



टिप्पणी

23

नियंत्रण एवं समन्वय

हम अपने शरीर का निरंतर अवलोकन करते हैं, परन्तु हम में से केवल कुछ ही यह जान पाते हैं कि मानव-शरीर कितनी श्रेष्ठ लयबद्ध समन्वित मशीन है। जब हम भोजन करते हैं, तभी पाचक रसों का स्राव होता है, वह भी तब, जब आहार-नाल में कुछ भोज्य-पदार्थ हो और यह स्राव तब तक होता है, जब तक भोजन का पाचन पूर्ण हो जाए। हमारी मांसपेशियां केवल तभी चलती हैं जब कोई उद्दीपन होता है। बाह्य तापमान बदलने पर भी हमारे शरीर का तापमान स्थिर रहता है। क्या आप बता सकते हैं कि शरीर के विभिन्न अंग किस प्रकार सुचारू रूप से सही समय पर एक साथ अपना कार्य करते हैं। किस प्रकार सही शारीरिक प्रक्रियाएँ एकदम सटीक समय पर ही होती हैं। क्या आप जानते हैं कि हमारे विचारों, भावनाओं, अनुभवों एवं व्यवहार के लिए कौन-से अंग उत्तरदायी हैं? इस पाठ में हम ऐसे ही कुछ प्रश्नों का उत्तर जानने का प्रयास करेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:-

- शरीर की विभिन्न प्रक्रियाओं के नियंत्रण एवं समन्वय में तंत्रिका तंत्र एवं अंतःस्रावी तंत्र की भूमिका बता सकेंगे;
- केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के मुख्य घटकों को पहचान सकेंगे एवं निर्णय लेने में उनकी भूमिका को समझते हुए उनके मुख्य कार्यों की सूची बना सकेंगे;
- तंत्रिका आवेगों को एक स्थान से दूसरे स्थान पहुंचाने में तंत्रिका-कोशिकाओं की भूमिका की व्याख्या कर सकेंगे;
- मेरु-रज्जु (स्पाइनल कॉर्ड) की स्थिति तथा प्रतिवर्त क्रिया (Reflex action) के संबंध में उसके कार्य प्रणाली का भी वर्णन कर सकेंगे;
- हमारे विकास तथा व्यवहार के नियमन में कुछ अंतःस्रावी ग्रंथियों (Endocrine glands) की भूमिका का विश्लेषण कर सकेंगे;

- मानव-शरीर की समुचित कार्य-प्रणाली में प्रतिवर्त, ऐच्छिक तथा अनेच्छिक क्रियाओं के साथ साथ मानव शरीर हार्मोनों के सुचारु रूप से कार्य करने की भूमिका तथा संबंध को समझ सकेंगे।



टिप्पणी

23.1 तंत्रिका तंत्र एवं अंतःस्रावी तंत्र

क्या आपने कभी सोचा है कि किस प्रकार विभिन्न अंग अपना कार्य सही समय पर लयबद्ध रूप में करते हैं? हमारे तंत्रिका तंत्र तथा अंतःस्रावी तंत्र ही यह निश्चित करते हैं कि शरीर एक नियंत्रित तथा समन्वित ढंग से कार्य करे। तंत्रिका तंत्र में **मस्तिष्क, मेरु-रज्जु, संवेदी अंग** तथा **तंत्रिकाएं** होती हैं। जबकि अंतःस्रावी तंत्र अपना कार्य विशेष ग्रंथियों से स्रावित हॉर्मोनों द्वारा संपादित करता है। हॉर्मोन रक्त में सीधे स्रावित होते हैं। शरीर के विभिन्न अंग तंत्रों के संचार, संगठन एवं समन्वय के लिए तंत्रिका तंत्र, अंतःस्रावी तंत्र के साथ मिलकर कार्य करता है।

हमारे दैनिक जीवन के कुछ उदाहरण हमें तंत्रिका तंत्र तथा अंतःस्रावी तंत्र के समन्वित कार्यों की जटिलता को समझने में मदद करेंगे, जिनके द्वारा हम अनेक साधारण एवं कठिन कार्यों को पूरा करते हैं। क्या आप जानते हैं कि हमें भूख क्यों लगती है? हां, आप सही हैं। जब हमारे शरीर को ऊर्जा की आवश्यकता होती है, तब हमें भूख लगती है। आंखें भोजन को देखती हैं। मस्तिष्क इस सूचना को पंजीकृत करता है और समन्वित कार्यों की एक श्रृंखला आरम्भ होती है। तंत्रिका तंत्र की निर्दिष्ट क्रियाएं हाथ की संबंधित मांसपेशियों एवं अंगुलियों को भोजन उठाकर मुंह में रखने का आदेश देती हैं। जब पर्याप्त भोजन खा लिया जाता है, तब मस्तिष्क में स्थित, भूख का केंद्र, भरा होने का आभास कराता है और व्यक्ति खाना बंद कर देता है। भोजन आहार-नाल में पहुंचता है और अनेक पाचक रसों (उदाहरण के लिए विशेष अंतःस्रावी ग्रंथियों के प्रभाव से जठर रस, पित्त एवं अग्नाशय रस) का स्राव होता है, जो पाचन में सहायक होते हैं। अनेक पाचन क्रियाओं की श्रृंखला के पश्चात-भोजन ऊर्जा की आवश्यकता पूर्ण करने के लिए रक्त प्रवाह में अवशोषित हो जाता है। अब आप जान गए होंगे कि भोजन प्रक्रिया इतनी सरल नहीं है, जितनी प्रतीत होती है।

उपरोक्त उदाहरण से यह स्पष्ट है कि तंत्रिका तंत्र एवं अंतःस्रावी तंत्र **दोनों मिलकर एक 'टीम' की तरह** हमारे सभी कार्यों, जैसे शारीरिक कार्य, वैचारिक प्रक्रिया एवं भावनात्मक व्यवहार का नियंत्रण एवं समन्वय करते हैं।

यह एक ध्यान देने योग्य बात है कि हम कभी-कभी ये जान भी नहीं पाते कि तंत्रिका एवं अंतःस्रावी तंत्रों का हमारी सेहत तथा स्वस्थ रहने में क्या योगदान है। हमें सांस लेने या भोजन को पचाने को याद रखने की आवश्यकता नहीं होती।

एक और प्रकार की क्रिया होती है, जिसे **प्रतिवर्त क्रिया** कहते हैं जो कि अधिकांशतः किसी आवश्यक या खतरे की स्थिति में सम्पादित होती है। उदाहरणार्थ किसी गर्म वस्तु के छू जाने पर हाथ का तत्काल पीछे खींच लेना।

सम्पादन :
प्रभाव में लाना



टिप्पणी

क्या अब आप समझ गए हैं कि हमारे जीवन के दैनिक कार्यकलापों को सुचारु रूप से चलाने में तंत्रिका एवं अंतःस्रावी तंत्र का कितना बहुमूल्य योगदान है? आइए इन तंत्रों की संरचना एवं कार्यों के विषय में कुछ और विस्तार से जानते हैं।



पाठगत प्रश्न 23.1

1. क्या आप अपने वास्तविक जीवन का कोई उदाहरण दे सकते हैं जिसमें कोई कार्य आपने एक सामूहिक रूप से पूर्ण किया हो, जिसे आप अकेले नहीं कर सकते थे? कृपया इस घटना के विषय में 3–5 वाक्य लिखें।

2. अपने शरीर में होने वाली किसी क्रिया के समन्वय का उदाहरण दें, जो तंत्रिका तंत्र और अंतःस्रावी तंत्र द्वारा मिलकर किया गया हो।

23.2 तंत्रिका तंत्र

तंत्रिका तंत्र की कार्यप्रणाली निर्भर करती है किसी और आंतरिक अथवा बाह्य उद्दीपन को महसूस करके और उसके प्रति प्रतिक्रिया दर्शाना।

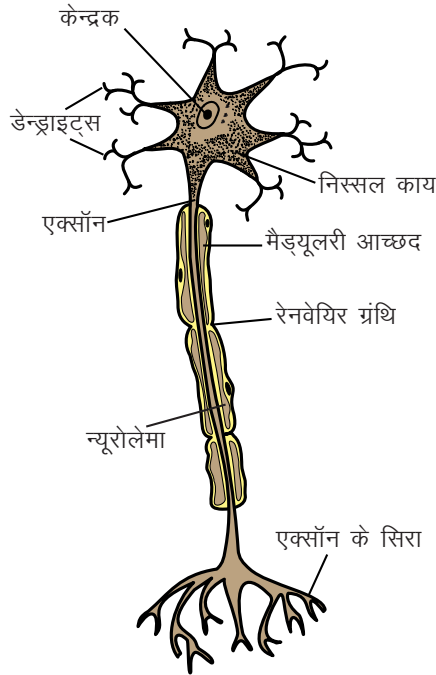
उद्दीपन : उद्दीपन एक कारक या आसपास के वातावरण में होने वाला परिवर्तन है, जो शरीर में प्रतिक्रिया आरंभ करवाता है। ये उद्दीपन अनेक प्रकार के हो सकते हैं। जैसे:— शारीरिक (स्पर्श, चुभन, दबाव), श्रवण, रासायनिक, प्रकाशीय, ऊष्मा और ठंड या विद्युतीय (इलेक्ट्रिकल)।

23.2.1 तंत्रिका (तंत्रिका-कोशिका)

आइये देखते हैं कि किस प्रकार तंत्रिकाएं (तंत्रिका तंत्र की एकल कोशिकाएं) पूरे शरीर में परस्पर एवं अन्य ऊतकों के साथ सूचना प्राप्ति एवं संचारण का कार्य संपूर्ण शरीर में करती हैं। एक तंत्रिका तंत्र की सामान्य संरचना चित्र 23.1 में दिखाई गई है इसके तीन भाग होते हैं:—

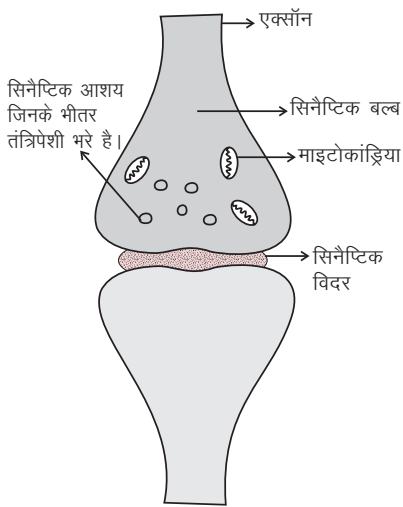
- (i) **डेन्ड्राइट:** ये तंत्रिका-कोशिका से निकले कोशिकाद्रव्यीय प्रलम्ब हैं। इनके सिरे तंत्रिका आवेग को ग्रहण करते हैं और एक रासायनिक क्रिया होती है जो विद्युतीय आवेग पैदा करती है। यह आवेग संपूर्ण कोशिका-काय में संचारित हो जाता है।
- (ii) **कोशिका-काय:** कोशिका-काय में कोशिकाद्रव्य से घिरा एक स्पष्ट केंद्रक होता है। इस काय में बाकी कोशिकाओं के जैसे ही सभी कोशिकांग होते हैं (Neurolemma) कोशिका-काय तंत्रिका आवेग को तंत्रिका तंतु तक संचालित करता है।

(iii) **तंत्रिका तंतु (Axon):** कोशिका काय से निकलने वाली एक शाखा अन्य की तुलना में काफी लम्बी होती है। इसे तंत्रिका तंतु या एक्सॉन कहते हैं। अधिकांश तंत्रिकाओं में यह वसा-आच्छद द्वारा आच्छादित, होती है, जिसे 'न्यूरोलेमा' कहते हैं। बीच-बीच में जहां यह आच्छद नहीं होता, उसे **रेनवियर के पर्व (Node of ranvier)** कहते हैं। न्यूरोलेमा की अनुपस्थिति में रेनवियर की ग्रंथि विद्युतीय क्रिया उत्पन्न करने में तथा तंत्रिका आवेग के संचार में सहायक होती है। एक्सॉन के अंतिम भाग में फूले हुए सिर (बल्ब) होते हैं जिसमें एक **तंत्रिकाप्रेषी (न्यूरोट्रांसमिटर)** रसायन होता है। एक्सॉन के बल्ब अगली तंत्रिका कोशिका के डेन्ड्राइटों के समीप स्थित होते हैं। दो तंत्रिका कोशिकाओं के बीच की इस संधि को **अंतर्ग्रथन (सिनैप्स)** कहते हैं। सिनैप्स



चित्र 23.1: एक तंत्रिका-कोशिका

(Synapse) पर पहली तंत्रिका-कोशिका के एक्सॉन के सिर तथा दूसरी तंत्रिका-कोशिका के डेन्ड्राइट के मध्य थोड़ा-सा स्थान होता है। इसे **सिनैप्टिक दरार** कहते हैं (चित्र 23.2)। शरीर में उपस्थित लाखों तंत्रिका-कोशिकाओं के बीच अनेकानेक सिनैप्स होते हैं।



चित्र 23.2 : सिनैप्स

आवेग सिनैप्स में से गुजरकर एक तंत्रिका कोशिका से अगली तंत्रिका कोशिका तक पहुंचता है। जब कोई आवेग एक तंत्रिका कोशिका के सिर तक पहुंचता है, तब एक तंत्रिकाप्रेषी रसायन का विमोचन सिनैप्स के सिनोप्टिक दरार में होता है। जो तंत्रिका आवेग को एक तंत्रिका कोशिका से अगली तंत्रिका कोशिका तक पहुंचने में सहायता करता है। ये रसायन सिनैप्स को पार करते हैं और ऐसा ही विद्युतीय आवेग अगली तंत्रिका कोशिका में पैदा करते हैं। अंततः आवेग तंत्रिका

कोशिकाओं से अन्य कोशिकाओं में पहुंचता है। उदाहरण अपेक्षित प्रतिक्रिया के लिए पेशियों या ग्रंथियों में।

तंत्रिका कोशिकाओं के तीन प्रकार होते हैं। (चित्र 23.3)

1. संवेदी तंत्रिका कोशिकाएं (Sensory nerve cells): ये आवेग को संवेदग्राही अंगों (संवेदी अंग) से मुख्य केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (मस्तिष्क तथा मेरु-रज्जु) तक पहुंचाती है।

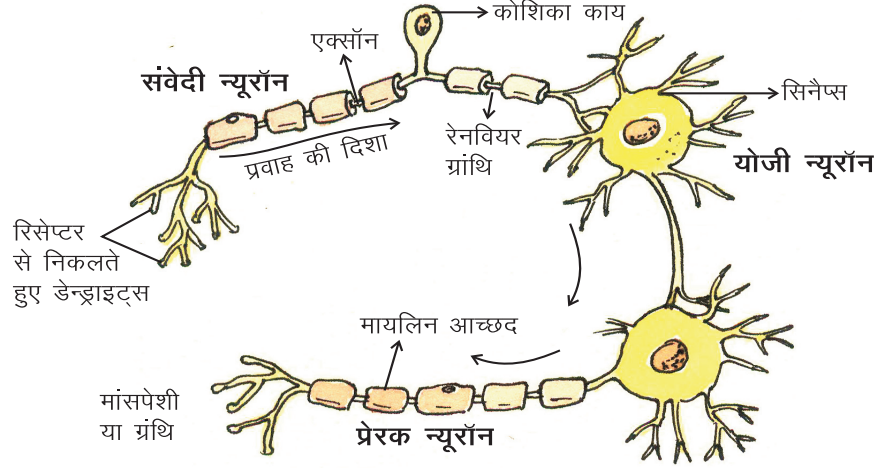
टिप्पणी





टिप्पणी

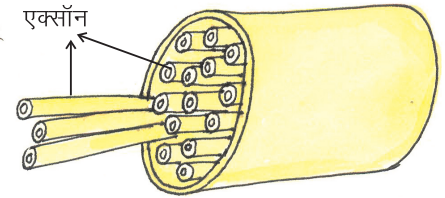
2. **प्रेरक तंत्रिका-कोशिकाएं (Motor neurons):** ये आवेग को केंद्रीय तंत्रिका तंत्र से प्रभावकर्ताओं (मांसपेशियों एवं ग्रंथियों) तक ले जाती हैं।
3. **संयोजी तंत्रिका कोशिकाएं (Connecting neurons):** मस्तिस्क में स्थित होती हैं जो संवेदी तथा प्रेरक तंत्रिका कोशिकाओं को जोड़ती हैं।



चित्र 23.3 तंत्रिकाओं की तीन प्रकार (संवेदी, प्रेरक तथा संयोजी) उनके बीच सिनेप्स एवं तंत्रिका आवेग के संचरण की दिशा

23.2.2 तंत्रिकाएं

तंत्रिकाएं धागे सदृश संरचनाएं हैं, जो मस्तिष्क तथा मेरु-रज्जु से निकलकर शरीर के लगभग प्रत्येक भाग में विशाखित होकर पहुंच जाती हैं। तंत्रिका तंत्रिका-तंतुओं के एक सामूहिक बंडल के रूप में होती हैं जो कि एक नलिकाकार आच्छद से घिरी होती हैं। (चित्र 23.4)। इनकी तुलना हम भूमिगत बिजली के केबल में अनेक सटी हुई तारों से कर सकते हैं जो एक-दूसरे से पृथक होती हैं। तंत्रिका तंतुओं के आच्छद अवरोधक का कार्य करते हैं और आवेगों को सटे हुए एक्सॉनों में मिलने से रोकते हैं।



चित्र 23.4: तंत्रिका तंतुओं द्वारा निर्मित तंत्रिका

तंत्रिकाएं तीन प्रकार की होती हैं:

- (i) **संवेदी तंत्रिकाएं (Sensory nerves):** इनमें संवेदी तंतु होते हैं। ये तंत्रिकाएं आवेगों को संवेदग्राही अंगों (संवेदी अंगों) से मस्तिष्क तथा मेरु रज्जु तक ले जाती हैं। उदाहरण: ऑप्टिक तंत्रिका जो आंख से मस्तिष्क तक जाती है।
- (ii) **प्रेरक तंत्रिकाएं (Motor nerves):** इनमें प्रेरक तंत्रिका तंतु होते हैं। ये तंत्रिकाएं आवेगों को मस्तिष्क एवं मेरु रज्जु से कार्यकारी अंगों जैसे मांसपेशियों एवं ग्रंथियों तक लेकर

जाती हैं। उदाहरण : मस्तिष्क से निकलने वाली एक तंत्रिका जो कि आवेग को नेत्र की पेशियों तक ले जाती है।

(iii) **मिश्रित तंत्रिकाएं (Mixed nerves):** इनमें संवेदी एवं प्रेरक दोनों प्रकार के तंत्रिका-तंतु होते हैं और दोनों कार्य मिश्रित रूप से करती हैं। उदाहरण : मेरु तंत्रिका।



क्या आप जानते हैं

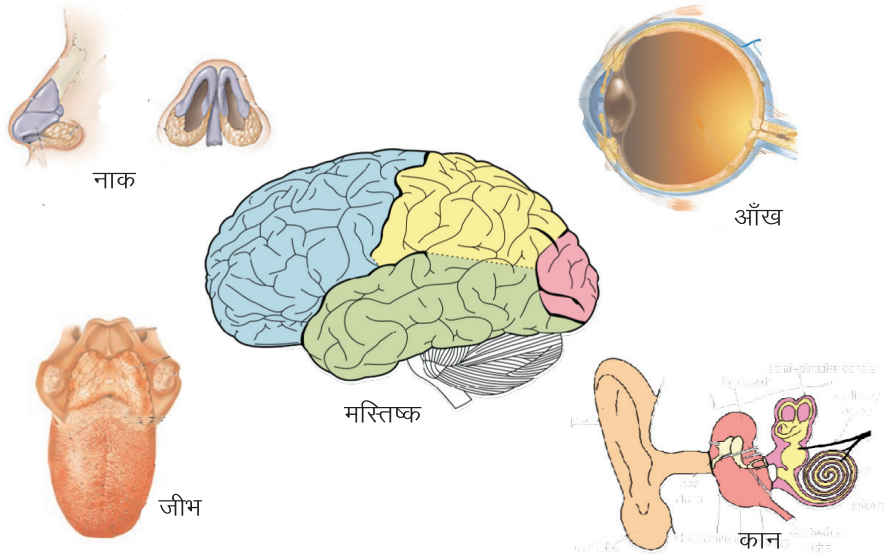
मेरु (स्पाइनल) तंत्रिकाएं वे तंत्रिकाएं होती हैं जो मेरु-रज्जु से निकलती हैं। तथा कपाल तंत्रिकाएँ मस्तिष्क से निकलती हैं।



टिप्पणी

23.2.3 संवेदी अंग

जैसा कि चित्र 23.5 में दिखाया गया है कि संवेदग्राही अंग जैसे कि नाक, आंख या कान उद्दीपन ग्रहण करते हैं। फिर यह उद्दीपन संवेदी तंत्रिकाओं द्वारा मेरु-रज्जु तथा मस्तिष्क तक पहुंचता है जहां इसका समांकलन होता है। तत्पश्चात यह संदेश प्रेरक तंत्रिकाओं द्वारा उपर्युक्त कार्यकारी अंग तक भेजा जाता है जिससे कि उचित क्रिया हो। इस प्रकार अनुक्रियाजनित होती है।



चित्र 23.5 : मस्तिष्क के विभिन्न भागों में कार्य

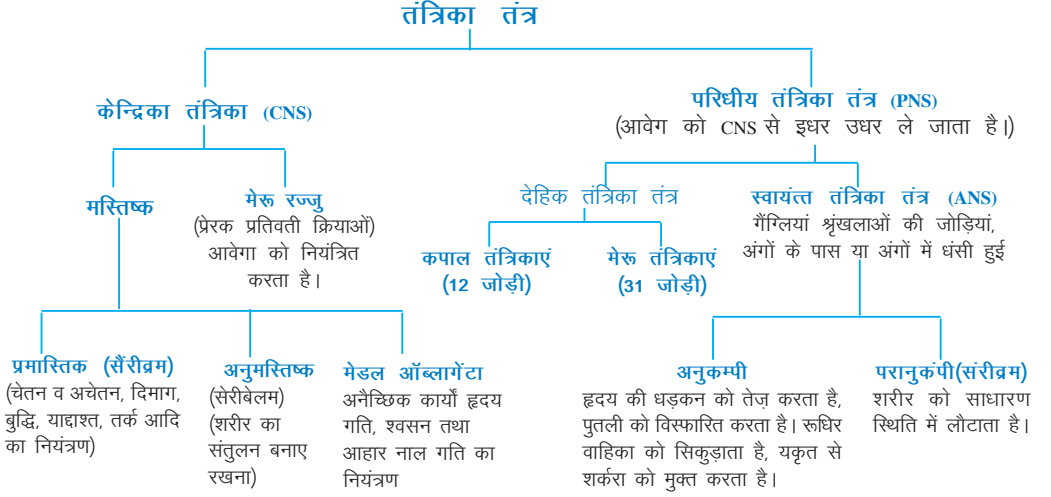
23.2.4 तंत्रिक तंत्र के मुख्य भाग

आगे बढ़ने से पहले उपयोगी होगा कि तंत्रिका तंत्र के मुख्य भागों को (जैसा कि नीचे चार्ट में बताया गया है) जान लिया जाए। यह दर्शाता है कि तंत्रिका-तंत्र के मुख्य दो भाग होते हैं : **केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र** जिसमें मस्तिष्क एवं मेरु-रज्जु आते हैं तथा **परिधीय तंत्रिका-तंत्र**



टिप्पणी

जिसमें मस्तिष्क तथा मेरु रज्जु से निकलने वाली तंत्रिकाएं आती हैं। तंत्रिका-तंत्र का मुख्य गठन नीचे चार्ट में सारांशित किया गया है।



पाठगत प्रश्न 23.2

- तंत्रिका-तंत्र की संरचनात्मक एवं कार्यात्मक इकाई है:- (सही उत्तर पर गोला बनाएं)

(क) नेफ्रॉन	(ख) तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन)
(ग) सिनैप्स	(घ) एक्सॉन
- विचार कीजिए कि आप एक कूड़ाघर के सामने से निकल रहे हैं और आप तत्काल अपनी नाक (बंद कर) लेते हैं। नीचे दी गई घटनाओं को तर्कसंगत क्रम में 1 से 5 अंक दीजिए जो कि दुर्गंध (उद्दीपन) पहचानने से नाक ढकने (अनुक्रिया) तक के बीच तंत्रिका-तंत्र में घटी हैं।
 - एक्सॉन के अंतिम सिरे में विद्युतीय आवेग द्वारा रसायनों का विमोचन
 - तंत्रिका कोशिका के डेन्ड्राइट द्वारा उद्दीपन प्राप्त कर रासायनिक अभिक्रिया होना जिसके द्वारा विद्युतीय आवेग पैदा होना।
 - विद्युतीय आवेग का कोशिका-काय तथा एक्सॉन से होकर जाना।
 - रसायनों का सिनैप्स पार कर अगली तंत्रिका कोशिका तक पहुंचना। इसी प्रकार विद्युतीय आवेग का अनेकानेक तंत्रिका-कोशिकाओं से गुजरना।
 - अंततः तंत्रिका कोशिका से आवेग का ग्रंथि में पहुंचना जिससे दुर्गंध की पहचान होना एवं पेशियों में जिससे नाक को ढकने में सहायता होना।

3. उपयुक्त उदाहरण की सहायता से उद्दीपन को समझाइए।

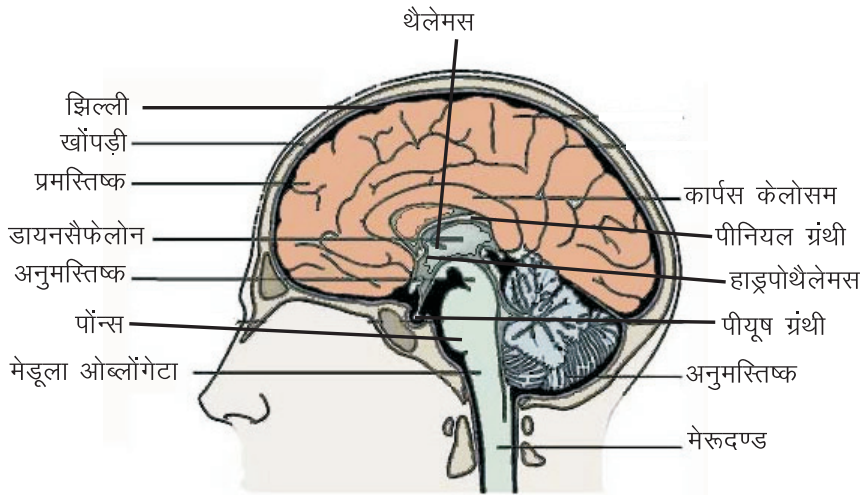
23.3 केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र

केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र (CNS) को मानव शरीर में 'सूचना संसाधक' की तरह माना जाता है। इसके अंतर्गत कपाल के भीतर स्थित **मस्तिष्क** तथा मेरु-दण्ड में अवस्थित **मेरु-रज्जु** आते हैं।

23.3.1 मस्तिष्क

मस्तिष्क एक बहुत कोमल अंग है। यह खोपड़ी (ब्रेन बॉक्स) के भीतर भली प्रकार सुरक्षित होता है। जैसा कि चित्र 23.6 में दिखाया गया है, यह पुनः तीन तानिकाएं (Meninges) (झिल्लीनुमा आवरण) द्वारा सुरक्षित होता है जो कि पीछे मेरु-रज्जु तक जाती हैं। ये तानिकाएं हैं— (i) **ड्यूरामेटर** (Duramater):—बाह्यतम कठोर रेशेदार झिल्ली (ii) **अरैकनॉइड** (Arachnoid):—पतली, कोमल मध्यम सतह जो एक जालनुमा गद्दी प्रदान करती है। (iii) **पायामेटर** (Pia mater):—आंतरिक, अतिसंवाहक झिल्ली जिसमें प्रचुर रक्त संचार होता है।

आवरण झिल्लियों के बीच की जगह पानी सदृश द्रव से भरी होती है, जिसे मस्तिष्क मेरु तरल (सेरिब्रोस्पाइनल फ्लूइड) कहते हैं। यह मस्तिष्क को झटकों से बचाने के लिए एक गद्दी की तरह कार्य करता है।



चित्र 23.6(क) सिर के भीतर स्थित मस्तिष्क की काट



क्या आप जानते हैं

आपने **मेनिन्जाइटिस (दिमागी बुखार)** के विषय में सुना होगा जो कि एक गंभीर स्वास्थ्य-समस्या है। यह मस्तिष्क की आवरण झिल्लियों (तानिकाओं) में सूजन से होती

टिप्पणी





टिप्पणी

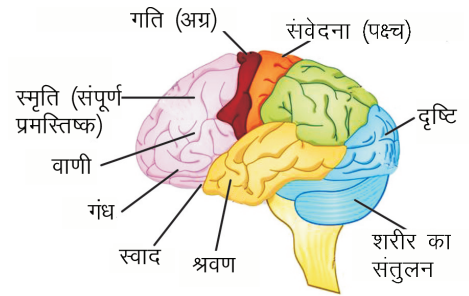
है। यह साधारणतः अतिसूक्ष्मजीवी जैसे बैक्टीरिया, वाइरस, फफूंद एवं अमीबा द्वारा मस्तिष्क को घेरने वाली मेनिन्जेज एवं सेरिब्रोस्पाइनल फ्ल्यूड में संक्रमण के कारण होता है। मेनिन्जाइटिस एक संक्रामक रोग है जो खांसने, छींकने, चुम्बन, झूठे खाने के बरतनों, दांत साफ करने के ब्रश आदि से फैल सकता है। उचित सफाई इस रोग से बचाव में सहायक है। मेनिन्जाइटिस से बचाव हेतु प्रभावकारी टीके भी उपलब्ध हैं। मेनिन्जाइटिस के रोगी के अनेक लक्षण हैं जैसे तेज बुखार, आलस्य, चिड़चिड़ापन, सिर में दर्द, प्रकाश की असहनीयता, गर्दन की अकड़न, त्वचा पर चकत्ते एवं दौरे पड़ना। (दौरे : अचानक तबियत बिगड़ना, कोई आघात विशेषकर मिर्गी का दौरा)

रोगी की देखभाल करने वाले को समुचित चिकित्सीय सहायता लेनी चाहिए जिससे सही रोग-निदान तथा प्रभावी उपचार हो सके।

मस्तिष्क के तीन महत्वपूर्ण भाग होते हैं : प्रमस्तिष्क (Cerebrum), अनुमस्तिष्क (Cerebellum) मेडुला ऑब्लॉंगैटा (Medulla oblongata)

(क) **प्रमस्तिष्क** : यह मस्तिष्क का सबसे बड़ा भाग है। यह अनुदैर्घ्य में दो आधे-आधे हिस्सों में बंटा होता है दायां एवं बायां प्रमस्तिष्क गोलार्ध। इनकी बाह्य सतह उभारों एवं खांचों में कुंडलित होती है। प्रमस्तिष्क के बाहरी भाग (कॉर्टेक्स) में तंत्रिका-कोशिकाओं के कोशिका-काय स्थित होते हैं। यह भाग धूसर रंग का होने के कारण इसे धूसर द्रव्य (ग्रे मैटर) कहते हैं। प्रमस्तिष्क के आंतरिक भाग में श्वेत द्रव्य (व्हाइट मैटर) होता है जिसमें तंत्रिका-कोशिकाओं के तंत्रिका-तंत्र अथवा एक्सॉन होते हैं।

अति विकसित कॉर्टेक्स या धूसर द्रव्य हमें सोचने, तर्क, योजना एवं याद रखने की सामर्थ्य प्रदान करता है। कुल मिलाकर प्रमस्तिष्क **बुद्धि, चेतना एवं इच्छा-शक्ति** का केंद्र है। यह समस्त ऐच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करता है। प्रमस्तिष्क हमें सोच-समझकर बुद्धिमतापूर्ण निर्णय लेने में मदद करता है। उदाहरण के लिए आप अपनी जीवनवृत्ति (कैरियर) से संबंधित निर्णय लेते हैं। चित्र 23.6 (ख) मस्तिष्क के विभिन्न भागों (क्षेत्रों) से संबंधित प्रमुख कार्यों को दर्शाता है।



चित्र 23.6 (ख) मस्तिष्क के विभिन्न भागों के कार्य

(ख) **अनुमस्तिष्क** : यह प्रमस्तिष्क के नीचे स्थित मस्तिष्क का एक छोटा-सा क्षेत्र है। इसमें गुंथावट (कॉन्वोल्यूशन्स) नहीं होती किन्तु अनेकानेक खांचें होती हैं। इसमें भी बाहरी भाग में धूसर द्रव्य एवं आंतरिक भाग में श्वेत, द्रव्य होता है।

अनुमस्तिष्क का मुख्य कार्य शरीर का संतुलन बनाए रखना तथा पेशीय गति की क्रियाओं का समन्वय करना है। प्रमस्तिष्क एवं अनुमस्तिष्क परस्पर बहुत समन्वित रूप में कार्य करते हैं। उदाहरण के लिए यदि आप खड़े होते हैं और चलते हैं तो इस क्रिया का आवेग प्रमस्तिष्क

(सेरिब्रम) में उत्पन्न होता है। चलने की क्रिया में अनेक पेशियों का समन्वित कार्य सम्बद्ध होता है। पेशियों के उचित समन्वय एवं उनके संकुचन एवं शिथिलीकरण के समय के लिए प्रमस्तिष्क ही उत्तरदायी है।

? क्या आप जानते हैं

एक शराबी जब पिए हुए (नशे में) होता है, तब वह लड़खड़ाकर चलता है। इसका कारण यह है कि शराब के प्रभाव में प्रमस्तिष्क, पेशीय गतियों का समुचित समन्वय करने में असमर्थ होता है।

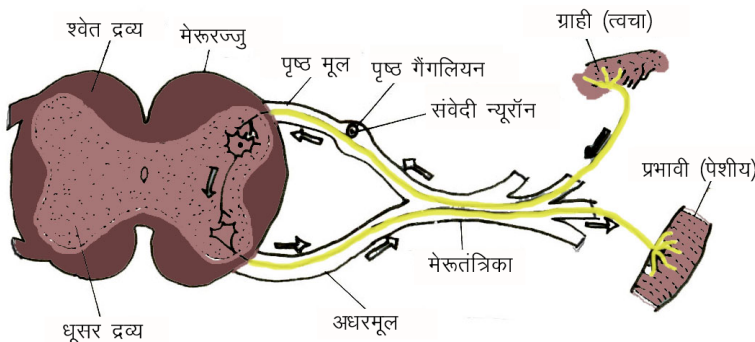


टिप्पणी

(ग) **मेडुला ऑब्लॉंगैटा** : यह मस्तिष्क का सबसे छोटा भाग है जो खोपड़ी के आधार में स्थित होता है। यह लगभग त्रिकोणाकार होता है और पीछे मेरु-रज्जु में विस्तृत होता है। इसका कार्य हमारे आंतरिक अंगों जैसे आहार नाल की गति, श्वसन, हृदय-गति तथा अनेक अनैच्छिक कार्यों का नियंत्रण करना है। मेडुला ऑब्लॉंगैटा के आघात (चोट) का परिणाम मृत्यु हो सकता है क्योंकि समस्त अनैच्छिक क्रियाएं तथा श्वसन एवं धड़कन जैसे महत्वपूर्ण कार्य रुक सकते हैं।

23.3.2 मेरु-रज्जु (Spiral Cord)

