुए एक वाक्य लिखिए और इस तुलना में कोशिका सिद्धान्त के बिन्दुओं को शामिल कीजिए। इसी समय पांच ऐसे बिन्दु सोचिए जिसमें कि ईंट एक जीवधारी की कोशिका से भिन्न हो।

21.2 प्रोकेरियॉटिक और यूकेरियॉटिक कोशिका

सभी कोशिकाओं के तीन मूल भाग होते हैं:

- कोशिका भित्ति जो कोशिका की सीमाएं तय करती है और इसे आकार देती है।
- डी.एन.ए जो केन्द्रक में पाया जाता है।
- कोशिका के अन्दर पाया जाने वाला द्रव साइटोप्लाज़्म।

कोशिका का डी.एन.ए. साइटोप्लाज़्म में स्थित हो या फिर केन्द्रक/नाभिकीय झिल्ली से घिरा हो तो कोशिकाएं प्रोकेरियॉटिक या यूकेरियॉटिक कहलाती हैं।

(i) प्रोकेरियॉटिक कोशिका, एवं (ii) यूकेरियोटिक कोशिका

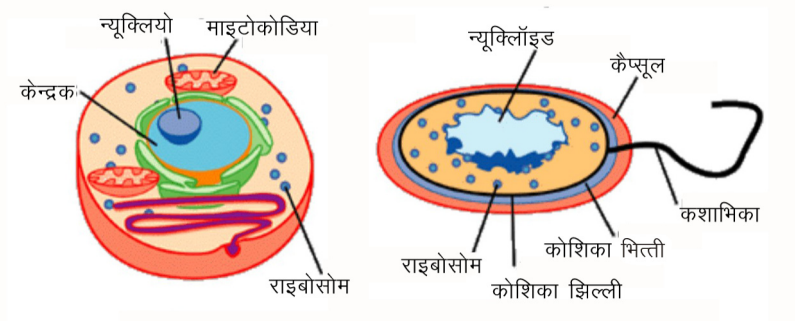
(i) **प्रोकेरियॉटिक कोशिका** (यूनानी शब्द प्रो– पहले: केरियॉन– केन्द्रक)

इन कोशिकाओं में सुव्यवस्थित केन्द्रक नहीं होता है। आनुवांशिक पदार्थ के रूप में डी. एन.ए का एकल अणु साइटोप्लाज़्म में पाया जाता है। इनमें न केवल केन्द्रक झिल्ली अनुपस्थित होती है बल्कि कोशिकांग जैसे माइटोकाण्ड्रिया, लाइसोसोम, एण्डोप्लाज़्मिक

रेटिकुलम, क्लोरोप्लास्ट, केन्द्रक आदि भी प्रोकेरियॉटिक कोशिकाओं में नहीं पाए जाते। उदाहरणः बैक्टीरिया एवं नीले–हरे शैवाल (ब्लू ग्रीन एल्गी)

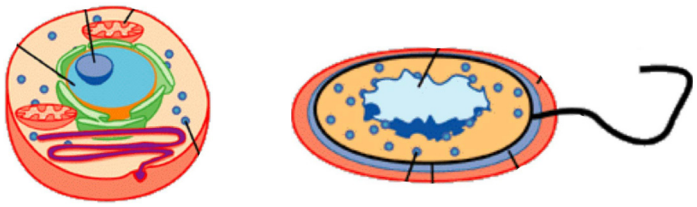
(ii) **यूकेरियॉटिक कोशिका** (यूनानी शब्द यूवास्तविक, केरियॉन– केन्द्रक)

इन कोशिकाओं में डी.एन.ए नाभिकीय/केन्द्रक भित्ति के अन्दर होता है जो कि केन्द्रक बनाता है। आनुवांशिक पदार्थ दो या अधिक डी.एन.ए अणुओं द्वारा निर्मित होता है, जो कि कोशिका के अविभाजन की स्थिति में क्रोमेटिन फाइबर के नेटवर्क के रूप में मौजूद रहता है। भित्ति से घिरे अंग जैसे कि माइटोकॉण्ड्रिया, एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम, लाइसोसोम, क्लारोप्लास्ट, केन्द्रक आदि साइटोप्लाज़्म के अन्दर उपस्थित होते हैं। उदाहरणः पौधों की कोशिकाएं, कवक, प्रोटोज़ोआ एवं जन्तु।



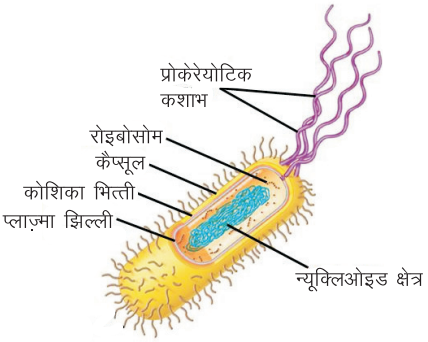
क्रियाकलाप 21.2

कोशिकाओं के दो भिन्न प्रकारों के चित्र नीचे दिए गए हैं। इन्हें प्रोकेरियॉटिक एवं यूकेरियॉटिक के अनुसार चिन्हित कीजिए।



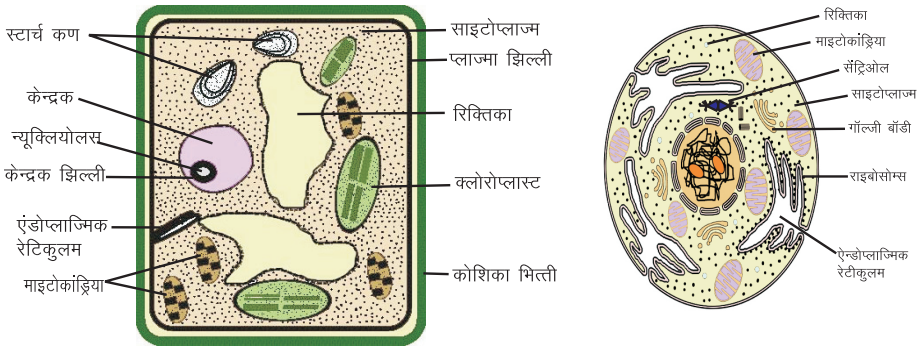
21.3 प्रारूपी यूकेरियॉटिक कोशिका की संरचना

एक बहुकोशीय प्राणी के शरीर में कोशिकाएं आकार, आकृति एवं कार्य में भिन्न होती हैं, परन्तु इनमें तीन मूल भाग होते हैं– कोशिका झिल्ली (सेल मेम्बरेन), साइटोप्लाज़्म एवं केन्द्रक। एक पादप कोशिका और एक जन्तु कोशिका को सामान्य विस्तृत संरचना चित्र 21.2 में दी गई हैं।



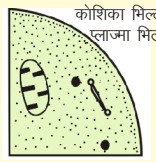
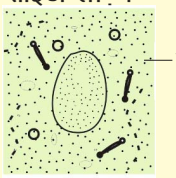
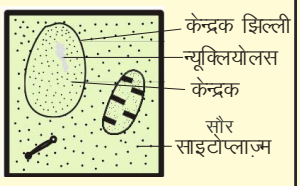
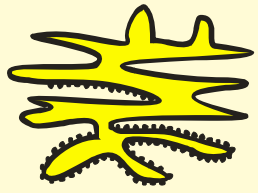
चित्र 21.2: (क) यूकेरियॉटिक कोशिका

चित्र 21.2 का अध्ययन कीजिये एवं सारणी 21.1 में दर्शाए गए विभिन्न भागों को पहचानें।

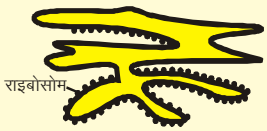
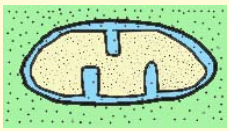
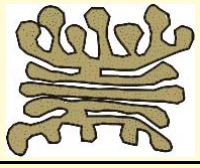
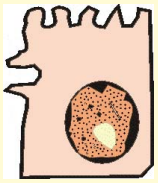
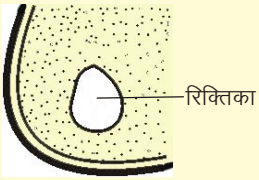


चित्र 21.2: (ख) (i) पादप कोशिका (ii) जन्तु कोशिका

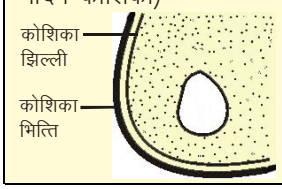
तालिका 21.1 जन्तु कोशिका और पादप कोशिका में समान भाग