जैसा कि ऊपर बताया जा चुका है कि मेरु-रज्जु पूर्णरूपेण केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र का हिस्सा है। यह मेडुला ऑब्लॉंगैटा से विस्तृत होकर (फैलकर) मेरु-दण्ड की लगभग पूरी लंबाई तक नीचे की ओर जाती है। मेरु-रज्जु मेरुदण्ड के भीतर केंद्रीय नाल में अवस्थित होता है। चित्र 23.7 मेरु-रज्जु की आंतरिक संरचना दर्शाता है। मेरु-रज्जु में धूसर तथा श्वेत द्रव्य की व्यवस्था मस्तिष्क से उल्टी होती है। धूसर द्रव्य, जिसमें कि प्रेरक तंत्रिका-कोशिकाओं के कोशिका-काय होते हैं, वह अंदर की ओर जबकि श्वेत द्रव्य इसके बाहरी ओर होता है। मस्तिष्क की ओर जा रहे तथा मस्तिष्क से आ रहे एकसॉन श्वेत द्रव्य में लंबाई में जाते हुए एक छोर से दूसरे छोर तक पार हो जाते हैं। मध्य में एक छोटी केंद्रीय नाल होती है जो मेरु-रज्जु की पूरी लंबाई में जाती हुई मस्तिष्क की गुहाओं तक होती है। यह केंद्रीय नाल मस्तिष्क मेरु तरल (सेरिब्रोस्पाइनल फ्ल्यूइड) से भरी होती है जो कि एक आघातरोधक गद्दी की तरह कार्य करता है। यह तरल भोज्य पदार्थों, अपशिष्ट पदार्थों, श्वसनी गैस (O_2 एवं O_2) के तंत्रिका-कोशिकाओं के साथ आदान-प्रदान के लिए एक माध्यम का कार्य करता है।



चित्र 23.7 : मेरु-रज्जु : आंतरिक संरचना एवं स्पाइनल प्रतिवर्त का तंत्रिका-मार्ग



टिप्पणी

बाहरी संरचना में मेरु-रज्जु भी मस्तिष्क के ही विस्तार में तीनों झिल्लियों-ड्यूरामेटर, अरैकनॉइड एवं पायामेटर से आच्छादित होता है।

मेरु-रज्जु के कार्य

मेरु-रज्जु निम्नलिखित तीन कार्य करता है :

- यह गर्दन के नीचे के क्षेत्र में प्रतिवर्तों का नियंत्रण करता है।
- यह संवेदी आवेगों को त्वचा तथा मांसपेशियों से मस्तिष्क तक ले जाता है।
- यह प्रेरक आवेगों को मस्तिष्क से धड़ तथा पादों की मांसपेशियों तक पहुंचाता है।



पाठगत प्रश्न 23.3

रिक्त स्थान भरो :

- केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र के प्रमुख दो भाग होते हैं एवं ।
- प्रमस्तिष्क के दो कार्य हैं एवं ।
- अनुमस्तिष्क का प्रमुख कार्य शरीर काबनाए रखना है।
- मस्तिष्क काभाग समस्त आंतरिक अंगों की क्रियाओं को नियंत्रित करता है।
- प्रमस्तिष्क का बाह्य एवं आंतरिक भाग क्रमशः एवं द्रव्य का बना होता है।

23.4 प्रतिवर्त क्रिया

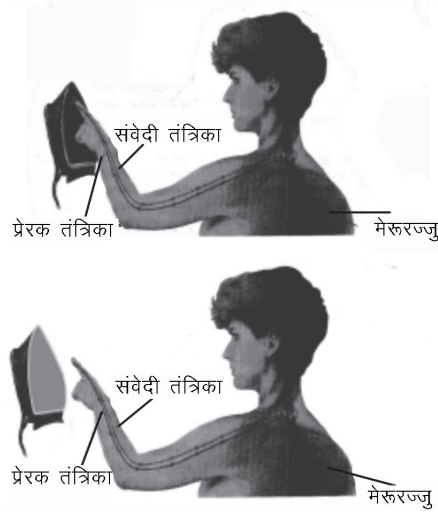
हम एक ऐसी आवश्यक एवं तात्कालिक स्थिति का सामना कर सकते हैं जिसमें तत्काल अनुक्रिया की आवश्यकता होती है और जो हमें सोचकर निर्णय लेने का समय नहीं देती। ऐसी अनुक्रियाएं प्रतिवर्त क्रिया द्वारा सम्पादित होती हैं। 'प्रतिवर्त' शब्द का प्रयोग किसी बात (वस्तु) या स्थिति/घटना के जवाब में अचानक एवं तत्काल होने वाली क्रिया है। जब कभी अचानक धूल की आंधी आती है तब आप अपनी आंखों को क्या करते हैं? आप तत्क्षण अपनी आंखों को बंद कर लेते हैं, जिससे वो धूल आपकी आंखों में न घुस सके। खाना पकाते समय यदि आप किसी गर्म बर्तन को छू लें तो आपकी क्या प्रतिक्रिया होती है, आप अपना हाथ तुरंत हटा लेते हैं। इन दोनों ही बातों में एक तात्कालिक एवं स्वतःजात (ऑटोमेटिक) प्रतिक्रिया होती है। हमारे शरीर में ऐसी अनेक क्रियाएं स्वतः होती हैं जिसमें मस्तिष्क द्वारा किसी समालोकन की आवश्यकता नहीं होती। एक प्रकार की क्रियाओं एवं प्रतिक्रियाओं को **प्रतिवर्त**

क्रिया कहा जाता है। प्रतिवर्त क्रियाएं ऐसी अनैच्छिक क्रियाएं हैं जो बिना किसी निश्चित सोच-विचार द्वारा होती हैं। उदाहरण के लिए:

(i) जब आपकी आंख में कोई कण आदि गिर जाए, तो फौरन उसे बाहर निकालने के लिए आंसू निकलने लगते हैं। (ग्रंथीय स्राव)

(ii) जब आपका हाथ दुर्घटनावश गलती से एक गर्म बर्तन से छू जाए, आप उसे झटके से तत्काल वापस खींच लेते हैं। (पेशीय गति)
चित्र 23.8

(iii) बहुत ठंड होने पर आप कांपते हैं (पेशीय संकुचन) या बहुत गर्मी होने पर पसीना आता है। (ग्रंथीय स्राव)



चित्र 23.8 (क) तथा (ख) मेरु-रज्जु द्वारा 'गर्म इस्त्री छूने पर हाथ का पीछे आना' प्रतिवर्त क्रिया



क्या आप जानते हैं

प्रतिवर्त क्रिया को परिभाषित करने के लिए हम कह सकते हैं कि यह किसी उद्दीपन के प्रति एक तात्कालिक, स्वतःजात एवं यांत्रिक अनुक्रिया है, जिसका नियंत्रण केवल मेरु-रज्जु के द्वारा होता है, मस्तिष्क के द्वारा नहीं। सभी प्रकार की अनैच्छिक क्रियाएं तथा प्रतिवर्त किसी-न-किसी प्रकार के संवेदी उद्दीपनों से आरंभ होती हैं और परिणामस्वरूप पेशीय क्रिया या ग्रंथीय स्राव होता है।

23.4.1 प्रतिवर्तों के प्रकार

प्रतिवर्त दो प्रकार के होते हैं (1) प्राकृतिक (सहज) प्रतिवर्त एवं (2) प्रेरित (उपार्जित) प्रतिवर्त (Inborn acquired)

- 1. प्राकृतिक (स्वजन्य) प्रतिवर्त :** अपनी आंखें बंद कीजिए और अपने शरीर की लय को जानने का प्रयास कीजिए। आप कैसा महसूस करते हैं? आप महसूस करते हैं कि आप कोमलता से सांस ले रहे हैं। आप अपने हृदय एवं नाड़ी को भी धड़कता हुआ महसूस करते हैं। ऐसी समस्त क्रियाएं जिनमें पहले के अर्जित अनुभव या ज्ञान की आवश्यकता नहीं है, प्राकृतिक प्रतिवर्त (Natural reflex) कहलाते हैं। ये प्रतिवर्त सहज एवं स्वाभाविक होते हैं अर्थात् जन्म के समय से ही आनुवंशिक होते हैं। अन्य उदाहरण हैं : गटकना, खांसना और पलकें झपकना
- 2. प्रेरित (उपार्जित) प्रतिवर्त :** क्या होता है जब आप अपने पसंदीदा खाने की सुगंध ले रहे हैं उसे बिना खाए हुए? आप सही हैं। पूर्वज्ञान के फलस्वरूप आपके मुंह में पानी आने लगता है। (लार आना) यह घटना आपके पूर्व अनुभवों पर आधारित होती है जिसके द्वारा आप किसी खास गंध को अपनी पसंद के विशेष खाने के साथ जोड़



टिप्पणी



टिप्पणी

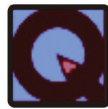
सकते हैं। यदि वह विशेष खाना आपने पहले कभी नहीं खाया हो, तो उसकी गंध से लार आनी आरंभ नहीं हो सकती। इस प्रकार की क्रियाएं जो जीवन में अनुभव एवं ज्ञान के कारण विकसित होती हैं उन्हें उपार्जित या (कंडीशन्ड) प्रतिवर्त (Conditioned reflex) कहते हैं।

कंडीशन्ड प्रतिवर्त के उपरोक्त उदाहरण में खाने की गंध से ही लार आने लगती है क्योंकि मस्तिष्क उस खाने के स्वाद को याद रखने में समर्थ है और एक अचेतन तरीके से काम करता है। इस प्रकार के प्रतिवर्त सहज नहीं होते और इसीलिए **उपार्जित** प्रतिवर्त कहलाते हैं

उपार्जित प्रतिवर्त को बनाए रखने के लिए उसकी समय-समय पर पुष्टि करना आवश्यक है। उदाहरणार्थ जब प्रतिवर्त बनता है, तो मात्र भोजन की सुगंध से ही लार आने लगती है। हां, लेकिन यदि बार-बार ऐसा हो कि उस विशेष खाने की सुगंध के बाद वह खाना ना आए, तो आपको कुछ समय पश्चात् उस सुगंध से लार आना बंद हो जाएगा।

प्रतिवर्त चाप:— इस प्रकार प्रदर्शित किया जा सकता है। (Reflex action)

उद्दीपन → संवेदी अंग में संवेदी तंत्रिका तंतु → केंद्रीय तंत्रिका तंत्र → पेशी संकुचन → तंतु पेशीय संकुचन ग्रंथि (स्राव के लिए) → प्रेरक तंत्रिका तंतु



पाठगत प्रश्न 23.4

1. दो प्रकार के प्रतिवर्तों के नाम लिखिए।

2. नीचे प्रतिवर्त चाप के विभिन्न घटक अव्यवस्थित रूप में दिए गए हैं। इन्हें सही क्रम में नीचे दी गई जगह में रखिए :
संवेदी न्यूरॉन, प्रेरक, उद्दीपन, केंद्रीय तंत्रिका तंत्र, संवेदग्राही, अनुक्रिया, प्रेरक न्यूरॉन

3. अब आप सोच-समझकर की जाने वाले ऐच्छिक क्रियाओं, जो कि प्रमस्तिष्क द्वारा समन्वित होती हैं एवं तात्कालिक अनुक्रियाएं या प्रतिवर्त-क्रियाएं, जो कि मेरु-रज्जु द्वारा समन्वित होती हैं, इनके बारे में जानते हैं। यह जानने का प्रयास कीजिए कि निम्न घटनाओं में से कौन-सी घटनाएं सोची-समझी ऐच्छिक क्रियाओं या प्रतिवर्त क्रियाओं द्वारा बेहतर तरीके से संभव हो सकती हैं। कृपया अपने चुनाव के लिए एक कारण अवश्य दीजिए।

स्थिति	उचित क्रिया	आपके चुनाव का कारण
आपके सामने तेज रफतार से मोटर-साइकिल आ रही है और आपको तत्काल अपनी साइकिल रोकनी है।		



आपके कक्षा X में सभी विषयों में अच्छे अंक अर्जित किए हैं और अब आपको विज्ञान एवं वाणिज्य में से एक विधा को चुनना है। आपके परिवार को लगता है कि आपको विज्ञान पढ़नी चाहिए पर आप अंकों को पसंद करते हैं और वाणिज्य पढ़ना चाहते हैं।		
आप अपनी अलमारी साफ कर रहे हैं और एक नुकीली सुई आपको चुभ जाती है और आप अपना हाथ तुरंत पीछे हटा लेते हैं।		
आप नए पड़ोस में रहने गए हैं और नए दोस्त बनाना चाह रहे हैं।		

23.5 परिधीय तंत्रिका-तंत्र (Peripheral Nervous System)

यह केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र को शरीर की पेशियों, ग्रंथियों एवं संवेदी अंगों से जोड़ता है तथा संवेदी एवं प्रेरक तंत्रिकाओं का बना होता है। परिधीय तंत्रिका-तंत्र दो भागों में विभाजित है :

- दैहिक तंत्रिका तंत्र (Somatic Nervous System):** यह मस्तिष्क तथा मेरू रज्जू से पेशियों तक सूचना पहुँचाता है तथा ऐच्छिक क्रियाओं को नियंत्रण करता है।
- स्वायत्त तंत्रिका-तंत्र (Autonomic Nervous System):** यह अनेक आंतरिक अंगों, ऐच्छिक पेशियों, हृदय पेशियों तथा ग्रंथियों की अनैच्छिक क्रियाओं का नियंत्रण करता है।

23.5.1 दैहिक तंत्रिका-तंत्र

इसमें तंत्रिकाओं के दो समूह होते हैं:—क्रेनियल एवं स्पाइनल तंत्रिकाएं

(क) **क्रेनियल तंत्रिकाएं:**—मस्तिष्क से निकलती हैं। क्रेनियल-तंत्रिकाओं के 12 जोड़े होते हैं। जैसे ऑप्टिक तंत्रिका (आंखों के लिए) और श्रवण-तंत्रिका (कानों के लिए)

(ख) **स्पाइनल तंत्रिकाएं:** मेरू-रज्जू से निकलती हैं। ये 31 जोड़ी होती हैं।

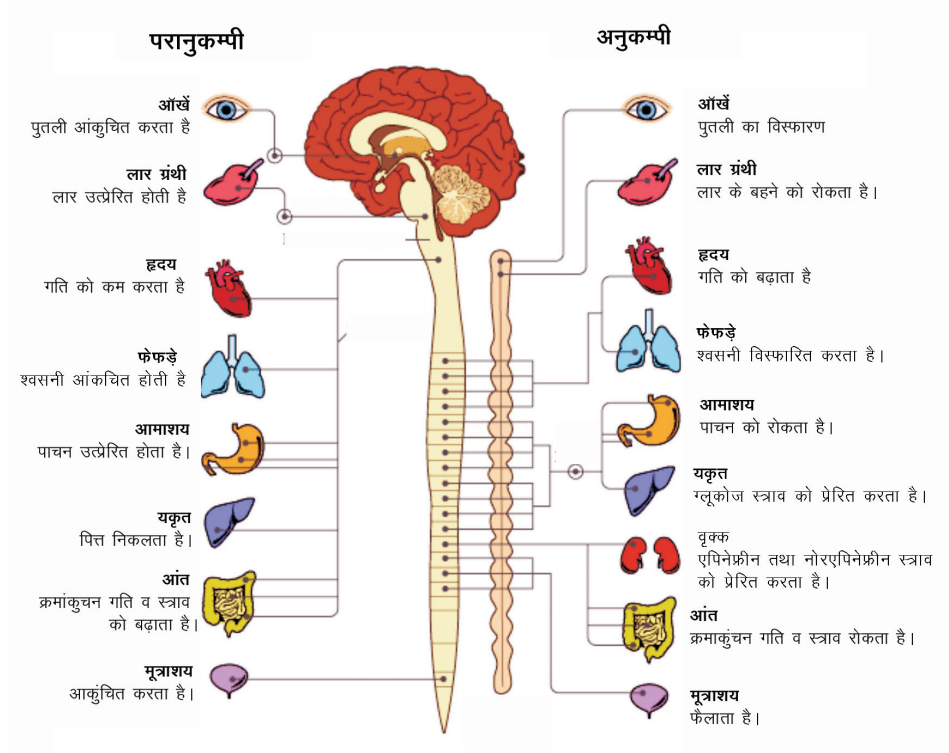
23.5.2 स्वायत्त तंत्रिका-तंत्र (ANS)

स्वायत्त तंत्रिका-तंत्र में मेरू-दण्ड के दोनों ओर एक जोड़ी तंत्रिकाओं एवं तंत्रिका-गुच्छियों की श्रृंखला होती है। यह तंत्र आंतरिक अंगों की अनैच्छिक क्रियाओं का नियंत्रण करता है। जैसा कि आप चित्र 23.9 में देख सकते हैं, स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के दो भाग हैं अनुकम्पी एवं परानुकम्पी अनुकम्पी तंत्रिका-तंत्र तनाव के समय अधिक सक्रिय हो जाता है। यह शरीर को कार्य की शुरुआत के लिए तैयार करता है। तनाव के प्रति इसका कार्य 'फाइट ऑर फ्लाइट रेस्पॉन्स' (लड़ो या भागो प्रतिक्रिया) वाला होता है जो कि मुख्यतः एड्रिनेलिन हॉर्मोन के प्रभाव में होता है। अनुकम्पी तंत्रिका-तंत्र शरीर को तनावपूर्ण स्थितियों का सामना करने



टिप्पणी

के लिए तैयार करता है। दूसरी ओर परानुकम्पी तंत्रिका-तंत्र उन कार्यों को सम्पादित करता है जिनमें तात्कालिक प्रतिक्रिया की आवश्यकता नहीं होती। जैसे उदाहरण के लिए लार आना, आंसुओं का बनना, पाचन आदि।



चित्र 23.9 स्वायंत्र तंत्रिका तंत्र दो भाग के विपरीत प्रभाव दिखाते हुए।

अनुकम्पी एवं परानुकम्पी तंत्रिका-तंत्र के कार्य एक दूसरे के विपरीत प्रतीत होते हैं परन्तु वास्तविकता यह है कि ये एक-दूसरे के सहायक हैं प्रतिपक्षी या विरोधी नहीं।



पाठगत प्रश्न 23.5

1. हमारे शरीर में कितनी जोड़ी क्रैनियल तंत्रिकाएं होती हैं?

2. स्वायत्त तंत्रिका-तंत्र के दो भागों के नाम लिखो।

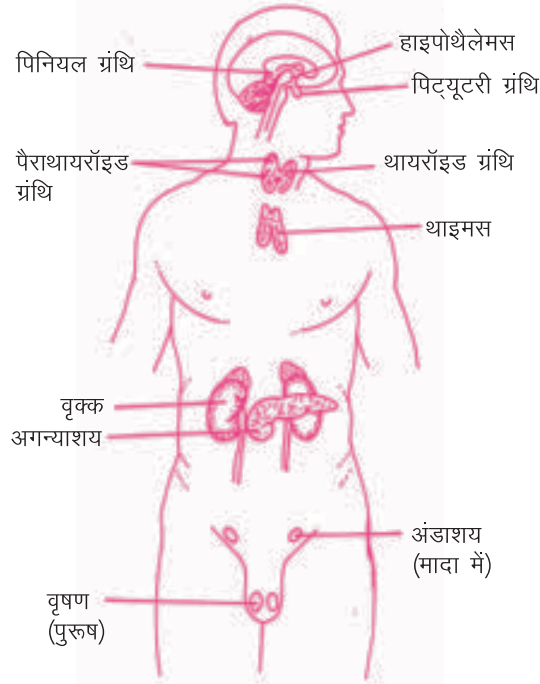
23.6 अतःस्रावी तंत्र (Endocrine System)

हम सब मनुष्यों में बाल्यावस्था से युवावस्था एवं वृद्धावस्था तक होने वाले परिवर्तन एवं विकास को देखते हैं। आप आरम्भिक वर्षों में ऊंचाई तथा भार में काफी स्पष्ट बदलाव देख सकते



टिप्पणी

हैं और किशोरावस्था में बहुत महत्वपूर्ण द्वितीयक लैंगिक लक्षणों को भी। दरअसल हमारे शरीर में जीवनपर्यन्त परिवर्तन होते रहते हैं। ये परिवर्तन हमारे शरीर में स्थित विशिष्ट ग्रंथियों द्वारा नियंत्रित किए जाते हैं जिन्हें **अंतःस्रावी ग्रंथियां** कहते हैं। इन ग्रंथियों का मुख्य कार्य कुछ रासायनिक स्राव बनाना है, जिन्हें **हॉर्मोन** कहते हैं। हॉर्मोनों की मुख्यतः शरीर में ऊतकों, अंगों तथा अंग तंत्रों के कार्यों के नियंत्रण, समन्वय एवं नियमन में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका है। शरीर की एकदम संतुलित कार्यप्रणाली को प्राप्त करने व बनाए रखने के लिए एक बहुत लयबद्ध यंत्रकला यह नियमन करती है कि बिल्कुल निश्चित मात्रा में हॉर्मोनों निकलें। **अंतःस्रावी तंत्र हमारे शरीर के रासायनिक समन्वय के लिए उत्तरदायी है।**



चित्र 23.10 अंतःस्रावी ग्रंथियां



क्या आप जानते हैं

हॉर्मोन शब्द यूनानी भाषा के “हार्मोइन” से लिया गया है जिसका अर्थ है गति या उत्तेजना प्रदान करना।

हॉर्मोन अंतःस्रावी ग्रंथि द्वारा स्रावित एक रसायन हैं, जो रक्त द्वारा शरीर में अन्यत्र स्थित लक्ष्य अंग तक ले जाया जाता है, जिससे विशिष्ट क्रिया उद्दीप्त होती है।

क्या आप जानते हैं कि अंतःस्रावी ग्रंथियों की अतिक्रिया (सामान्य से अधिक) एवं अल्पक्रिया (सामान्य से कम) दोनों ही स्थितियों में रोग पैदा हो सकते हैं? अब हम कुछ महत्वपूर्ण अंतःस्रावी ग्रंथियाँ, उनसे स्रावित हार्मोन तथा उनके शरीर पर प्रभाव के बारे में अध्ययन करेंगे। कुछ अंतःस्रावी ग्रंथियाँ इस प्रकार हैं।

पीयूष ग्रंथि (Pituitary gland)

यह मस्तिष्क के अधोभाग पर स्थिति छोटी-सी एक ग्रंथि है। यह एक बच्चे के यौवनारम्भ से लेकर पूर्ण जनन परिपक्वता की स्थिति तक के विकास में एक महत्वपूर्ण कार्य करती है। पीयूष ग्रंथि **गोनेड स्टिम्युलेटिंग हॉर्मोन (GSH)** स्रावित करती है जो जनन ग्रंथियों (गोनेड) (स्त्रियों में अण्डाशय एवं पुरुषों में वृषण) के कार्यों को नियमित करता है। यौवनारम्भ की अवस्था में इस ग्रंथि की सक्रियता बढ़ जाती है, जिससे पुरुषों के वृषण **टेस्टोस्टेरोन** एवं स्त्रियों के अण्डाशय **प्रोजेस्ट्रोन एवं एस्ट्रोजन** नामक यौन हॉर्मोन बनाते हैं। ये हॉर्मोन द्वितीयक लैंगिक लक्षणों का विकास आरंभ करते हैं। आप द्वितीयक लैंगिक लक्षणों के बारे



टिप्पणी

में 'जनन' पाठ में विस्तार से पढ़ेंगे। पीयूष ग्रंथि की अधिक्रिया अथवा अल्पक्रिया से होने वाले रोग हैं:

- **कुशिंग रोग** : यह पीयूष ग्रंथि की सामान्य से अधिक सक्रियता (अधिक्रिया) से होता है। पुरुषों में इस रोग के कारण बालों की अत्याधिक वृद्धि हो जाती है। कुछ मामलों में वृषणों में क्षीणता (कमजोरी) आ जाती है, जिससे नपुंसकता तक आ जाती है। स्त्रियों में इस रोग से बंध्यता आ जाती है तथा नर लक्षण आ जाते हैं जैसे दाढ़ी एवं मूँछ निकलना।
- पीयूष ग्रंथि द्वारा स्रावित **वृद्धि हॉर्मोन (ग्रोथ हॉर्मोन GH) तथा सोमेटोट्रोपिक हॉर्मोन** की कमी से वामनता (लम्बी हड्डियों की अवरुद्ध वृद्धि) आ जाती है, जिसके फलस्वरूप व्यक्ति की ऊँचाई (लम्बाई) पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। वहीं दूसरी ओर इन हॉर्मोनों के अति स्राव से अतिकायता (लम्बी हड्डियों की अति वृद्धि) और व्यक्ति का कद बहुत बढ़ जाता है।

थायरॉइड ग्रंथि (Thyroid gland) (अवटु ग्रंथि)

यह हमारे शरीर में उयापचय की गति के लिए उत्तरदायी है। इसलिए थायरॉइड ग्रंथि जीवन, वृद्धि तथा विकास के लिए बहुत आवश्यक है।

जब थायरॉइड ग्रंथि अति सक्रिय होकर सामान्य जरूरत से अधिक थायरॉइड हॉर्मोन बनाती है, तो इस अवस्था को अतिथायरॉइडता (Hyperthyroidism) कहते हैं। जब यह ग्रंथि अल्पसक्रिय हो और आवश्यकता से कम हॉर्मोन बनाए, तो इस स्थिति को अल्पथायरॉइडता (Hypothyroidism) कहते हैं।

क्रेटिनिज्म: अति अवरुद्ध शारीरिक एवं मानसिक विकास की अवस्था है जो कि थायरॉइड हॉर्मोन के जन्मजात अभाव का उपचार ना होने या लम्बे समय तक आयोडीन के पोषण की कमी के कारण होती है।



चित्र 23.11 गॉयटर

गॉयटर: थायरॉइड ग्रंथि का एक रोग है जिसमें ग्रंथि का आकार बढ़ जाता है। जो गले के अग्रभाग में बाहरी सूजन के रूप में दिखाई देता है। साधारण गॉयटर भोजन में आयोडीन की कमी से होता है।



क्रियाकलाप 23.1

पता लगाइये कि भारत सरकार आयोडीन की कमी एवं गॉयटर से बचाव हेतु क्या सलाह देती है। (आप समाचार पत्रों, रेडियो, दूरदर्शन, इंटरनेट तथा अपनी रसोई से सूचनाएं प्राप्त कर सकते हैं।)

अग्नाशय (Pancreas)

यह ग्रंथि **इन्सुलिन एवं ग्लूकागॉन** नामक दो हॉर्मोन स्रावित करती है, जो शरीर में ग्लूकोज के उपापचय में सहायक हैं। इन्सुलिन के अल्पस्राव से मधुमेह (Diabetes millitus) होता है, जिसमें रक्त में ग्लूकोज की मात्रा बढ़ जाती है।



पाठगत प्रश्न 23.6



टिप्पणी

- रिक्त स्थान भरिए :
 - हॉर्मोन द्वारा लक्ष्य अंग तक ले जाया जाता है।
 - थायरॉइड ग्रंथि की अल्पसक्रियता से होता है। जिससे छोटे बच्चों में क्रेटिनिज्म होता है।
 - अग्नाशय दो हॉर्मोन स्रावित करता है, जो हमारे शरीर में ग्लूकोज का करने में सहायक है।
- निम्नलिखित प्रत्येक कथन में से एक सही उत्तर है। कृपया सही विकल्प चुनकर उस पर गोला बना दें:
 - यदि किसी पैथोलॉजिस्ट को हॉर्मोन लेना हो, तो वह उसे कहां से एकत्र करेगा?

(क) रक्त	(ख) मस्तिष्क
(ग) विशेष अंतःस्रावी ग्रंथि	(घ) शरीर के किसी भी भाग से
 - पीयूष ग्रंथि की अतिसक्रियता से होता है :

(क) वामनता (Dwarfism)	(ख) अतिकायता (Gigantism)
(ग) कुशिंग रोग (Cushings disease)	(घ) क्रेटिनिज्म (Cretinism)
 - संवेदी अंगों से मस्तिष्क तथा मेरु-रज्जु तक आवेगों को ले जाने वाली तंत्रिकाएं हैं:

(क) संवेदी तंत्रिकाएं	(ख) प्रेरक तंत्रिकाएं
(ग) सहायक तंत्रिकाएं	(घ) संयोजी तंत्रिकाएं
 - प्रतिवर्त क्रिया के भाग किससे संबंधित हैं :

(क) मस्तिष्क	(ख) मेरु-रज्जु
(ग) मस्तिष्क तथा मेरुरज्जु दोनों	(घ) सिनेप्स
 - दो तंत्रिका-कोशिकाएं इनके द्वारा आपस में संबंधित होती हैं :

(क) उनके एक्सॉन
(ख) उनके द्रुमाभ (डेन्ड्रॉन)
(ग) पहली तथा दूसरी तंत्रिका कोशिका के डेन्ड्राइट्स
(घ) सिनेप्स



टिप्पणी

- (vi) एकसॉन होता है :
- (क) तंत्रिका तंतु (ख) डेन्ड्राइटों का बंडल
(ग) तंत्रिका तंतुओं (घ) तंत्रिका-तंतु का आच्छद
- (vii) एक व्यक्ति किसी नाड़ी-चिकित्सक के पास साधारण से अधिक शरीर के तापमान के साथ पहुंचता है। काफी जांच-पड़ताल के बाद नाड़ी-चिकित्सक पता लगाता है कि उसके मस्तिष्क के किसी विशेष क्षेत्र में ट्यूमर (रसौली) के कारण ये लक्षण आया है। आप क्या सोचते हैं कि वह ट्यूमर कहां स्थित होगा?
- (क) प्रमस्तिष्क (ख) अनुमस्तिष्क
(ग) हाइपोथैलेमस (घ) डाएनसिफैलॉन
- (viii) अचेतन मस्तिष्क कहां अवस्थित होता है?
- (क) थैलेमस (ख) हाइपोथैलेमस
(ग) सेरिबेलम (अनुमस्तिष्क) (घ) सेरिब्रम (प्रमस्तिष्क)
- (ix) इन्सुलिन के अल्पस्राव से होता है :
- (क) मधुमेह (ख) गॉयटर
(ग) क्रेटिनिज्म (घ) जाइजेन्टिज्म (अतिकायता)
- (x) हमारे मस्तिष्क का कौन-सा भाग हमारे शरीर का संतुलन बनाए रखने में सहायक है?
- (क) सेरिब्रम (ख) सेरिबैलम
(ग) मेडुला (घ) हाइपोथैलेमस
- (xi) सुधा अत्यधिक सोना पसंद करती है और किसी न किसी को उसे सुबह उठाना ही पड़ता है। हालांकि परीक्षा के दिनों में वह बिना किसी अलार्म या अन्य मदद के उठ जाती है। तंत्रिका-तंत्र का कौन-सा भाग उसे इस स्थिति में मदद करता है?
- (क) परानुकम्पी तंत्रिका-तंत्र (ख) मेडुला
(ग) अनुकम्पी तंत्रिका-तंत्र (घ) प्रमस्तिष्क



आपने क्या सीखा

- तंत्रिका-तंत्र एवं अंतःस्रावी तंत्र ये दो तंत्र हैं जो शरीर में विभिन्न कार्यों का नियंत्रण एवं समन्वय करते हैं।
- मानव तंत्रिका-तंत्र दो भागों में बांटा जाता है : केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र एवं परिधीय तंत्रिका-तंत्र
- केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र में मस्तिष्क तथा मेरुरज्जु होते हैं जबकि परिधीय तंत्रिका-तंत्र आगे दैहिक तंत्रिका-तंत्र तथा स्वायत्त तंत्रिका-तंत्र में विभाजित है।



- स्वायत्त तंत्रिका-तंत्र के दो भाग हैं:—अनुकम्पी एवं परानुकम्पी, जो एक-दूसरे के विपरीत शारीरिक प्रतिक्रियाएं करते हैं।
- तंत्रिका-कोशिका तंत्रिका-तंत्र की मूल इकाई है। तंत्रिका-कोशिकाएं तीन प्रकार की होती हैं:—संवेदी, प्रेरक एवं सहायक या संयोजी तंत्रिकाएं
- सिनैप्स एक तंत्रिका-कोशिका के एक्सॉन तथा दूसरी तंत्रिका-कोशिका के द्रुमाभों के बीच की संधि है। यही वह स्थान है जहां एक तंत्रिका-कोशिका से दूसरी तंत्रिका-कोशिका में तंत्रिका आवेग का संचार होता है।
- प्रतिवर्त को एक तात्कालिक, स्वतःजात एवं यांत्रिक प्रत्युत्तर के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो मस्तिष्क के दखल के बिना केवल मेरुरज्जु द्वारा नियंत्रित होता है।
- किसी प्रतिवर्त-क्रिया में संवेदी तथा प्रेरक तंत्रिका-कोशिकाओं द्वारा लिया गया मार्ग (पद) प्रतिवर्त-चाप कहलाता है।
- हमारे शरीर में अनेक अंतःस्रावी ग्रंथियां हैं जो हॉर्मोन नामक रासायनिक स्राव बनाती हैं।
- किसी विशेष क्रियाकलाप के उद्दीपन के लिए ये हॉर्मोन रक्त द्वारा लक्ष्य अंग तक ले जाए जाते हैं जो शरीर में कहीं और स्थित होते हैं।
- पीयूष ग्रंथि बच्चे के यौवनारम्भ से लेकर जनन परिपक्वता अर्थात् युवावस्था तक के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
- पीयूष ग्रंथि अनेक हॉर्मोन स्रावित करती है, जिनका लड़के-लड़कियों के द्वितीयक लैंगिक लक्षणों के विकास पर प्रभाव पड़ता है। ये हॉर्मोन अण्डाणु एवं शुक्राणु की उत्पत्ति को उद्दीप्त करते हैं। अण्डाणु अण्डाशय (स्त्री) में तथा शुक्राणु वृषण (पुरुष) में बनते हैं। इन हॉर्मोनों का शारीरिक आकार, व्यवहार तथा एक बच्चे के व्यस्क में बदलने पर गहरा प्रभाव होता है।
- थायरॉइड ग्रंथि के अल्पस्राव से क्रेटिनिज्म तथा गॉयटर होते हैं।
- अग्नाशय दो हॉर्मोनों—इन्सुलिन एवं ग्लूकागोन का स्राव करता है, जो शरीर में ग्लूकोज के उपापचय में सहायक हैं।



पाठांत अभ्यास

(क) सही उत्तर पर सही का निशान लगाएं।

1. मस्तिष्क के ऊपर तीन सुरक्षात्मक आवरणों को कहते हैं
 (क) झिल्लियां (ख) सतहें
 (ग) मेनिन्जेज (तानिकाएं) (घ) आच्छद



टिप्पणी

2. मस्तिष्क का कौन-सा भाग शरीर के तापमान के नियंत्रित करता है?
(क) सेरिब्रम (ख) सेरिबेलम
(ग) हाइपोथैलेमस (घ) मेडुला ऑब्लॉगैटा
3. मेरुरज्जु मेडुला से मेरुदण्ड की पूरी लम्बाई में विस्तृत होती है तथा इसके भीतर रहती है :
(क) तंत्रिका नाल (ख) कशेरुक नाल
(ग) मेरु नाल (घ) श्रवण नाल
4. इनमें से कौन-सा हॉर्मोन अग्न्याशय द्वारा स्रावित होता है?
(क) प्रोलैक्टिन (ख) थाइरॉक्सिन
(ग) एड्रिनलिन (घ) इन्सुलिन

(ख) संक्षिप्त उत्तर दीजिए :

1. मस्तिष्क का आवरण करने वाली झिल्लियों का स्वभाव क्या होता है? इन झिल्लियों के बीच भरे द्रव का नाम क्या है? इसका कार्य क्या है?
2. मस्तिष्क के तीन क्षेत्रों की कीजिए करें।
3. निम्नलिखित शब्दों के जोड़ों के बीच अंतर स्पष्ट करिये :
(i) संवेदी एवं प्रेरक तंत्रिकाएं
(ii) प्रमस्तिष्क एवं अनुमस्तिष्क
(iii) अनुकम्पी एवं परानुकम्पी तंत्रिका-तंत्र
5. निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित कीजिए:
(i) संवेदग्राही
(ii) सिनैप्स (अंतर्ग्रथन)
(iii) हॉर्मोन
(iv) तंत्रिका-कोशिका
(v) आवेग
(vi) उद्दीपन
(vii) कार्यकारी अंग
5. नीचे पीयूष ग्रंथि तथा उसके द्वारा स्रावित विभिन्न हॉर्मोनों एवं उनके कार्यों की सारणी दी हुई है। रिक्त स्थानों को भरिए (1 से 4);

स्रावित हॉर्मोन	कार्य
● सोमेटोट्रॉपिक हॉर्मोन	.....1.....