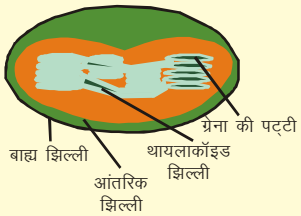
मूल भाग	मुख्य लक्षण	कार्य
कोशिका झिल्ली या प्लाज़्मा झिल्ली  	• एक महीन बारीक झिल्ली जिससे कोशिका घिरे रहती है। • जन्तु कोशिका में सबसे बाहरी पर्त का निर्माण एवं पादप कोशिका में कोशिका भित्ति की निर्माण करती है। • चयनात्मक रूप से पारगम्य	• चयनात्मक रूप से पारगम्य, इसीलिए केवल चयनित पदार्थों को कोशिका के अन्दर या बाहर जाने देती है। • घाव से कोशिका की रक्षा करती है। • कोशिका के आकार को
साइटोप्लाज़्म  	• पारभारी (ट्रांस्ल्यूसेंट), समरूप, कोलायडीय, अर्ध तरल जो कि प्लाज़्मा झिल्ली एवं केन्द्रक के बीच की जगह भरता है। • इसमें कोशिका के अंगक उपस्थित होते हैं।	• कोशिका के भीतर पदार्थों के निर्माण एवं वितरण में मदद और विभिन्न कोशिका अंगको के बीच पदार्थों का आदान–प्रदान
केन्द्रक (न्यूक्लियस)  	• लघु, साइटोप्लाज़्म में या उसके केन्द्र के निकट स्थित • केन्द्रकीय झिल्ली से घिरा • क्रोमोसोम का नेटवर्क क्रोमेटिन भीतर उपस्थित • केन्द्रक के भीतर एक या अधिक गोलाकार केन्द्रिकाएं (न्यूक्लिओलाई) होते हैं।	• कोशिका के सभी प्रक्रियाओं का समन्वयन करना • एन ए या जैनेटिक पदार्थ का संग्रहण
साइटोप्लाज़्म में पाए जाने वाले कोशिका अंगक		
एंडोप्लज़्मिक रेटिकुलम (ER) 	• साइटोप्लाज़्म में फैला हुआ दोहरी झिल्ली वाला अनियमित प्रकार का जाल • एंडोएलाज़्मिक रेटिकुलम पर राइबोसोम उपस्थित हो सकते हैं।	• कोशिका को दृढ़ता प्रदान करता है। • कोशिका में विभिन्न प्रोटीन एवं वसा के संश्लेषण एवं कोशिका के बाहर उनके परिवहन में मदद करता है।

टमाटर और मिर्च के पकने के दौरान हरे से लाल रंग में परिवर्तन क्लोरोप्लास्ट के क्रोमोप्लास्ट में रूपांतरण के कारण होती है। गाजर (जड़) का नारंगी रंग क्रोमोप्लास्ट के कारण होता है।

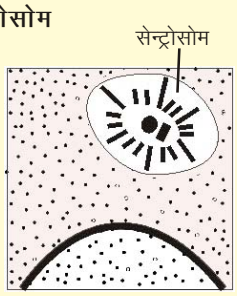
राइबोसोम 	• कणिकाओं के रूप में साइटोप्लाज़्म में मुक्त रूप से छितरे होते हैं या एंडोप्लाज़्मिक रेटिकुलम पर चिपके हुए होते हैं।	• प्रोटीन संश्लेषण के लिए स्थान देते हैं।
माइटोकॉण्ड्रिया 	• सूक्ष्म अण्डाकार या छड़ के आकार के दानेदार पिण्ड होते हैं जो साइटोप्लाज़्म में बिखरे रहते हैं।	• कोशिकीय श्वसन सम्पन्न करते हैं। • कोशिका का पावर हाउस कहलाते हैं क्योंकि श्वसन के दौरान इनसे ऊर्जा निकलती है और संग्रहित होती है।
गॉल्जी पिंड बॉडी (जिन्हें **गॉल्जी उपकरण** अथवा **गॉल्जी सम्मिश्र** भी कहते हैं) 	• चपटे कोश या छोटी वाहिकाओं के गुच्छों के रूप में सामान्यतः केन्द्रक के समीप स्थित होते हैं। पादप कोशिकाओं में ऐसी ही संरचनाओं को डिक्टिओसोम कहते हैं।	• विभिन्न स्त्रावों जैसे एन्ज़ाइम, हॉर्मोन आदि का उत्पादन एवं भंडारण करते हैं।
लाइसोसोम 	• लाइसोसोम छोटी वाहिकाओं या कोश होते हैं जिनमें पाचक एन्ज़ाइम भरे होते हैं, जो कोशिका के घिसे–पिटे अंगकों को नष्ट करके उन्हें पचा डालते हैं।	• क्षतिग्रस्त कोशिकाओं और उनके भागों को शीघ्र नष्ट कर उनके पाचन में मदद करते हैं– तभी ये आत्मघाती थैले कहे जाते हैं। ये कोशिका के मलबे को साफ़ कर डालते हैं।
अंगकों के अतिरिक्त कुछ अन्य भागः रिक्तिकाएं और कणिकाएं कोशिका के निर्जीव भाग होते हैं।		
रिक्तिकाएँ (वेक्यूल्स) 	• ये झिल्ली से घिरे हुए तरल पदार्थ के रूप में होती हैं। • पादप कोशिकाओं में बड़े आकार की रिक्तिकाएं होती हैं जबकि जन्तु कोशिकाओं में अपेक्षा कृत छोटी और कम संख्या में होती है।	• जल और अन्य पदार्थों के भंडारण में मदद करती है।
कणिकाएँ	• ये छोटे–छोटे कणों, क्रिस्टलों अथवा बुंदिकाओं के रूप में होते हैं	• कणिकाओं में स्टार्च वसा, आदि भरा होता है जो कोशिका के लिए भोजन का कार्य करता है।

II. केवल पादप कोशिकाओं में पाए जाने वाले भाग

भाग का नाम एवं संरचना	मुख्य लक्षण	कार्य
कोशिका भित्ति (केवल पादप कोशिका) 	• एक पादप कोशिका का बाहरी, कठोर, सुरक्षात्मक, अर्ध–पारदर्शी आवरण जो सेलुलोज से बना होता है।	• कोशिका को एक निश्चित आकार और कठोरता देती है। • प्लाज़्मा झिल्ली और आन्तरिक संरचनाओं को सुरक्षा प्रदान करती है।

प्लास्टिड  	• प्लास्टिड तीन प्रकार के होते हैं: क्लोरोप्लास्ट, क्रोमोप्लास्ट और ल्यूकोप्लास्ट। • क्लोरोप्लास्ट हरे होते हैं। इनमें प्रकाश संश्लेषित वर्णक पदार्थ (पिगमैंट)– क्लोरोफिल एवं कैरोटिनॉइड्स पाए जाते हैं। • क्रोमोप्लास्ट में पीले, नारंगी, या लाल रंग के वर्णक पदार्थ पाए जाते हैं। • ल्यूकोप्लास्ट रंगहीन प्लास्टिड होते हैं।	• क्लोरोप्लास्ट प्रकाश संश्लेषण में मदद करते हैं। • क्रोमोप्लास्ट फूलों एवं फलों को रंग प्रदान करते हैं। • ल्यूकोप्लास्ट भोजन के भण्डारण में मदद करते हैं।

III. केवल जन्तु कोशिका में पाए जाने वाले भाग

भाग का नाम एवं संरचना	मुख्य लक्षण	कार्य
सेंट्रोसोम  	• दो छोटी कणिकाओं के रूप में होते हैं जिन्हें सेन्ट्रियोल कहते हैं।	• केन्द्रक के ऊपर पाए जाने वाले छोटे पिण्ड

प्रोटोप्लाज़्म

प्रोटोप्लाज़्म कोशिका का जीवित पदार्थ है। केन्द्रक एवं साइटोप्लाज़्म संयुक्त रूप से प्रोटोप्लाज़्म का निर्माण करते हैं।