-2..... हमारे शरीर में ग्लूकोज की उपापचय क्रिया में मदद करता है।
 - थायराइड हार्मोन3.....
 -4..... पुरुष में टेस्टोस्टेरोन के स्रवण को उद्दीपित करता है।
6. कल्पना कीजिए कि आपने विज्ञान की परीक्षा में अच्छे अंक अर्जित नहीं किए हैं। क्या आप:
- (क) अंक-सूची फाड़ देंगे और अपने अभिभावकों को इसका पता नहीं लगने देंगे?
- (ख) निर्णय करेंगे कि आप अच्छे विद्यार्थी नहीं हैं और आगे विज्ञान नहीं पढ़ सकते?
- (ग) अपने शिक्षक से अपनी गलतियों के विषय में बात करेंगे और उनसे या किसी अन्य विद्यार्थी, जिसने अच्छा किया है और मदद करने को इच्छुक है से मदद मांगेंगे?
- कृपया ऊपर दिए गए तीन विकल्पों में से एक चुनें और इसके लिए दो कारण बताएं।
7. कल्पना कीजिए कि आप तीन मित्रों के साथ बाहर गए हैं। उनमें से एक धूम्रपान शुरू करता है और आप बाकी के लोगों को भी सिगरेट पीने का प्रस्ताव देता है। उनमें से आपका एक मित्र संकोच के साथ यह प्रस्ताव स्वीकार कर लेता है और आपको भी धूम्रपान आजमाने के लिए प्रोत्साहित करता है। आपमें से एक धूम्रपान के लिए मना कर देता है और कहता है कि वह नहीं जानता था कि वह एक बुरी संगत में है। यह व्यक्ति रोष में गुप छोड़ देता है। आप भी धूम्रपान करना नहीं चाहते हैं परन्तु साथ ही आप काफी वर्षों से इस गुप में मित्र रहे हैं और मित्रता बनाए रखना चाहते हैं।
- कृपया 2-4 पंक्तियों में समझाइये कि आप किस प्रकार अपने मित्रों से वार्तालाप करेंगे कि धूम्रपान का प्रस्ताव माने बिना भी आपकी मित्रता बनी रहे।
- कृपया ध्यान दें :** यहां कोई एक निश्चित सही उत्तर नहीं है। विद्यार्थियों के लिए निश्चित संचार बुद्धि का प्रदर्शन आवश्यक है।
8. एक सप्ताह बाद आप पुनः उन दो मित्रों के साथ बाहर जाते हैं जिन्होंने आपको धूम्रपान के लिए उकसाया था। इस बार वे आपको बताते हैं कि धूम्रपान करना शोभा देता है एवं उस गुप का हिस्सा बने रहने के लिए आपको भी धूम्रपान करना चाहिए। क्या आप उनके साथ रहना चाहेंगे या उनके साथ दोस्त बने रहना नहीं चाहेंगे?
- कृपया अपना निर्णय बताएं एवं अपने इस निर्णय के कम-से-कम दो कारण बताएं।
- कृपया ध्यान दें :** यहां कोई एक सही उत्तर नहीं है। इस क्रियाकलाप का उद्देश्य विद्यार्थी को यह समझाने का प्रयास है कि मित्र कभी भी ऐसी चीजों के लिए दबाव नहीं बनाते जिन्हें पूरा करने में कोई असहज हो। विद्यार्थी को यह भी जानना आवश्यक है कि शोषण करने वाले संबंध:-मित्रता सहित, खत्म कर दिए जाने चाहिए।
9. जब एक व्यक्ति नंगे पैर अचानक एक पिन पर कदम रख देता है, तो उसकी तात्कालिक प्रतिक्रिया क्या होगी? समझाइये कि किस प्रकार यह प्रतिक्रिया तंत्रिका-तंत्र द्वारा घटित होती है?



टिप्पणी

10. निम्न प्रत्येक द्वारा किया जाने वाला एक कार्य लिखें:-
1. सेरिब्रम
 2. सेरिबेलम
 3. हाइपोथैलेमस
 4. मेडुला ऑब्लांगैटा
 5. सेरिब्रोस्पाइनल फ्ल्यूड



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

23.1

1. इसका कोई एक सही उत्तर नहीं है। इसमें विभिन्न उदाहरण हो सकते हैं। जैसे कि खेती में कई लोगों का समूह भूमि को जोतता है, दूसरा समूह बीज बोता है, कोई और फसल की देखभाल करता है और केवल तभी हरेक व्यक्ति भरपूर अच्छी फसल का आनंद उठता है।
2. पाचक रसों का स्राव

23.2

1. (ख) तंत्रिका-कोशिका
2. क्रम होना चाहिये ii, iii, i, iv, v
3. उद्दीपन एक कारक या आसपास के वातावरण में होने वाला परिवर्तन है, जो शरीर में प्रतिक्रिया आरंभ करवाता है। ये उद्दीपन अनेक प्रकार के हो सकते हैं। जैसे:-शारीरिक (स्पर्श, चुभन, दबाव) श्रवण, रासायनिक, प्रकाशीय, ऊष्मा और शीतलता या विद्युतीय (इलेक्ट्रिकल)

23.3

1. (i) मस्तिष्क एवं मेरुरज्जु
(ii) बुद्धि एवं चेतना
(iii) सन्तुलन
(iv) मेडुला/मेड्युला ऑब्लांगैटा

(v) धूसर द्रव्य, श्वेत द्रव्य

23.4

1. प्राकृतिक प्रतिवर्त एवं उपार्जित (कंडीशन्ड) प्रतिवर्त
2. उद्दीपन:— संवेदग्राही अंग— संवेदी तंत्रिका— CNS – प्रेरक तंत्रिका – कार्यकारी अंग – प्रतिक्रिया
3. उचित क्रिया के स्तंभ में सही प्रतिक्रिया दी हुई है। यद्यपि विद्यार्थी द्वारा चुनाव के लिए कोई एक सही कारण नहीं है। परीक्षक के लिए यह ध्यान रखना आवश्यक है कि विद्यार्थी ने अपने चुनाव के लिए तर्कसंगत कारण प्रस्तुत किए हैं।

स्थिति	उचित क्रिया, ऐच्छिक क्रिया या प्रतिवर्त क्रिया	आपके चुनाव का कारण
आपके सामने तेज रफतार से मोटर साइकिल आ रही है और आपको तत्काल अपनी साइकिल रोकनी है।	प्रतिवर्त क्रिया	यह एक आपातकालीन स्थिति है और केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र द्वारा सूचना-संसाधन का समय नहीं है।
आपने कक्षा X में सभी विषयों में अच्छे अंक अर्जित किए हैं और अब आपको विज्ञान क्रिया एवं वाणिज्य में से एक धारा को चुनना है। आपके परिवार को लगता है कि आपको विज्ञान पढ़नी चाहिए, पर आप अंकों को पसंद करते हैं और वाणिज्य पढ़ना चाहते हैं।	भली प्रकार सोच विचारकर की गई ऐच्छिक क्रिया	क्योंकि विद्यार्थी को चयनित विषय/कैरियर के साथ ही रहना है अतः यह जरूरी है कि उसकी वैयक्तिक पसंद को प्राथमिकता दी जाए। यह निर्णय दबाव में नहीं लिया जाना चाहिए।
आप अपनी अलमारी साफ कर रहे हैं और एक नुकीली सुई आपको चुभ जाती है और आप अपना हाथ तुरंत पीछे हटा लेते हैं।	प्रतिवर्त क्रिया	यह एक आपातकालीन स्थिति है और केंद्रीय तंत्रिका-तंत्र द्वारा सूचना-संसाधन का समय नहीं है।
आप नए पड़ोस में रहने गए हैं और नए दोस्त बनाना चाह रहे हैं।	भली प्रकार सोच-विचार कर की गई ऐच्छिक क्रिया	यह महत्वपूर्ण है कि ऐसे दोस्त चुने जाएं, जो आपका ख्याल रखें और आपका भला चाहें। इसलिए वह एक अच्छे से सोची समझी क्रिया होनी चाहिए।

23.5

1. 12 जोड़ी
2. अनुकम्पी एवं परानुकम्पी



टिप्पणी



टिप्पणी

23.6

प्रश्न I के उत्तर

1. रक्त
2. गॉयटर
3. चयापचय

प्रश्न II के उत्तर

- i-(क); ii - (ग); iii - (क); iv -(ग); v - (घ); vi-(घ);
vii - (ग); viii - (घ); ix -(क); x - (ख); xi-(ग)



टिप्पणी

24

जनन

आप भली भाँति जानते हैं कि परिवार पीढ़ी दर पीढ़ी चलते हैं तथा जीव अपने ही जैसे नए जीव पैदा करते हैं। इस प्रकार अपने ही समान जीवों को उत्पन्न करने की प्रक्रिया, धरती पर रहने वाली विभिन्न प्रजातियों की निरंतरता बनाए रखना, निश्चित करती है। जनन प्रत्येक जीवधारी का एक विशिष्ट लक्षण है और यह शरीर में अन्य जैव-प्रक्रियाओं जैसे पोषण, श्वसन, परिसंचरण तथा अन्य की तरह अपना कार्य करता है।

इस पाठ में, आप जानेंगे कि किस प्रकार नए जीव उत्पन्न (पैदा) होते हैं, बढ़ते वृद्धि करते हैं और अपने जैसे नए जीवों की पीढ़ी को जन्म देते हैं। आप जनन स्वास्थ्य एवं आरोग्य के विषय में भी जानेंगे, ताकि यौन संचारित रोगों से बचाव हो सके। इससे आपको उचित समय पर सही चुनाव करने की योग्यता मिलेगी।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप

- समझेंगे कि जनन एक विशिष्ट लक्षण है, जिसके द्वारा जीव अपनी प्रजाति को निरंतर धरती पर बनाए रखते हैं और जनन के दो प्रकार अलैंगिक एवं लैंगिक जनन हैं;
- जीवों में अलैंगिक जनन के विभिन्न प्रकारों की पहचान कर सकेंगे;
- लैंगिक अंगों के बारे में जानकारी पा सकेंगे तथा पुष्पी पौधों में जनन प्रक्रिया का संक्षेप में वर्णन कर सकेंगे;
- जीवों में विशेषकर मनुष्यों में जनन की प्रक्रिया के विषय में जान पाएंगे;
- यौवनारंभ में मानव शरीर में होने वाले परिवर्तनों एवं विशेषकर जनन स्वास्थ्य व आरोग्य के महत्व पर जोर दे सकेंगे;
- मनुष्यों (नर व मादा दोनों) में मुख्य जननांगों व उनकी स्थिति जानेंगे एवं प्रत्येक अंग का उसके कार्य से संबंध को बता पाएंगे;



टिप्पणी

स्पीशीज : स्पीशीज पौधों और जंतुओं का ऐसा समूह है, जिसके अंतर्गत वे परस्पर प्रजनन कर सकते हैं और एक विशिष्ट लैटिन नाम से पहचाने जा सकते हैं। एक स्पीशीज के सभी सदस्य एक समान दिखते हैं तथा एक जैसा व्यवहार करते हैं क्योंकि इनके जीन एक से होते हैं। उदाहरण एशियाई, यूरोपीय, अफ्रीकन सभी मानव जाति के सदस्य हैं व उनका सबका वैज्ञानिक नाम *होमो सेपियन्स* है।

- जनन संबंधी घटनाओं का जिसमें गर्भधारण तथा प्रसव संबंधी घटनाओं को बता सकेंगे;
- गर्भ के नकारात्मक प्रभावों के बता सकेंगे;
- यौनसंचारित रोगों (STDs) एवं सूक्ष्मजीवियों द्वारा जनन वाहिनी संक्रमणों के बचाव तथा फैलाव से संबंधित जागरुकता को प्रदर्शित कर पाएंगे;
- जनसंख्या वृद्धि के विषय में जागरुकता का प्रदर्शन कर पाएंगे व जनसंख्या वृद्धि के नियंत्रण की विधियाँ सुझा सकेंगे;
- मानव प्रतिरक्षान्यूनता विषाणु (HIV) या अर्जित प्रतिरक्षान्यूनता संलक्षण (AIDS) के संचरण एवं बचाव के तरीकों को समझेंगे व इस जानकारी के उपयोग द्वारा सुरक्षित व सूचनात्मक चयन कर पाएंगे।

24.1 जनन

आपने अवश्य अपने माता-पिता से सुना होगा कि वह क्षण कितना आनंदमय रहा होगा जब आपका जन्म हुआ। आपके माता-पिता, बड़े रिश्तेदार या पारिवारिक मित्रों ने बताया होगा कि आपको पहला कदम बढ़ाते देखते कितने प्रसन्न हुए थे और तब, जब आप शिशु थे, कैसे कुत्ते के भौंकने से डर जाते थे। अपने माता-पिता से अपनी शैशवावस्था एवं बाल्यावस्था के विषय में पूछिए। वे निश्चय ही आपको आपके अतीत की अनेक कहानियाँ सुनाएँगे। तब आप किशोर थे और अब एक वयस्क में बदलते हुए अपने भीतर होने वाले परिवर्तनों को देख रहे हैं। उन परिवर्तनों पर ध्यान दीजिए जिनके द्वारा आप शैशवावस्था से बाल्यावस्था और उससे फिर युवावस्था में पहुँच गए हैं।



क्रियाकलाप 24.1

अपनी शैशव व बाल्यावस्था के विषय में जानकारी लेने के साथ-साथ अपनी शैशवावस्था से आज तक ली गई फोटो का एक एल्बम बनाइए। यदि फोटोग्राफ नहीं हो तो शिशुओं तथा बढ़ते बच्चों के कुछ ऐसे चित्र एकत्रित कीजिए जिनसे कि बड़े होने पर शरीर में होने वाले परिवर्तनों का अनुमान हो सके।

जब आप यह पाठ पढ़ेंगे तब आपको इस वास्तविकता का पता चलेगा कि परिवर्तन समस्त जीवों का प्राकृतिक लक्षण है। सूक्ष्मजीवी, पौधे, जंतु सभी एक सीमा तक बढ़ते हैं जब तक कि वे अपने ही प्रकार के और जीव उत्पन्न करने में सक्षम हो जाएँ। इस प्रकार स्पीशीज पीढ़ी दर पीढ़ी चलती रहती है। किसी स्पीशीज की निरंतरता बनाए रखने की जैव-प्रक्रिया के रूप को ही जनन कहते हैं। **जनन को एक ऐसी जैव प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसके द्वारा जीव अपने जैसे जीवों को पैदा करते हैं।** जनन दो प्रकार से हो सकता है—

- अलैंगिक जनन (Asexual)
- लैंगिक जनन (Sexual)

बैक्टीरिया तथा प्रोटोजोआ में एक ही जीव से संतानोत्पत्ति संभव है, इसे **अलैंगिक जनन** कहते हैं। अनेक जन्तु तथा पौधे अलैंगिक जनन द्वारा जनन करते हैं, जैसा कि चित्र 24.1 से 24.3 में दिखाया गया है जब जनन में दो जीव (नर तथा मादा) निहित होते हैं, तब उसे **लैंगिक जनन** कहते हैं। लैंगिक जनन में नर युग्मक मादा युग्मक के साथ संलयन कर एक नये जीव की शुरुआत करता है। यह पौधों तथा जन्तुओं में जनन की एक सामान्य प्रक्रिया है।



टिप्पणी

संतति:
जीवधारियों की
नवजात संतान

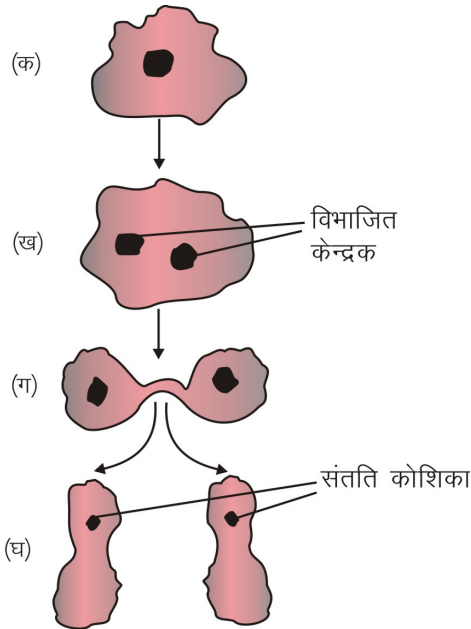
24.2 अलैंगिक जनन

निम्न जीवों जैसे बैक्टीरिया, प्रोटोजोआ एवं कुछ शैवालों में जनन अनेक प्रकार से एकल जीव द्वारा होता है। पौधों में अलैंगिक जनन कायिक जनन द्वारा होता है। कुछ जंतु जैसे स्पंज तथा हाइड्रा अलैंगिक व लैंगिक दोनों प्रकार से जनन करते हैं।

(i) निम्नतर जीवों में अलैंगिक जनन :

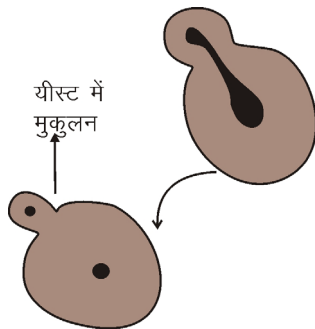
अलैंगिक जनन अनेक प्रकार का होता है :

(क) द्विविभाजन (Binary fusion): एक कोशिका विभाजित होकर दो संतति बनाती है और अपना अस्तित्व खो देती है। जैसे कि अमीबा और बैक्टीरिया में होता है। (चित्र 24.1)



चित्र 24.1 अमीबा में द्विविभाजन

(ख) मुकुलन (Budding) : मुकुलन में मातृकोशिका (जनक) के शरीर से एक



चित्र 24.2 यीस्ट में मुकुलन

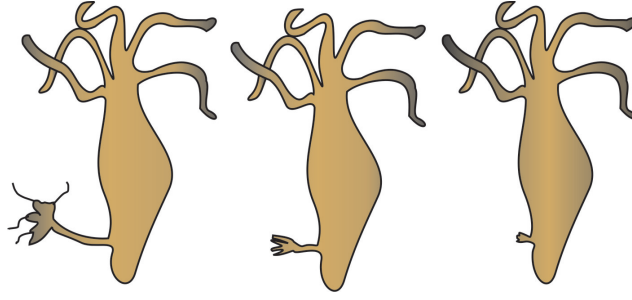
मुकुल बनता है और जनक से जुड़ा रहता है। जनक का केन्द्रक लंबा होकर दो में विभाजित हो जाता है जिसमें से एक भाग मुकुल में चला जाता है। उदाहरण : यीस्ट (चित्र 24.2)

बहुकोशिकीय जीव जैसे स्पंज तथा हाइड्रा में शरीर के किसी भाग से एक मुकुल निकलती है, बड़ी होती है और जब इसके शरीर का पूर्ण निर्माण हो जाता है तब यह मुकुल, जनक के शरीर से, अलग हो जाता है। (चित्र 24.3)



टिप्पणी

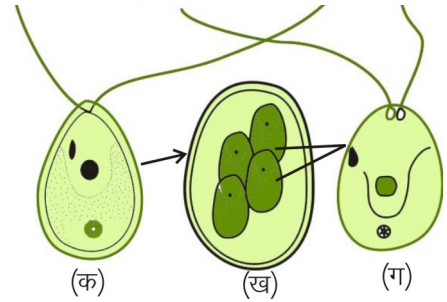
बहुकोशिकीय :
अनेक कोशिकाओं
द्वारा निर्मित
जीवधारी



चित्र 24.3: हाइड्रा में मुकुलन

(ग) बीजाणु का निर्माण (Spare formation) :

शैवाल जैसे क्लैमाइडोमोनास का कोशिका द्रव्य तथा केन्द्रक विभाजित होकर चार से आठ बीजाणु बना देते हैं। फफूँद, मांस तथा फर्न में भी जनन हेतु बीजाणु बनते हैं। बीजाणु वे एकल कोशिकाये होते हैं जो जनक पौधे से निकलकर नई सन्तति में विकसित हो जाते हैं। (चित्र 24.4)



चित्र 24.4 क्लैमाइडोमोनास के बीजाणु

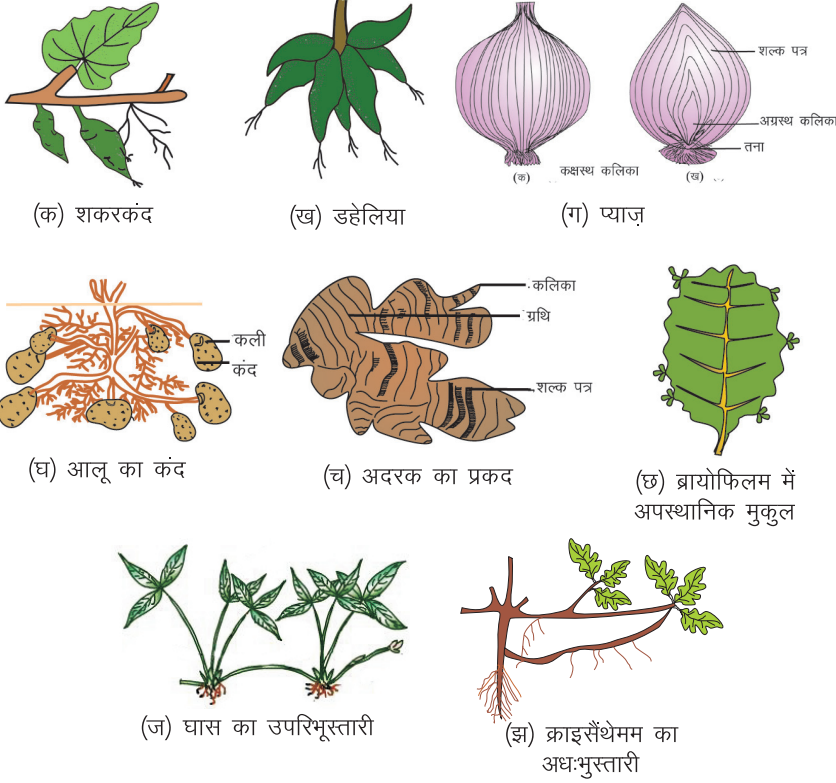
(ii) पौधों में अलैंगिक जनन

कायिक जनन : प्रकृति में, नए पौधों का जन्म चित्र 24.5 (क से झ तक) में दिखाए गए किसी पौधे के कायिक अंगों जैसे जड़, तना, (स्तम्भ) या पत्तियों द्वारा हो सकता है। इस प्रकार के अलैंगिक जनन को **कायिक जनन** कहते हैं।

तालिका 24.1 कायिक जनन के प्रकार उदाहरण सहित

जनन के प्रकार	पौधे का विशिष्ट भाग	उदाहरण
(A) प्राकृतिक विधियाँ (क) जड़े (चित्र 24.5 क तथा ख) (ख) तना (ग) पत्तियाँ	अपस्थानिक जड़े (क) उपरिभूस्तारी (चित्र 24.5ज) (ख) अधःभूस्तारी (चित्र 24.5झ) (ग) शल्ककंद (चित्र 24.5ग) (घ) कंद (चित्र 24.5घ) (ङ) प्रकंद (चित्र 24.5च) (च) अपस्थानिक मुकुल (चित्र 24.5छ)	शकरकंदी, डहेलिया घास (बगीचे का) गुलदाऊदी (क्रिसैन्थीयम) प्याज आलू, कैना अदरक ब्रायोफिल्लम
(B) कृत्रिम विधियाँ (चित्र 24.6 क से ग) (क) कलम (ख) दाब कलम (ग) रोपण		गुलाब, मनीप्लांट मोगरा (जास्मीन) अंगूर नींबू, जाति, आम ऑर्किड, गुलदाऊदी, ऐस्पैरेगस

नये पौधे जड़ों (चित्र 24.5 क, ख) या तनों (24.5 ग, घ, च) या पत्तियों (चित्र 24.5 छ) से बन सकते हैं या जब एक तना कुछ दूरी पर बढ़ता है और फिर मिट्टी में प्रवेश कर उसमें से जड़ें निकल आती है। (चित्र 24.5ज, झ)



चित्र 24.5 (क से झ) पौधों में प्राकृतिक कायिक जनन

(iii) पौधों में कृत्रिम कायिक जनन

मनुष्य ने कायिक जनन की प्राकृतिक विधियों से संकेत लेकर अनेक पौधे विकसित करने की कृत्रिम विधियाँ तैयार की हैं। चित्र 24.6 विभिन्न विधियाँ दर्शाता है जिनके द्वारा किसानों तथा पौधघर के मालिकों ने कृत्रिम विधियों द्वारा अनेक इच्छित पौधे गुणित किए।



क्रियाकलाप 24.2

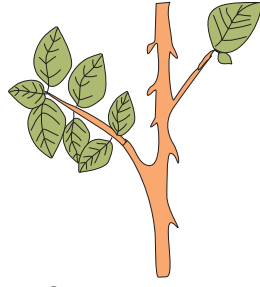
1. चंपा या मनीप्लांट पौधे की एक शाखा लीजिए। इसे बो दीजिए। देखिए किस प्रकार एक टहनी पूरे पौधे को उत्पन्न कर देती है।
2. आप घास भी उखाड़कर बो सकते हैं। आप क्या पायेंगे? किन परिस्थितियों में घास भूमि पर घास के कालीन बनाती है? आपने जो देखा उसे नीचे दिए गए स्थान में लिखिए।



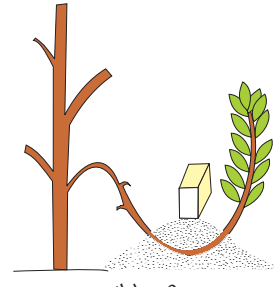
टिप्पणी



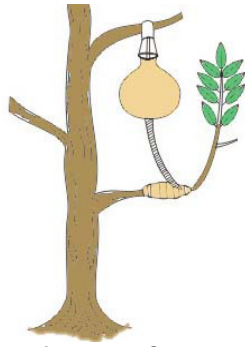
टिप्पणी



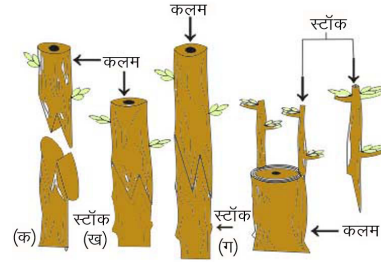
क. कटिंग : एक शाखा काट ली जाती है और उसे मिट्टी में लगा दिया जाता है। जड़ें निकलती हैं और फलस्वरूप नया पौध बन जाता है।



ख. दाब लगाकर : पौधे की एक शाखा ज़मीन की ओर झुका दिया जाता है और एक भाग को मिट्टी में दबा दिया जाता है। यह इस भाग में जड़ें निकलती हैं और एक नया पौध बन जाता है।



ग. गूटी द्वारा कायिक जनन



घ. (क) तने तथा कलम के निचले भाग में एक तिरछा कट लगाते हैं (ख) पौधे का प्ररोह के एक कलम की तरह काट कर प्रयोग करते हैं तने में एक क्षैतिज काट लगाते हैं और कलम को स्टॉक में धंसा देते हैं और टेप से बांध देते हैं। (ग) कुछ समय बाद में दोनों जोड़ मिल जाते हैं।

चित्र 24.6 (क से घ) : पौधों में कृत्रिम कायिक जनन

(iv) अलैंगिक जनन की अन्य विधियाँ

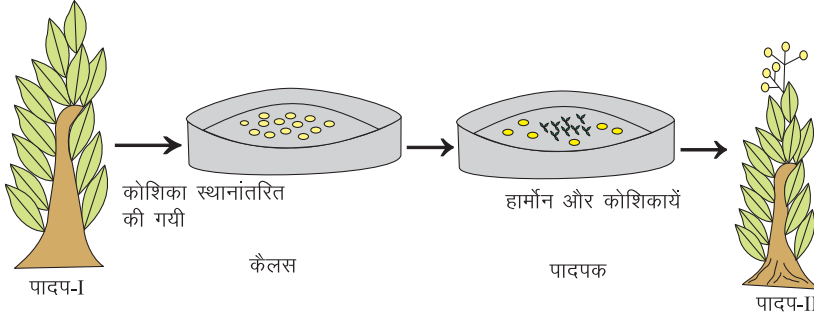
प्रयोगशाला में वैज्ञानिकों ने एक जीव से ऊतक संवर्धन द्वारा पौधे की व्यष्टियाँ (संतति) पैदा की है। डौली नामक भेड़, जो पूरी तरह अपनी माँ की नकल थी, को क्लोनिंग द्वारा पैदा किया गया है।

(क) सूक्ष्म प्रवर्धन

अन्वेषणकर्ताओं ने ऊतक संवर्धन की तकनीक प्रमाणित की है। किसी पौधे की प्रत्येक जीवित कोशिका या प्रत्येक अंग को टेटीपोटेन्ट अर्थात् पूर्ण सक्षम पाया गया है जिसमें नये पौधे को जन्म देने की क्षमता होती है। क्या आप बता सकते हैं क्यों? इस पाठ को पूरा पढ़ने के बाद कोशिश कीजिए और उत्तर दीजिए। आप अब समझ सकते हैं कि किसी एक जीव की समस्त कोशिकायें एक अकेली कोशिका – युग्मज (ज़ाइगोट) से बनती हैं। इसीलिए सभी कोशिकाओं में एक समान जीन होते हैं। जीन, परिवर्धन विकास तथा समस्त जैव- प्रक्रियाओं को नियंत्रित करते हैं।

पादप के किसी अंग जैसे गाजर की जड़ अथवा पत्तों से कोशिकाओं को निकालकर एक पर्याप्त पोषण माध्यम में संवर्धित करके, कोशिकाओं का एक अविभाजित पिंड प्राप्त किया

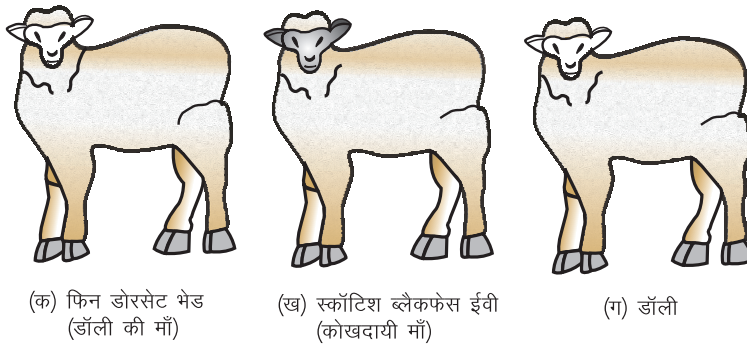
जा सकता है जिसे कैलस कहते हैं। कैलस (Callus) नये पादपकों को जन्म देता है। ऊतक संवर्धन द्वारा नये पौधे बनाना सूक्ष्म प्रवर्धन कहलाता है (चित्र 24.7)



चित्र 24.7 सूक्ष्म प्रवर्धन के चरण (पद) (क) पौधे से ली गई पत्ती (ख) कोशिकाओं द्वारा अविभाजित पिंड (कैलस) बनना (ग) कोशिकाओं को हॉर्मोन तथा पोषण प्रदान करना (घ) कैलस से नया पौधा बनना

(ख) क्लोनिंग (Cloning)

क्लोन अपने जनक की आनुवांशिक नकल है। डौली नामक भेड़ जब पैदा हुई थी, अपनी माँ की हू-ब-हू नकल थी। उसकी माँ के स्तन (थन) की कोशिका में से केन्द्रक निकालकर एक सरोगेट माँ के अण्ड में डाल दिया गया था, जिसका केन्द्रक पहले ही निकाल लिया गया था। डौली के एक भ्रूण से एक पूर्ण विकसित जीव को उसकी माँ ने जीन प्रदान किए तथा कोखदायी (सरोगेट) माँ में गर्भ का विकास हुआ। (चित्र 24.8)



चित्र 24.8 डौली नामक भेड़ की क्लोनिंग

सरोगेट माता :
एक मादा जन्तु जिसके गर्भ में उसी के जैसे दूसरी मादा का भ्रूण विकसित हो रहा है।



पाठगत प्रश्न 24.1

- जनन की परिभाषा दीजिए।

- अलैंगिक तथा लैंगिक जनन के बीच एक अंतर लिखिए।



टिप्पणी

3. द्विविभाजन को अलैंगिक जनन क्यों माना जाता है?

4. कायिक जनन की उदाहरण सहित परिभाषा दीजिए।

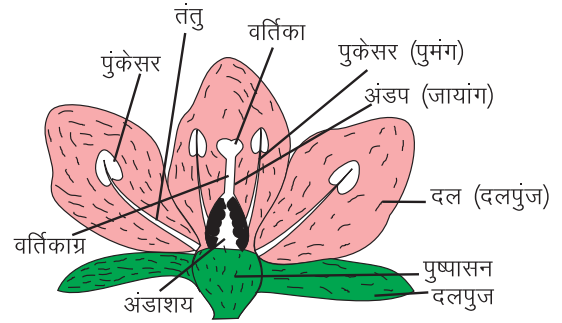
5. निम्नलिखित की परिभाषा दीजिए
(i) कैंलस तथा (ii) क्लोन

24.3 पौधों में लैंगिक जनन

आप पहले से जानते ही हैं कि लैंगिक जनन में नर तथा मादा युग्मकों का संलयन आवश्यक होता है। अब हम जानेगें कि पुष्पी पौधों में किस प्रकार लैंगिक जनन होता है।

(i) पौधों में लैंगिक जनन

पुष्पी पौधों का जनन अंग फूल होता है (चित्र 24.9)। पुंकेसर (स्टेमेन) जो कि पराग बनाता है पुष्प का नर भाग होता है। परागकणों में नर युग्मक होता है। एक फूल में कई पुंकेसर हो सकते हैं। प्रत्येक पुंकेसर के दो भाग होते हैं। ऊपरी भाग परागकोष (एंथर) कहलाता है जिसके भीतर परागकण होते हैं। यह निचले भाग पुंतन्तु (फिलामेन्ट) के ऊपर स्थित होता है। स्त्रीकेसर



चित्र 24.9 एक प्रारूपिक पुष्प की अनुप्रस्थ काट

(जायांग) मादा भाग होता है जिसका निचला भाग अंडाशय होता है जिसमें अण्डप या मादा युग्मक होते हैं। स्त्रीकेसर के तीन भाग होते हैं – वर्तिकाग्र, वर्तिका, अंडाशय। अधिकांश पौधों में पुष्प में नर तथा मादा दोनों जनन अंग होते हैं। इन्हें उभयलिंगी कहते हैं। कुछ पौधों में नर पुष्प होते हैं जिनमें केवल पुंकेसर होता है और कुछ पौधों में केवल मादा पुष्प होते हैं जिनमें केवल स्त्रीकेसर होता है। इन्हें एकलिंगी पौधे कहते हैं।



क्रियाकलाप 24.3

1. एक मुरझाया हुआ पुष्प लीजिए एवं उसमें पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर को देखिए। पुष्प के विभिन्न भागों को पहचानिए और आपकी पुस्तक में दिए गए चित्रों से उनके नाम जांचिए।



टिप्पणी

2. क्या आप सोचते हैं कि हमें पौधों से फूल तोड़ने चाहिए?

निम्नलिखित बिंदुओं में से चुनकर हाँ/नहीं बताएं

- पौधों पर अच्छे लगते हैं।
- जीवित हैं।
- तितलियाँ कहाँ जायेंगी। तितलियों को भोजन प्रदान करते हैं।
- जनन के अंग हैं।

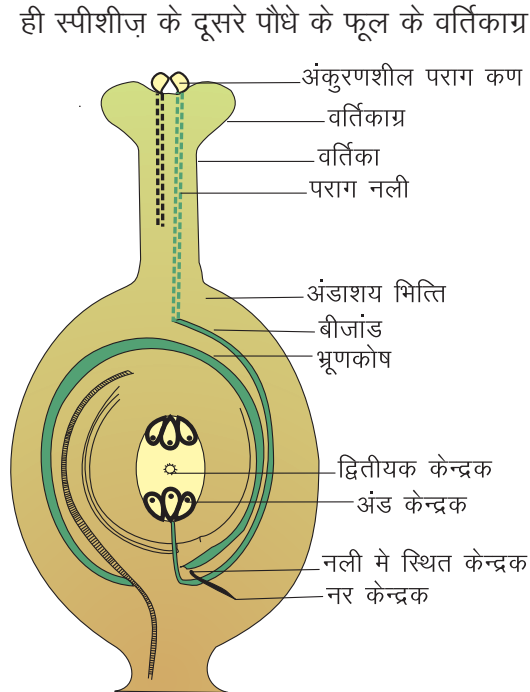
3. आप क्या सोचते हैं कि क्या होगा अगर एक पौधे पर लगे हुए सब फूल तोड़ लिए जाएँ? नीचे दी हुई जगह में अपना उत्तर लिखिए।

(ii) परागण और निषेचन

केन्द्रकों के संलग्न हेतु परागकण तथा अंड अनेक कारकों जैसे वायु, जल एवं कीट द्वारा एक दूसरे के पास लाए जाते हैं। परागकोष से निकलकर परागकण का पुष्प के वर्तिकाग्र पर पहुँचने को **परागण** कहते हैं। यह दो प्रकार का होता है। स्वपरागण : जब किसी फूल के परागकण उसी फूल के वर्तिकाग्र पर पहुँचते हैं एवं अण्ड को निषेचित करते हैं तो यह **स्वपरागण** होता है।

परपरागण में एक फूल के परागकण अपनी ही स्पीशीज़ के दूसरे पौधे के फूल के वर्तिकाग्र पर पहुँचते हैं और उस फूल के अण्ड को निषेचित करते हैं। वायु, जल एवं कीट जैसे कारक परागकों को एक फूल से दूसरे फूल तक पहुँचने में सहायता करते हैं।

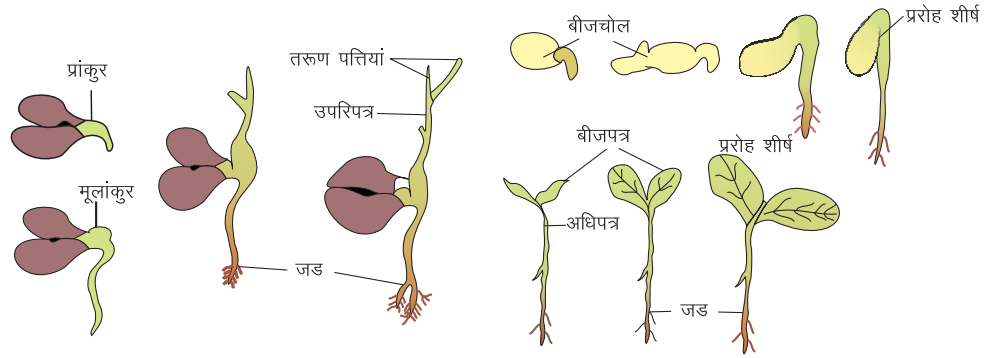
परागकण तथा अण्ड के केन्द्रकों के निषेचन अथवा संलयन के लिए परागकण ऊपर बताए गए कारकों में से किसी भी एक कारक द्वारा जायांग के वर्तिकाग्र पर पहुँचता है। प्रत्येक परागकण एक पराग नलिका बनाता है। यह पराग नलिका वर्तिका के भीतर बढ़ती जाती है और परागकण का केन्द्रक बीजाण्ड में पहुँच जाता है। (चित्र 24.10) निषेचित बीजाण्ड बीजों में परिवर्तित हो जाता है जो पादपकों के रूप में अंकुरित होकर नये पौधों को बनाने में सक्षम होते हैं। (चित्र 24.11)



चित्र 24.10 पौधों में निषेचन

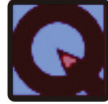


टिप्पणी



चित्र 24.11 (अ) मक्का में बीज अंकुरण (ब) चने में बीज अंकुरण

एक बार जब बीज बन जाते हैं तब वे प्रकीर्णित हो जाते हैं या जनक पौधे से दूर हो जाते हैं और फिर अनुकूल परिस्थितियाँ आने पर ये वहीं अंकुरित हो जाते हैं, जहाँ पर गिरते हैं।



पाठगत प्रश्न 24.2

1. किसी पौधे में फूल का क्या कार्य है?

2. स्वपरागण एवं परपरागण के बीच एक अंतर लिखिए।

3. क्या होगा अगर किसी फूल में से स्त्रीकेसर को निकाल दिया जाए?

4. वर्तिकाग्र पर पहुँचने के बाद परागकण का मार्ग बताइए।

5. बीज का अंकुरण क्या होता है?



क्रियाकलाप 24.4

अब जबकि आपको इस बात का अनुमान है कि पौधे कैसे प्रजनन करते हैं। नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर ढूँढ़िये और संबंधित क्रियाकलाप कीजिए।

1. क्या आपने पौधों को इमारतों या पास की दीवारों से उगते देखा है? सोचिए और बताइए कि ऐसा कैसे हो सकता है। अपने विचार नीचे दिए गए स्थान में लिखिए।

2. कुछ गीले बीज लीजिए (जैसे चना, मूँग) जो अंकुरित होने के पश्चात फूटने / उगने में कम समय लेते हैं। इन्हें गमलों में बो दीजिए उनकी देखभाल कीजिए जब तक कि वे पादपक बन जाएं। एक लेख – प्रमाण रिकार्ड बनाइए जो सबसे अधिक वृद्धि, फूल खिलने तथा बीज बनने के समय को दिखाता है।



टिप्पणी

24.4 जंतुओं में लैंगिक जनन

जैसा कि पहले बताया जा चुका है (24.1 खंड 1) निम्नतर जंतु जैसे स्पंज व हाइड्रा अलैंगिक विधियों से जनन कर सकते हैं। हालांकि वे लैंगिक जनन भी कर सकते हैं। सभी जंतुओं में मादा अण्ड (अण्डाणु) तथा नर शुक्राणु का संलयन होता है और युग्मज (जाइगोट) बनता है जो कि भ्रूण के रूप में एक पूर्ण-विकसित संतति बन जाता है। अण्डे के भीतर विकास आंशिक या पूर्ण हो सकता है। ऐसे जन्तु जो अण्डे देते हैं जैसे मछली, मेंढक, सरीसृप (सांप/छिपकली) एवं पक्षी अण्डज या ओविपेरस कहलाते हैं। स्तनधारियों जैसे बिल्ली, कुत्ता, गाय एवं मनुष्यों में बच्चा माँ के गर्भ में विकास करता है, इन्हें जरायुज या विविपेरस कहते हैं।

फीताकृमि तथा केंचुए में नर तथा मादा दोनों जनन अंग एक ही जीव में होते हैं, इन्हें उभयलिंगी (हर्माफ्रोडाइट) कहते हैं। बाकी दूसरे जंतुओं में लिंग अलग-अलग जीव में होते हैं। नर में नर जनन अंग जैसे वृषण आदि तथा मादा में अंडाशय आदि होते हैं। मानव भी जंतु जगत में आते हैं। स्तनधारी होने के कारण ये जरायुज या विविपेरस हैं।

24.5 मनुष्यों में जनन

मनुष्य में शैशवावस्था से लैंगिक परिपक्वता के बीच की अवधि में बाल्यावस्था एवं युवावस्था आती है। नीचे दी गई तस्वीरें, जीवन की विभिन्न अवस्थाओं जैसे शैशवावस्था, बाल्यावस्था, किशोरावस्था, युवावस्था तथा अंततः वृद्धावस्था से होते हुए मानव जीवन की प्रगति को प्रदर्शित कर रही है।



चित्र में मानव-जीवन की विभिन्न अवस्थाएं दिखायी गयी हैं



टिप्पणी

24.5.1 मनुष्यों में यौवनावस्था



क्रियाकलाप 24.5

मानव जीवन की अवस्थाओं को बताने वाली तस्वीरों को देखिए। आपके दिमाग में प्रत्येक अवस्था से संबंधित जो भी बात आए, उसे दो से तीन वाक्यों में लिखिए। पेंसिल से उस तस्वीर पर गोला बनाइए, जिसमें अभी आप चल रहे हैं। विभिन्न स्थितियों जैसे शैशवावस्था, बाल्यावस्था, किशोरावस्था, युवावस्था तथा वृद्धावस्था का सही नामांकन कीजिए।

जब कोई जीवन की यौवन (लैंगिक परिपक्वता) अवस्था में आता है तब शरीर में अनेक प्राकृतिक परिवर्तन होते हैं। ये परिवर्तन लगभग 10 से 11 वर्ष की आयु में आरंभ होते हैं और 18 से 19 वर्ष तक होते रहते हैं। जीवन की यह अवस्था (किशोरावस्था) कहलाती है। मनुष्यों में परिवर्तन का वह काल जो उन्हें प्रजनन (संतानोत्पत्ति) के योग्य बनाता है, उसे यौवनारंभ आयु (Puberty) कहते हैं। केवल मानव ही नहीं अपितु कोई भी जंतु पैदा होने के तुरंत बाद जनन करने में समर्थ नहीं होता और ऐसा करने के लिए पहले उसे परिपक्व एवं वयस्क होना पड़ता है। जन्तुओं में जन्म और परिपक्वता की अवधि बहुत कम होती है। शायद मनुष्यों में यह अवधि सबसे लंबी है।

नीचे दी गई तालिका को ध्यान से पढ़िए जिसमें यौवनावस्था के दौरान होने वाले परिवर्तन सूचीबद्ध हैं। यहाँ यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि यद्यपि सभी युवाओं में ये परिवर्तन होते हैं, अलग-अलग व्यक्तियों में इनका समय एवं अंतराल अलग हो सकता है। यह सिद्ध करता है कि हममें से प्रत्येक विशिष्ट है।

तालिका 24.2 यौवनारंभ आयु को दर्शाता है। यह परिवर्तन तथा किशोरावस्था में शारीरिक, कार्याकीय और मनोवैज्ञानिक रूप में हो सकते हैं।

शारीरिक परिवर्तन	निरूपण
1. कद में वृद्धि <ul style="list-style-type: none"> हड्डियों का लंबा होना पेशियों का विकास ऊँचाई (कद) का बढ़ना 	यौवनावस्था में होने वाले परिवर्तनों में यह सबसे प्रत्यक्ष परिवर्तनों में से एक है। ऊँचाई का बढ़ना हमारे जीन की स्थिति, पोषण तथा शारीरिक क्रियाकलापों के स्तर पर निर्भर करता है।
2. शरीर के आकार में परिवर्तन <ul style="list-style-type: none"> लड़कों में छाती व कंधों का चौड़ा होना लड़कियों में कमर के नीचे (कूल्हों के आसपास) वसा का जमा होना 	सही वृद्धि (विकास) के लिए उचित पोषण बहुत आवश्यक है। युवाओं को एक संतुलित भोजन की आवश्यकता होती है, जिसमें ऐसे भोज्य पदार्थ हों, जो ऊर्जा प्रदान करने वाले हों। जैसे कार्बोहाइड्रेट एवं वसा, वृद्धि में सहायक हों। जैसे प्रोटीन एवं जो प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाकर संक्रमण रोगों से बचाव करें जैसे विटामिन एवं खनिज। अपने शाकाहारी या माँसाहारी होने के आधार पर निम्नलिखित पांच वर्गों में से सही चुनें 1. अनाज एवं ज्वार/बाजरा 2. फल एवं सब्जी 3. दूध, दूध से बने



टिप्पणी

	<p>पदार्थ, मॉस, मछली, अंडा दालें वसा तथा चीनी (शर्करा)</p> <p>कृपया संतुलित आहार विषय में और अधिक जानकारी के लिए पाठ 32 स्वास्थ्य एवं स्वास्थ्य विज्ञान देखें।</p> <p>चिप्स, सोडा, चाकलेट, पेस्टी तथा बर्गर को भोजन में बदले नहीं खाना चाहिए और न ही इन्हें नियमित खाने की आदत होनी चाहिए।</p> <ul style="list-style-type: none"> नियमित शारीरिक व्यायाम सही वृद्धि में सहायक है।
<p>3. आवाज़ में परिवर्तन</p> <ul style="list-style-type: none"> लड़कों में ध्वनि-बॉक्स या लैरिक्स बड़ा हो जाता है और 'एडम्स एप्पल' के रूप में दिखाई देता है। 	<ul style="list-style-type: none"> लड़कों की आवाज़ भारी हो जाती है जब लैरिक्स का आकार बढ़ रहा होता है, तब कभी-कभी उनकी आवाज़ फटी-फटी सी हो जाती है और उस समय आवाज़ पर नियंत्रण भी नहीं रहता। लड़कियों की आवाज़ पतली तीखी हो जाती है।
<p>4. जननांगों का विकास</p> <p>यौवनावस्था में नर तथा मादा दोनों में ही जनन अंग परिपक्व हो जाते हैं। जनन अंगों की रचना एवं कार्यों के विषय में इस पाठ में आगे विस्तार से दिया गया है।</p>	<ul style="list-style-type: none"> लड़के एवं लड़कियाँ प्रजनन के योग्य हो जाते हैं। उचित स्वच्छता बनाए रखना बहुत महत्वपूर्ण है तथा लड़कियों में बाह्य जननांगों तथा लड़कों में वृषणों को शरीर के सभी अंगों के साथ धोना बहुत आवश्यक है। युवाओं में यौन उत्तेजना एवं हस्तमैथुन प्राकृतिक हैं। जब कोई लड़का स्वप्न में उत्तेजित हो जाए तो वह रोमांच (कसाव) का अनुभव कर, नींद में ही वीर्यपात कर सकता है। इसे स्वप्नदोष कहते हैं और यह प्राकृतिक होता है। लड़कियों में स्तनों का विकास यौवनारंभ का प्रथम संकेत है। स्तनों के आकार व आकृति में अंतर होना प्राकृतिक है तथा यह स्तनों में वसा के जमाव पर निर्भर करता है। स्तनों के आकार का दुग्ध उत्पादन या यौन आनंद से कोई संबंध नहीं है।
<p>5. द्वितीयक लैंगिक लक्षणों का आना</p> <ul style="list-style-type: none"> बगल एवं जघन क्षेत्रों में बाल आना लड़कियों में स्तनों का विकास लड़कों में चेहरे पर बाल (दाढ़ी व मूँछ) बढ़ना। 	



क्या आप जानते हैं

यदि कोई मादा (स्त्री) अपने स्तनों में कोई भी परिवर्तन देखे, जैसे उदाहरण के लिए कोई पिंड, स्तनों के रूप (आकृति) में अंतर, चूचुकों (स्तनों का अगला भाग) से स्त्राव, स्तनों के आसपास की त्वचा में गड़बड़े या खोखलापन – उसे तत्काल किसी स्वास्थ्य कर्मचारी/चिकित्सक से परामर्श करना चाहिए।

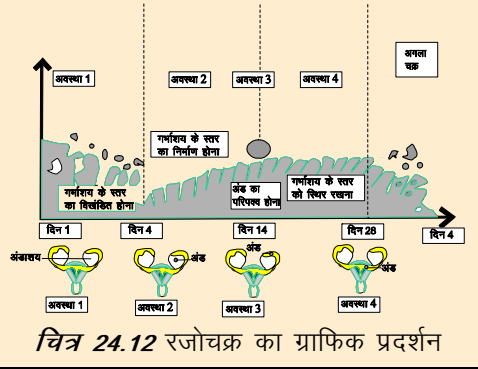
शरीर क्रियात्मक विज्ञान संबंधी परिवर्तन	निरूपण
<p>1. स्वेद तथा तेल ग्रंथियों की बढ़ती क्रियाशीलता</p>	<ul style="list-style-type: none"> तेल ग्रंथियों की अतिक्रियाशीलता के कारण चेहरे पर कील-मुँहासे हो सकते हैं। साधारणतया हॉर्मोन बदलाव स्थिर होने पर मुँहासे चले जाते हैं। वैसे चेहरे को दिन में कई बार साबुन व पानी से धोकर इन्हें कम किया जा सकता है। साथ ही, फल-सब्जी अधिक खाना, प्रतिदिन कई गिलास पानी (कम से कम 8-10 गिलास)



टिप्पणी

	<p>पीना तथा तले हुए एवं वसायुक्त भोज्य पदार्थों से परहेज करना चाहिए। फुंसियों को नोचना नहीं चाहिए क्योंकि इससे संक्रमण हो सकता है एवं चेहरे पर निशान छूट सकते हैं। यदि मुँहासों से विशेष परेशानी बढ़ती है, तो स्वास्थ्य कर्मचारी/ चिकित्सक से परामर्श करना चाहिए।</p> <ul style="list-style-type: none"> अधिक पसीना आने के कारण उत्पन्न दुर्गंध से बचने के लिए नियमित सफाई एवं धोना सहायक होगा।
<p>2. भूख बढ़ना शरीर की वृद्धि होने के कारण अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है।</p>	<p>यौवनावस्था में शरीर शीघ्रता से बढ़ता है जिससे युवक-युवतियों को भूख अधिक लगती है।</p>
<p>3. रक्त में हार्मोनों के स्तर में बढ़ोत्तरी रक्त में ग्रोथ (वृद्धि) हार्मोन तथा यौन हॉर्मोन का स्तर बढ़ जाता है।</p>	<ul style="list-style-type: none"> पिट्यूटरी ग्रंथि की अग्रपालि द्वारा स्त्रावित वृद्धि हॉर्मोन वृद्धि को नियंत्रित करता है। पिट्यूटरी (पीयूष) ग्रंथि की अग्रपालि द्वारा स्त्रावित हार्मोनों के प्रभाव में यौन अंग यौन हार्मोन का स्त्राव आरंभ कर देते हैं। नर में वृषण टेस्टोस्टेरोन तथा मादा में अंडाशय एस्ट्रोजन व प्रोजेस्टेरोन नामक हॉर्मोनों का स्त्राव करते हैं।
<p>4. रजोचक्र</p> <ul style="list-style-type: none"> मानव मादा में जनन काल यौवनारंभ आयु से आरंभ होकर 45 से 50 वर्ष की आयु तक रहता है। किसी लड़की का जन्म निश्चित संख्या में अंडों के साथ होता है। यद्यपि ये केवल यौवनारंभ आने पर ही परिपक्व होना आरंभ करते हैं। एक बार में एक ही अंड परिपक्व होता है और 28 से 30 दिनों में अंडाशय से निकलता है। यह अग्रपालि पीयूष ग्रंथि के फॉलिकिल स्टिम्युलेटिंग हॉर्मोन (FSH) के प्रभाव में होता है। एक-एक अंडा बारी-बारी से हर माह एक-एक अंडाशय से निकलता है। अंडा गर्भाशय तक पहुँचने के लिए फैलोपियन ट्यूब (अंडवाहिनी) से होकर जाता है। इसी समय गर्भाशय की दीवार (भित्ति) अग्रपालि पीयूष ग्रंथि द्वारा स्त्रावित ल्यूटिनाइजिंग हॉर्मोन के प्रभाव में निषेचित अंड को ग्रहण करने के लिए मोटी हो जाती है। यदि निषेचन नहीं होता, तो अंड गर्भाशय का अस्तर तथा रक्त एवं रक्त प्रवाह होता है। इसे ऋतुस्राव कहते हैं और मासिक धर्म भी कहते हैं। 	<p>अधिकतर मादाओं में रजोचक्र 28 दिन का होता है। कुछ में हर 21 दिन बाद और अन्य में यह 35 दिन का भी हो सकता है। ऋतुस्राव साधारणतया 4 दिनों तक होता है, लेकिन यह कम या ज्यादा दिन भी हो सकता है। कई नवयुवतियों में मासिक धर्म अनियमित एवं पीड़ादायक होता है लेकिन जैसे-जैसे लड़कियाँ बड़ी होती हैं, यह सामान्य व स्थिर होता चला जाता है। यदि परेशानी बनी रहे, तो चिकित्सक से सलाह लेनी चाहिए। मासिक धर्म (रजोचक्र) कोई बीमारी नहीं है। यदि लड़की सुविधाजनक महसूस करती है, तो वह हर काम कर सकती है, जो वह सामान्य रूप से करती है। कुछ लड़कियों को उदर (पेट) में ऐंठन व दर्द होता है। व्यायाम द्वारा दर्द से बचाव हो सकता है। यदि दर्द को सहन करना कठिन हो तो चिकित्सक द्वारा पेरैसिटामॉल या अन्य दर्द निवारक दिए जाते हैं जो दर्द कम करने में सहायक हैं। लड़कियाँ रक्तस्राव के समय रक्त को सोखने के लिए सेनिटरी टॉवेल, रुई, साफ कपड़े या टैम्पून्स का इस्तेमाल करती हैं। परंतु योनि में संक्रमण से बचाव के लिए इन्हें शीघ्र (प्रत्येक 6-8 घंटे में) बदलना आवश्यक है। यदि दोबारा इस्तेमाल करना है, तो कपड़े को हल्के साबुन से धोकर धूप में सुखाना चाहिए।</p>

प्रथम रज-प्रवाह / ऋतुस्त्राव को मेनाक रजारंभ (Menstruation) भी कहते हैं। 45 से 55 वर्ष की आयु के बीच रजोचक्र रुक जाता है इसे रजोनिवृत्ति (Menopause) कहते हैं।



टिप्पणी

यौवन प्राप्त लड़के-लड़कियाँ जनन के लिए समर्थ होते हैं, लेकिन वे माता-पिता बनने की जिम्मेदारी निभाने योग्य नहीं होते। नवयौवनाएँ (किशोर लड़कियाँ) गर्भ में बच्चे को रखने के लिए (शारीरिकी विज्ञान) के आधार पर पूर्ण परिपक्व नहीं होती और कई बार ऐसी माँ और उसके बच्चे दोनों को जटिलताओं का सामना करना पड़ता है। यौवन प्राप्त किशोर जनकों के सामने अपने बच्चे की शिक्षा तथा आजीविका के लिए अच्छे विकल्प नहीं होते और ना ही वे उन्हें ये सब उपलब्ध करा पाते हैं। बाल-विवाह हमारे देश में अब भी एक समस्या है जबकि कानूनी रूप से विवाह की उपयुक्त आयु लड़कियों के लिए 18 वर्ष तथा लड़कों के लिए 21 वर्ष निर्धारित है। राष्ट्रीय परिवार स्वास्थ्य जांच के 2005-2006 के आंकड़ों के अनुसार 27 प्रतिशत नवयौवनाओं तथा 30 प्रतिशत नवयुवकों का 15-19 आयु के बीच विवाह हुआ था। (इस जांच के समय) इसके अतिरिक्त इसी जांच से प्राप्त जानकारी यह बताती है कि 15 से 19 वर्ष की 30 प्रतिशत महिलाओं ने 19 वर्ष की आयु तक बच्चे को जन्म दिया है।

क्या आप कारण बता सकते हैं?

क्या आप ऐसे दो कारण बता सकते हैं जिनके कारण गर्भावस्था में मासिक धर्म नहीं होता?

- मासिक धर्म तब होता है जब निषेचन नहीं होता एवं अंड तथा गर्भाशय का मोटा अस्तर व रक्त वाहिकाएँ विघटित हो जाते हैं।
- गर्भावस्था के दौरान बढ़ता हुआ भ्रूण (गर्भस्थ शिशु) गर्भाशय की दीवार से जुड़ा होता है।

मनोवैज्ञानिक परिवर्तन

मानसिक, भावनात्मक तथा बौद्धिक परिपक्वता धीरे धीरे विकसित होती है :

- नवयुवक व्यवहारिक रूप से सोचने में समर्थ हो जाते हैं।



टिप्पणी

- उनका मूड स्थिर नहीं रहता, बदलता रहता है।
- वे अपने प्रति सचेत हो जाते हैं।
- उनके लिए मित्रता बहुत महत्वपूर्ण हो जाती है।
- वे एक दूसरे के प्रति यौन-आकर्षण का अनुभव करने लगते हैं।
- बड़े लोगों द्वारा दी गई राय अगर उनकी व्यक्तिगत सोच से मेल नहीं खाती तो यह तनाव का एक कारण हो सकता है क्योंकि उनके लिए उस समूह में उपयुक्त बैठना ज़रूरी होता है।

नवयुवकों को निश्चित ही अपने जीवन की इस अवस्था का आनंद लेना चाहिए लेकिन अपने भविष्य का भी ध्यान रखना चाहिए। एक सही संतुलन बनाए रखना बहुत आवश्यक है।

मित्रता एवं सकारात्मक रिश्तों को बनाना तथा उन्हें निभाना बड़े होने का एक जीवन्त भाग है। यद्यपि यह बहुत महत्वपूर्ण है कि रिश्तों में समानता, आपसी सम्मान तथा प्रेम होना चाहिए। इन गुणों के बिना रिश्ते शोषण करने वाले हो जाते हैं तथा शारीरिक, भावनात्मक एवं मानसिक नुकसान पहुँचाते हैं, जो युवाओं को उनकी क्षमताओं को पहचानने से रोकते हैं। लैंगिकता, वृद्धि का एक महत्वपूर्ण भाग है परंतु लिंग तथा लिंग भेद संबंधी निर्णय सही जानकारी, परिणामों की समझ तथा आवश्यक रूप से जिम्मेदारी / विवेक पर आधारित होने चाहिए।

स्वतंत्रता का प्रयास युवावस्था का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। युवा लोगों को यह याद रखना चाहिए कि उनमें अपने स्वतंत्र निर्णयों की जिम्मेदारी उठाने की सामर्थ्य होना चाहिए।



क्रियाकलाप 24.6

नीचे दिया गया चार्ट लड़कों एवं लड़कियों की आयु के अनुसार उनकी वृद्धि दर बता रहा है। कॉलम 2 तथा 3 व्यक्ति के कद को प्रतिशत में दिखा रहा है जो उसकी कालम 1 में आयु के आधार पर है। उदाहरण के लिए 11 वर्ष की आयु एक लड़का अपनी संपूर्ण ऊँचाई के 81 प्रतिशत तक पहुँच चुका है। ये अंक केवल एक प्रतिरूप है तथा व्यक्तिगत आधार पर इनमें बदलाव हो सकते हैं।

इस तालिका का उपयोग अपने तथा अपने मित्रों के लिए कीजिए और पता लगाइए कि आपको इस समय कितना लंबा होना चाहिए। क्या यह आकर्षक नहीं है कि आप सभी लंबाई में एक दूसरे से थोड़े अलग हैं।

आयु वर्षों में	संपूर्ण ऊँचाई का प्रतिशत	
	लड़के	लड़की
8	72%	77%
9	75%	81%
10	78%	84%
11	81%	88%
12	84%	91%
13	88%	95%
14	92%	98%
15	95%	99%
16	98%	99.5%
17	99%	100%
18	100%	100%



टिप्पणी

वर्तमान ऊँचाई (कद) (cm)% इस आयु में पूर्ण $\times 100$ ऊँचाई तक

(दिये गये चार्ट के अनुसार)

उदाहरण : एक लड़का 9 वर्ष का है तथा 120cm लंबा है तो अपने वृद्धिकाल के अंत में उसकी लंबाई होनी चाहिए –

$$\frac{120}{75} \times 100 = 160 \text{ cm लंबाई}$$



क्रियाकलाप 24.7

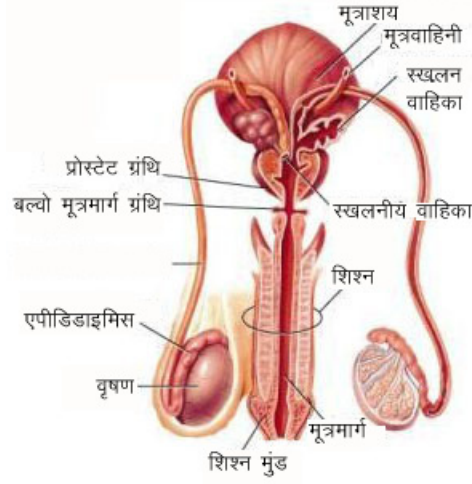
- अपने मित्रों के साथ अपने शरीर तथा दिमाग में होने वाले परिवर्तनों के विषय में खुली एवं ईमानदार परिचर्चा करें। आप पायेंगे कि कुछ बातें सभी में सामान्य है तथा कुछ में आप सभी विशिष्ट हैं।
- क्या आपकी यौवनावस्था में कोई परिवर्तन ऐसा है जो आपको खुशी देता है और कोई आपको उदासी या तनाव देता है? इसे अपने मित्र के साथ बाँटे। आप अधिक जानकारी के लिए एन.आई.ओ.एस. की वेबसाइट पर जा सकते हैं या किशोरावस्था टोल फ्री नंबर 18001809393 पर भी अपने परिवर्तनों के संबंध में जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।
- कम से कम एक घटना ऐसी बताइए जिसमें आपका मूड अस्थिर रहा हो। क्या आपके विचार से आपने इस स्थिति को कुशलतापूर्वक संभाला? यदि नहीं, तो अगली बार आप अपने चित्त की अस्थिरता को रोकने या उसे बेहतर तरीके से व्यवस्थित करने के लिए क्या करेंगे?



टिप्पणी

24.6 मनुष्यों में जनन के अंग (जनन-तंत्र)

मनुष्यों में जनन के लिए दो जीव आवश्यक होते हैं – एक नर तथा एक मादा



चित्र 24.13 नर जनन अंग

(i) नर जनन अंग

नर जनन तंत्र चित्र 24.13 में दर्शाया गया है। इसके अंगों के कार्यों की तालिका 24.3 में सूचीबद्ध किया गया।

तालिका 24.3 मानव नर के जनन अंग

अंग	कार्य
एक जोड़ी वृषण	शुक्राणु उत्पन्न करना
एक जोड़ी शुक्रवाहिकाएँ	प्रत्येक वृषण के शरीर में जाकर मिलती हैं और स्खलनवाहिनी बनाती हैं।
एक स्खलन वाहिनी	यह मूत्र तथा शुक्राणु के निकलने के लिए एक सम्मिलित नलिका है।
शिश्न	एक पेशीय अंग जो मादा के शरीर में शुक्राणुओं का स्थानांतरण करता है।



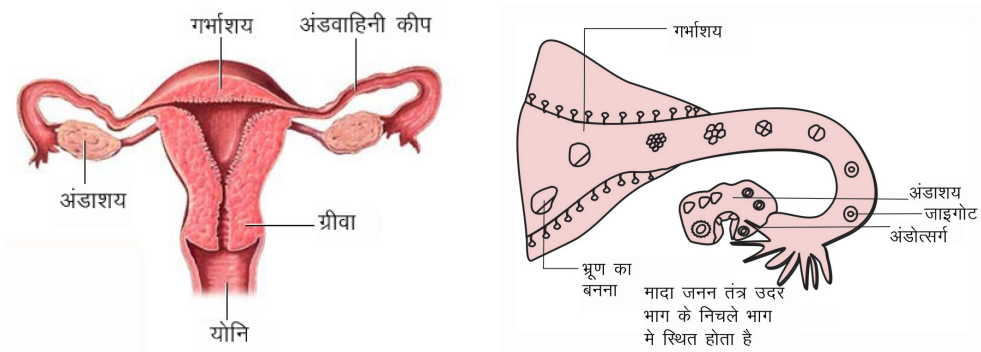
क्या आप जानते हैं

वृषण शरीर के बाहर वृषण कोष में स्थित होते हैं। यह शरीर के तापमान से 2°C कम तापमान पर शुक्राणुओं की उत्पत्ति निश्चित करता है जो कि शुक्राणुओं के जीवित रहने के लिए आवश्यक है।

(ii) मादा जनन-तंत्र

चित्र 24.14 (क) तथा 24.14 (ख) में दिखाया गया है (i) मानवों में मादा जनन तंत्र तथा (ii) मादा जनन प्रदेश की काट जो दिखा रही है अंडाशय से निकले अंड की चाल/उसका अंडवाहिनी में निषेचन, जाइगोट (युग्मज) का विकास जब तक वह आगे विकास के लिए गर्भाशय की दीवार में रोपित होता है।

मादा जनन-तंत्र उदर के निचले भाग में अवस्थित होता है। मादा जनन तंत्र के अंग एवं उनके कार्य तालिका 24.4 में सूचीबद्ध है। साधारणतः अंडाशय एवं अंडवाहिनी सभी मादा जंतुओं में पाए जाते हैं तथा जो जंतु अंडे नहीं देते, बच्चे पैदा करते हैं, उनमें गर्भाशय भी पाया जाता है।



चित्र 24.14 (क) मानवों में मादा जनन अंग चित्र 24.14 (ख) मादा जनन तंत्र गति को दर्शाते हुए

तालिका 24.4 मानव मादा जनन अंग और उनके कार्य

अंग	कार्य
एक जोड़ी अंडाशय	अंडे उत्पन्न करना
एक जोड़ी अंडवाहिनियाँ	इन अंडवाहिनियों में से होकर अंडे अंडाशयों से गर्भाशय में आते हैं।
गर्भाशय	एक गुहा जहाँ भ्रूण विकसित होता है
सर्विक्स	गर्भाशय का मुख
योनि	जनन छिद्र



पाठान्तर प्रश्न 24.3

1. निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित कीजिए:-

- (i) यौवनावस्था (ii) यौवनारंभ (iii) उभयलिंगी (iv) ओविपेरस (v) विविपेरस (vi) फीटस (भ्रूण)



टिप्पणी

- 2 वृषण तथा अण्डाशय द्वारा स्त्रावित हार्मोनों के नाम बताइए।

- 3 मादा जनन-तंत्र का वह भाग बताइए जहाँ अंड शुक्राणु द्वारा निषेचित होता है।

- 4 इनके कार्य बताइए क. गर्भाशय _____ ख. शुक्रवाहिनी _____
- 5 नीचे दी गई तीन स्थितियों पर गौर करिए। कृपया इनमें से प्रत्येक स्थिति के प्रबंधन हेतु 2-4 वाक्यों में अपना सुझाव दीजिए।

स्थिति 1: आपका मित्र सुरेश बहुत शर्मीला है और संकोच में है क्योंकि उसके शरीर में कई जगह बाल आ रहे हैं। उसकी आवाज भारी हो रही है और कभी-कभी उसे ऐसे सपने आते हैं, जिनसे वह अपने आप से शर्मिंदगी महसूस करता है। आप सुरेश को कैसे विश्वास दिलायेंगे जो उसके साथ हो रहा है, यह बिल्कुल सहज व प्राकृतिक है?