क्रियाकलाप–21.3

आप एक पादप कोशिका और / या एक जन्तु कोशिका का ख़ूबसूरत मॉडल बना सकते हैं। इसके लिए आप अलग–अलग रंगों के इंस्यूलेशन वायर और भिन्न आकार, आकृति और रंग वाली बिंदियों का प्रयोग करें। एक थर्मोकोल या कार्डबोर्ड पर वायर की सहायता से कोशिका की सीमाओं पर की झिल्लियों एवं केन्द्रक को दर्शाएं। अंगकों को दर्शाने के लिए बिंदियों का प्रयोग करें।

नोटः संयोजकों/बन्धकों एवं वायर के बजाए आप अन्य सामग्री जैसे स्ट्रॉ, प्लास्टरसीन आदि का इस्तेमाल कर सकते हैं। आप मॉडल बनाने के लिए रूई और विभिन्न रंगों के ऊन का प्रयोग कर सकते हैं या 5"/3" के अण्डाकार तार के लूप पर सफेद रूई से एक

आधार बनाकर और विभिन्न रंगों के ऊन से अलग–अलग अंगकों के विभिन्न आकार दर्शा सकते हैं।

21.3.1 पादप और जन्तु कोशिका में अन्तर

पादप कोशिका और जन्तु कोशिका के बीच अन्तरों को तालिका 21.2 में दिया गया है।

सारणी 21.2 जन्तु कोशिका एवं पादप कोशिका के बीच अन्तर

लक्षण	पादप कोशिका	जन्तु कोशिका
आकार एवं आकृति	आकृति में बड़ी एवं आकार में आयताकार	अपेक्षाकृत छोटी आकृति एवं आकार में अण्डाकार
कोशिका भित्ति	कोशिका भित्ति सेलुलोज की बनी होती है।	कोशिका भित्ति अनुपस्थित
रिक्तिकाएं	रिक्तिकाएं बड़ी होती हैं। एक विकसित पादप कोशिका में, सामान्यतः एक एकल बड़ी केन्द्रीय रिक्तिका उपस्थित होती है।	रिक्तिकाएं अधिकांश अनुपस्थित होती हैं या यदि होती हैं तो आकार में छोटी एवं छितरी हुई होती हैं।
गॉल्जी पिण्ड बॉडी	पादप कोशिका में गॉल्जी पिण्ड बिखरे हुए होते हैं और डिक्टिओसोम कहलाते हैं।	गॉल्जी पिण्ड पूर्णतः विकसित और केन्द्रक के निकट स्थित होते हैं।
सेन्ट्रोसोम	सेन्ट्रोसोम एवं सेन्ट्रियोल अनुपस्थित होते हैं।	सेन्ट्रोसोम एवं सेन्ट्रियोल उपस्थित होते हैं।
प्लास्टिडलवक	उपस्थित	अनुपस्थित
आरक्षित भोजन का भण्डारण	आरक्षित भोजन स्टार्च या तेल के रूप में भण्डारित रहता है	आरक्षित भोजन ग्लाइकोजन के रूप में भण्डारित रहता है।

पाठगत प्रश्न 21.1

1. बताइए निम्नलिखित कथन सही (T) हैं अथवा ग़लत (F)। ग़लत कथन को सही तरीक़े से लिखें।
   i) कोशिका झिल्ली सभी अणुओं को अन्दर आने एवं बाहर जाने देती है। सही/गलत
   ii) क्लोरोप्लास्ट एक अंगक है, क्लोरोफिल नहीं। सही/गलत
   iii) राइबोसोम को अकसर आत्मघाती थैले कहा जाता है। सही/गलत

2. कोशिका के भाग का नाम बताइए जो कि–
   i) पादप कोशिका को कठोरता प्रदान करता है। _____
   ii) कोशिका के अर्ध तरल पदार्थों को घेरे रहता है। _____
   iii) कोशिका के अन्दर अणुओं, एन्ज़ाइम और पोषक तत्वों के अन्तः कोशिका वितरण में सहायत करता है। _____

3. निम्नांकित कॉलम ए एवं कॉलम बी में दिए गए पदों का मिलान कीजिए–

कॉलम ए		कॉलम बी	
1.	कोशिका का मुखिया	(क)	क्लोरोप्लास्ट
2.	कोशिका का विद्युतगृह	(ख)	इण्डोप्लाज़्मिक रेटिकुलम
3.	कोशिका का प्रोटीन कारखाना	(ग)	माइटोकॉण्ड्रिया
4.	कोशिका की रसोई	(ध)	केन्द्रक
5.	कोशिका का परिसंचारी तंत्र	(घ)	राइबोसोम

4. सभी जीवधारियों की कोशिकाओं के तीन मूल भाग होते हैं। उनके चित्र बनाइए एवं उन्हें नाम दीजिए।

5. अपने शब्दों में कोशिका सिद्धान्त के तीन विशिष्ट बिन्दुओं को स्पष्ट कीजिए जिसमें प्रत्येक बिन्दु एक वाक्य में लिखें।

21.4 कोशिका विभाजन– नई कोशिकाओं का निर्माण

जिस प्रकार समय के साथ कपड़े पुराने होकर फट जाते हैं, लगातार प्रयोग में आ रहे बर्तन कमज़ोर होकर चटक जाते हैं, उसी तरह शरीर की कोशिकाऐं भी समय के साथ नष्ट हो जाती हैं और उन्हें बदलने की आवश्यकता होती है।

नई कोशिकाओं की आवश्यकता केवल नष्ट कोशिकाओं को बदलने के लिए ही नहीं होती है बल्कि उनके घाव और चोट की मरम्मत के लिए, विकास के लिए एवं प्रजनन के लिए भी आवश्यक होती है। नई कोशिकाएँ कोशिका विभाजन के फलस्वरूप बनती हैं। लेकिन एक कोशिका से दो नयी एक समान कोशिकाओं की उत्पत्ति के लिए एक कोशिका कैसे विभाजित होती हैं?

21.4.1 कोशिका विभाजन के प्रकार

कोशिका विभाजन दो प्रकार से होता होता है:

क) समसूत्री विभाजन (माइटोसिस): समसूत्री –विभाजन में एक कोशिका दो एक समान संतति कोशिकाओं को उत्पन्न करती है। समसूत्री विभाजन वृद्धि एवं अंगों की टूट–फूट की मरम्मत के लिए आवश्यक है।

ख) अर्ध सूत्री विभाजन (मियोसिस): इस कोशिका विभाजन में लिंग कोशिकाओं का निर्माण होता है जोकि मादा में अण्डा एवं नर में शुक्राणु बनाती हैं।

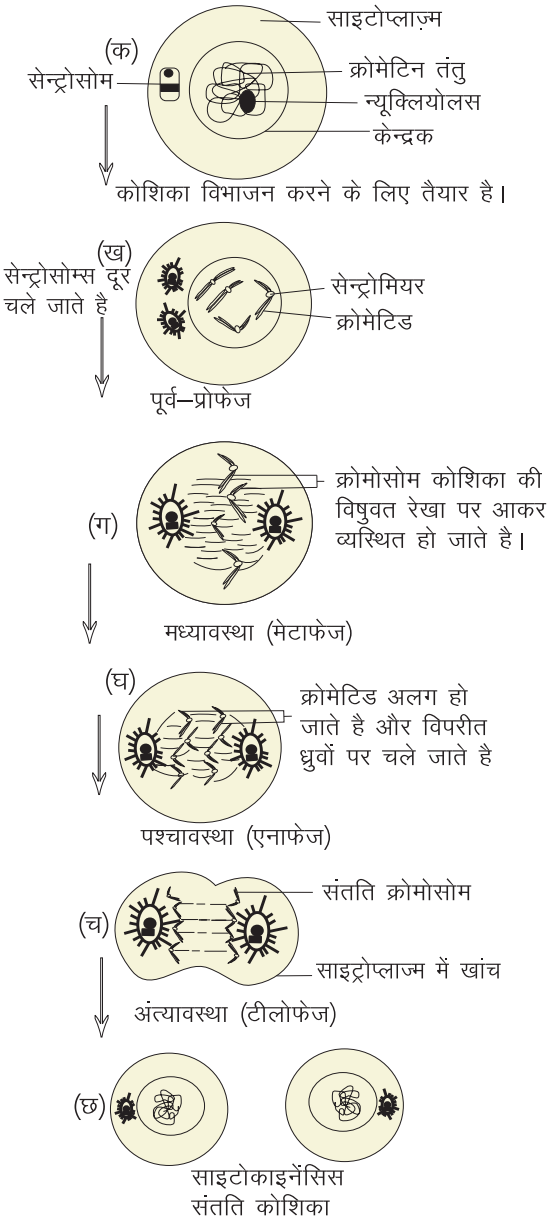
21.4.1 समसूत्री विभाजन (माइटोसिस)