स्थिति 2: आपका दोस्त रहमान निराश है क्योंकि वह भी उसी उम्र का है, जिसके बाकी सभी मित्र हैं परंतु उसके चेहरे पर बाल नहीं हैं और वह बच्चों जैसा दिखता है। आप उसकी अलग-थलग पड़ने वाली भावना से कैसे बाहर लायेंगे। दो तरीके बताएँ।

स्थिति 3: आपकी चचेरी बहन मधु को ऋतुधर्म (मासिकधर्म) के समय रसोई तथा पूजा-स्थान में आने की मनाही है। मधु को लगता है कि उसकी कोई गलती नहीं है और एक सहज साधारण-सी बात के लिए उसे दंड दिया जा रहा है। रजोचक्र के विषय में अपनी जानकारी के आधार पर क्या आप सोचते हैं कि यह सही है? यदि नहीं, तो अपनी आंटी को यह प्रथा रोकने के लिए कम से कम दो कारण दीजिए।

6. आपकी मित्र किरण मासिक-धर्म के समय लड़कों की ओर नहीं देखेगी क्योंकि उसने सुना है कि यदि वह ऐसा करेगी तो गर्भवती हो जाएगी।

किरण को एक पत्र लिखिए जिससे उसे सत्यापित हो जाए कि वह एक झूठ भ्रम पाले बैठी है।

24.7 मानव में निषेचन एवं भ्रूण-विकास

चित्र 24.15 (क से ज)को सावधानीपूर्वक देखिए। यह मानव में जनन के क्रम को दिखता है। चित्र क तथा ख में मानव युग्मक नर युग्मक शुक्राणु वृषण में (शुक्राणुजनन) तथा **मादा युग्मक अंड अण्डाशय** में अण्डजनन द्वारा बनते हैं।

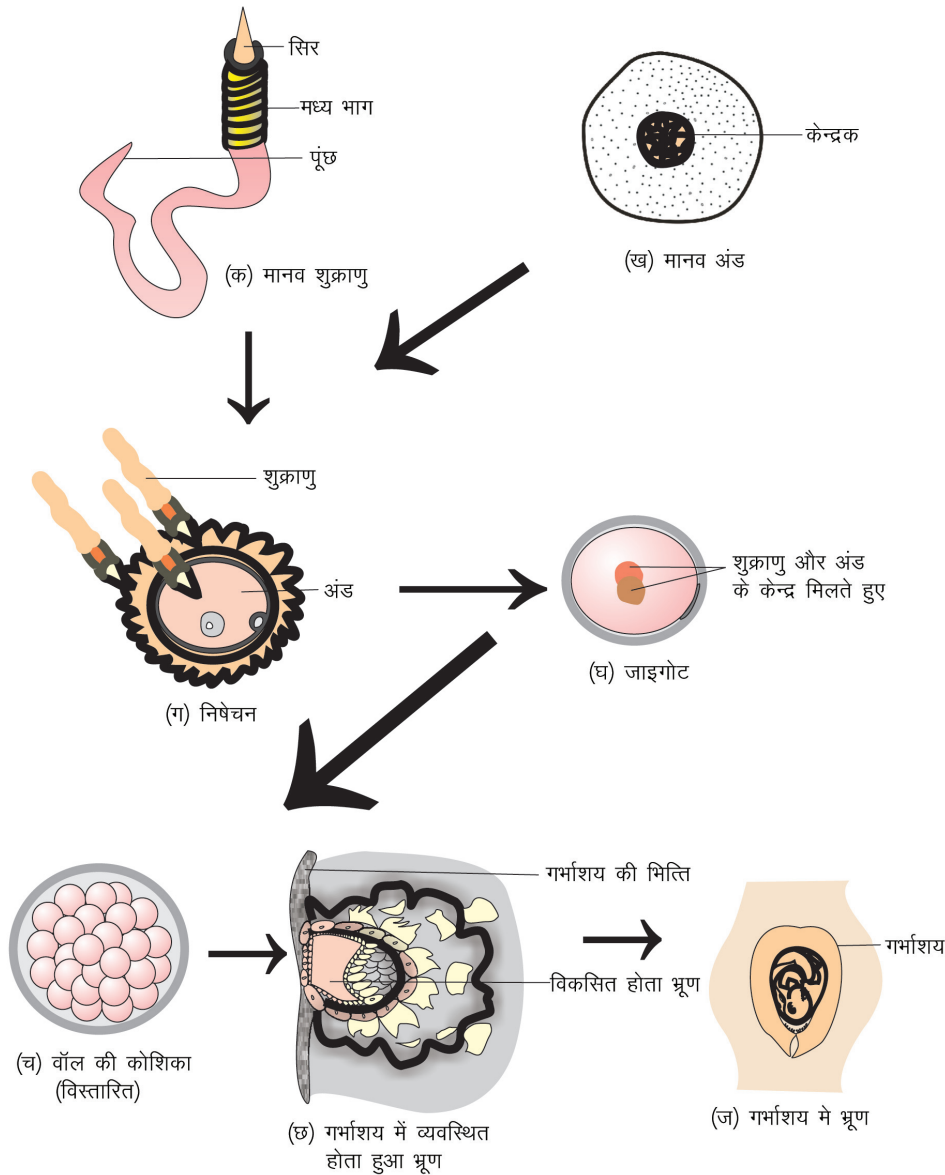
- शुक्राणु व अंड के केन्द्रक अंडे के भीतर संलयित होकर युग्मज (जाइगोट) बनाते हैं। यह संलयन निषेचन कहलाता है। यह अंडवाहिनी में होता है। (चित्र 24.15ग)
- निषेचित अंड या जाइगोट में विभाजन आरंभ हो जाता है। बार – बार विभाजन द्वारा एक स्थिति आती है जब एक कोशिका – संतति में कोशिकाएँ व एक गुहा ब्लास्टोसील

उत्पत्ति : जन्म देना या बनाना



टिप्पणी

- होती है, यह गर्भाशय की मोटी दीवार में धँस जाता है (च) जिसमें अनेक रक्त वाहिकाएँ होती हैं।
- यदि निषेचन नहीं होता तो अंडा विघटित हो जाता है। गर्भाशय की मोटी दीवार रक्त वाहिकाओं समेत खंडित हो जाती है जिससे रक्त-प्रवाह होता है। (रजोचक्र) मानव मादा में रजोचक्र प्रत्येक 28 से 30 दिन में होता है। (चित्र 24.12)
 - भ्रूण जो अब गर्भ (फीट्स) कहलाता है वह गर्भाशय में 280दिनों के भीतर एक पूर्ण विकसित बच्चा बन जाता है। (ज) व (झ) और पीयूष ग्रंथि पशुपालि की द्वारा स्त्रावित एक हार्मोन ऑक्सीटोसिन के प्रभाव से वह जन्म लेता है।



चित्र 24.15 मानव में जनन का घटना-चक्र

युग्मक (गैमीट):
वे जनन कोशिकाएँ हैं जो निषेचन के दौरान युग्मज (जाइगोट) बनाती हैं, जो फिर भ्रूण में परिवर्तित होता है।
उदाहरणार्थ – नर युग्मक – शुक्राणु (स्पर्म)

मादा युग्मक – अंड या अंडाणु (ओवम) ओव्यूल



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 24.4

- उन सभी घटनाओं की क्रमवार एक सूची बनाइये। जिसके फलस्वरूप एक नया प्राणी जन्म लेता है।
- लैंगिक परिपक्वता के लिए उत्तरदायी हॉर्मोनों का नाम लिखो तथा जो मनुष्य में शुक्राणु एवं अंडे बनने व परिपक्वता के लिए जिम्मेदार हैं।
- नीचे जनन से संबंधित हार्मोनों तथा उनके स्रोतों की सूची दी गई है। दिए गए स्थान में FSH, LH ईस्ट्रोजन, टेस्टोस्टेरोन, औक्सीटोसिन उनके कार्य लिखिए :

हार्मोन	कार्य

24.8 मानव जनसंख्या

आप जानते होंगे कि भारत की जनसंख्या एक अरब से भी अधिक है और बढ़ती जा रही है। जनसंख्या की दृष्टि से अगले दो दशकों में भारत चीन से ऊपर होगा जो अभी दुनिया में सबसे अधिक जनसंख्या वाला देश माना जाएगा।

यह अनुमान लगाना कठिन नहीं है कि एक अरब लोगों की मजबूत ताकत यदि मिलकर काम करें, तो विकास के समस्त लक्ष्यों को और इससे अधिक भी प्राप्त कर सकती है। हालाँकि भारत विकास के कई मानकों पर पीछे है और इससे पहले कि इसकी अपार मानव शक्ति को महसूस किया जाए, शिक्षा, स्वास्थ्य, रोज़गार तथा सामाजिक कल्याण के कार्यों में व्यवस्थित तथा अनुकूलतापूर्वक अर्थ का विनियोग किया जाए। आप जैसे युवाओं की देश को आगे ले जाने में महत्वपूर्ण जिम्मेदारी है।



क्रियाकलाप 24.8

- मान लीजिए कि आप भारत के प्रधानमंत्री हैं। ऐसे तीन क्षेत्र बताइए जिनमें देश के विकास की गति बढ़ाने के लिए आपकी सरकार विनियोग करेगी जिससे वृहत् मानव-शक्ति सिद्ध हो सके।



टिप्पणी

2. भारत बढ़ती जनसंख्या के परिणामों से संघर्ष कर रहा है दूसरी ओर जापान तथा स्वीडन जैसे देशों को यह चिंता है कि उनकी जनसंख्या नहीं बढ़ रही है और वे अपने देश में युवाओं को जनसंख्या बढ़ाने में योगदान देने के लिए प्रलोभन दे रहे हैं। बड़ी एवं छोटी जनसंख्या के कारण क्या लाभ और समस्याएँ हैं, यह जानने के लिए नीचे दी गई तालिका को भरिए :

भारत (बड़ी जनसंख्या)		स्वीडन (छोटी जनसंख्या)	
लाभ	समस्या	लाभ	समस्या

24.8.1 परिवार के आकार का विवेकपूर्ण चुनाव करना

व्यक्तियों द्वारा परिवार के आकार को लेकर किए गए निर्णय देश की जनसंख्या वृद्धि के आकार को सीमित रखने में योगदान देंगे। परिवार के आकार से संबंधित निर्णय लोगों की इच्छा एवं साधनों द्वारा निर्धारित होते हैं। भारतीय समाज के एक बड़े हिस्से में युवा जोड़ों खासकर स्त्रियों पर अपनी जनन क्षमता तथा लड़का पैदा करने का दबाव होता है। निस्संदेह बच्चे परिवार के बहुत मूल्यवान घटक हैं। लेकिन बिना सोचे समझे गर्भधारण करना माँ तथा बच्चे दोनों के स्वास्थ्य के साथ समझौता करना है। साथ ही यदि माता-पिता बच्चे को आर्थिक एवं भावनात्मक स्तर पर सुरक्षा देने में समर्थ नहीं हैं तो बच्चे को संपूर्ण वृद्धि तथा विकास के अवसर नहीं मिल सकते।

हम सभी जानते हैं कि निर्णय लेने के लिए योजना बनाना एक महत्वपूर्ण अंग है। परंतु विवेकपूर्ण निर्णय लेने के लिए सही और सटीक जानकारी का होना बहुत ज़रूरी है। परिवार के आकार की तथा बच्चे के जन्म के समय की योजना बनाना एक बेहतर जीवन के लिए सहायक है क्योंकि परिवार के सभी सदस्यों के भोजन, शिक्षा, स्वास्थ्य तथा कल्याण के लिए पर्याप्त साधन होने चाहिए। तो यह किसका निर्णय होगा?

गर्भ को रोकने की नवीन विधियों को गर्भनिरोध भी कहा जाता है, इन्हें नीचे तालिका 24.5 में दिखाया गया है। गर्भनिरोध विधियों को मुख्यतः दो श्रेणियों में बांटा गया है : अस्थायी एवं स्थायी विधियाँ। अस्थायी विधियाँ अपनाने पर जब उनका उपयोग बंद कर दिया जाए, तब जननक्षमता वापस आ जाती है। अतः ये विधियाँ पहले बच्चे को देर से जन्म देने तथा दो बच्चों के बीच अंतराल बढ़ाने के लिए उपयुक्त हैं। स्थायी तकनीक अपरिवर्तनीय है। ये उन जोड़ों के लिए उपयुक्त हैं जिन्होंने अपना परिवार पूरा कर लिया है और आगे कोई बच्चा नहीं चाहते। जोड़ों की आवश्यकताओं के आधार पर तथा प्रशिक्षित चिकित्सक से परामर्श के बाद ही गर्भनिरोधक तकनीक अपनानी चाहिए।



टिप्पणी

तालिका 24.5 गर्भनिरोध की सामान्य विधियाँ

विधि	कार्य
अस्थायी विधियाँ	
नर में कंडोम/मादा में डायफ्राम	शुक्राणुओं को अंडे से मिलने से रोकने का यांत्रिक अवरोध
अंतःगर्भाशयी युक्ति (IUCD) उदाहरण के लिए कॉपर टी	भ्रूण के रोपण को रोकने के लिए इसे स्त्री के शरीर में गर्भाशय में डाल दिया जाता है।
खाने वाली गोलियाँ	गोलियाँ अंडोत्सर्ग को बाधित करती हैं तथा अंडाशय से अंडे को निकलने से रोकती हैं। फलस्वरूप निषेचन नहीं होता। इन्हें प्रशिक्षित चिकित्सक की देख-रेख में खाना शुरू करना चाहिए।
स्थायी विधियाँ	
नर में शुक्रवाहिकाछेदन (वेसेक्टोमी) एवं मादा में नालोच्छेदन (ट्यूबेक्टोमी)	यह शल्य चिकित्सकीय विधि है, जिसके द्वारा शुक्रवाहिकाओं (नर) को काटकर उनके कटे सिरों को बांध दिया जाता है। (जिनमें शुक्राणु जाते हैं) तथा मादा में निषेचन को रोकने के लिए अण्डवाहिनियों को काटकर उनके सिरों को बांध दिया जाता है।

सरकार ने विभिन्न स्तरों पर अनेक स्वास्थ्य सेवा प्रदान करने के संस्थान स्थापित किए हैं जहाँ गर्भनिरोध तकनीकें मुफ्त में उपलब्ध हैं या अत्यधिक कम दरों पर। इन केन्द्रों पर जाकर परामर्श भी ले सकते हैं।

24.9 जनन वाहिनी संक्रमण तथा यौन संचारित रोग

जनन वाहिनी संक्रमण (RTIs) का तात्पर्य जनन अंगों के संक्रमण से है। ये बीमारियाँ यौन आरोग्य (सफाई) की कमी से होती हैं। उदाहरण के लिए लड़कियों में मासिक धर्म में स्वच्छता की कमी। मुख्यतः जनन वाहिनी संक्रमण लैंगिक संपर्क द्वारा एक व्यक्ति से दूसरे में संचारित होते हैं और इसलिए इन्हें यौन संचारित रोग (STDs) कहते हैं।

24.9.1 यौन संचारित रोग (STDs)

ये संक्रमण योनि या गुदा संभोग अथवा लैंगिक त्वचा के संपर्क में आने से फैल सकते हैं। गोनोरिया (सूजाक), सिफलिस (उपदंश), हरपीज क्लैमाइडिया, मस्से तथा कैन्क्रॉइड कुछ सामान्य यौन संचारित रोग हैं। लैंगिक संपर्क द्वारा मानव प्रतिरक्षा न्यूनता विषाणु (HIV) भी संचारित हो।



यौन संचारित रोगों के लक्षण इस प्रकार हैं :

- जननांगों या गुदा में खुजली या सूजन।
- मूत्राजनन क्षेत्रों में छाले, घाव, पिंड या दाने।
- मादा में योनि से तथा नर में शिश्न से रंगीन स्राव होना जो दुर्गंधयुक्त भी हो सकता है।
- मूत्रोत्सर्ग में दर्द होना।
- स्त्रियाँ कमर के निचले भाग तथा उदर में दर्द की शिकायत भी कर सकती हैं।

कुछ संक्रामित व्यक्तियों के लक्षण मालूम नहीं पड़ते और वे अनजाने ही अपने साथी में संक्रमण फैला सकते हैं।

क्या आप जानते हैं कि पुरुषों की तुलना में –

- स्त्रियों को जनन वाहिनी संक्रमण अधिक आसानी से हो जाते हैं क्योंकि बीमारी फैलाने वाले सूक्ष्मजीव योनि में लम्बे समय तक रह सकते हैं।
- संक्रमण होने के काफी समय बाद तक भी स्त्रियों में लक्षण दिखाई नहीं देते हैं।
- युवा स्त्रियों को यौन संचारित रोग होने का संदेह अधिक होता है क्योंकि उनकी योनि का श्लेष्मा अपरिपक्व होता है।

यदि STDs का कोई भी लक्षण हो, तो चिकित्सक को दिखाना बहुत आवश्यक है। सही समय पर पूर्ण उपचार से यौन संचारित रोगों को ठीक किया जा सकता है। अनुपचारित STDs से नपुंसकता (बंध्यता) आ सकती है। संक्रमित व्यक्ति के यौन साथी को चिकित्सकीय परामर्श व उपचार कराना चाहिए। जब तक संक्रमित व्यक्ति पूरी तरह ठीक न हो जाए, उसे लैंगिक संभोग से बचना चाहिए। यौन संचारित रोगों से बचा जा सकता है –

- केवल एक विश्वसनीय लैंगिक साथी होना चाहिए।
- हमेशा और सही कंडोम के उपयोग से सुरक्षित यौन संबंध स्थापित करना चाहिए।

24.10 एच.आई.वी. (HIV) (एड्स)

मानव प्रतिरक्षा न्यूनता विषाणु द्वारा अर्जित प्रतिरक्षान्यूनता (AIDS) संलक्षण होता है। एच.आई.वी. एक रेट्रोवाइरस है जिसका आनुवंशिक पदार्थ आर.एन.ए. (RNA) है। यह प्रतिरक्षा-तंत्र की अतिआवश्यक कोशिकाओं को नष्ट करके शरीर को अनेक संक्रमणकारी कारकों के आक्रमण के लिए उपयुक्त बना देता है। यह टी-लिम्फोसाइट्स को संक्रमित कर हजारों विषाणु बना देता है। एच.आई.वी. ग्रस्त व्यक्ति 10 से 15 वर्ष तक भी अलाक्षणिक रह सकता है। धीरे-धीरे प्रतिरक्षा तंत्र की टी-सहायक कोशिकाओं की संख्या इतनी घट जाती है कि ग्रसित व्यक्ति अन्य बीमारियों के प्रति अपनी रोग प्रतिरोधक क्षमता खो देता है। यह स्थिति एड्स के पूर्ण संक्रमण की है।



टिप्पणी

टी-लिम्फोसाइट : सफेद रक्त कणिकाओं का एक प्रकार जो शरीर को संक्रमणकारी कारकों से बचाता है।

अनुमानित है कि दुनिया भर में 3 करोड़ वयस्क तथा 15 वर्ष से कम आयु के 30 लाख बच्चे एड्स के साथ जी रहे हैं। एच.आई.वी. संक्रमण निम्नलिखित विधियों द्वारा किसी संक्रमित व्यक्ति से दूसरे को हो सकता है।

- असुरक्षित लैंगिक सम्भोग
- संक्रमित रक्त
- संक्रमित सिरीन्ज एवं सुई : इंजेक्शन द्वारा नशीला पदार्थ लेने वालों को संक्रमित सुइयों द्वारा इस विधि से संक्रमण हो सकता है। इसी प्रकार टैटू बनवाने तथा एक्यूंपंचर से भी हो सकता है यदि संक्रमित सुइयों का इस्तेमाल किया जाए।
- संक्रमित माँ द्वारा उसके बच्चे को गर्भ में बच्चे के जन्म के समय या दूध पिलाने में।

जैसा कि (STDs) से बचाव के अंतर्गत चर्चा की गई, एच.आई.वी. संक्रमण से बचा जा सकता है :

- रक्तदान, रक्त चढ़ाने तथा इंजेक्शन लगाने में विसंक्रमित सुइयों के उपयोग द्वारा।
- एच.आई.वी. संक्रमित गर्भवती स्त्रियों को बच्चे के जन्म की सबसे सुरक्षित विधि के बारे में सलाह लेनी चाहिए तथा स्तनपान के संबंध में भी परामर्श लेना चाहिए।

एच.आई.वी. संक्रमण के पूरी तरह बढ़कर एड्स फैलने से बचने के लिए एंटी रिट्रोवाइरल थेरेपी उपलब्ध है और यह कारगर भी है।

आपने अभी जाना कि एच.आई.वी./एड्स कैसे फैलता है। यह चुम्बन, हाथ पकड़ने, एक शौचालय इस्तेमाल करने, एक-दूसरे के कपड़ों से, खाने या पीने, छींकने, खांसी या मच्छरों के काटने से नहीं फैलता। अतः एड्स पीड़ित व्यक्तियों को बहिष्कृत या उनसे भेदभाव नहीं करना चाहिए।



पाठगत प्रश्न 24.5

1. किन्हीं चार यौन संचारित रोगों के नाम बताइए।

2. चार विधियों के नाम बताइए जो मनुष्यों में निषेचन को रोकती हैं।

3. संक्षिप्त को पूरा – पूरा लिखिए— एच.आई.वी (HIV), एड्स (AIDS)



आपने क्या सीखा

- जनन सभी जीवधारियों का आवश्यक लक्षण है।
- यह अपने ही प्रकार के जीव पैदा करने की जैव-प्रक्रिया है।
- जनन-अलैंगिक या लैंगिक हो सकता है।
- अलैंगिक जनन में एक ही जीव के द्वारा संतति अथवा व्यष्टि का जन्म होता है।
- लैंगिक जनन में एक नर तथा एक मादा जीव की आवश्यकता होती है।
- उभयलिंगी जैसे फीताकृमि एवं केंचुआ में नर तथा मादा दोनों अंग एक ही जीव में होते हैं।
- प्रोटोजोआ में द्विविभाजन व यीस्ट तथा हाइड्रा में मुकुलन द्वारा, अलैंगिक जनन होता है। पौधों में जड़, तना एवं पत्तियों जैसे अंग नए पौधों को पैदा कर सकते हैं। इसे कायिक जनन कहते हैं। पौधे कृत्रिम विधियों जैसे दाब कलम, कलम, गूटी आदि द्वारा भी संचरित किए जा सकते हैं। सूक्ष्म संचरण (ऊतक संवर्धन) तथा क्लोनिंग नवीन प्रायोगिक विधियाँ हैं।
- लैंगिक जनन में नर तथा मादा युग्मकों का युग्मन जरूरी है। पौधों में पुष्प जनन अंग होता है। इसके पुंकेसर नर भाग तथा स्त्रीकेसर मादा भाग होते हैं।
- नर तथा मादा युग्मक का संलयन निषेचन कहलाता है।
- निषेचन के पश्चात बीजाण्ड बीज बन जाते हैं। बीज नए पौधों को जन्म दे सकते हैं।
- मनुष्यों में जनन परिपक्वता यौवनारंभ होने पर आती है। इस दौरान लड़के व लड़कियों में अनेक शारीरिक, शरीर-विज्ञान संबंधी तथा मानसिक परिवर्तन आते हैं।
- जंतुओं में लैंगिक जनन शुक्राणु व अण्डे के युग्मन के साथ आरंभ होता है। शुक्राणु नर अंग वृषण तथा अंड मादा अंग अण्डाशय में विकसित होते हैं। जंतु अंडे दे सकते हैं। (ओविपेरस) या उनके भ्रूण पूर्णतया गर्भाशय के भीतर विकसित हो सकते हैं। (विविपेरस)
- मानव में नर तथा मादा जनन अंग हैं – नर 1 जोड़ी वृषण, 2 शुक्रवाहिनियां, 1 स्खलन वाहिनी जो शिश्न से होकर जाती है। मादा- 1 जोड़ी अंडाशय, 2 अंडवाहिनियाँ या फैलोपियन नलिकाएं, एक गर्भाशय व एक योनि जो बाहर की ओर खुलती है।
- जनन घटनाएं हॉर्मोनों के नियंत्रण में होती हैं।
- निषेचन के उपरांत भ्रूण माँ के गर्भाशय में रोपित होकर गर्भ बन जाता है। गर्भ पूर्ण रूप से माँ की गर्भगुहा में विकसित होता है।



टिप्पणी



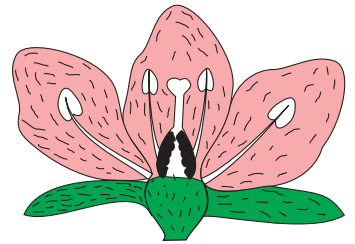
टिप्पणी

- भारत, चीन के बाद सबसे अधिक जनसंख्या वाला देश है परिवार के आकार तथा बच्चे जन्म के समय को नियोजित करके बेहतर जीवन पाया जा सकता है क्योंकि परिवार के सभी सदस्यों के भोजन, शिक्षा स्वास्थ्य तथा कल्याण के लिए पर्याप्त साधन जुटाने को बहुत खर्च करना पड़ता है। ऐसी अनेक गर्भनिरोध विधियाँ हैं जिनका इस्तेमाल जोड़े अपनी आवश्यकता के आधार पर कर सकते हैं।
- कई बीमारियाँ लैंगिक क्रियाओं द्वारा फैलती हैं। ये यौन-संचारित संक्रमण बैक्टीरिया तथा वाइरस (सूक्ष्म जीवाणु व विषाणु) द्वारा होता है। एचआईवी एड्स विषाणु द्वारा होता है।



पाठांत प्रश्न

1. उस जैव-प्रक्रिया का नाम बताइए जिससे कोई स्पीशीज़ पीढ़ी दर पीढ़ी अपना अस्तित्व बनाए रखती है।
2. अलैंगिक व लैंगिक जनन के बीच दो अंतर बताइए।
3. जनन की निम्नलिखित विधियों में वे प्रत्येक का एक उदाहरण लिखिए –
(i) मुकुलन (ii) बीजाणु – निर्माण
(iii) द्विविभाजन (iv) कायिक जनन
4. कायिक जनन को अलैंगिक जनन का एक प्रकार क्यों माना जाता है?
5. निम्नलिखित पौधों में कायिक जनन के लिए उत्तरदायी विशेष अंग बताइए
(i) अदरक (ii) घास
(iii) प्याज तथा (iv) आलू
6. प्राकृतिक तथा कृत्रिम कायिक जनन में क्या अंतर है? कृत्रिम कायिक जनन किस प्रकार मानव के लिए उपयोगी है?
7. ऊतक संवर्धन में कैलस कैसे बनता है। क्रम से बताइए।
8. ऐसा क्यों कहा जाता है कि सभी जीवित-कोशिकाएँ टोटीपोटेन्ट (पूर्ण समर्थ) हैं? समझाइए।
9. दिए गए चित्र में निम्नलिखित भाग नामांकित करें –
(i) जो भाग परागकण बनाता है
(ii) पुष्प का वह भाग जो परागकण ग्रहण करता है।
(iii) भाग जिसमें अंडे रहते हैं।
(iv) पुष्प का वह भाग जिससे ऊपर परागकोष रहता है।





टिप्पणी

10. निम्नलिखित वाक्यों को सिद्ध कीजिए :
- पक्षियों, रेंगने वाले जीवों तथा मेंढकों को ओविपेरस कहते हैं।
 - मानव विविपेरस हैं
 - केंचुआ उभयलिंगी है।
 - डॉली नामक भेड़ अपनी माँ की क्लोन थी।
11. परागण के बाद की घटनाएँ बताइए जिससे बीज निर्माण होता है।
12. निम्नलिखित तालिका में क. ख. ग. व घ. पहचानिए
- | मानव जनन अंग | कार्य |
|------------------|--|
| 1. वृषण | __(क)__ हॉर्मोन बनाता है |
| 2. _____(ख)_____ | गुहा जिसमें भ्रूण विकसित होता है। |
| 3. सर्विक्स | _____(ग)_____ |
| 4. _____(घ)_____ | वृषण से निकले के बाद आपस में जुड़कर स्खलन वाहिनी बनाती है। |
13. यौवनारंभ पर होने वाले शरीर-विज्ञान संबंधी परिवर्तन बताइए –
- मानव मादा
 - मानव नर
14. किशोरावस्था में होने वाले मानसिक परिवर्तनों के बारे में बताइए।
15. निषेचन न होने पर मानव में गर्भाशय के मोटे अस्तर का भविष्य बताइए।
16. क्या आप इस वक्तव्य से सहमत हैं एक अरब भारतीयों की मजबूत ताकत सभी विकास के लक्ष्यों को तथा और भी अधिक प्राप्त कर सकती हैं? क्यों/क्यों नहीं?
17. ऐसा क्यों है कि
- स्त्रियों को पुरुषों की तुलना में अधिक सरलता से यौन संचारित संक्रमण होता है?
 - युवा स्त्रियों में पुरुषों की अपेक्षा यौन संचारित संक्रमण ग्रहण करने की अधिक संभावना होती है?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

24.1

1. जैव प्रक्रिया जिसके द्वारा जीव अपने प्रकार के अन्य जीवों को जन्म देते हैं।



टिप्पणी

2. अलैंगिक

एक अकेले जीव द्वारा प्राणी का जन्म होता है।

लैंगिक

प्राणी के जन्म में दो जीवों का योगदान होता है।

- कोशिकाएँ दो में विभाजित होकर अपना अस्तित्व खो देती हैं।
- नए पौधे जड़, तना या पत्तियों जैसे ब्रायोफिल्लम से पैदा हो सकते हैं।
- (i) संवर्धन माध्यम में कोशिकाओं का अविभाजित पिंड (कैलस)
(ii) जनक की आनुवंशिक नकल, उदाहरण— डॉली क्लोनिंग की गई भेड़

24.2

- यह पौधों के जनन अंग की तरह कार्य करता है

2. स्वपरागण

जब उसी पुष्प का परागकण वर्तिकाग्र पर गिरता है और अंड को निषेचित करता है।

परपरागण

एक पुष्प का परागकण उसी स्पीशीज़ के अन्य पुष्प के वर्तिकाग्र पर गिरता है और अंड को निषेचित करता है।

- निषेचन द्वारा पौधों की नयी पीढ़ी हेतु बीज बनना संभव नहीं होगा।
- परागकण एक पराग नलिका बनाता है और परागकण का केन्द्रक अंड तक पहुँच जाता है क्योंकि पराग नलिका वर्तिका के भीतर धकेलती जाती है।
- निषेचित अंड बीजों में विकसित होते हैं जो कि पादपकों में अंकुरित हो सकते हैं तथा फलस्वरूप नए पौधे विकसित होते हैं।

24.3

- (i) जीवन की अवस्था जब आयु 11 से 18 वर्ष के बीच होती है। तब शरीर में अनेक शारीरिक व शरीर विज्ञान संबंधी बदलाव आते हैं, इस अवस्था को यौवनावस्था कहते हैं।
(ii) वह अवस्था जब परिवर्तन होते हैं, जो मनुष्य को जनन करने योग्य बनाते हैं।
(iii) नर तथा मादा दोनों जनन अंग एक ही जीव में होते हैं।
(iv) भ्रूण का विकास अंडे में एक निश्चित सीमा तक या पूर्ण होता है।
(v) बच्चा माँ के गर्भाशय में वृद्धि करता है/ बच्चे को जन्म देना
(vi) विकासशील भ्रूण का माँ के गर्भाशय की दीवार पर रोपण
- टेस्टोस्टेरोन एवं एस्ट्रोजन
- विकासशील भ्रूण

4. (i) भ्रूण गर्भाशय के भीतर विकसित होता है
(ii) इनमें से होकर शुक्राणु स्खलन नलिका में जाते हैं।
5. घटनाओं का विश्लेषण कार्य यौवनावस्था एवं यौवनारंभ पर अर्जित ज्ञान के आधार पर किया गया है।



टिप्पणी

24.4

1. मानव शुक्राणु एवं मानव अंड, युग्मज (जाइगोट) का बनना, भ्रूण का विकास, गर्भाशय में गर्भ, विकास पूर्ण होने पर जन्म।
2. फॉलिकुलिन स्टिम्युलेटिंग हॉर्मोन (FSH) तथा ल्युटिनाइजिंग हार्मोन (LH)

हॉर्मोन	कार्य
FSH	अंड परिपक्वता तथा
LH	अंड गिरना
इस्ट्रोजन	महिलाओं में द्वितीयक लैंगिक लक्षण का होना
टेस्टोस्टैरोन	पुरुषों में द्वितीयक लैंगिक लक्षणों का होना
ऑक्सीटोसिन	शिशु के जन्म के समय गर्भाशय संकुचन

24.5

1. सिफलिस, गोनोरिया, हरपीज़, क्लैमाइडिया
2. आईयूसीडी (IUCD) – कॉपर-टी, खाने वाली गर्भनिरोधक गोलियाँ, पुरुषों में शुक्रवाहिकाछेदन/ स्त्रियों में नालोच्छेदन, एम.टी.पी. (MTP)
3. एच.आई.वी. – मानव प्रतिरक्षान्यूनता विषाणु
एड्स – अर्जित प्रतिरक्षा न्यूनता संलक्षण



टिप्पणी

25

वंशागति

एक मनुष्य का बच्चा मनुष्य की ही तरह क्यों दिखाई देता है और माता-पिता, दादा दादी या चचेरे भाई या चाचा-चाची के सदृश मिलता जुलता ही दिखाई देता है? एक बिल्ली का बच्चा छोटी बिल्ली की तरह क्यों दिखाई देता है? क्यों एक अंकुर अपने जन्मदाता पौधे की समान, पत्तियां, तना या फूल अधिग्रहण करता है? इसी प्रकार सभी जीवों की संरचना माता-पिता के समान क्यों होती है? समान लक्षणों का पीढ़ी दर पीढ़ी संतानों में पहुंचना, **वंशागति** कहलाता है। वंशागति जीन द्वारा नियंत्रित होती है। जीन संयोजन में अंतर **विभिन्नतायें**, अथवा एक ही परिवार के बीच विविधतायें आती हैं। वंशागति और विभिन्नता का विज्ञान **आनुवंशिकी** कहा जाता है।

इस पाठ में आप मेंडल के सिद्धान्त, गुणसूत्र, जीन, डी.एन.ए. से प्रतिकृति करना, एक निषेचित अंडे से नर या मादा कैसे बनता है और वंशानुगत विकारों को रोकने के लिये किस प्रकार की सलाह सहायता करती है, आनुवंशिकी के कुछ ऐसे बुनियादी पहलुओं को सीखेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात् आप

- वंशागति और विभिन्नता शब्दों को परिभाषित पाएंगे;
- मेंडल के आनुवंशिकी सिद्धान्तों का वर्णन कर पाएंगे;
- गुणसूत्रों और जीन की स्थिति, संरचना और प्रकार्य का वर्णन और डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग और उसकी महत्ता की संक्षेप में व्याख्या कर सकेंगे;
- डी.एन.ए. प्रतिकृति की प्रक्रिया की रूपरेखा को समझा पाएंगे;
- मनुष्य में चार रक्त समूहों का विवरण और उनके आनुवंशिकी की पद्धति को बता पाएंगे;
- गुणसूत्रों पर आधारित लिंग निर्धारण का वर्णन कर पाएंगे;

- कुछ वंशानुगत विकार की सूची और पारिवारिक सम्बंधियों में विवाह के खतरों का उल्लेख कर पाएंगे;
- आनुवंशिक परामर्श की प्रासंगिकता पर ज़ोर दे पाएंगे;
- संक्षेप में मानव जीनोम का वर्णन कर पाएंगे;
- जेनेटिक इंजीनियरिंग के मुख्य बिंदुओं की रूपरेखा को दर्शा पाएंगे।



25.1 वंशागति और विभिन्नतायें

वंशागति—लक्षणों का माता-पिता से संतान में पहुंचना **वंशागति** कहलाता है। जीन वंशागति के लिये उत्तरदायी हैं।

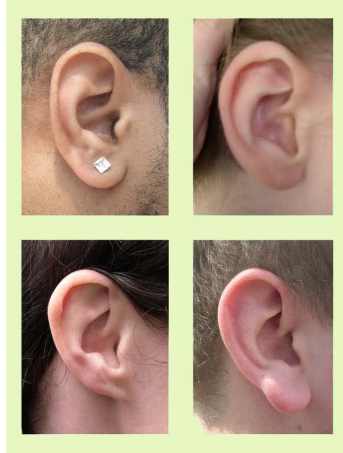
विभिन्नता (विविधता)

अपने आसपास देखिए और आप को एक ही प्रकार के जीवों के बीच बहुत सारे अंतर मिल जायेंगे। उदाहरण के लिये गुलाब के बगीचे में अलग-अलग पौधे पर लगे फूलों का रंग भी अलग है। एक ही कुतिया के पिल्लों के बाल या फर का रंग अलग है। ऐसे सभी अंतर **विभिन्नता** कहलाते हैं। विभिन्नतायें जीन या पर्यावरण के कारण उभरती हैं। अब मनुष्य के कर्ण पालि में मेल का प्रदर्शन करने के लिये निम्नलिखित क्रियाकलाप कीजिये।



क्रियाकलाप 25.1

अपने, अपने मित्रों और परिवार के सदस्यों के कर्ण पालियों को देखिए। कान की निचली पालि या तो गाल से जुड़ी है या स्वतंत्र है जैसा कि चित्र 25.1 में दिखाया गया है। कर्ण पालि का यह लक्षण वंशागतीय होता है। अपने माता-पिता और भाई बहनों की कर्ण-पालि देखिये। विश्लेषण कीजिये कि कर्णपालि का यह लक्षण आपको मां से अथवा पिता किससे विरासत में मिला है। आप इसी प्रकार अपनी जीभ को गोल करने की कोशिश कीजिये और विश्लेषण कीजिये कि आपके परिवार में कौन जीभ को गोल कर सकते हैं। इसी प्रकार आप अपने परिवार में अंगूठे के अंतिम भाग के लचीलेपन (पीछे को मोड़ सकना) को देखिये कि कौन उसे पीछे की ओर मोड़ सकता है और कौन नहीं। यह क्षमता भी वंशागतीय है। इसी प्रकार दो अन्य लक्षण, जैसे कि आंखों का रंग, नाक की आकृति या कोई अन्य लक्षण अपने मित्रों में देखिए। जो भी अंतर आपको मिलेंगे वे सब **विभिन्नतायें** हैं।

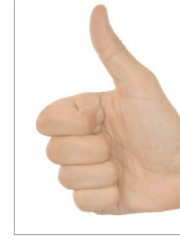


चित्र 25.1: कर्ण पालि की संरचना वंशागतीय होती है



टिप्पणी

आप अन्य क्रियाकलाप द्वारा स्वयं व अन्य, विभिन्नताओं की खोज कर सकते हैं। उदाहरण के लिये जीभ को गोल करने की क्षमता, या अंगूठा मोड़ने की क्षमता। (चित्र : 25.2 क और ख)



चित्र 25.2: (क) जीभ गोल करना (ख) अनुयात्री का अंगूठा

25.2 आनुवंशिकी के संस्थापक ग्रेगर जोहान मेंडल का योगदान

वंशागति के विषय में प्रश्न अतीत के कई वैज्ञानिकों को परेशान करते रहे। ऑस्ट्रिया के ग्रेगर जोहान मेंडल (1822–1844) एक पादरी ने इसका उत्तर खोजने के लिये श्रमसाध्य कार्य चलाया। उन्होंने मटर के कुछ पौधे चुने, उन्हें साल दर साल उगाया, काफी आंकड़े इकट्ठे किये, और उनका विश्लेषण करके पहली बार आनुवंशिकी के सिद्धान्तों की अभिधारणा की। हालांकि उनके उल्लेखनीय काम को उनकी मृत्यु के वर्षों बाद तब मान्यता मिली, जब, कोरेंस, शेरमाक, और ह्यूगो डी व्रीज स्वतंत्र रूप से, अपने अपने देशों में प्रयोग करने के बाद मेंडल के समान उसी निष्कर्ष पर पहुंचे।



ग्रेगर जेहान मेंडल
(1822–1884)

25.2.1 मेंडल के आनुवंशिकी सिद्धान्त

मेंडल के सिद्धान्तों के अनुसार :

- (1) हर लक्षण या गुण (उदाहरणार्थ फूलों का रंग, पौधे की ऊंचाई, बीज का रंग और बनावट, फली का रंग और बनावट और पादप पर फूलों के स्थान) कारकों की एक जोड़ी द्वारा नियंत्रित होता है। युग्मकों के गठन के दौरान एक कारक एक युग्मक में और उसका जोड़ा दूसरे युग्मक में चला जाता है इस प्रकार दो कारकों की एक जोड़ी युग्मकों के गठन के दौरान अलग अलग हो जाती हैं। निषेचन के समय कारकों का संयोजन लक्षणों को व्यक्त करता है। (प्रथम नियम)
- (2) कुछ लक्षणों को व्यक्त कर रहे दो कारकों में से एक प्रभावी कारक है जो दूसरे की उपस्थिति के बावजूद व्यक्त कर सकता है। दूसरा कारक प्रमुख कारक की अनुपस्थिति में ही व्यक्त किया जाता है उसे अप्रभावी कहा गया है। (दूसरा नियम)



उदाहरणार्थ मटर के पादप की दीर्घता लम्बापन का कारक सन्तान में हमेशा व्यक्त होता है लेकिन दीर्घता का कारक मौजूद न होने पर ही सन्तान में बौनापन प्रकट होता है।

मेंडल ने दो अन्य नियम, 'माता-पिता तुल्यता का नियम और 'स्वतंत्र चयन के सिद्धान्त' की भी अवधारणा की। परन्तु वे यहां सविस्तार नहीं हैं।

यहां परिभाषित पहला सिद्धान्त सार्वभौमिक है। वैज्ञानिकों ने बाद में मेंडल के अन्य सिद्धान्तों में विचलन पाया।

1902 में सटन ने टिड्डे के गुणसूत्रों के साथ काम करते हुये यह पुष्टि की कि मेंडल के कारक गुणसूत्रों में मौजूद होते हैं। बाद में कारक शब्द के स्थान पर जीन शब्द का प्रयोग हुआ। अर्थात् गुणसूत्रों पर जीन मौजूद हैं।



पाठगत प्रश्न 25.1

- (1) वंशागति और (2) विभिन्नता, इन दो शब्दों से क्या तात्पर्य है?

- मेंडल को आनुवंशिकी के संस्थापक पिता के रूप में क्यों माना जाता है?

- 'प्रभावी' और 'अप्रभावी' शब्दों के लिये अपनी समझ के प्रदर्शन के लिये एक वाक्य का गठन करिए।

- उस वैज्ञानिक का नाम बताइए जिसने यह खोज की कि मेंडल के कारक गुणसूत्रों पर मौजूद है।

- मेंडल के कारकों के लिये पर्यायवाची शब्द बताइए।

25.3 गुणसूत्र और जीन

जीन वंशागति के लिये उत्तरदायी हैं। यह गुणसूत्रों पर नियत स्थानों पर पाये जाते हैं।

25.3.1 गुणसूत्र

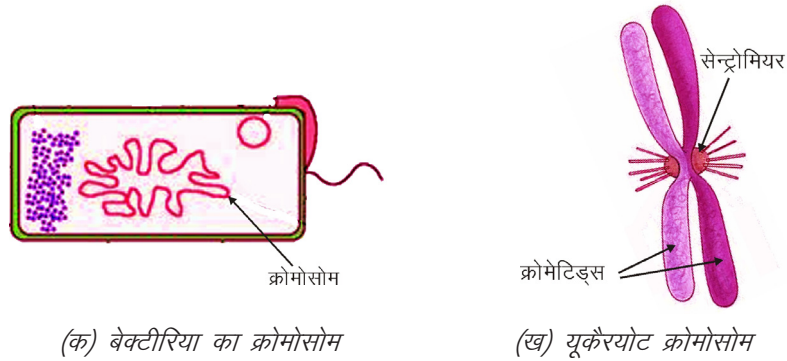
हर कोशिका के नाभिक (स्तनधारियों की लाल रूधिर कोशिकाओं को छोड़कर) में गुणसूत्रों की एक निश्चित संख्या है। सुकेंद्रकी जीवों की सभी कोशिकाओं के गुणसूत्रों में निम्नलिखित विशेषतायें पाई जाती हैं।



टिप्पणी

- वे जोड़े में मौजूद होते हैं, एक पिता से व दूसरा माता से मिलता है।
- गुणसूत्र कोशिका विभाजन के दौरान ही देखे जा सकते हैं।
विभाजन के समय के अतिरिक्त कोशिका के नाभिक में यह **क्रोमेटिन** जाल के रूप में दिखाई देते हैं।
- गुणसूत्र जोड़े एक **निश्चित संख्या** में मौजूद हैं। गुणसूत्रों का एक निश्चित सेट **द्विगुणित** संख्या कहलाता है और $2n$ के रूप में मनोनीत हैं।
- प्रत्येक गुणसूत्र डी.एन.ए. या डी आक्सी राइबोन्यूक्लिक एसिड के एक अणु और कुछ प्रोटीन से बना है।
- कोशिका विभाजन से पहले गुणसूत्र के डीएनए अणु प्रतिकृति के द्वारा डीएनए के दो अणु, जिन्हें क्रोमेटिड (Chromatid) कहते हैं, बनाते हैं। गुणसूत्रों के दोनों क्रोमेटिड एक बिंदु गुणसूत्र बिंदु (Centromere) पर संलग्न रहते हैं। और कोशिका विभाजन के समय अलग होकर दो गुणसूत्र बनाते हैं।

बैक्टीरिया में केवल एक ही गुणसूत्र (डीएनए का केवल एक अणु) मौजूद है क्योंकि वहां कोई निश्चित नाभिक नहीं है। एक गुणसूत्र कोशिका द्रव्य में **न्यूक्लियोलस** नामक स्थान में मौजूद होता है।



चित्र 25.3: क और 25.3 ख क्रोमोसोम

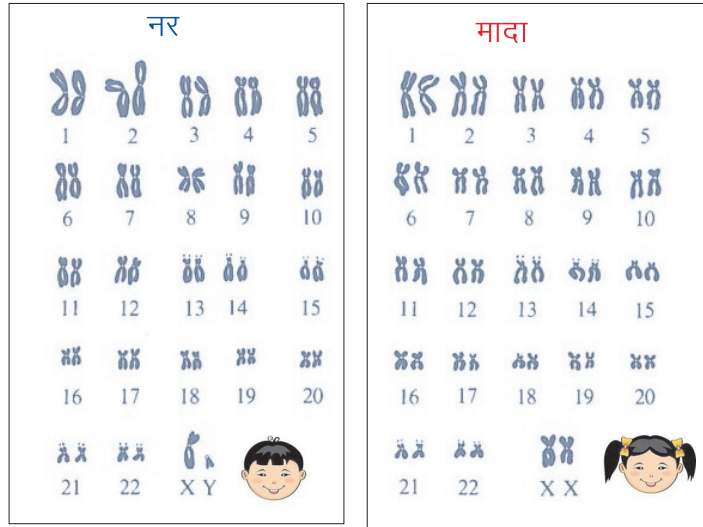
25.3.2 मानव गुणसूत्र

मानव शरीर की प्रत्येक कोशिका में 46 गुणसूत्र होते हैं अर्थात् उनकी द्विगुणित संख्या 46 है। इसकी अभिव्यक्ति इस प्रकार है $2n = 46$ । क्योंकि युग्मक में गुणसूत्रों की संख्या आधी अथवा अगुणक (Haploid) होती है इसलिये एक शुक्राणु और डिंब (अंड) में केवल 23 गुणसूत्र होते हैं। हर प्रजाति में गुणसूत्रों की एक निश्चित संख्या है।

चित्र 25.4 में दिखायी गयी आकृति के अनुसार हर गुणसूत्र में दो समान क्रोमेटिड गुणसूत्र बिंदु के द्वारा जुड़े हुये हैं। कोशिका विभाजन की पश्चावस्था (एनाफेज) में क्रोमेटिड स्वतंत्र गुणसूत्र बनकर अलग-अलग कोशिका में चले जाते हैं।

एक विभाजनशील कोशिका की माइटोसिस की मध्यावस्था में गुणसूत्रों की तस्वीर खींची जा सकती है और जोड़े संघटित करके उनका प्रदर्शन सम्भव है। जैसा कि चित्र 25.5 में दिखाया गया है।

एक जीनयुक्त समान गुणसूत्रों की एक जोड़ी (एक पिता से प्राप्त और एक मां से) को **समजात गुणसूत्र** (Homologous Chromosomes) कहते हैं।



चित्र 25.4: मानव गुणसूत्र

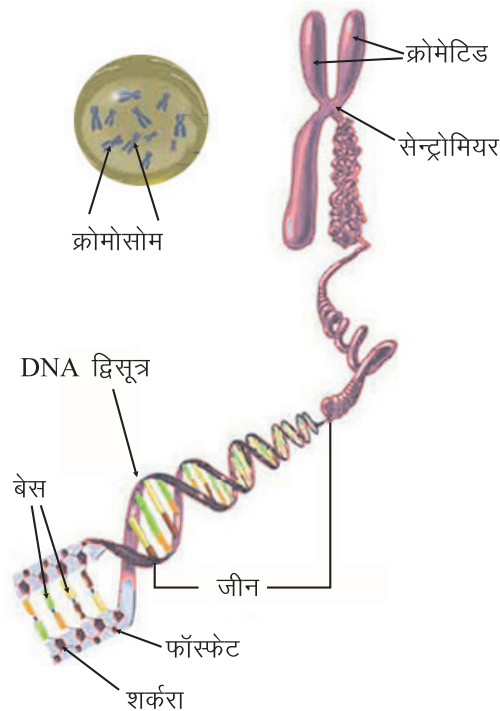
गुणसूत्रों के 23 जोड़े में 22 जोड़े ऑटोसोम (Autosomes) कहलाते हैं। 23वीं जोड़ी (X और X मादा में और X व Y नर में) को लिंग गुणसूत्र कहते हैं। X गुणसूत्र पर कई जीन होती हैं जिनमें कुछ अस्तित्व के लिये आवश्यक हैं। Y गुणसूत्र पर केवल नरत्व के ही जीन मौजूद होती है। ऐसी ही एक जीन “वृषण निर्धारण कारक” के नाम परिचित है।

25.3.3 जीन

जीन गुणसूत्रों पर मौजूद है। ‘मंडल के कारक’ के नाम से जाने वाले ‘जीन’ गुणसूत्रों पर जोड़ों में (एक पिता से प्राप्त, दूसरा मां से प्राप्त) मौजूद होते हैं। इस प्रकार गुणसूत्रों पर मौजूद जीन की जोड़ी के दोनों सदस्य समजात गुणसूत्रों पर एक ही स्थान पर मौजूद होते हैं।

जीन वंशानुगत लक्षणों के धारक या वंशागति की इकाई हैं। यह पहले ही उल्लेख किया गया है कि गुणसूत्र में डीएनए नामक रसायन का एक अणु मौजूद होता है। गुणसूत्र पर मौजूद जीन **डीएनए अणु के खण्ड** होते हैं। चित्र (25.5)

क्योंकि हर जीव का जीवन एकल कोशिका के रूप में शुरू होता है, एक जीव की सभी कोशिकाओं में निहित डीएनए एक समान है।



चित्र 25.5: गुणसूत्रों और जीन की स्थिति और उनके स्वरूप



टिप्पणी



टिप्पणी

25.3.4 डीएनए फिंगर प्रिंटिंग (DNA fingerprinting)

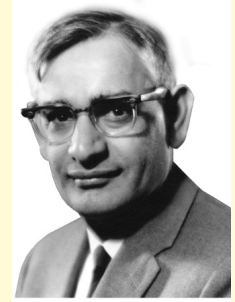
आपने सुना होगा कि आजकल अपराधियों को उनके डीएनए परीक्षण द्वारा पहचाना जा सकता है जिसे DNA फिंगर प्रिंटिंग कहते हैं। ऐसा इसलिये है कि व्यक्ति विशेष के शरीर की प्रत्येक कोशिका का डीएनए एक समान होता है और वह माता-पिता के डीएनए से मिलता जुलता होता है। ऐसा होना स्वाभाविक ही है क्योंकि बच्चों को अपना डीएनए अपने माता-पिता से ही मिलता है। हमारी उंगलियों के निशान की तरह, हर व्यक्ति का अपना डीएनए भी सबसे अलग होता है। यदि अपराध स्थल पर अपराधी का कोई एक बाल, रक्त की एक बूंद अथवा वीर्य पड़ा मिला हो तो उससे अपराधी का डीएनए पहचानने में मदद मिलती है और संदिग्ध व्यक्ति के डीएनए से तुलना करके सच का पता लगाया जा सकता है।



क्या आप जानते हैं

डाक्टर हरगोविंद खुराना ने मानवनिर्मित जीन का संश्लेषण किया था। बड़े गर्व की बात है कि नोबेल पुरस्कार विजेता डा. हरगोविंद खुराना जिनका जन्म भारत में हुआ, ने पहली बार प्रयोगशाला में मानव निर्मित जीन का संश्लेषण किया था।

इस योगदान के लिये डा. खुराना को 1970 में नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।



डा. हरगोविंद खुराना

25.4 डीएनए अणु

डीएनए अणु एक पॉलीन्यूक्लियोटाइड है। (पौली-कई) यह पॉलीन्यूक्लियोटाइड नामक इकाईयों से बना है। प्रत्येक न्यूक्लियोटाइड में मौजूद है'

- एक नाइट्रोजन युक्त बेस (Nitrogenous Base)
- एक डीओक्सी राइबोज शर्करा (Deoxyribose sugar)
- एक फॉस्फेट अणु

नाइट्रोजनयुक्त बेस चार प्रकार के हैं एडिनिन, गुआनिन, थाईमिन और साइटोसिन। इसीलिये डीएनए अणु में चार प्रकार के न्यूक्लीओटाइडस हैं। डीएनए के एक खण्ड में इन न्यूक्लियोटाइड के विभिन्न संयोजनों से विभिन्न जीन बनती हैं। शारीरिक संचरना में डीएनए के एक अणु में पॉलीन्यूक्लियोटाइड के दो स्ट्रैंड अथवा दो तंतु कुण्डलित होकर डबल हैलिक्स बनाते हैं।

25.4.1 डीएनए प्रतिकृति

कोशिका विभाजन इस प्रकार होता है कि कोशिका गुणसूत्रों की समान संख्या लेकर दो समान कोशिकाएँ बन जाती है। इसलिये, कोशिका विभाजन से पहले प्रत्येक गुणसूत्र में दो समान डीएनए अणु से बने दो क्रोमेटिड मौजूद होने चाहिये। यह डीएनए प्रतिकृति

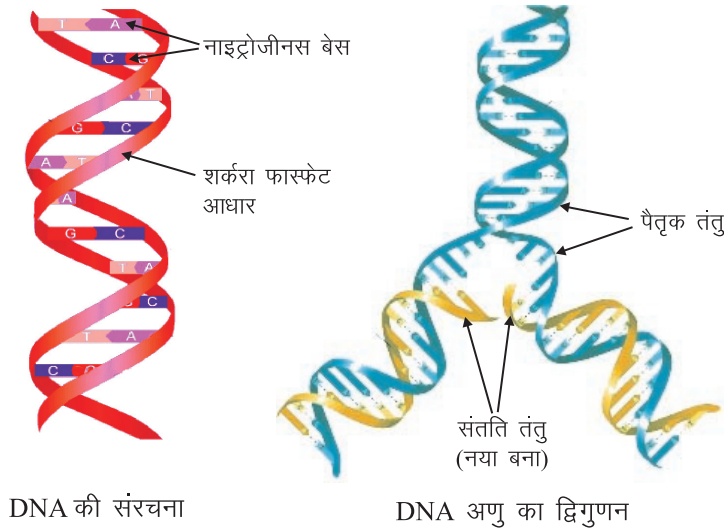


टिप्पणी

की प्रक्रिया के माध्यम से संपादित होता है। डीएनए प्रतिकृति के मुख्य चरण नीचे सरल रूप में दिये गये हैं।

1. डीएनए अणु की दोनों स्ट्रैंड कुछ एंजाइम की मदद से अलग हो कर दो स्ट्रैंड में अनावरित हो जाते हैं।
2. डीएनए पोलिमेरेज एंजाइम की सहायता से एक नया संतति स्ट्रैंड बनाता है जो जनक डीएनए अणु के एक स्ट्रैंड के साथ मिलकर डबल हैलिक्स बना सकता है। अतः डीएनए के दो अणु जिसमें प्रत्येक में एक जनक स्ट्रैंड और एक नया संतति स्ट्रैंड बनता है।
3. यह दो एक समान डीएनए अणु अब क्रोमेटिड में बदल कर सेन्द्रोमियर द्वारा संलग्न रहते हैं।

इस प्रकार डीएनए प्रतिकृति के द्वारा प्रत्येक गुणसूत्र में दो एक समान डीएनए के अणु क्रोमेटिड के रूप में विद्यमान होते हैं। कोशिका विभाजन के समय दोनों क्रोमेटिड, गुणसूत्रों का रूप लेकर अलग हो जाते हैं। समान गुणसूत्रों की जोड़ी में से एक एक गुणसूत्र दोनों नई संतति कोशिका में चले जाते हैं।



चित्र 25.7: डीएनए की संरचना और प्रतिकृति



पाठगत प्रश्न 25.2

1. लिंग गुणसूत्र के नाम बताइए।

2. मानव में कितने आटोसोम गुणसूत्र हैं?



टिप्पणी

3. एक जीव (बैक्टीरिया के अलावा) में गुणसूत्रों की संख्या द्विगणित क्यों है?

4. गुणसूत्रों के किन्ही दो विशिष्ट लक्षणों का उल्लेख करिए।

5. एक जीन के उसकी रासायनिक प्रकृति के संदर्भ में परिभाषित करिये।

6. डीएनए प्रतिकृति के तीन प्रमुख चरण बतायें।

7. डीएनए फिंगर प्रिंटिंग एक सटीक परीक्षण क्यों है?

25.5 मनुष्य में रक्त समूहों की वंशागति

हम में से हर एक अपने माता-पिता से विरासत में मिली जीनों को लेकर पैदा होते हैं। माता पिता से विरासत में पाई रक्त समूह जीन की एक जोड़ी के संयोजन पर निर्भर करता है मनुष्य का रक्त समूह (Blood Group)।

मानव में चार रक्त समूह A, B, AB और O पाए जाते हैं। प्रत्येक मानव चार रक्त समूहों में से किसी एक समूह में शामिल होगा। रक्त समूहों की आनुवंशिकता को नियंत्रित करने वाली जीनों को I^A , I^B और i द्वारा व्यक्त किया जाता है। जब एक भ्रूण (मां के गर्भ में पल रहा बच्चा) विकसित होता है, उसका रक्त समूह ऊपर उल्लेख की गई किसी भी दो जीनों (प्रत्येक जनक से एक जीन प्राप्त), के संयोजन से नियंत्रित होता है।

तालिका 25.1 में इन जीनों के संयोजक और उनसे बनने वाले रक्त समूहों को दर्शाया गया है

जीन संयोजन	रक्त समूह
$I^A I^A$ या $I^A i$	A
$I^B I^B$ या $I^B i$	B
$I^A I^B$	AB
ii	O

इस तालिका से आप समझ सकते हैं कि जीन I^A और I^B प्रभावी हैं और i अप्रभावी जीन है। इन रक्त समूह के अतिरिक्त मनुष्य रीसस समूह, सकारात्मक रीसस या नकारात्मक रीसस नामक समूह से संबंधित हैं। अधिकतर मनुष्य (Rh^+) सकारात्मक रीसस (Rh^+) हैं। कुछ नकारात्मक रीसस (आर एच) (Rh^-) है। Rh^+ जीन Rh^- जीन पर प्रभावी है।



क्रियाकलाप-5.2

निम्नलिखित जीन के संयोजन से आरएच⁺ या आरएच⁻ समूह के रूप में निर्दिष्ट करिये:-

युग्मज में जीन का संयोजन

Rh⁺/Rh⁻ रक्त समूह

Rh⁺ Rh⁻

1.

Rh⁺ Rh⁻

2.

Rh⁻ Rh⁻

3.

आपको अपना रक्त समूह पता होना क्यों चाहिये:-

एक आपात स्थिति जैसे कि दुर्घटना या रोगग्रस्त अवस्था में रक्त आधान को आवश्यकता होती है। रक्त दाता का रक्त केवल रक्त समूह मेल करने के बाद ही रक्त आधान किया जाता है। रक्त समूह A का एक व्यक्ति रक्त समूह A और AB के व्यक्ति को ही रक्त दान कर सकता है। AB रक्त समूह चार रक्त समूहों में से किसी से भी रक्त प्राप्त कर सकता है। O रक्त समूह केवल O से ही रक्त प्राप्त कर सकता है। लेकिन चारों रक्त समूह को रक्त दान कर सकता है। कभी-कभी रक्त समूह का पता पहले लगाने के लिये समय या सुविधा उपलब्ध नहीं हो तो यदि रक्त समूह का ज्ञान हो तो तत्काल रक्त आधान संभव है। अज्ञात रक्ताधान के लिये सुरक्षित रक्त समूह O⁻ (O समूह और Rh⁻) है। B, रक्त समूह B और AB को रक्त दान कर सकता है। O रक्त समूह सार्वभौमिक दाता है। और AB सार्वभौमिक प्राप्तकर्ता है।

संपूर्ण मानव जाति को रक्त समूह के आधार पर केवल चार ही समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है। आपको क्या लगता है कि, आगे मनुष्यों के द्वारा बनाया भेद, जाति, धर्म और लिंग के आधार पर मानवजाति का वर्गीकरण उचित है?

25.5 मनुष्यों में लिंग निर्धारण

अलिंग गुणसूत्रों के साथ लिंग गुणसूत्रों का संयोजन निर्धारण करता है कि भ्रूण एक लड़का पैदा होगा अथवा लड़की। (चित्र 25.8) भ्रूण दो युग्मकों, नर युग्मक या शुक्राणु और मादा युग्मक या अंडे के द्वारा बनाये गये के संलयन युग्मज से विकसित होता है। युग्मक अगुणित (गुणसूत्रों की संख्या केवल N) है जबकि युग्मज द्विगुणित (2n) है।

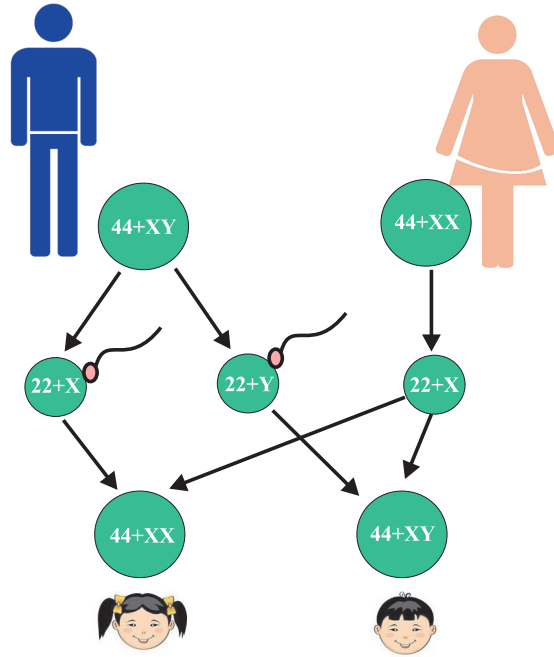
अण्ड या ova सभी एक प्रकार के होते हैं। इनमें 22 अलिंग सूत्र तथा एक अकेला X गुणसूत्र होता है। शुक्राणु दो प्रकार के होते हैं। (i) 22 गुणसूत्र तथा एक X गुणसूत्र या (ii) 22 गुणसूत्र तथा एक Y गुणसूत्र वाले। जब अण्डे से X धारी शुक्राणु संलयित होता है संतान मादा होती है जिसमें 44 अलिंगसूत्र और दो X गुणसूत्र होते हैं। यदि X धारी शुक्राणु द्वारा अण्डे का निषेचन हो तो भ्रूण में 44 अलिंग गुणसूत्र व एक X व एक Y गुणसूत्र होंगे।



टिप्पणी



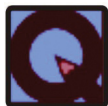
टिप्पणी



चित्र 25.8: मनुष्यों में गुणसूत्रों के आधार पर लिंग निर्धारण

आपने पहले ही कोशिका विभाजन के विषय में सीखा है और आपको पता है कि मध्यावस्था गुणसूत्रों को विषुवत रेखा पर पड़े हुए स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है। और इनका अध्ययन चित्र या सूक्ष्मदर्शी के द्वारा किया जा सकता है। फिर आप आसानी से पहचान कर सकते हैं कि मानव पुरुष में गुणसूत्र 44 अलिंग गुणसूत्र +XY और महिला में 44 अलिंग गुणसूत्र +XX हैं। अतः यदि कोई स्त्री नर संतान उत्पन्न नहीं करती तो उसे दोष देना बिल्कुल गलत होगा जैसा कि हमारे देश में कुछ अनजान परिवारों में होता है। व्यक्ति का लिंग पूर्णतः एक संयोग की बात है उसके लिये न तो मां और न ही पिता जिम्मेदार हैं।

प्रसव पूर्व निदान तकनीक (विनियमन और दुरुपयोग निवारण) अधिनियम 1994 अधिनियमित करने के पश्चात 1 जनवरी 1996 से मादा भ्रूण हत्या की रोकथाम के लिये प्रयोग में लाया गया। इस अधिनियम ने भ्रूण का लिंग निर्धारण और उसका खुलासा करने पर प्रतिबंध लगा दिया। यह किसी भी प्रसव पूर्व लिंग का निर्धारण करने से संबंधित विज्ञापनों पर प्रतिबंध लगाता है और उसके उल्लंघन के लिये सजा पाने का प्रावधान है। जो व्यक्ति इस अधिनियम के प्रावधानों का उल्लंघन करता है। वह कारावास और जुर्माने के साथ दंडनीय हैं।



पाठगत प्रश्न 25.3

1. जीन किससे बनी है?



टिप्पणी

2. एक I^{Ai} जीन की उपस्थिति में एक मनुष्य का रक्त समूह क्या होगा?

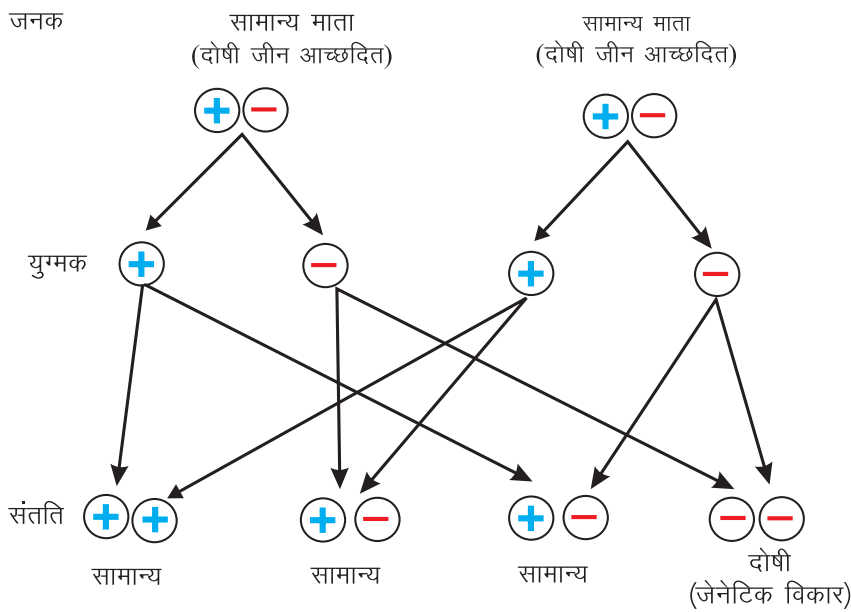
3. यदि Y लिंगसूत्र लिए एक शुक्राणु अंडे के साथ संलयित होता है तो युग्मज से विकसित व्यक्ति का लिंग क्या होगा?

4. एक लड़का और लड़की के शरीर की कोशिकाओं में कितने X गुणसूत्र पाये जा सकते हैं।

5. एक गुणसूत्र में DNA के कितने अणु मौजूद हैं?

25.7 वंशानुगत विकार

आपको पहले से ही पता है कि जीन सभी लक्षणों को नियंत्रित करती हैं। कभी कभी किसी जीन का युग्मक या युग्मज में बदलाव उत्परिवर्तन आ जाता है। उत्परिवर्तित जीन सामान्य नहीं रह सकती। इसके अलावा कभी-कभी जनक में मौजूद कोई दोषी जीन की अभिव्यक्ति नहीं होती क्योंकि दोषी जीन की अभिव्यक्ति उसके जोड़े के दूसरे सामान्य जीन ने दबा छिपा रखा हो। परंतु हो सकता है कि संतान में प्रत्येक जनक से वही एक-एक दोषी जीन पहुंच जाये और दोषी जीन की जोड़ी की उपस्थिति से एक हानिकारक प्रभाव आ जाए। इस तरह के विकार को **वंशानुगत या आनुवंशिक विकार** कहा जाता है।



चित्र 25.9: वंशानुगत या आनुवंशिक विकार किस प्रकार होता है यह दिखाया गया है



टिप्पणी

वंशागत दोष अनेक प्रकार के होते हैं। इनमें से कुछ केवल एक दोषपूर्ण प्रभावी जीन के कारण हो सकते हैं। और कभी कभी दो दोषी अप्रभावी जीनों के कारण होते हैं। आनुवंशिक दोषों का औषधियों से उपचार नहीं किया जा सकता। वैज्ञानिक ऐसी विधियों की खोज में लगे हुये हैं जिनके द्वारा किसी व्यक्ति में मौजूद दोषपूर्ण जीन को हटाया जा सके अथवा उसके स्थान पर एक सामान्य जीन डाला जा सके। इसे जीन प्रस्थापन चिकित्सा (Gene Replacement Therapy) कहते हैं।

25.7.1 सामान्य आनुवंशिक (वंशानुगत) विकार

आनुवंशिक (वंशानुगत) विकार कई हैं। सामान्यतः पाये जाने वाले तीन वंशागत दोष हैं थैलेसीमिया, हीमोफीलिया और रंगांधता

(i) थैलेसीमिया—

इस दोष से ग्रस्त रोगियों में सामान्य हीमोग्लोबिन बना सकने की क्षमता नहीं होती (हीमोग्लोबिन लाल रक्त कोशिकाओं का वह वर्णक है जो आक्सीजन को ऊतक तक पहुंचाता है) ऐसा इसी लिये होता है क्योंकि थैलेसीमिक व्यक्ति में हीमोग्लोबिन के उत्पादन करने वाले जीन के जोड़े में दोनों ही जीन दोषपूर्ण होती है। थैलेसीमिया रोगियों को जीवित रखने के लिये उन्हें बार-बार रक्त आधान करना (रक्त चढ़ाना) पड़ता है।

(ii) हीमोफीलिया—

हीमोफीलिया से पीड़ित रोगियों में या तो केवल एक ही जीन दोषी है या वह जीन जो रक्त के स्कंदन को नियंत्रण के लिये जिम्मेदार पदार्थ का उत्पादन करती, है, की कमी होती है। ऐसे पदार्थ के अभाव में रक्त का स्कंदन नहीं होता है। एक बार रक्त बहना शुरू हो जाय तो वह आसानी से बहना बंद होता है।

(iii) रंगांधता

अनेक प्रकार की रंगांधता पाई जाती हैं। परंतु इस विकार के सबसे सामान्य रूप में एक व्यक्ति हरे और नीले रंग में भेद नहीं कर पाता। यह भी एक दोषपूर्ण जीन की उपस्थिति या रंग दृष्टि के लिये जिम्मेदार जीन की अनुपस्थिति के कारण होता है।

हीमोफीलिया और रंगांधता दोनों में ही दोषपूर्ण जीन एक्स (X) गुणसूत्र पर स्थित है। और इसलिये विकार मां से बेटे को पारित हो जाता है। क्योंकि बेटा X गुणसूत्र मां से और Y गुणसूत्र पिता से प्राप्त करता है। मां में दो X गुणसूत्र के कारण दोष दिखाई नहीं देता। इसके अतिरिक्त बेटा में एक X गुणसूत्र मां से विरासत में मिला दोषपूर्ण जीन के साथ होता है परन्तु वह पिता से प्राप्त X गुणसूत्र के सामान्य जीन के प्रभाव से ढक जाता है। क्योंकि दोषपूर्ण जीन X गुणसूत्र पर स्थित है, बेटा आनुवंशिक विकार से ग्रस्त होता है। क्योंकि नर में केवल एक X गुणसूत्र और एक Y गुणसूत्र है इसलिये दोष पूर्ण जीन ढकी नहीं जा पाती है।

25.8 आनुवंशिक परामर्श

थैलेसीमिया एक अलिंगसूत्री आनुवंशिक विकार है। जबकि हीमोफीलिया और रंगांधता लिंगसूत्री और X गुणसूत्री विकार हैं। अब आप इस बात की सराहना करेंगे कि क्यों करीबी रिश्तेदारों के बीच विवाह जिसे सजातीय विवाह भी कहते हैं; उसे हतोत्साहित किया जाता है। रिश्तेदारों के बीच विवाह में दोषपूर्ण जीन के वंश द्वारा विरासत में पाने की संभावना बढ़ जाती है। क्योंकि दोनों जनक रिश्तेदार होने के कारण दोषपूर्ण जीन के अधिकारी हो सकते हैं। और यदि दो दोषपूर्ण जीन माता पिता से संतानों में पारित होती है तो वह व्यक्ति (दिखायी) हो जाती है इसलिये यह आवश्यक है कि वंश में होने वाली आनुवंशिक दोष की संभावना को समझें और पेशेवर आनुवंशिक सलाहकारों की सलाह लें। आनुवंशिक परामर्श से एक आनुवंशिक विकार की विरासत की संभावना का पता लगने में मदद मिलती है ताकि लोग सूचनार्थ निर्णय ले सकते हैं।



टिप्पणी

25.9 मानव जीनोम (Human Genome)

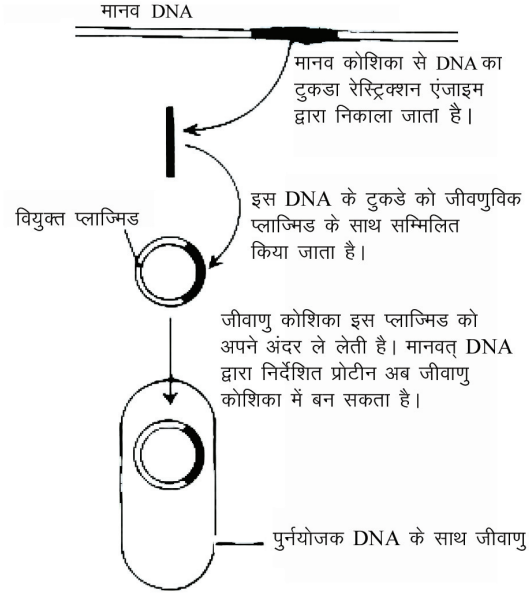
आप अच्छी तरह कल्पना कर सकते हैं कि मनुष्य की संरचना, व्यवहार और शरीर के कार्य जटिल हैं। अतः मनुष्यों के लक्षणों को बहुत सारी जीन नियंत्रित करती हैं। सन 2003 में मनुष्य के इन जीनों की पहचान, गुणसूत्रों पर उनका स्थान और न्यूक्लीओटाइड के गठन के संयोजन की जानकारी संभव हुई। विभिन्न जीनों के गठन को **जीनोम (Genome)** कहते हैं। मानव जीनोम की सहायता से आनुवंशिक दोष की जानकारी और उसके लिये उपचार तैयार किये जा सकते हैं। आनुवंशिक विकारों से पीड़ित लोगों के लिये यह आशा बंधाता है क्योंकि अब मानव जीनोम की हर जीन का स्थान ज्ञात है।

25.10 जेनेटिक इंजीनियरिंग (Genetic Engineering)

जेनेटिक इंजीनियरिंग को **पुनः संयोजक डीएनए तकनीक (Recombinant DNA Technique)** भी कहा जाता है। इस तकनीक में एक प्रजाति के एक जीव से जीन एक अन्य प्रजाति के जीव के जीनोम का हिस्सा बनने के लिये स्थानांतरित किया जा सकता है। बैक्टीरिया में मौजूद प्लाज्मिड के माध्यम से स्थानान्तरण संभव है। प्लाज्मिड बैक्टीरिया में स्थित एक वृत्ताकार डीएनए अणु है। यह बैक्टीरिया के गुणसूत्र का भाग नहीं है। स्थानांतरण वायरस के माध्यम से भी इस प्रकार का स्थानांतरण संभव है। यह वायरस जीवाणु पर हमला करता है, इसे जीवाणुभोजी कहते हैं। यह कोशिकाओं के संबंध (बैक्टीरिया की कोशिकायें कृत्रिम पोषण में) से जीन लेकर जीवाणु में स्थानांतरण करता है। एक आवश्यक-जीन-युक्त जीवाणु का 'क्लोन' (Clone) दूसरी जाति के जीन बनाता है जो जीन प्रतिस्थापन के दौरान एक दोषपूर्ण जीन की जगह प्रयोग में लाई जा सकती है। जेनेटिक इंजीनियरिंग के अन्य भी कई फायदे हैं। कोशिश करके और कम से कम ऐसे दो लाभ खोजिए। आप किताबों या इंटरनेट की मदद ले सकते हैं। (चित्र 25.10)



टिप्पणी



चित्र 25.10: आनुवंशिक अभियांत्रिकी के प्रमुख चरण



पाठगत प्रश्न 25.4

1. एक व्यक्ति जिसका आनुवंशिक संयोजन $I^A I^B$ है उसका रक्त समूह क्या होगा?