दोनों कोशिका विभाजन के मुख्य चरण जन्तु एवं पादप कोशिकाओं में समान होते हैं। हम यहाँ जन्तु कोशिका में समसूत्री विभाजन का वर्णन करेंगे।

(i) समसूत्री विभाजन के दौरान होने वाली घटनाओं का क्रमः

कोशिका विभाजन के प्रत्येक चरण को पढ़ें एवं चित्र 21.3 से उनके सहसंबंध देंखें–

- केन्द्रक के भीतर गुणसूत्री पदार्थ/क्रोमोसोमल मैटीरियल (क्रोमैटिन नेटवर्क) संघनित होकर गुणसूत्र (ख) (क्रोमोसोम) बना देता है।
- केन्द्रिका झिल्ली विलुप्त हो जाती है।
- सेन्ट्रोसोम (जंतु कोशिकाओं में) दो बराबर भागों में बंट जाता है, जिन्हें सेन्ट्रिओल कहते हैं, इनमें से प्रत्येक दो विपरीत दिशाओं में चला जाता है, और तर्कु (स्पिण्डिल) का स्थान बनाता है, जिनसे साइटोप्लाज़्म का निर्माण होता है। (ग)
- सेन्ट्रिओल के बीच में तंतुओं का तर्कु (स्पिण्डिल ऑफ फाइबर्स) दिखाई देता है।
- प्रत्येक गुणसूत्र (क्रोमोसोम) दो क्रोमैटिड से बना होता है, जिनको सेंट्रोमियर थामे रखता है। गुणसूत्र तर्कु के मध्य में या विषुवत रेखा पर व्यवस्थित होते हैं (ग)
- सेंट्रोमियर टूटता है। अब प्रत्येक गुणसूत्र के क्रोमेटिड अपना सैंट्रोमियर पा जाते हैं। और क्रोमिटिड अब गुणसूत्र कहलाते हैं जो एक दूसरे से पृथक हो जाते हैं और इसके पश्चात ये तर्कु के विपरीत ध्रुवों पर पहुंच जाते हैं। (घ)



चित्रः 21.3: समसूत्री विभाजन की अवस्थाएं

- गुणसूत्र अपनी पहचान खो देते हैं, और दो ध्रुवों पर क्रोमेटिन धागों के नेटवर्क में बदल जाते हैं।
- ध्रुवों पर निर्मित क्रोमेटिन पदार्थ के दोनों नए गुच्छों पर केन्द्रकीय झिल्ली बनने लगती है।
- कोशिका के मध्य में, दोनों दिशाओं पर कोशिका झिल्ली में खांच दिखाई देने लगती है। खाँच गहरी होकर जनक कोशिका को पूरी तरह से विभाजित करके दो नई संतति कोशिकाएं बना देती है।

(ii) पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका में होने वाले समसूत्री विभाजन में दो मुख्य अंतर

- पादप कोशिका में सेन्ट्रोसोम नहीं होते लेकिन साइटोप्लाज़्म में तर्कु निर्माण होता है।
- समसूत्री विभाजन के सम्पूर्ण हो जाने पर, पादप कोशिका का साइटोप्लाज़्म संकीर्णित नहीं होता (खाँच नहीं बनती)। इसके स्थान पर, एक कोशिका पट्टिका अथवा एक नई कोशिका भित्ति तर्कु के बीच साइटोप्लाज़्म में बन जाती है। यह भित्ति दोनों ओर बढ़कर मूल कोशिका को दो संतति कोशिकाओं में बाँट देती है।

(iii) समसूत्री विभाजन का महत्व

- संतति कोशिकाएं जनक कोशिकाओं से समान संख्या में गुणसूत्र ग्रहण करती हैं। अन्य शब्दों में– समसूत्री विभाजन एक बराबरी वाला विभाजन है, जिसमें कि दो संतति कोशिकाएं एक दूसरे के एवं अपनी जनक कोशिका के समतुल्य होती हैं।
- समसूत्री विभाजन घाव भरने एवं टूट–फूट के दौरान नष्ट हुई कोशिका को बदलने में मदद करते हैं।
- ये एकल कोशिका जीवों जैसे अमीबा में अलैंगिक प्रजनन का तरीका है।

21.4.2 अर्धसूत्री विभाजन (मियोसिस)

अर्धसूत्री विभाजन लैंगिक प्रजनन के लिए आवश्यक है। जानवरों में अर्धसूत्री विभाजन जननांगों में होता है जैसे वृषण और अण्डाशय, जो कि अण्डे और शुक्राणु उत्पन्न करते हैं, और फूलों वाले पौधों में यह होता है जिसमें परागकोष एवं अंडाशय क्रमशः परागकण और अंडाणु उत्पन्न करते हैं।

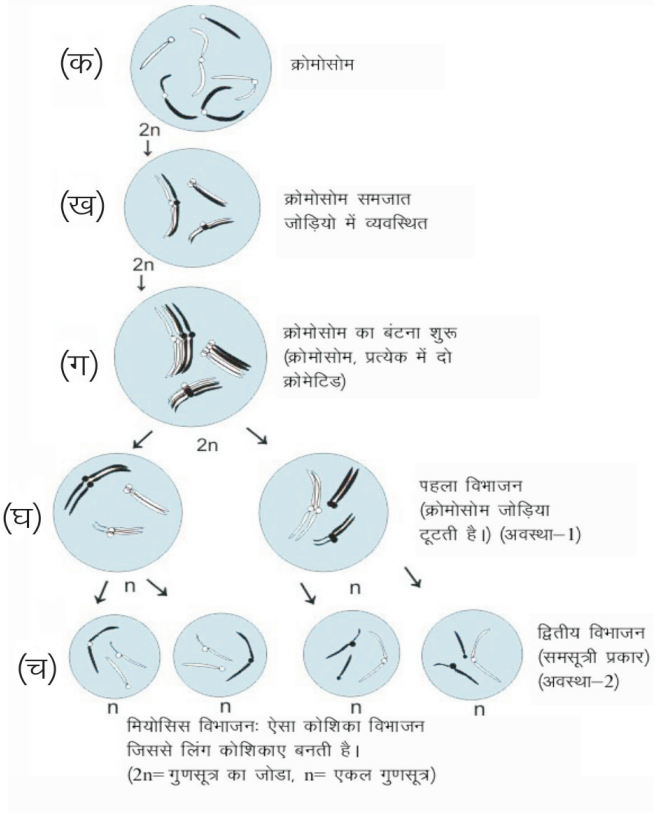
(1) अर्धसूत्री विभाजन की अवस्थाएं (पढ़ते पढ़ते चित्र 21.4 देखते जाएँ)

मुख्य रूप से अर्धसूत्री विभाजन दो चरणों या अवस्थाओं में पूरा होता है (चित्र 21.4)।

चरण I: चरण I में दो कोशिकाएं बनती हैं जिनमें से प्रत्येक कोशिका में गुणसूत्रों की संख्या आधी होती है। इस तरह यह एक घटने वाला (Reduction) विभाजन है।

चरण II: दूसरा विभाजन समसूत्री विभाजन के समान है और अंत में चार कोशिकाएं उत्पन्न करता है, इनमें से प्रत्येक में गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका की तुलना में गुणसूत्रों से आधी होती है।

अर्धसूत्री विभाजन के दौरान घटनाओं का क्रम–प्रथम अर्धसूत्री विभाजन



चित्र 21.4: अर्धसूत्री विभाजन कोशिका विभाजन जिसमें कि अण्डों/शुक्राणुओं का निर्माण होता है।

- क्रोमेटिन तंतु संघनित होकर गुणसूत्र बना देते हैं
- गुणसूत्र संगत (अथवा समजात) जोड़ियों में व्यवस्थित हो जाते हैं। संगत जोड़ी का अर्थ है एक गुणसूत्र माता से प्राप्त होने वाला और दूसरा अनुरूपी गुणसूत्र पिता से प्राप्त होने वाला। एक जोड़े के दोनों गुणसूत्रों में समान जीन होते हैं, लेकिन यह आवश्यक नहीं कि समान एलील्स हों।
- ऐसी जोड़ी का प्रत्येक गुणसूत्र दो क्रोमेटिड से बना होता है, कोशिका विभाजन आरम्भ होने से पूर्व गुणसूत्रों का द्विगुणन हो जाता है। इस प्रकार प्रत्येक जोड़ों के क्रोमोसोम में चार क्रोमेटिड समूह में होते हैं।
- केन्द्रकीय झिल्ली लुप्त हो जाती है, समजात गुणसूत्र अलग–अलग हो जाते हैं और एक दूसरे से दूर हटने लगते हैं। इस प्रकार जोड़ियां टूट जाती हैं।
- साइटोप्लाज़्म दो कोशिकाओं में बंट जाता है, जिनमें से प्रत्येक कोशिका में अब गुणसूत्रों की मूल संख्या की आधी संख्या रह जाती है। इसी समय, प्रत्येक गुणसूत्रों में क्रोमैटिड अब तक बने रहते हैं। क्योंकि सेंट्रोमियर विभाजित नहीं होता।
- अर्धसूत्री विभाजन II के अंत में, चार कोशिकाएं बनती हैं, प्रत्येक में जनक कोशिका की अर्ध संख्या में गुणसूत्र होते हैं।

(ii) अर्धसूत्री विभाजन का महत्व

- अर्धसूत्री विभाजन के दौरान बनने वाली लिंग कोशिका में गुणसूत्रों की संख्या आधी रह जाती है, इस प्रकार जब निषेचन के दौरान नर कोशिका और मादा

कोशिका संयुक्त होती है तब प्रजाति में गुणसूत्रों की संख्या पुनः स्थापित हो जाती है।

- अर्धसूत्रीविभाजन के दौरान जीन के नए जोड़े युग्मक में प्राप्त होते हैं।

पाठगत प्रश्न 21.2

1. एक पौध बढ़कर एक पौधे के रूप में विकसित होती है। यह किस प्रकार के विभाजन के कारण होता है– समसूत्री विभाजन या अर्धसूत्रीविभाजन?

   _____

2. नाख़ून समय–समय पर काटने पड़ते हैं। किस प्रकार का कोशिका विभाजन नाख़ूनों को लम्बा बनाता है?

   _____

3. कोशिका विभाजन के नाम दीजिए जो निम्नलिखित घटनाकों के दौरान होते हैं:

   i) त्वचा की मरम्मत एवं चोट _____

   ii) जन्तुओं में अण्डों एवं शुक्राणुओं का निर्माण _____

   iii) पौधों में तनों की लंबाई में वृद्धि _____

4. दिए गए अंगों में से किसमें समसूत्रीकरण होता है?

   बाल, यकृत, वृषण (नर प्रजनन अंग), गाल की कोशिका, अण्डाशय (मादा प्रजनन अंग)

   _____

21.5 ऊतक (Tissues)

एक घर का संचालन आसानी से होता है जब परिवार के विभिन्न सदस्य और सहायक घर के विभिन्न कार्यों को करते हैं। इसी प्रकार विभिन्न ऊतक विभिन्न कार्य करते हैं।

एक जीव के विभिन्न ऊतक शरीर में होने वाले विभिन्न प्रक्रियाओं के संचालन के लिए एक दूसरे के साथ समन्वय में कार्य करते हैं।

एक ऊतक को हम इस प्रकार स्पष्ट कर सकते हैं– **समान आकार एवं आकृति की कोशिकाओं का समूह, जिनका कार्य भी समान होता है और जिनकी उत्पत्ति भी समान होती है, ऊतक कहलाता है।**

पौधे अपने संपूर्ण जीवन में नए ऊतक उत्पन्न करने में समर्थ हैं। जन्तु कुछ अवस्थाओं के अन्तर्गत कुछ ऊतकों को बदल सकते हैं। हृदय की माँसपेशियाँ एवं तंत्रिका ऊतक के क्षतिग्रस्त जाने पर उनका पुनः निर्माण सम्भव नहीं है।

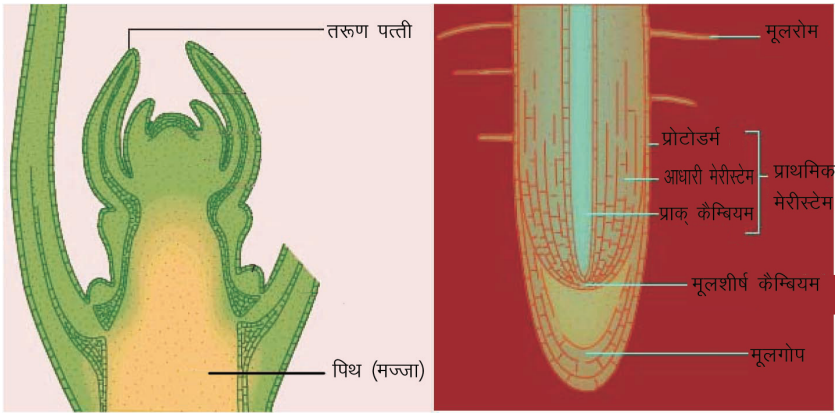
21.5.1 पादप ऊतक

पादप ऊतक दो प्रकार के होते हैं:

- मेरिस्टेमेटिक (विभण्योतक) ऊतक, एवं
- स्थायी ऊतक

क) मेरिस्टेमेटिक ऊतक (Meristematic Tissue): यह ऊतक पौधे के वृद्धिमान बिंदुओं पर, जैसे कि जड़ों, तनों, और शाखाओं के शीर्षों पर पाया जाता है। (चित्र 21.5) मेरिस्टेमेटिक ऊतक की प्रमुख विशिष्टताएँ इस प्रकार हैं:

- जीवित कोशिकाओं का समूह, अन्तर कोशिकीय स्थान के बग़ैर सघन रूप में व्यवस्थित,
- पतली भित्ति वाले और गोलाकार, अण्डाकार, बहुभुजीय या आयताकार आकृति वाले हो सकते हैं,
- कोशिकाएं छोटे आकार की होती हैं और उनमें बड़े केन्द्रक विद्यमान होते हैं,
- अनिश्चित विभाजन में समर्थ और पौधे में नई कोशिकाएं जोड़ती हैं,
- ये सामान्यतः जड़ एवं प्ररोह के शीर्ष (खुले सिरों) पर पाए जाते हैं।



(क) (ख)

चित्र 21.5: (क) शीर्षस्थ मेरिस्टेम को दर्शाता तने के शीर्ष की अनुदैर्ध्य काट
(ख) मेरिस्टेमेटिक ऊतक

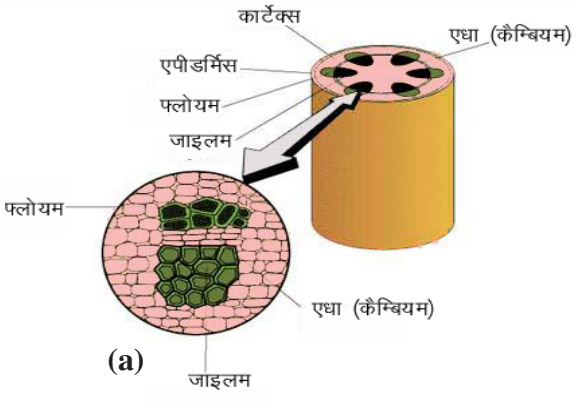
क्रियाकलाप–21.4

एक खरपतवार को उखाड़िए और उसके विभिन्न शीर्षों को देखिए। उसका चित्र बनाकर शीर्ष के नाम बताइए।