2. कोई एक व्यक्ति किसी एक लक्षण के लिये एक दोषपूर्ण जीन धारण किये हुये भी किस प्रकार सामान्य हो सकता है?

3. एक अज्ञात रक्त समूह के दुर्घटना के शिकार के लिये तत्काल रक्त आधान के लिये कौन सा रक्त समूह का दान सबसे सुरक्षित है?

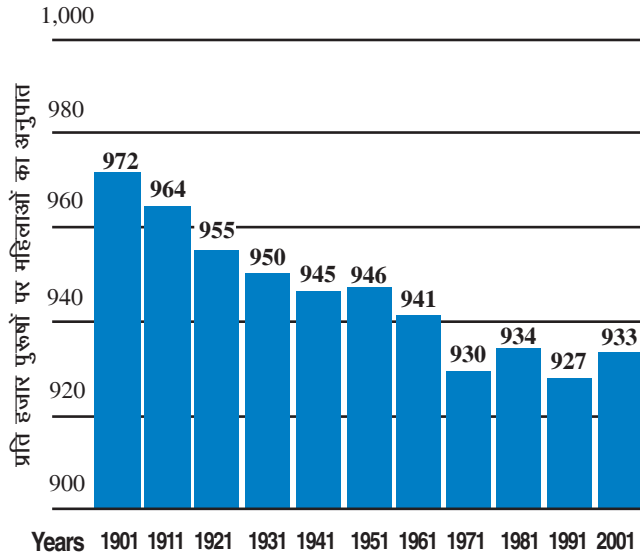
4. थैलेसीमिया, रंगांधता और हीमोफीलिया में दोषपूर्ण जीन कौन से गुणसूत्र-लिंग गुणसूत्र अथवा अलिंग गुणसूत्र पर स्थित है?

5. उस चिकित्सा का नाम बतायें जिसमें एक दोषपूर्ण जीन को सामान्य जीन के द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है।

6. दिया गया बॉक्स चित्र हमारे देश में महिलाओं और पुरुषों के लिये लिंग अनुपात 10 दशकों के लिये (1990–2001) के अनुपात दर्शाता है। लिंग निर्धारण के अपने ज्ञान से और बॉक्स चित्र में प्रस्तुत आंकड़ों की सहायता से निम्न सवालों का जवाब दीजिए।



टिप्पणी



- बार चित्र क्या दिखाता है? _____
- वैज्ञानिक लिंग निर्धारण के बारे में ज्ञान के अनुसार महिला पुरुष लिंग अनुपात एक निश्चित समय पर क्या होना चाहिये? _____
- वांछित लिंग अनुपात से दिखा विचलन की प्रवृत्ति का एक कारण बताइए।

- किस तरह से ऐसी प्रवृत्ति प्रतिकूल है? _____
- इस प्रवृत्ति को रोकने के लिये एक तरीका सुझायें। _____
- क्या आपने इस प्रवृत्ति में कोई उलटाव महसूस किया है? यदि हाँ तो इसका क्या कारण हो सकता है? _____



आपने क्या सीखा

- जनकों से संतानों में लक्षणों का पहुंचना वंशागति कहलाता है।
- एक ही माता-पिता के बच्चे भिन्न-भिन्न होते हैं क्योंकि उनमें जनकों की जीनों के अलग-अलग संयोजन बनते हैं। हम सब मनुष्य हैं। परन्तु विभिन्नता के कारण हम एक दूसरे से आसानी से पहचाने जा सकते हैं।
- वंशागति और विभिन्नता जीनों एवं जीनों के विविध संयोजन से आती है।
- वंशागति के अध्ययन को आनुवंशिकी कहते हैं।



टिप्पणी

- मेंडल ने पहली बार आनुवंशिकी सिद्धान्तों को बनाया और उन्होंने बताया कि वंशागति का कारण 'कारक' थे। प्रत्येक लक्षण एक जोड़ी कारकों से नियंत्रित होता है, जो युग्मक बनने के समय अलग होकर प्रत्येक युग्मक में एक एक कारक पहुंचते हैं।
- मेंडल का आनुवंशिकता के एक अन्य सिद्धान्त में कहा गया है कि जीन की एक जोड़ी में एक प्रभावी और दूसरा अप्रभावी होता है। जीन जोड़ी की प्रभावी जीन दूसरी सदस्य अप्रभावी जीन को व्यक्त होने से रोक लेती है।
- सटन ने कहा था कि मेंडलीय कारक ही जीन हैं और जीन गुणसूत्रों पर स्थित होते हैं।
- गुणसूत्र जोड़े में नाभिक में स्थित हैं। प्रत्येक गुणसूत्र डीएनए का एक अणु और प्रोटीन से बना है।
- मनुष्यों में गुणसूत्रों की द्विगुणित संख्या 46 होती है। जिसमें से 22 जोड़ें अलिंगसूत्रों के तथा 2 गुणसूत्र X और Y लिंग गुणसूत्रों के होते हैं।
- जीन डीएनए के बने होते हैं। जीन गुणसूत्र के अणु डीएनए के खण्ड होते हैं।
- डीएनए अणु एक पौलीन्यूक्लीओटाइड है। इसका प्रत्येक न्यूक्लीओटाइड एक नाइट्रोजन युक्त बेस, एक डीऑक्सीराइबोज़ शर्करा और फास्फेट से बना है।
- डीएनए अणु में दो स्ट्रैंड है, जो हैलिक्स की तरह कुंडलित हैं।
- कोशिका विभाजन से पहले प्रत्येक गुणसूत्र में डीएनए प्रतिकृति की प्रक्रिया के द्वारा दो एक समान डीएनए के अणु बनाता है। जो गुणसूत्र में क्रोमेटिड के रूप में मौजूद रहते हैं। डीएनए प्रतिकृति के समय दोनों स्ट्रैंड अलग होकर प्रत्येक एक नया स्ट्रैंड बनाता है अंत में दो डीएनए के दो अणु का गठन होता है।
- मानव में लिंग निर्धारण, लिंग गुणसूत्रों के संयोजन पर आधारित है। मादा में दो X गुणसूत्र हैं नर में एक X और एक Y गुणसूत्र है।
- दोषपूर्ण जीन या प्रासंगिक जीन की अनुपस्थिति आनुवंशिक विकारों जैसे कि थैलेसीमिया, हीमोफीलिया और वर्णान्धता के कारण हो सकते हैं।
- थैलेसीमिया में हीमोग्लोबिन के उत्पादन के लिये जिम्मेदार जीन की कमी है। जीवित रहने के लिये लगातार रक्त आधान की आवश्यकता होती है।
- हीमोफीलिया से पीड़ित का रक्त बहता है। उनके रक्त में स्कंदन के लिये आवश्यक कारकों की जीन की कमी के कारण रक्त का स्कंदन नहीं होता है इसलिये उनका रक्त आसानी से बहना बंद नहीं होता।
- रंगांधता से पीड़ित लोग X गुणसूत्र पर स्थित दृष्टि के लिये दोषपूर्ण जीन के कारण हरे नीले रंग में भेद नहीं कर पाते।



टिप्पणी

- थैलेसीमिया एक अलिंग गुणसूत्री आनुवंशिक विकार है जबकि हीमोफीलिया और रंगांधता (वर्णधता) लिंग गुणसूत्री विकार हैं।
- एक प्रजाति के सभी जीनों का संग्रह जीनोम का गठन करता है। मानव जीनोम का रहस्य सुलझाया गया है और अब मानव गुणसूत्रों पर सभी जीन के स्थान ज्ञात हैं।
- जेनेटिक इंजीनियरिंग में प्लाज्मिड की मदद से एक प्रजाति के सदस्य की जीन दूसरी प्रजाति के सदस्य में स्थानांतरित करते हैं। विदेशी जीन सहित जीव को, अर्थात् जिसमें दूसरी प्रजाति की जीन निहित की गई हो, आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव या GMO कहा जाता है।
- डीएनए फिंगर प्रिंटिंग वह तकनीक है जिसकी सहायता से एक व्यक्ति के आनुवंशिक रचना के द्वारा उसकी पहचान की जा सकती है।



पाठांत प्रश्न

1. कौन सा कथन जीन के लिये सच है? सही उत्तर का चयन करिए
(क) जीन काल्पनिक कारक हैं।
(ख) जीन डीएनए के खण्ड हैं।
(ग) जीन कोशिका द्रव्य में स्थित हैं।
(घ) जीनो की वंशागति नहीं होती।
2. मेंडल द्वारा कहे गये कारकों को आज क्या कहा जाता है?
3. जीन की रासायनिक प्रकृति क्या है? इस रसायन के तीन घटक का नाम बतायें।
4. जीन कहां पर स्थित होते हैं?
5. अलिंग गुणसूत्रों और लिंग गुणसूत्रों में कोई दो अंतर बताइये।
6. वंशागति, विभिन्नता, आनुवंशिक विकार और लिंग गुणसूत्रों को परिभाषित करें।
7. डीएनए कोशिका विभाजन से पहले प्रतिकृतिकरण क्यों करता है?
8. डीएनए प्रतिकृति के मुख्य चरणों का उल्लेख कीजिये।
9. निम्नलिखित जिसमें जीन ii शामिल है, का रक्त समूह क्या होगा?
10. हीमोफीलिया अधिकतर लड़कों में ही क्यों पाया जाता है?
11. बच्चे का नर होने का गुणसूत्री आधार क्या है, एक रेखाचित्र की सहायता से समझाइये।
12. मनुष्यों में लिंग निर्धारण का आधार क्या है?
13. किसी एक आनुवंशिक दोष पर टिप्पणी लिखिये।



टिप्पणी

14. जीन प्रतिस्थापन चिकित्सा से क्या अभिप्राय है?
15. राहुल के नाना (मां के पिता) रंगांध थे। यदि राहुल के पिता की रंग दृष्टि सामान्य हो तो राहुल के रंगांध होने की संभावना कितनी है?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

25.1.

1. (i) समान लक्षणों का पीढ़ी दर पीढ़ी पहुंचना
(ii) जीन संयोजन में अंतर
2. उन्होंने आनुवंशिकी पर काम शुरू किया था।
3. (i) प्रभावी जीन जो अन्य जीन की उपस्थिति के बावजूद नियंत्रित लक्षण को व्यक्त कर सकती है
(ii) प्रभावी जीन की अनुपस्थिति में ही व्यक्त कर सकती है।
4. सटन
5. जीन

25.2

1. X और Y
2. 22 जोड़े या 44 गुणसूत्र
3. क्योंकि गुणसूत्र के जोड़े में एक मां से और एक पिता से प्राप्त होता है।
4. (i) जोड़े में मौजूद है
(ii) कोशिका विभाजन के दौरान दिखाई देते हैं
(iii) निश्चित संख्या में मौजूद (कोई अन्य)
5. जीन डीएनए अणु के खण्ड हैं। यह डीआक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल के बने हैं।
6. (i) डबल हैलिक्स का खुलना
(ii) डी एन ए के नये अणु प्रत्येक स्ट्रैंड के मानार्थ की संरचना
(iii) एक नया और एक जनक डीएनए स्ट्रैंड की कुण्डली बनना
7. क्योंकि हर व्यक्ति का डीएनए अद्वितीय है।



टिप्पणी

25.3

1. डीएनए
2. रक्त समूह ए
3. नर
4. नर के लिये— 44 अलिंग सूत्र और एक X और एक Y गुणसूत्र मादा के लिये— 44 अलिंग सूत्र और 2X गुणसूत्र।
5. डीएनए का एक अणु

25.4

1. AB
2. जोड़ी का दूसरा प्रभावी है और अप्रभावी जीन के प्रभाव को ढक लेता है।
3. 'O' सकारात्मक
4. थैलेसीमिया— अलिंग सूत्री, रंगांधता, और हीनोफीलिया X गुणसूत्री।
5. जीन प्रतिस्थापन चिकित्सा
6.
 - बार चित्र— एक दशक से अधिक आबादी में महिलाओं का अनुपात दर्शाता है।
 - 1.1
 - महिला भ्रूण हत्या
 - पुरुष महिला अनुपात असंतुलित हो जाता है।
 - अजन्मे बच्चे के लिंग परीक्षण पर प्रतिबंध लगाने, बढ़ती जागरूकता।
 - हां, जागरूकता और शिक्षा कारणों के साथ नहीं — कारण दीजिये।

मॉड्यूल – 6 प्राकृतिक संसाधन

26. वायु तथा जल
27. धातु तथा अधातु
28. कार्बन तथा इसके यौगिक



26

वायु और जल

आप पढ़ चुके हैं कि वायु गैसों का मिश्रण है और पर्यावरण का मुख्य अजैविक घटक है। वायु एक बहुत महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है, जैसा कि सभी जीवित प्राणि वायु में साँस लेते हैं। मनुष्य एक दिन में लगभग 22,000 बार साँस लेता है और इस दौरान लगभग 16 किलोग्राम वायु उसके शरीर में प्रवेश करती है।

वायु की ही तरह, जल भी पर्यावरण का दूसरा अजैविक घटक है और सभी जीवित प्राणियों के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। जल प्रचुर मात्रा में मिलने वाला और **नवीकरणीय प्राकृतिक** संसाधन है। पृथ्वी का लगभग तीन चौथाई भाग जल से ढका है। जल प्रकृति में स्वतंत्र अवस्था के साथ ही **संयुक्त रूप** में पाया जाता है। जल के अलग-अलग गुणधर्म इसे बहुत ही उपयोगी, महत्वपूर्ण और दैनिक जीवन के लिए आवश्यक बना देते हैं। हम इस पाठ में वायु और जल के विषय में पढ़ेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:-

- वायु के विभिन्न अवयवों की उनकी मात्रा के अनुसार तालिका बना सकेंगे;
- वायु के विभिन्न अवयवों (O_2 , N_2 , CO_2) की महत्ता और उनके उपयोग को समझा सकेंगे एवं वायु दाब व हमारे लिए उसके उपयोग का संक्षिप्त विवरण दे सकेंगे;
- वायु के विभिन्न प्रदूषकों, उनके विभिन्न उत्पन्न परिणामों एवं इन वायु प्रदूषकों के नियंत्रण के उपायों को सूचीबद्ध कर सकेंगे;
- जल के विभिन्न स्रोतों की पहचान एवं उनके गुणों का उल्लेख कर सकेंगे;
- पेय (पीने योग्य) एवं अपेय जल में अन्तर स्पष्ट कर सकेंगे एवं जल को पीने योग्य बनाने के लिए साधारण तरीकों की व्याख्या कर सकेंगे;



टिप्पणी

- जल प्रदूषण के विभिन्न स्रोतों उनके द्वारा उत्पन्न परिणामों एवं जल प्रदूषण नियंत्रण के उपायों को वर्णित कर पाएँगे;
- जल संरक्षण के महत्त्व एवं बारिश आधारित जल कृषि (संवर्धन) को मान्यता दे पाएँगे।

26.1 वायु का संघटन

प्राचीन दार्शनिक वायु को एक महत्वपूर्ण तत्त्व मानते थे। सन् 1674 में मायो ने यह सिद्ध किया कि वायु तत्त्व नहीं है वरन् दो पदार्थों का मिश्रण है जिनमें एक सक्रिय है व दूसरा निष्क्रिय। सन् 1789 में लेवोसियर ने सक्रिय तत्त्व को ऑक्सीजन नाम दिया व कहा कि आयतन के अनुसार यह वायु का 1/5 वां भाग है जबकि निष्क्रिय तत्त्व को नाइट्रोजन कहा गया और आयतन के अनुसार वह वायु का लगभग 4/5 वां भाग है। वायु में ऑक्सीजन व नाइट्रोजन का अनुपात आयतन के अनुसार लगभग 1 : 4 है।

वायु गैसों का एक मिश्रण है। समुद्र सतह पर शुष्क वायु का संघटन तालिका 26.1 में दिया गया है।

तालिका 26.1 : वायु का संघटन

गैसों	संघटन (आयतन का प्रतिशत)
नाइट्रोजन (N ₂)	78.03
ऑक्सीजन (O ₂)	20.09
ऑर्गन (Ar)	0.94
कार्बन डाईऑक्साइड (CO ₂)	0.033
अक्रिय गैसों (नियॉन, हीलियम, क्रिप्टॉन, ज़ीनान : Ne, He, Kr, Xe)	0.0020

वायु में जल की मात्रा अलग-अलग स्थानों पर भिन्न होने के कारण तालिका में नहीं दी गई है।

ऊपर दी गई कौन सी गैसों निम्नांकित के लिए महत्वपूर्ण हैं:-

(क) प्रकाश संश्लेषण (ख) श्वसन

हाँ, आप सही हैं:- (क) कार्बन डाई ऑक्साइड (ख) ऑक्सीजन



क्रियाकलाप 26.1

वायु में कार्बन डाईऑक्साइड के अध्ययन के लिए, आइए एक सामान्य क्रियाकलाप करते हैं।



टिप्पणी

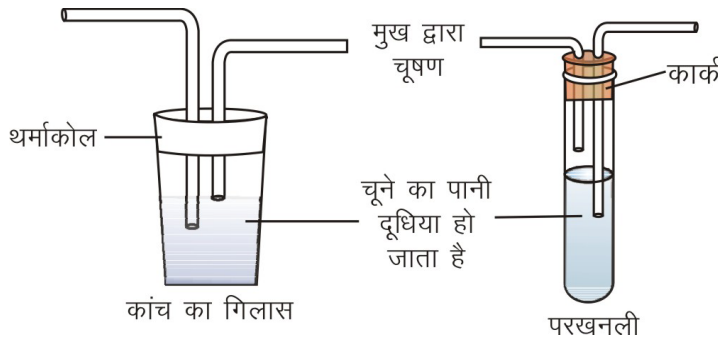
उद्देश्य:— वायु में कार्बन डाइऑक्साइड की उपस्थिति दर्शाना।

आपको क्या चाहिए? एक परखनली, कांच का गिलास, ताजा बना चूने का पानी, दो छेदों वाला कार्क, दो छेद किया हुआ थर्मोकोल का टुकड़ा, 90° के कोण पर मुड़ी हुई दो काँच की नलियाँ, सीधे कोण पर झुकी नलियाँ।

आपको क्या करना है?

- परखनली कांच के गिलास में लगभग 4 ml ताजा बना चूने का पानी लें। परखनली गिलास के मुँह को कार्क / थर्मोकोल (दो छेद वाला) से बंद कर दें, जिससे कि वे वायुरुद्ध हो जाएँ। आप वेसिलीन का प्रयोग कर सकते हैं।
- कार्क के छिद्रों द्वारा परखनली में काँच की नलियाँ इस प्रकार डालें कि एक नली पानी में डूबी हो वे दूसरी पानी की सतह से ऊपर रहे, जैसा चित्र 26.1 में दिखाया गया है।
- वह नली जो चूने का पानी से बाहर है, उससे परखनली की हवा को मुँह द्वारा बाहर खींच लें।

नोट:— रात भर पानी में भीगते चूने से स्वच्छ चूने का जल बनाया जा सकता है। चूने का पानी सुपरनेटेंट (प्लावी) है।



चित्र 26.1 वायु में कार्बन डाइऑक्साइड की उपस्थिति दर्शाने के लिए प्रयोगात्मक व्यवस्थापन

आप क्या देखते हैं?

परखनली में चूषण के कारण वायु दबाव गिर जाता है। परखनली में कम हुए दबाव को पूरा करने के लिए बाहर की हवा, चूने के पानी में डूबी हुई नली के द्वारा बुलबुलों के रूप में प्रवेश करती है।

आप देखेंगे कि एक मिनट बाद चूने का पानी दूधिया हो जाता है। क्या आप इसका कारण स्पष्ट कर सकते हैं? हाँ आप सही हैं। कार्बन डाइऑक्साइड ही चूने के पानी को दूधिया कर सकती है। क्या वायु में उपस्थित CO_2 की अल्प मात्रा चूने के पानी को दूधिया करने में समर्थ है? कृपया अपने बड़ों/पुस्तकों की सहायता से ज्ञात करें।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 26.1

1. एक रासायनिक पदार्थ तत्व, मिश्रण या यौगिक की तरह हो सकता है। इसमें वायु किस श्रेणी में आती है?

2. वायु के मुख्य संघटकों के नाम बताइए। पौधों और जानवरों के जीवनयापन के लिए कौन सा संघटक अनिवार्य है?

3. यदि आप पर्यावरण में नाइट्रोजन और ऑक्सीजन की परस्पर मात्रा की तुलना करें तो कौन सी मात्रा अन्य की तुलना में चार गुना है?

4. वायु में जल वाष्प भी होती है। लेकिन क्या सभी जगहों पर इसका प्रतिशत समान रहता है?

26.2 वायु के विभिन्न अवयवों का महत्व

ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और कार्बन डाइऑक्साइड – मानव जाति, जन्तुओं और वनस्पति दोनों के लिए उपयोगी हैं। ऑक्सीजन और नाइट्रोजन के बिना जीवन असम्भव है। हमारे जीवन में जल वाष्प का भी बहुत महत्व है।

26.2.1 ऑक्सीजन

हम पृथ्वी पर रहते हैं, पृथ्वी वायु से घिरी है और वायु में ऑक्सीजन है। ऑक्सीजन वायु का एक मुख्य भाग, और ऑक्सीजन के बिना जीवन असम्भव है। ऑक्सीजन का महत्व और उपयोगिता इस प्रकार है:—

(क) सामान्य उपयोग

- ऑक्सीजन लगभग सभी जीवों में श्वसन के लिए अति आवश्यक है।
- यह दहन में सहायक है और ऑक्सीजन की उपस्थिति में पदार्थ आसानी से जलते हैं।
- द्रव ऑक्सीजन का रॉकेट-ईंधन के उपचायक के रूप में प्रयोग होता है जिसे द्रव उपचायक (Liquid Oxidant, LOX) कहते हैं।
- वायु की ऑक्सीजन जल में घुल जाती है जो जीवों के लिए श्वसन का स्रोत है।



टिप्पणी

- अधिक ऊँचाई पर पर्वतारोहण के समय पर्वतारोहियों द्वारा अधिक ऊँचाई पर उड़ान के समय और ऑक्सीजन सिलेण्डर इस्तेमाल किए जाते हैं तथा अग्निशमन के दौरान अग्निशमकों द्वारा की जाती है।
- लोहे पर जंग ऑक्सीजन और जल की उपस्थिति में लगती है।

(ख) चिकित्सा में उपयोग

- यह दमा के रोगियों या गैस विषाक्तिकरण आक्सीजन और अस्पतालों में कृत्रिम श्वसन के लिए आक्सीजन का उपयोग किया जाता है।
- आक्सीजन और नाइट्रस ऑक्साइड के मिश्रण को शल्य क्रिया में निश्चेतक के रूप में प्रयोग किया जाता है।

(ग) औद्योगिक उपयोग

- **इस्पात उद्योग में:**— लोहे में उपस्थित अशुद्धियाँ ऑक्सीजन की उपस्थिति में जलाकर दूर की जाती है।
- **काटने और वेल्डिंग (Welding) के लिए:**— ऑक्सीजन को हाइड्रोजन (हाइड्रोजन टॉर्च में) या ऐसीटिलीन (ऑक्सी ऐसीटिलीन टार्च में) के साथ मिलाया जाता है। यह मिश्रण बहुत अधिक तापमान उत्पन्न करने के लिए जलाया जाता है एवं धातुओं को काटने एवं वेल्डिंग के लिए उपयोग किया जाता है।
- सल्फर से सल्फ्यूरिक अम्ल और अमोनिया (NH_3) से नाइट्रिक अम्ल के उत्पादन में भी ऑक्सीजन का उपयोग किया जाता है।

आक्सीजन के हानिकारक प्रभाव

- संक्षारण का अर्थ है कि वैद्युत रसायनिक प्रक्रिया द्वारा किसी धातु का ह्रास होना है। संक्षारण का सबसे साधारण सा उदाहरण लोहे में जंग लगना है। ऑक्सीजन गैस और पानी की उपस्थिति के कारण लोहे में जंग लग जाती है। ठीक उसी प्रकार अन्य दूसरी धातुएँ जैसे ऐल्युमिनीयम और तांबा भी आक्सीजन की उपस्थिति के कारण धीरे-धीरे संक्षारित हो जाते हैं। क्या आप ऐसे किन्हीं जो जंग लगे आइटमों (वस्तुओं) की सूची बना सकते हैं जिन्हें आपने देखा हो। दिये गये स्थान में आप उनके नाम लिखिए।

1. 2.

- ऑक्सीजन अधिकतर सभी तत्वों के साथ मिलकर ऑक्साइड बनाती है।

26.2.2 नाइट्रोजन

नाइट्रोजन प्रोटीन का मुख्य संघटक है। अनेक ऐमीनो अम्ल जिनमें नाइट्रोजन होती है, मिलकर प्रोटीन बनाते हैं। प्रोटीन से शरीर बनता है। शरीर की विभिन्न जैवरासायनिक



टिप्पणी

क्रियाओं में जो एन्जाइम उत्प्रेरक का कार्य करते हैं, उनमें से अधिकांश प्रोटीन होते हैं। नाइट्रोजन के मुख्य उपयोग इस प्रकार हैं:-

- नाइट्रोजन ऑक्सीजन की क्रियाशीलता को कम करता है। यदि वायु में ऑक्सीजन की मात्रा को बढ़ा दिया जाए तो उपापचय, दहन और संक्षारण जैसे प्रक्रम बहुत तेज़ और नुकसानदायक हो जाएंगे। नाइट्रोजन की उपस्थिति के कारण भोजन का ऑक्सीकरण और ईंधन के दहन की दर संयत (धीमे) हो जाती है।
- नाइट्रोजन यौगिक, वनस्पति के लिए बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि ये प्रोटीन उत्पादन में सहायक होते हैं। मानव एवं जन्तु पौधों से ही प्रोटीन प्राप्त करते हैं। प्रोटीन के कार्यों को याद करें और बढ़ते बच्चों में प्रोटीन की कमी से होने वाली बीमारी का नाम बताएं।

26.2.3 कार्बन डाईऑक्साइड

वायु में कार्बन डाईऑक्साइड का प्रतिशत एक स्थान से दूसरे स्थान पर परिवर्तनशील है। मनुष्य की कौन सी दो ऐसे क्रियाकलाप हैं जो वायुमंडलीय कार्बन डाईऑक्साइड बढ़ने के लिए जिम्मेदार हैं।

कार्बन डाई ऑक्साइड के मुख्य उपयोग हैं:-

- प्रकाश संश्लेषण के दौरान, पौधे वायु से कार्बन डाई ऑक्साइड और जलवाष्प को क्लोरोफिल और प्रकाश की उपस्थिति में ग्लूकोज़ में परिवर्तित कर देते हैं।
- कार्बन डाई ऑक्साइड जल में घुलकर कार्बोनिक एसिड H_2CO_3 बनाती है जो चट्टानों में मौजूद कैल्शियम कार्बोनेट ($CaCO_3$), मैग्नीशियम कार्बोनेट ($MgCO_3$) से मिलकर $Ca(HCO_3)_2$ और $Mg(HCO_3)_2$ बनाती है। ये लवण पानी को उसका प्राकृतिक जल और भूमि व पौधों को Ca^{2+} , Mg^{2+} (कैल्शियम, मैग्नीशियम) आयन प्रदान करते हैं, जो उनकी वृद्धि के लिए आवश्यक हैं।
- यह खाद्य परिरक्षण में भी काम आती है। जब अनाज को वातावरणीय कार्बन डाई ऑक्साइड के साथ भण्डरित करते हैं तो कीड़े अनाज को नुकसान नहीं पहुंचा पाते। क्या आप इसका कारण बता सकते हैं।
- ठोस CO_2 शुष्क बर्फ (Dry ice) कहलाती है और यह प्रशीतक की तरह इस्तेमाल होती है।
- पानी में घुलनशील होने के कारण यह मृदु या कार्बोनेटिड पेय (Carbonated drinks) बनाने के काम आती है। जब हम शीतल पेय की बोतल खोलते हैं तो जो बुदबुदाहट बाहर आती है, वह कार्बन डाई ऑक्साइड होती है।
- यह अग्निशामकों में अग्निशामन के लिए इस्तेमाल की जाती है।



टिप्पणी

कार्बन डाईऑक्साइड के हानिकारक प्रभाव

कार्बन डाईऑक्साइड एक ग्रीन हाउस गैस है। यह अवरक्त विकिरण (इन्फ्रारेड रेडिएशन) को रोक लेती है और इसका परिणाम भौगोलिक तापन के रूप में दिखाई देता है। आप पाठ-30 (भाग 30.8) में वैश्विक तापन को अधिक विस्तार से पढ़ेंगे।

26.2.4 वाष्पन

हम जानते हैं कि वायु में जल वाष्प होती है। वायु में इसकी मात्रा सब जगह समान नहीं होती। यह समुद्र के ऊपर और निम्न अक्षांश पर अधिकतम होती है और भूमि और ध्रुवीय क्षेत्रों में वाष्प की मात्रा कम होती है। यह सर्दी की अपेक्षा ग्रीष्म ऋतु में अधिक होती है।

यद्यपि जल वाष्प वायुमण्डल का बहुत छोटा भाग होता है परंतु यह वातावरण के तापन एवं शीतलन में और दैनिक मौसम के बदलाव में यह प्रमुख भूमिका निभाते हैं। वास्तव में बादल, वर्षा, कोहरा, हिमपात, पाला और ओस जो भी हम अनुभव करते हैं, सभी वातावरण में उपस्थिति का परिणाम है।

परन्तु वायुमण्डल में जल वाष्प आते कहाँ से हैं? यह वातावरण में **वाष्पन** के कारण आते हैं। वाष्पन वह प्रक्रम है जिसमें किसी भी स्रोत का पानी 'ऊष्मा के कारण' वाष्प में बदल जाता है। पानी के स्रोत से सूर्य की ऊष्मा के कारण जल वाष्पित होकर बादल बनाता है और तब संघनित होकर वर्षा करता है।

बादलों का बनना

वायुमण्डल में जल वाष्प के संघनन से बादल बनते हैं। नमी वाली हवा ऊपर उठते हुए ठण्डी होती जाती है और फिर बादल बनाती है। जब ओस बिन्दु के पहुँच जाने पर वाष्प संघनन द्वारा छोटे-छोटे जल बिन्दुक या हिम स्फटक (Snow crystals) बन जाती है और ये वायु में विद्यमान धूल कणों पर चिपक जाती है। ऐसे करोड़ों सूक्ष्म जल बिन्दुक और हिम स्फटक गिरने के बजाए हवा में तैरते रहते हैं। ये हवा के साथ बादलों के रूप में उड़ते रहते हैं। आकार और ऊँचाई के अनुसार बादल विभिन्न प्रकार के होते हैं। यदि आप आसमान को ध्यान से देखें तो आप देखेंगे कि बादल विभिन्न प्रकार के होते हैं।

ओस बिन्दु (Dew point): वह तापमान जिस पर वाष्प, संघनन के बाद जल की बूंद में परिवर्तित हो जाती है

वर्षा

जब बादल ऊपर उठने से ठण्डे होते जाते हैं या वे वायुमण्डल के ठण्डे क्षेत्र में पहुँच जाते हैं तो जल बिन्दुक और भी ठण्डे होकर पास-पास आ जाते हैं। कई बिन्दुक मिलकर पानी की बूंद बनाते हैं। ये बूंदें इतनी बड़ी हो जाती हैं कि ये हवा में तैर नहीं पातीं और बारिश नीचे पृथ्वी पर गिर जाती हैं। जैसे-जैसे ये नीचे आती हैं, ये अन्य बिन्दुकों को अपने साथ मिलाती जाती हैं। बादलों से इन बड़ी बूंदों के गिरने को **वर्षा** कहते हैं। यह प्रक्रम **अवक्षेपण** कहलाता है। वर्षा मापने के यंत्र को वर्षा मापक (Rain gauge) कहते हैं। वर्षा सेमी. में मापी जाती है।



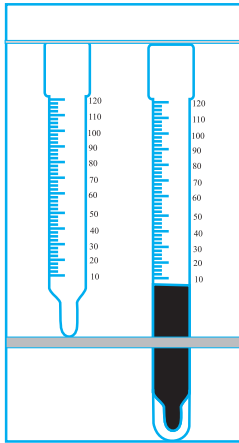
टिप्पणी



क्या आप जानते हैं

सबसे अधिक वर्षा भूमध्य रेखा के पास के देशों और दक्षिण-पूर्वी एशिया में होती है। इन क्षेत्रों में वार्षिक वर्षा 200 cm या अधिक होती है। सबसे कम वर्षा टुंड्रा प्रदेश, मध्य एशिया और रेगिस्तानों में होती है, जहाँ यह 25 cm या उसे भी कम होती है। 20-200 सेमी. के बीच की मध्यम वर्षा, पश्चिमी यूरोपीय देशों, टैगा क्षेत्रों और चीन में होती है।

26.2.5 आपेक्षिक आर्द्रता



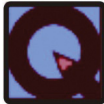
चित्र 26.2: हाग्रोमीटर

वायुमण्डल में जल वाष्प की उपस्थिति को आर्द्रता (Humidity) के नाम से जाना जाता है। वायु की आर्द्रता ताप से सम्बन्धित होती है। जैसे गर्मियों में आपने देखा होगा – किसी-किसी दिन तापमान और आर्द्रता दोनों ही अधिक होते हैं।

कमरे के तापमान पर वायु के एक आयतन में उपस्थित जल वाष्प की संहति और उसी तापमान पर वायु के उसी आयतन को संतृप्त करने के लिए आवश्यक वाष्प की संहति के अनुपात को आपेक्षिक आर्द्रता कहते हैं।

आर्द्रता को मापने वाले यंत्र को आर्द्रतामापी (हाइग्रोमीटर) (चित्र 26.2) कहते हैं।

आपेक्षिक आर्द्रता का वर्णन करते समय, तापमान का उल्लेख करना आवश्यक है। आपेक्षिक आर्द्रता को नापने का यंत्र हाइग्रोमीटर कहलाता है।



पाठगत प्रश्न 26.2

- जीवन के लिए ऑक्सीजन क्यों अनिवार्य है? यदि वायु में ऑक्सीजन न हो तो क्या होगा?