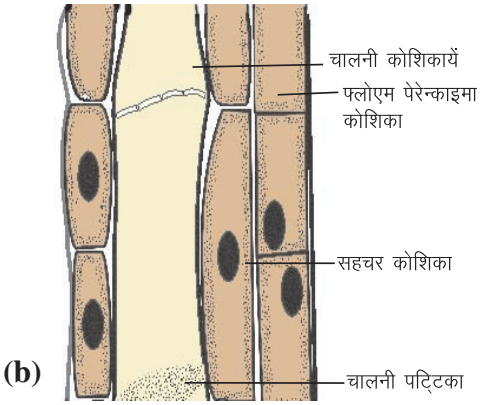
ब) स्थायी ऊतक (Permenent Tissue):– यह ऐसी कोशिकाओं का बना होता है, जिनकी विभाजित होने की क्षमता समाप्त हो चुकी होती है। उनके कार्य के अनुसार स्थायी ऊतक तीन प्रकार के होते हैं:

i) **संरक्षी ऊतक:** यह ऊतक मोटी भित्तियों की कोशिकाओं से बना होता है और पत्तियों, तनों, जड़ों आदि की सतह पर पाया जाता है। (चित्र 21.6 (क))

ii) **आलंबी ऊतक:** यह पौधे के विभिन्न भागों की सहारा देता है। इस ऊतक में आलुओं के भीतरी भाग में भरी हुई कोशिकाएं शामिल हैं, जिनके भीतर भोजन संचित रहता है, यह पत्तियों के डंठल में पाया जाता है। (चित्र 21.6 (ख))



iii) **संवाहक ऊतक:** इसे **संवहनी ऊतक** भी कहते हैं। यह तरल पदार्थों को पौधों में ऊपर नीचे आने–जाने का मार्ग प्रदान करता है। यह दो प्रकार का होता है– ज़ाइलम (Xylem) और फ्लोएम (Phloem) (चित्र 21.6 (क)) ज़ाइलम तने में अधिक केन्द्र की ओर स्थित होता है। इसमें होकर मिट्टी से अवशोषित जल और खनिज पदार्थ पौधे में ऊपर की तरफ़ जाते हैं। फ्लोएम ज़ाइलम के बाहर की तरफ़ स्थित होता है और पत्तियों द्वारा संश्लेषित भोजन (शर्करा) के नीचे और ऊपर की ओर संवाहित करता है ताकि भोजन अन्य सभी क्षेत्रों में पहुंच जाए।



चित्र 21.6: संवाहक ऊतक– (अ) ज़ाइलम एवं फ्लोएम (ब) फ़्लोएम कोशिकाएं

21.5.2 जन्तु ऊतक (Epilhelical Tissue)

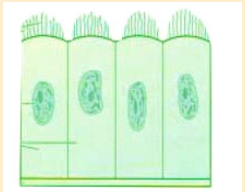
जन्तु ऊतकों को चार प्रमुख श्रेणियों में समूहबद्ध किया जाता है– एपिथीलियमी, योजी, पेशीय और तंत्रिकीय ऊतक

(क) एपिथीलियमी ऊतक

- कोशिकाओं की पतली संरक्षी परत (अथवा परतें)।
- सामान्यतः शरीर की बाहरी सतह पर, आंतरिक अंगों की सतह पर, और शरीर की गुहाओं के अस्तर के रूप में पाया जाता है।

एपिथीलियमी ऊतक के तीन विशिष्ट प्रकार होते हैं– शल्काकार, घनाकार एवं स्तंभाकार एपिथीलियम (सारणी 21.3 चित्र 21.7)

चित्र 21.7 विभिन्न प्रकार के एपिथीलियमी ऊतक

प्रकार	कोशिकाओं की प्रकृति	उदाहरण/स्थान	कार्य
शल्काकार एपिथीलियम चित्र 21.7 (क)	षटकोणीय या अनियमित कोशिकाओं की पतली प्लेटें	त्वचा की सबसे बाहरी परत की कोशिकाएं	शरीर के आधार पर स्थित भागों की चाटों, हानिकारक पदार्थों और खुश्क हो जाने से सुरक्षा
घनाकार एपिथोलियम चित्र 21.7 (ख)	मोटी घनाकार कोशिकाएं	वृक्क नलिकाओं और ग्रंथिकल वाहिकाओं के कुछ भागों में	स्त्रवण
स्तंभाकार एपिथीलियम  चित्र 21.7 (ग)	ऊँची, लंबोत्तरी कोशिकाएं, कुछ स्थानों पर इन कोशिकाओं के युक्त सिरों पर सिलिया (Cilia) भी होते हैं (सिलियामय स्तंभाकार एपिथोलियम)	आमाशय और आंत का भीतरी अस्तर श्वासनली (वायुनली) का भीतरी अस्तर	सिलिया की कशाघाती गति से पदार्थ आगे की तरफ़ धकेल दिए जाते हैं

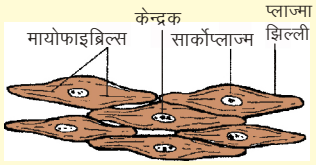
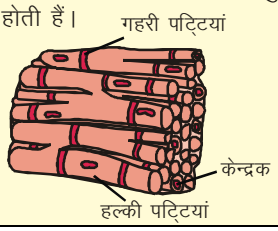
ख) पेशीय ऊतक

पेशीय ऊतक, लम्बी, संकीर्ण कोशिकाओं से बनते हैं जो पेशी तन्तु कहलाते हैं। पेशी तन्तु पेशी कोशिकाएं हैं। इन्हें इनके लम्बे तंतु के आकार के कारण यह नाम दिया गया। पेशियाँ शरीर के अंगों में गति लाती है और जीवधारियों को गतिशील बनाती हैं।

पेशीय ऊतक के प्रकार

- मनुष्यों में तीन प्रकार की पेशियाँ पाई जाती हैं–
  (अ) रेखित, (ब) अरेखित (स) हृदपेशियाँ

तालिका 21.4: पेशीय ऊतक के प्रकार

प्रकार	पेशी की प्रकृति	उदाहरण/स्थान	कार्य
रेखित इनका संकुचन प्राणी के नियंत्रण में होता है अतः ये ऐच्छिक पेशियाँ कहलाती हैं।	बहुकेन्द्रकित कोशिकाएं, हल्की और गहरी पट्टियों के बंडल प्रदर्शित करती हैं 	भुजाओं, टांगों, चेहरे गर्दन आदि की पेशियाँ	उन गतियों का संचालन करती हैं जो इच्छा को अधीन होती हैं।
अरेखित इन्हें चिकनी पेशियाँ भी कहते हैं क्योंकि इनमें अनुप्रस्थ रेखांकन का अभाव होता है। इनकी गति हमारे नियंत्रण में नहीं होती और इसलिए ये अनैच्छिक पेशियाँ कहलाती हैं।	पतली शुंडाकार कोशिकाएं  	रूधिर वाहिकाओं, मूत्राशय, गर्भाशय आदि की भित्तियों में, आहम नाल की पेशियाँ जो भोजन का क्रमाकुंचन/भोजन का नीचे जाता दर्शाती है।	उन भागों की अथवा उस भाग में उपस्थित पदार्थों की गति का नियमन जो इच्छा के आधीन नहीं होते।
हृदपेशियाँ हृदय में विशिष्ट तौर से उपस्थित इनमें तीव्रता से लयबद्ध और बग़ैर थके संकुचन और शिथिलन होता है, आरम्भिक भ्रूणावस्था से लेकर मृत्यु तक इनमें लगातार शिथिलन और संकुचक होता रहता है।	रेखित, छोटे आकार की और शाखित पेशियों पर पट्टियाँ नज़र आती हैं, जो कि इंटर–कैलेटिड डिस्क से जुड़ी होती हैं।  	हृदय पेशियाँ	स्वंय संकुंचित एवं शिथिल होती है।

(ग) संयोजी ऊतक

संयोजी ऊतक, जैसा कि नाम से पता चलता है, अंगों को जोड़ता है। मुख्यतः संयोजी ऊतक में अधाती (मैट्रिक्स), योजी ऊतक कोशिकाएँ और संयोजी ऊतक तंतु होते हैं। संयोजी ऊतक के उदाहरण हैं– एरियोलर ऊतक वसा (एडिपोज़) ऊतक, उपस्थि, अस्थि और रक्त

संयोजी ऊतक के कार्य

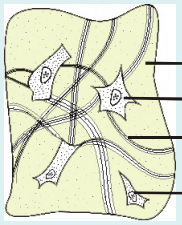
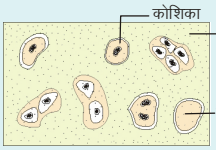
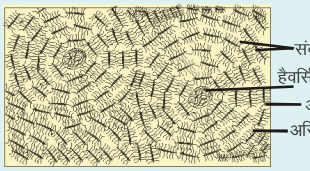
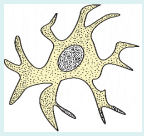
- ये विभिन्न संरचनाओं को एक दूसरे से जोड़ते हैं, जैसे कंडराए अस्थि को पेशी से जोड़ती हैं, स्नायु अस्थि से जुड़े होते हैं।
- सहायक फ्रेमवर्क बनाती हैं, जैसे शरीर में उपास्थि एवं अस्थि।
- वसा संयोजी ऊतक– वसा के भण्डारण में सहायक हैं। ये वृक्कों, अण्डाशयों एवं नेत्रगोलकों के चारों ओर धक्का रोधी कुशन बनाते हैं।
- रक्त भी एक संयोजी ऊतक है।

संयोजी ऊतकों के प्रकार

(अ) रेशेमय/तंतुमय ऊतक (ब) उपस्थि

(स) अस्थि (द) तरल संयोजी ऊतक

सारणी 21.4 पेशीय ऊतक के प्रकार

प्रकार	ऊतक की प्रकृति	उदाहरण/स्थान	कार्य
रेशेमय/तंतुमय ऊतक 	कोशिकाएं आमतौर से अंतरकोशिकीय अवकाशों से पृथक बनी रहती हैं। इस अवकाश में ठोस अथवा तरल पदार्थ भरा रहता है।	कंडराएँ, स्नायु, वसा, ऊतक	पेशी को अस्थि के साथ जोड़ते हैं, दो अस्थियों को परस्पर जोड़ते हैं, पैकिंग और अधिकांश अस्थियों को परस्पर बांधे रखना, वसा का संचयन
उपस्थि 	सघन, अर्धपारदर्शी और प्रत्यास्थ	नाक, कान, वायुनली की भित्तियों में और लंबी अस्थियों के सिरों पर	आलंबन और मजबूती प्रदान करती है
अस्थि  	कठोर तथा सरंध्री, इसमें सजीव कोशिकाएं और निर्जीव लवणों की कठोर संहति दोनों ही होते हैं।	पसलियाँ, जाँघ की अस्थि, रीढ़ की हडडी आदि	आलंबन और मज़बूती प्रदान करती है, गति में सहायता करती है।
तरल संयोजी ऊतक	इसमें कोशिकीय और तरल दोनों ही भाग होते हैं।	रूधिर और लसीका	गैसीय और रासायनिक पदार्थों का आवागमन, रोगाणुओं से सुरक्षा प्रदान करते हैं।

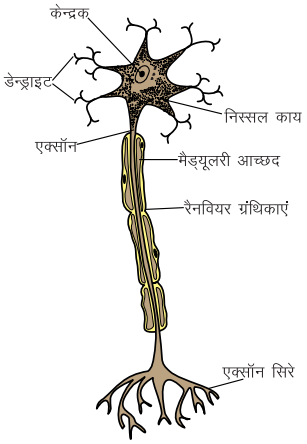
(घ) तंत्रिकीय ऊतक

तंत्रिकीय ऊतक– तंत्रिका कोशिकाओं या न्यूरॉन से बने होते हैं। तंत्रिका तंतुओं का एक गुच्छा या तंत्रिका कोशिकाओं का तंत्रिकाक्ष (एक्ज़ॉन) तंत्रिकाएं बनाता है। एक तंत्रिका कोशिका या न्यूरॉन तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक एक कार्यात्मक इकाई है। (चित्र 21.10)। एक विशिष्ट तंत्रिका कोशिका में निम्नांकित भाग होते हैं:

- कोशिका काय या साइटॉन
- द्रुमावर्ध (डेनड्रॉस) एवं डेनड्राइट्स)

- तंत्रिकाक्ष (एक्सॉन)

(पाठ 23 का चित्र 23.3 शीर्षक, नियंत्रण एवं समन्वय, भी देखें)



चित्र 21.10: तंत्रिकीय ऊतक

कोशिका काय अथवा साइटॉन में एक विशिष्ट केन्द्रक एवं साइटोप्लाज़्म होते हैं कोशिका अंगक जैसे माइटोकॉण्ड्रिया, गॉल्जी बॉडी आदि भी साइटोप्लाज़्म में उपस्थित रहते हैं।

कोशिका में से बहुत से धागे सदृश विस्तार निकले रहते हैं जो **द्रुमवर्ध (डेन्ड्रांस)** कहलाते हैं। इनमें से एक विस्तार बहुत लम्बा होता है जो **तंत्रिकाक्ष (एक्ज़ॉन)** कहलाता है। तंत्रिकाक्ष मज्जा आच्छद (माइलिन शीथ या मेड्यूलरी शीथ) से ढका हो सकता है या ढका नहीं भी हो सकता। इस आच्छद में बीच–बीच में अंतराल होते हैं जिन्हें रैनवियर नोड (Node of Ranvier) कहते हैं।

एक तंत्रिका कोशिका के सिरे पर स्थित तंत्रिकाक्ष एवं अन्य तंत्रिका कोशिका के कोशिका काय या साइटॉन के बीच के स्थान को साइनैप्स (Synapse) कहते हैं।

क्रियाकलाप 21.5

शरीर के उन अंगों के चित्र बनाएं या तस्वीरें एकत्र करें जिनमें होते हैं (अ) पेशीय ऊतक (ब) संयोजी ऊतक (स) एपीथीलियल ऊतक (द) तंत्रिक ऊतक

21.6 स्टेम सैल प्रौद्योगिकी

स्टेम सैल (मातृ कोशिकाएँ) हमारे शरीर की अविभाज्य (अविशिष्टीकृत) कोशिकाएं हैं जिनमें समसूत्री विभाजन की क्षमता होती है और उन्हें विशेषीकृत कोशिका के प्रकारों में पृथक किया जाता है एवं अधिक स्टेम सैल उत्पादित करने के लिए पुनः विभाजित किया जाता है। स्टेम सैल भ्रूण, गर्भ नाल एवं वयस्कों के अस्थि मज्जा से प्राप्त की जा सकती हैं।

चिकित्सीय शोध से यह प्रदर्शित हुआ है कि मानवीय बीमारियों के कारण क्षतिग्रस्त ऊतकों को प्रतिस्थापित किया जा सकता है। कई प्रकार के वयस्क स्टेम सैल उपचार पहले से ही उपलब्ध हैं, जैसे अस्थि मज्जा ट्रांसप्लांटक जिससे रक्त कैंसर का उपचार होता है। स्टैम सैल के प्रभावी उपयोग निम्नांकित हैं:–

- क्षतिग्रस्त ऊतकों के प्रतिस्थापन में
- मानव विकास के अध्ययन में
- नई औषधियों की जांच में
- जीन चिकित्सा पद्धति के तरीकों में

पाठगत प्रश्न 21.3

1. निम्नांकित के नाम दीजिए

   (i) फूलों वाले पौधे के तने के शीर्ष पर पाए जाने वाले ऊतक का प्रकार।

   (ii) ऊतक जो पेशी को अस्थि से जोड़ता है।

   (iii) उस ऊतक का प्रकार जो रक्त वाहिकाओं की आन्तरिक अस्तर का निर्माण करते हैं।

   (iv) अविभाज्य कोशिकाएं जो समसूत्री विभाजन द्वारा विभाजित की जा सकती हैं और विशेषीकृत कोशिका के प्रकार में पृथक्कृत हो सकती हैं।

2. मानव शरीर में आप इन्हें कहाँ पाते हैं?

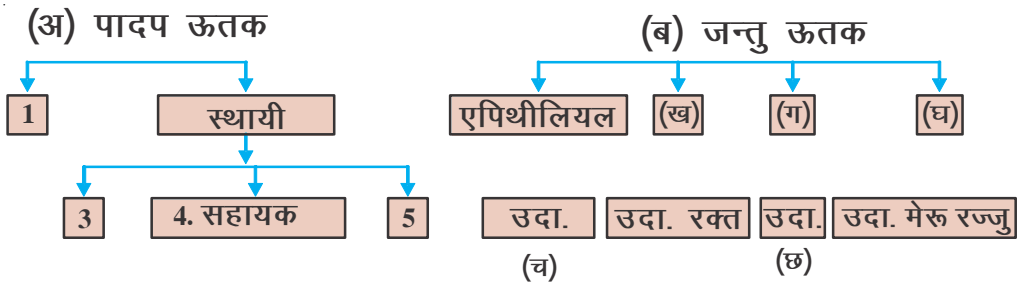
   (i) रेनवियर ग्रंथिकाएं

   (ii) सीलियामय एपिथीलियम

   (iii) चिकनी पेशियाँ

   (iv) तरल संयोजी ऊतक

3. नीचे दिए गए चार्ट में रिक्त स्थान भरिए–



आपने क्या सीखा

- एक कोशिका सभी जीव धारियों की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।
- कोशिका झिल्ली चयनित रूप से पारगम्य है, यह केवल चयनित पदार्थों को पार जाने देती है।

- केन्द्रक कोशिका की सभी उपापचयी एवं अन्य गतिविधियों पर नियंत्रण रखता है। अतः यह कोशिका का नियंत्रक कहा जाता है।
- एण्डोप्लाज़्मिक रेटिकुलम अंतरा कोशिकीय परिवहन में मदद करता है, अतः कोशिका का परिसंचारी तंत्र कहलाता है।
- राइबोसोम कोशिका के अंदर प्रोटीन संश्लेषण में मदद करता है, अतः ये कोशिका के प्रोटीन कारखाने कहलाते हैं।
- माइटोकॉण्ड्रिया लघु बायोकेमिकल कारखाने हैं, जहाँ भोजन का ऑक्सीकरण होता है और ऊर्जा निकलती है, जो कि ATP को रूप में जमा रहती है।
- आकार व आकृति में समान प्रकार की कोशिकाओं का समूह ऊतक कहलाता है जो समान कार्य करता है, और इसकी उत्पत्ति भी समान उद्गम से होती है।
- स्थायी ऊतक उन कोशिकाओं का एक समूह है जिनका विकास पूरी तरह रुक चुका हो या कुछ समय के लिए रुका हो।
- एपिथीलियम ऊतकों में कोशिकाएं सघन रूप से व्यवस्थित रहती हैं और एक अनवरण आवरण बनाती हैं। एपिथीलियम ऊतकों की कोशिका आधारी झिल्ली पर आश्रय लेती हैं।
- पेशीय ऊतक लम्बी, संकीर्ण कोशिकाओं के बने होते हैं, जिन्हें पेशी तंतु कहा जाता है, जो कि संयोजी ऊतक से एक साथ जुड़े रहते हैं।
- रक्त एवं लसिका तरल संयोजी ऊतक हैं, वे शरीर के सभी भागों में बहते हैं, इसलिए ये संयोजी ऊतक कहलाते हैं।
- स्टैम सैल जैविक कोशिकाएं हैं जो समसूत्री विभाजन के द्वारा विभाजित हो सकती है और विशिष्ट कोशिका प्रकार में पृथककृत हो सकती है और अधिक स्टेम सैल उत्पादन के लिए ये स्वयं नवीनीकृत हो सकती हैं।

पाठांत प्रश्न

1. इनमें पाए जाने वाले पादप कोशिका के नाम दीजिए–
   (i) पौधे के बढ़ते भागों में
   (ii) जड़ के शीर्ष
   (iii) संबहन बण्डल में
   (iv) आंत्र की आंतरिक अस्तर में
   (v) निकटवर्ती पेशी तंतु के संयोजन में
2. एक बिंदु में निम्नलिखित में अंतर स्पष्ट कीजिए (केवल एक मुख्य अंतर)
   (i) साइटोप्लाज़्म एवं प्रोटोप्लाज़्म

(ii) कोशिका भित्ति एवं कोशिका झिल्ली

(iii) राइबोसोम एवं माइटोकॉण्ड्रिया

(iv) रक्त एवं लसिका

(v) कोशिका एवं ऊतक

(vi) उपस्थि एवं अस्थि

(vii) मेरिस्मेटिक ऊतक एवं स्थायी ऊतक

3. निमांकित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(i) कौन सा कोशिका अंगक ATP के रूप में ऊर्जा उत्पादन के लिए ज़िम्मेदार हैं?

(ii) कोशिका झिल्ली का क्या महत्व है?

(iii) माइटोकोण्ड्रिया कोशिका का पावर हाउस क्यों कहलाता हैं?

(iv) यदि एक कोशिका का केन्द्रक उसमें से अलग कर दिया जाए तो उस कोशिका का क्या होगा?

(v) क्या यह वाक्य सही है या ग़लतः पादप कोशिका में क्लोरोप्लास्ट होता है, लेकिन माइटोकॉण्ड्रिया नहीं? अपने उत्तर को तर्क सहित समझाइए।

(vi) पादप कोशिका में पाए जाने वाले तीन लक्षणों एवं जन्तु कोशिका में पाए जाने वाले एक लक्षण को स्पष्ट कीजिए।

(vii) पौधों में पाए जाने वाले तीन प्रकार के स्थायी ऊतकों के नाम दीजिए। प्रत्येक का एक कार्य बताइए।

(viii) सुरक्षात्मक ऊतक (प्रोटेक्टिव टिशू) क्या है? एपिडर्मिस को सुरक्षात्मक ऊतक के तौर पर क्यों देखा जाता है?

(ix) स्टेम सैल प्रौद्यगिकी क्या है? रोगों की रोकथाम में उनके दो उपयोग बताइए।

4. नीचे एक अधूरी सारणी दी गई है, जिसे जन्तु/पादप कोशिका में पाए जाने वाली कुछ संरचनाओं उनके स्थान एवं कार्यों से जड़ा गया है। सारणी का अध्ययन कीजिए और तत्पश्चात 1 से 9 अंकों में रिक्त स्थानों में संरचना, स्थान एवं कार्यों के आधार पर सही उत्तर दीजिए।

संरचना	स्थान	कार्य
1 _____	2_____	प्रकाश संश्लेषण
3_____	जन्तु कोशिका	कोशिका विभाजन के दौरान तर्कु का निर्माण
कोशिका भित्ति	4_____	5_____
6_____	7_____	चयनित रूप से पारगम्य झिल्ली
केन्द्रिका	8_____	9 _____

5. एक कोशिका के चित्र के आधार पर नामांकित उत्तर दीजिए।

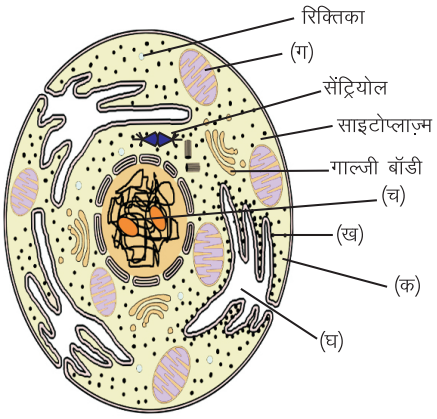
(i) यह एक पादप कोशिका है या जन्तु कोशिका है?

(ii) क, ख, ग, घ, च अंगो के नाम लिखिए

(iii) प्रोटीन संश्लेषण में इनमें से कौन सा भाग मदद करता है?

(iv) इनमें से कौन सा भाग कोशिका का पावर हाउस कहलाता हे? कारण सहित उत्तर दीजिए।

(v) चिन्हित अंग 'क' का सबसे महत्वपूर्ण कार्य लिखिए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

21.1

1. (i) गलत, यह केवल चयनित पदार्थों को ही कोशिका के अंदर एवं बाहर जाने देती है।
   (ii) सही
   (iii) गलत, लाइसोसोम को अक्सर आत्मघाती थैले कहा जाता है।
2. (i) कोशिका भित्ति
   (ii) प्लाज़्मा झिल्ली
   (iii) साइटोप्लाज़्म
3. 1. (घ)
   2. (ग)
   3. (च)
   4. (क)
   5. (ख)
4. कोशिका कोशिका झिल्ली, साइटोप्लाज़्म एवं न्यूक्लिअस को दर्शा रही है।
5. (i) जीवधारी का शरीर कोशिकाओं से बना होता है।
   (ii) एक कोशिका के विभाजन से नई कोशिकाऐं बनती हैं
   (iii) कोशिकाओं के कार्यों से शरीर के कार्यों का पुनर्गठन होता है।

21.2

1. समसूत्री विभाजन
2. समसूत्री विभाजन
3. (i) समसूत्री विभाजन

(ii) अर्धसूत्री विभाजन

(iii) समसूत्री विभाजन

4. वृषण, अण्डाशय

21.3

1. (i) मेरिस्टमेटिक (ii) तंतु ऊतक
   (iii) अरेखित पेशी (iv) स्टेम सैल

2. (i) तंत्रिका कोशिका
   (ii) आमाशय के आंतरिक अस्तर/आंत की आंतरिक/अस्तर/वायु नली का आन्तरिक अस्तर
   (iii) रक्त वाहिकाओं की भित्ति/मूत्राशय/गर्भाशय
   (iv) रक्त एवं लसिका

3. (क) (i) मेरिस्टमेटिक, (3) सुरक्षात्मक (5) संबाहनी
   (ख) (ख) संयोजी (ग) पेशीय (ध) तंत्रिका (च) त्वचा (छ) अंग