- कार्बन डाईऑक्साइड पौधों के लिए भोजन का कार्य करती है। उस प्रक्रिया का नाम बताएं जिसमें यह भोजन बनाने में प्रयुक्त होती है।

- शुष्क बर्फ क्या है और यह किस लिए उपयोग में आती है?

- यदि आपने सभी प्रकार के प्रोटीन का विश्लेषण किया है, आपने एक खास तत्व सभी में समान रूप से पाया होगा, वह तत्व कौन सा है?

26.2.6 वायु और उसका दाब

हम जानते हैं कि वायु गैसों का मिश्रण है और गुरुत्वाकर्षण के कारण इन गैस के कणों का कुछ भार है। कोई भी वस्तु जिसमें भार है, दूसरी वस्तु पर दबाव डालती है। वायु का आवरण जो पृथ्वी (वायुमंडल) को घेरता है, एक बल पैदा करता है जो पृथ्वी की सतह पर नीचे की तरफ काम करता है।

किसी सतह के प्रति इकाई क्षेत्रफल पर लगाने वाला हवा के कॉलम का बल वायुमण्डल के दबाव का परिणाम होता है। यह दबाव वायुमण्डलीय दाब कहलाता है। वायुमण्डलीय दबाव लगभग 1 kg cm^{-2} या 10 ton m^{-2} होता है।



क्रिया कलाप 26.2

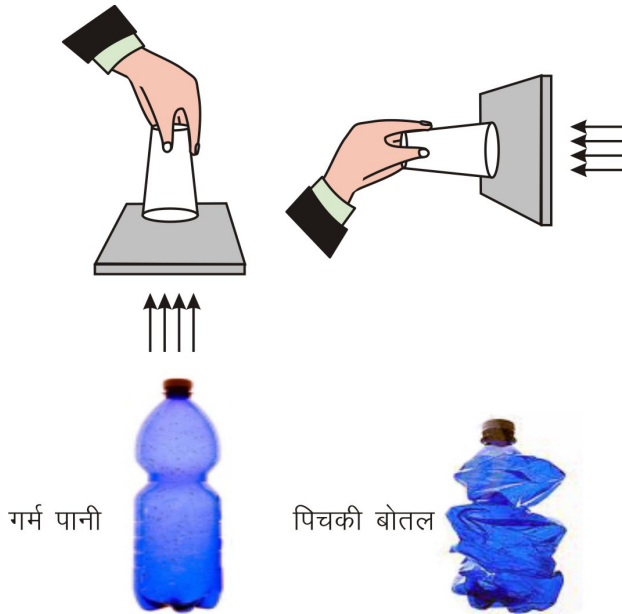
उद्देश्य: यह प्रदर्शित करना कि वायु दबाव डालती है।

क्या आवश्यक है?

मिनरल वॉटर की एक खाली पॉलिथीन की बोतल और कुछ गर्म पानी क्या करता है?

- मिनरल वॉटर की एक खाली बोतल लें।
- उसमें कुछ गर्म पानी भर लें और उसे वायुरुद्ध बनाने के उद्देश्य से उसका ढक्कन कस कर बंद कर दें।
- बोतल पर ठण्डा पानी गिराएँ।

आपने क्या निरीक्षण किया?



चित्र 26.3: वायु दबाव डालती है



टिप्पणी



टिप्पणी

आप देखेंगे कि बोतल टूट जाती है और विकृत हो जाती है जब बोतल के अंदर जल वाष्प ठण्डी होकर जल में संघनित हो जाती है।

ऐसा क्यों होता है?

जब एक खाली बोतल में गर्म पानी लिया जाता है, उसमें उपस्थित वायु गर्म होकर फैलती है। उसमें से कुछ वायु बाहर भी जाती है। ठण्डा होने पर बंद बोतल के अंदर वायु संकुचित होती है। इससे बोतल के अंदर आंशिक निर्वात उत्पन्न होता है। बाहर का वायुमण्डलीय दबाव बोतल पर दबाव बनाता है और इस कारण से बोतल टूट जाती है। यह दर्शाता है कि वायु दबाव बनाती है।

हमारे दैनिक जीवन में, कई चीजों के काम करने में वायुमण्डलीय दबाव एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, उदाहरण के तौर पर, स्ट्रॉ का कार्य करना, सीरिज या इंक ड्रॉपर का कार्य, पानी के पम्प का कार्य आदि। सोचें और स्पष्ट करने का प्रयास करें कि वायुमण्डलीय दबाव ऊपर दिए गए उपकरणों के कार्य करने में किस तरह सहायक है?

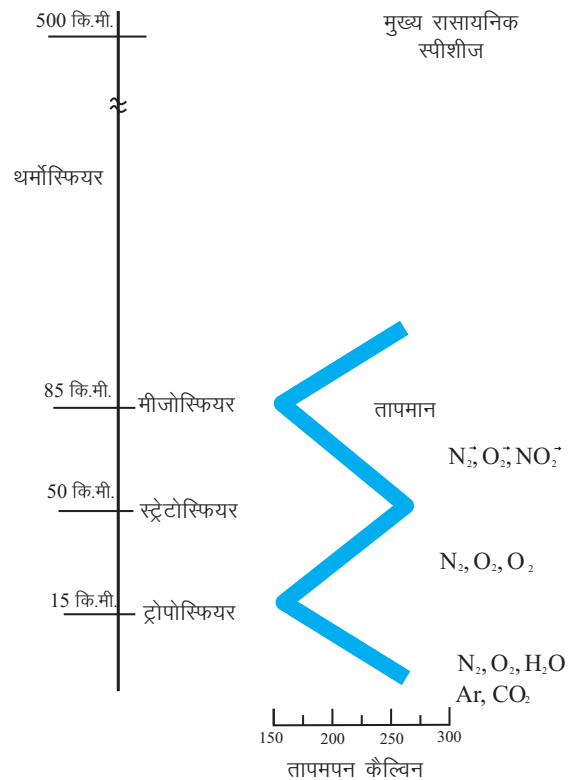
26.2.7 वायु दाब में ऊँचाई के साथ परिवर्तन

अन्य पदार्थों की तरह वायुमण्डलीय गैसों के अणु और परमाणुओं पर पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण दबाव का प्रभाव होता है। इसके कारण ऊँचाई के मुकाबले पृथ्वी की सतह के पास का वायुमण्डल अधिक घना होता है। जैसे-जैसे हम पृथ्वी से ऊपर जाते हैं, वायु का घनत्व बहुत तेज़ी से कम होता है। अतः ऊँचाई के साथ वायुमण्डलीय दाब कम होता जाता है। अक्सर अधिक ऊँचाई पर लोगों की नाक से खून आने लगता है क्योंकि बाहर के दाब (वायुमण्डलीय दाब) की अपेक्षा रक्तचाप बहुत अधिक हो जाता है।

वायु के दबाव के नापने के लिए प्रयुक्त उपकरण बैरोमीटर कहलाता है।

26.2.8 वायुमण्डल

पृथ्वी को चारों ओर से घेरे हुए उपस्थित वायु के क्षेत्र को वायुमण्डल कहते हैं। वायुमंडल हमें और अन्य सभी जीवों को हानिकारक विकिरणों जैसे पराबैंगनी किरणों से बचाता है। ताप संघटन और दाब परिवर्तन के आधार पर हम वायुमण्डल को विभिन्न परतों में विभाजित कर सकते हैं। (चित्र 26.4) पृथ्वी की



चित्र 26.4: वायुमंडल की परतें



टिप्पणी

सतह से 0–10 km ऊपर तक ट्रोपोस्फियर (Troposphere), 10–50 km ऊपर तक स्ट्रेटोस्फीयर (Stratosphere); 50–58 km की ऊँचाई तक मीज़ोस्फियर (Mesosphere), और 85–500 km तक थर्मोस्फियर (Thermosphere) होते हैं।

वायुमण्डल का सबसे क्रियाशील क्षेत्र ट्रोपोस्फियर है, यहाँ वायु की कुल संहति का 18% भाग और वायुमण्डल का अधिकतम जल वाष्प पाया जाता है। यह वायुमण्डल की सबसे पतली परत है और मौसम बदलाव की सभी घटनाएँ (वर्षा आदि) इसी परत पर होते हैं।

26.3 वायु प्रदूषण

आपने भारी वाहनों के ट्रैफिक वाले क्षेत्रों में उगने वाले पौधों पर काले काजल का जमाव अवश्य देखा होगा। क्या आपने कभी सोचा है कि ऐसा क्यों होता है? यह वायु में उपस्थित प्रदूषकों के कारण है। ये प्रदूषक वायु प्रदूषण के कारणों में शामिल हैं। वायु प्रदूषण वातावरण में जहरीले रसायनों, जैविक कचरे और विषाक्त पदार्थों के पहुंचने से होता है। प्रदूषण का दुष्प्रभाव मानव के साथ ही सभी अन्य जीवधारियों पर पड़ता है।

प्रदूषकों को दो मुख्य श्रेणियों में बाँटा जा सकता है:

- (क) **प्राथमिक प्रदूषक** जो कि वातावरण में सीधे छोड़े जाते हैं जैसे मोटर वाहनों से निकलने वाली कार्बन डाईऑक्साइड।
- (ख) **द्वितीयक प्रदूषक** जो कि वातावरण में सीधे नहीं जाते बल्कि प्राथमिक प्रदूषकों की क्रियाओं से वायु में बनते हैं।

मुख्य प्राथमिक प्रदूषकों में शामिल हैं:-

कार्बन मोनोक्साइड (CO) ईंधन के अपूर्ण दहन से बनती है जैसे पेट्रोल, प्राकृतिक गैस, कोयला और लकड़ी। यह रंगहीन एवं गंधहीन है लेकिन अत्यंत जहरीली प्रकृति की है।

कार्बन डाईऑक्साइड (CO₂) मोटर वाहनों एवं विभिन्न उद्योगों में ईंधन के पूर्ण दहन से बनती है। यह एक रंगहीन, गंधहीन एवं अघातक गैस है। (एक व्यक्ति की मृत्यु कार्बन डाई ऑक्साइड के वायुमण्डल में ऑक्सीजन की कमी के कारण होती है, न कि इसकी जहरीली प्रकृति के कारण), (पाठ 30, भाग 30.8.2) में विस्तार से पढ़ें)

सल्फर ऑक्साइड (SO_x) (मुख्यतः सल्फर डाई ऑक्साइड (SO₂) कोयले और पेट्रोलियम के दहन से उत्पन्न होती है और ज्वालामुखियों में भी पैदा होती है)।

यह विभिन्न औद्योगिक प्रक्रियाओं में भी उत्पन्न होती है। सल्फर डाई ऑक्साइड (SO₂) के सल्फर ट्राई ऑक्साइड (SO₃) में ऑक्सीकरण के फलस्वरूप सल्फ्यूरिक एसिड (H₂SO₄) का निर्माण होता है, जो अम्लीय वर्षा (एसिड रेन) का कारण है (देखें पाठ 30, भाग 30.8.4)



टिप्पणी

नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO_x) मुख्यतः नाइट्रोजन डाईऑक्साइड (NO₂) एक लाल- भूरे रंग की तीक्ष्ण गंध युक्त गैस है। यह SO₂ से SO₃ के ऑक्सीकरण को उत्प्रेरित करती है और अपरोक्ष रूप से अम्लीय वर्षा का कारण बनती है।

कणिकीय कार्बनिक यौगिक (VOC) में मीथेन, बेन्ज़ीन, टॉल्यूईन, और ज़ाईलीन शामिल हैं। जहाँ मीथेन एक प्रमुख ग्रीन हाउस गैस है, अन्य को कैंसरजन (कैंसर का कारण) माना जाता है।

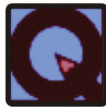
कणिकीय पदार्थों (पर्टिकुलेट मैटर) में वायु में फैले ठोस या द्रवों को छोटे कण शामिल होते हैं। ये निलंबित कणिकीय पदार्थ (सस्पेण्डिड पर्टिकुलेट मैटर – एस.पी.एम.) कहलाते हैं। इनके मुख्य स्रोतों में शामिल हैं ज्वालामुखी, धूल भरे तूफान, और ईंधन का दहन। इनसे हृदय व फेफड़ों संबंधी रोग एवं श्वसन के रोग होते हैं।

क्लोरो फ़्लोरो कार्बन (CFC) का प्रयोग एयर कंडीशनर एवं फ्रिज में प्रशीतक के तौर पर किया जाता है, जो ओज़ोन पर्त के लिए हानिकारक हैं जो कि हमें घातक अवरक्त किरणों से बचाती है। आप पाठ 30, भाग 30.8.1 में ओज़ोन होल के विषय में पढ़ेंगे।

मुख्य द्वितीयक प्रदूषकों में शामिल हैं:

फोटोकैमिकल धूम कोहरा (स्मॉग) (धुआँ+कोहरा) वातावरण में SO₂ के साथ कोयले एवं पेट्रोल के दहन के कारण बनने वाले कणिकीय पदार्थ पर सूर्य के अवरक्त प्रकाश की क्रिया के कारण बनता है। यह प्रदूषकों का छितराव रोकता है और श्वसन संबंधी बीमारियाँ रोकता है (इस विस्तार से पाठ 30, भाग 30.8.3 में पढ़ें)।

भूतल ओज़ोन (O₃) NO_x और VOC से बनती है। यह धूम-कोहरे का संघटक है। सामान्यतः ओज़ोन स्ट्रेटोस्फियर में पाई जाती है और अवरक्त विकिरण की पृथ्वी तक पहुंचने से रोकती है। भूतल पर जब श्वसन द्वारा शरीर के अंदर जाती है तो यह मनुष्यों एवं जानवरों के स्वास्थ्य के लिए खतरा बनती है।



पाठगत प्रश्न 26.3

1. जब हम पर्वत पर चढ़ाई करते हैं तो वायुमण्डलीय दबाव के साथ क्या होता है?

2. अधिक ऊँचाई वाले स्थानों पर लोगों की नाक से खून आने लगता है। क्यों?

3. वायुमण्डल की कौन सी पर्त पृथ्वी की सतह के सबसे निकट है और कौन सी पर्त पृथ्वी की सतह से सबसे दूर है?



टिप्पणी

4. वायुमण्डल की कौन सी पर्त में ओज़ोन पर्त पाई जाती है?

5. निम्नांकित का नाम दीजिए:

(i) एक ग्रीन हाउस गैस (ii) अम्लीय वर्षा के लिए ज़िम्मेदार गैस (iii) ओज़ोन छिद्र के लिए ज़िम्मेदार रसायन

26.4 जल—इसके स्रोत एवं गुणधर्म

जीवधारियों के लिए, हवा के अतिरिक्त सबसे महत्वपूर्ण पदार्थ जल है। जीवधारी जल के बिना अधिक समय तक जीवित नहीं रह सकते। पृथ्वी पर जल पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध है। पृथ्वी की सतह पर समुद्रों, नदियों और झीलों में तीन-चौथाई से अधिक जल है। यह पृथ्वी के भूपटल के अंदर भी मिलता है। हमें कुओं से मिलने वाला अधिकतर जल इसी स्रोत से प्राप्त होता है।

26.4.1 जल के स्रोत

वर्षा, झील, कुएँ, नदियाँ और समुद्र जल के प्राकृतिक स्रोत हैं।

(क) वर्षा का जल— वर्षा के जल में अशुद्धता न होने के कारण इसे प्राकृतिक जल का सबसे शुद्ध रूप माना जाता है। हम जानते हैं कि सूर्य की गर्मी से समुद्र और नदियों का पानी वाष्पित होकर जल से वाष्प बन जाता है। वाष्पीकरण की इस प्रक्रिया के दौरान जल की अशुद्धियाँ नीचे रह जाती हैं। जल-वाष्प वायुमण्डल में ऊपर जाकर संघनन द्वारा बादल बनाती है। जल की बूंदें वर्षा के रूप में नीचे गिरती हैं।

(ख) स्रोतों का जल— वर्षा के जल का मृदा में रिसाव होने से स्रोत बनता है। स्रोतों जैसे कुओं और झील के जल की आपूर्ति होती है।

(ग) कुएँ का जल— वर्षा का जल मृदा में रिसने पर नीचे चला जाता है और पत्थरों या कठोर भूपटल पर एकत्र हो जाता है। कुएँ खोदने पर भूमिगत जल हमें उपलब्ध हो जाता है। इसे कुएँ का जल कहते हैं। यह जल शुद्ध नहीं भी हो सकता है। यह निलंबित कणों, जीवाणुओं और अन्य सूक्ष्मजीवों के कारण अशुद्ध हो सकता है।

(घ) नदी का जल— पहाड़ों की बर्फ पिघलने से तथा कभी-कभी वर्षा के पानी से नदियाँ बनती हैं। यह जल भी शुद्ध न होने के कारण पीने लायक नहीं होता।

(ङ) समुद्र का जल— इन स्रोतों में से समुद्र का जल, जल के प्राकृतिक स्रोतों में सबसे बड़ा है। फिर भी यह साधारण नमक एवं अन्य रसायनों का स्रोत है। यह जल का सबसे अशुद्ध रूप है। नदियों के जल में घुली सभी अशुद्धियाँ उच्च लवणीयता और अन्य अशुद्धियों के कारण समुद्र का पानी सीधे पीने योग्य नहीं होता।



टिप्पणी

26.4.2 पीने योग्य एवं अपेय जल

पेय या पीने योग्य जल से तात्पर्य ऐसे जल से है जो मनुष्यों व अन्य जानवरों के लिए पीने योग्य हो। यह त्वरित या दीर्घावधि नुकसान की न्यूनतम संभावनाओं के साथ लिया जा सकता है इसमें बीमारी पनपाने वाले सूक्ष्म जीव, घुले हुए लवणों का उच्च स्तर एवं पोषक तत्व, भारी-धातुएं एवं निलंबित ठोस पदार्थ हो सकते हैं। इस प्रकार के पानी को पीना या इससे खाना पकाना बीमारी का कारण बनता है और इससे मृत्यु भी हो सकती है। संक्रमित या अपेय जल का शुद्धिकरण कर के पीने योग्य या पेय जल बनाया जा सकता है। आइए जल के शुद्धिकरण के सामान्य तरीके सीखते हैं।

26.4.3 जल की पीने योग्य बनाने के लिए इसका शुद्धिकरण

- **निस्तारण या निथार कर** अघुलनशील अशुद्धियाँ दूर की जा सकती हैं। निस्तारण पृथक्करण की वह प्रक्रिया है जिसमें ठोस पदार्थ सतह पर नीचे एकत्र हो जाते हैं एवं द्रव को छान कर अलग कर लिया जाता है। जल को एक पात्र में कुछ समय के लिए रखना होता है। निलंबित अघुलनशील ठोस पदार्थ सतह पर जमा हो जाते हैं। स्वच्छ जल को सावधानी के साथ छान कर अलग पात्र में एकत्र कर लिया जाता है। इस प्रक्रिया में यह ध्यान रखते हैं कि सतह पर जमा ठोस पदार्थ में हलचल न हो। लेकिन इस प्रकार प्राप्त जल को अन्य शुद्धिकरण द्वारा पीने योग्य बनाना होता है।
- **फिल्टर करके** या छान कर भी अघुलनशील अशुद्धियाँ दूर की जा सकती हैं। यह निस्तारण से प्रभावी तरीका है और अघुलनशील अशुद्धियों के बहुत छोटे कणों को भी दूर कर देता है। इसमें कपड़े का एक टुकड़ा एक सस्ते व आसानी से उपलब्ध फिल्टर की तरह इस्तेमाल होता है। जब इसमें से पानी छाना जाता है, तब अघुलनशील अशुद्धियाँ फिल्टर द्वारा रोक ली जाती हैं और इसमें से शुद्ध जल अलग हो जाता है।

साधारणतः उपलब्ध जल फिल्टर में कैण्डल का उपयोग होता है (चित्र 26.5) जो छिद्रयुक्त पदार्थ के बने होते हैं। शुद्ध जल इसमें से गुजरता है और अशुद्धियाँ कैण्डल की बाहरी सतह पर रह जाती हैं। कैण्डल को समय-समय पर साफ करते रहना चाहिए ताकि ये प्रभावी बनी रहें।

- **उबाल कर** जल के बैक्टीरिया व अन्य जीवाणु मर जाते हैं। जब उबले हुए जल को ठण्डा किया जाता है तो भारी अशुद्धियाँ तल पर बैठ जाती हैं और जल में घुला हुआ नमक सतह पर पतली सी परत के रूप में जम जाता है जिसे झाग (Scum, स्कम) कहते हैं। अब यदि हम पानी को छानने हैं तो पानी पीने के लिए सुरक्षित होता है।
- **क्लोनीकरण द्वारा** जल में उपस्थित सूक्ष्म जीव एवं बैक्टीरिया आदि मर जाते हैं यदि आवश्यकता होती है तो शुद्धिकृत जल को छाना जाता है ताकि अघुलनशील अशुद्धियाँ दूर हो सकें।



चित्र 26.5: कैण्डल



टिप्पणी

26.4.4 जल के गुणधर्म

जल, जो हमें सामान्य साधारण पदार्थ प्रतीत होता है वास्तव में अत्यधिक असाधारण पदार्थ है जिसमें अनेक विशेष गुणधर्म विद्यमान हैं जो इसे हमारे प्रतिदिन के जीवन के लिए महत्वपूर्ण और आवश्यक बनाते हैं।

26.4.4क जल-सार्वत्रिक विलायक के रूप में

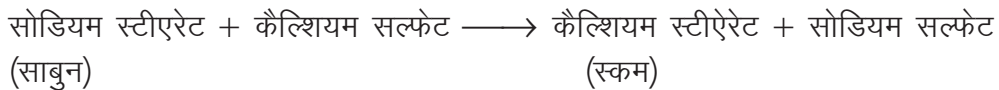
जल निश्चित ही सबसे उत्तम और अति आवश्यक विलायकों में से एक है। इसका विशेष गुण यह है कि इसमें बहुत सारे पदार्थ—ठोस पदार्थ जैसे नमक और चीनी से लेकर गैसीय पदार्थ जैसे ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड आदि घुल जाते हैं। वास्तव में, जल में इतने अधिक पदार्थ घुल जाते हैं कि इसे **सार्वत्रिक विलायक** कहते हैं। जल का यह गुण पौधों को मिट्टी से भोजन और खनिज तत्व लेने में सहायता करता है। हम जो खाना खाते हैं, उसे जल विलयन के रूप में आत्मसात् करने में सहायता करता है। अनेक रासायनिक अभिक्रियाएँ केवल जलीय विलयनों में होती हैं।

26.4.4ख कठोर जल और मृदु जल

जल साबुन के साथ झाग बनाता है जिसका इस्तेमाल सफाई के लिए किया जाता है, यह **मृदु जल** कहलाता है। कभी-कभी जल के अन्य स्रोतों जैसे नदी और हैंडपंप के जल से साबुन में झाग नहीं बनता। इसे **कठोर जल** कहते हैं।

नल से प्राप्त जल में घुले हुए लवणों की मात्रा, हैंडपंप के जल की तुलना में कम होती है। जल में घुले लवण प्रायः कैल्शियम और मैग्नीशियम बाइकार्बोनेट, सल्फेट तथा क्लोराइड होते हैं। यह लवण झाग को बनने से रोकते हैं, परन्तु क्यों?

साबुन एक सोडियम लवण है जिसे सोडियम स्टीएरेट कहते हैं। यह जल में घुलनशील होता है। अतः कठोर जल जिसमें कैल्शियम और मैग्नीशियम के आयन होते हैं, साबुन के साथ मिलकर Ca या Mg स्टीएरेट के अवक्षेप बनाता है जो चिकने स्कम (greasy scum) होते हैं। स्कम के बनने से झाग नहीं बनता और सफाई भी मुश्किल हो जाती है।



अतः हम कह सकते हैं कि

- वह जल जो साबुन के साथ झाग बनाता है, **मृदु जल** कहलाता है।
- वह जल जो साबुन के साथ झाग नहीं बनाता, **कठोर जल** कहलाता है।
- जल की कठोरता जल में उपस्थित मैग्नीशियम और कैल्शियम के लवणों के कारण होती है।



टिप्पणी

26.4.4 ग कठोर जल का मृदु जल में परिवर्तन

कठोर जल साबुन के साथ झाग नहीं बनाता। क्या हम इस कठोर जल को मृदु जल में परिवर्तित कर सकते हैं? हाँ, जल की कठोरता के लिए उत्तरदायी कैल्शियम और मैग्नीशियम आयनों को हटाकर यह प्रक्रिया जल का मृदुकरण कहलाती है।

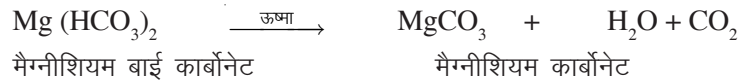
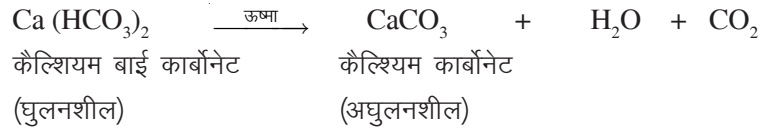
जल की कठोरता दो प्रकार की होती है—

- अस्थायी कठोरता
- स्थायी कठोरता

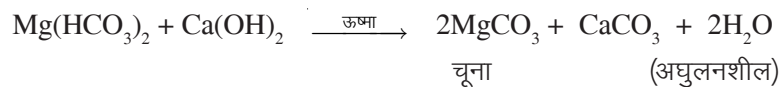
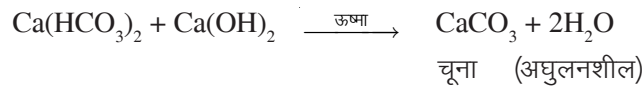
(क) अस्थायी कठोरता

जल की अस्थायी कठोरता (Temporary hardness) जल में घुलनशील कैल्शियम और मैग्नीशियम के बाइकार्बोनेट की उपस्थिति के कारण होती है। इसे कार्बोनेट की कठोरता भी कहते हैं। इसे उबाल कर या धावन सोडा जैसे रसायनों के साथ अभिक्रिया करके दूर किया जा सकता है।

(i) उबालना: कठोर जल के उबालने पर उसमें उपस्थित कैल्शियम और मैग्नीशियम बाइकार्बोनेट अपघटित होकर मैग्नीशियम या कैल्शियम कार्बोनेट बनाते हैं। ये कार्बोनेट लवण जल में अघुलनशील होते हैं। ये आसानी से पानी में नीचे बैठ जाते हैं और इस पानी को निथारा जा सकता है।



(ii) सोडा-चूना द्वारा (क्लार्क पद्धति): जब निर्धारित मात्रा में बुझा हुआ चूना कठोर जल में डाला जाता है, तब घुलनशील बाइकार्बोनेट अघुलनशील कार्बोनेट में निम्नलिखित प्रक्रिया से परिवर्तित हो जाती है।



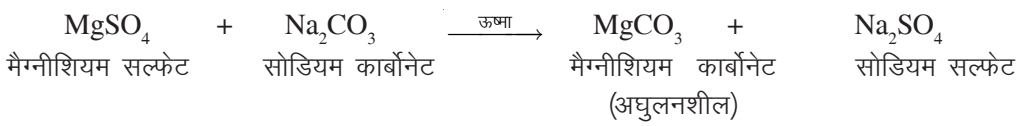
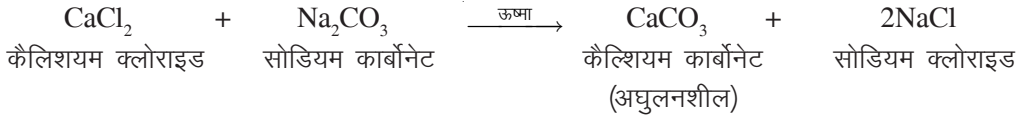
(ख) स्थायी कठोरता: जल की स्थायी कठोरता (Permanent hardness) कैल्शियम तथा मैग्नीशियम के घुलनशील क्लोराइड और सल्फेट लवणों की उपस्थिति के कारण होती है। इसे गैर-कार्बोनेट कठोरता (Non-carbonate hardness) कहते हैं। इसे कपड़े धोने वाले सोडे और आयन विनियम पद्धति के द्वारा दूर किया जाता है।



टिप्पणी

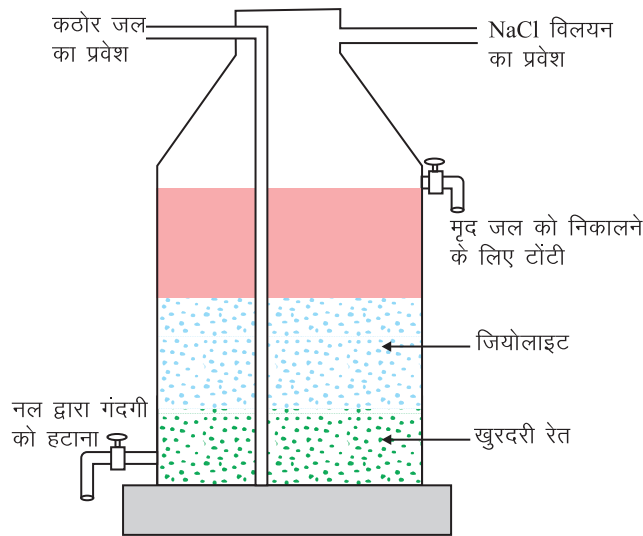
(i) कपड़े धोने वाले सोडे (वाशिंग सोडे) को मिलाने द्वारा: कठोर जल की निर्धारित मात्रा में वाशिंग सोडा से अभिक्रिया की जाती है। वाशिंग सोडा, कैल्शियम तथा मैग्नीशियम क्लोराइड और सल्फेट के साथ अभिक्रिया करके कैल्शियम और मैग्नीशियम कार्बोनेट के अवक्षेप बनाता है।

अभिक्रिया इस प्रकार है:—



(ii) आयन विनियम पद्धति द्वारा: दो प्रकार के आयन विनिमयकों का प्रयोग किया जा सकता है। उनके नाम हैं: अकार्बनिक आयन विनिमयक और कार्बनिक आयन विनिमयक।

अकार्बनिक आयन विनिमय प्रक्रम में जिओलाइट (Zeolite) नाम के संकुल यौगिकों को जल मृदुकरण के लिए प्रयोग किया जाता है। जल को कठोर बनाने वाले लवण, अघुलनशील Ca और Mg जिओलाइट अवक्षेप बनाते हैं। बड़े स्तर पर, यह प्रक्रम बड़े टैंकों या कुण्डों में किया जाता है (चित्र 26.6)



चित्र 26.6: बड़े स्तर पर जल का मृदुकरण

इनके उपयोग के बाद कुछ समय के लिए जिओलाइट 10% NaCl (ब्राइन) विलयन में डुबोकर पुनर्उत्पादित किया जा सकता है और तब क्लोराइड को धोकर बाहर कर देता है। इस धुलाई को अलग करके घुलनशील सोडियम लवण द्वारा इसे बदला जाता है।

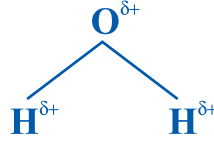
कार्बनिक आयन विनियम प्रक्रम से मिला जल, धनायनों और ऋणायनों से मुक्त होता है और यह (विखनिजिकृत जल) (Demineralised water) या (Deionised water) या विआयनीकृत जल कहलाता है।



टिप्पणी

26.4.4घ जल की ध्रुवीय प्रकृति

आयनिक यौगिकों के लिए जल बहुत प्रभावी विलायक है। यद्यपि जल अनावेशित अणु है, फिर भी इसमें कुछ धनात्मक आवेश (H परमाणुओं पर) और ऋणात्मक आवेश (O परमाणु पर) होते हैं। यह एक ध्रुवीय विलायक है।



चित्र 26.7: जल की संरचना

आइए, जल की ध्रुवीय प्रकृति दर्शाने के लिए एक क्रियाकलाप करें।



क्रियाकलाप 26.3

उद्देश्य: जल की ध्रुवीय प्रकृति का अध्ययन।

आपको क्या चाहिये? ब्यूरेट, जल, ऐबोनाइट छड़ (ऋण आवेशित), काँच की छड़ (धन आवेशित) और ब्यूरेट का स्टैंड।

आपको क्या करना है?

- ब्यूरेट या बोतल को एक अच्छे खुले मुँह के साथ जल से भर लीजिए।
- स्टैंड में ब्यूरेट को सीधा खड़ा कीजिए, ब्यूरेट के स्टापकार्क एक क्लिप को ढक्कन के मुँह के ऊपर लगाने से जल का प्रवाह नियंत्रित कर सकते हैं। बोतल के क्लिप को खोलकर पानी को बहने दीजिए।
- ऐबोनाइट की छड़ को (छड़ के एक सिरे को फर से रगड़ कर धन आवेशित करके) पानी के नजदीक ले जाइए।

आप क्या देखते हैं?

आप देखेंगे कि पानी की धारा ऋणात्मक आवेश वाली छड़ की तरफ आकृष्ट होती है (चित्र 26.8क)। क्यों? क्योंकि जल के अणुओं में धनात्मक आवेश है। इसी प्रकार, अब हम काँच की छड़ जिस पर धनात्मक आवेश है, को पानी के पास ले जाएं तो हम देखेंगे कि पुनः पानी की धारा छड़ की तरफ आकृष्ट हुई है। यह दर्शाता है कि जल के अणुओं में ऋणात्मक आवेश भी है। (चित्र 26.8ख) यह सिद्ध करता है जल की ध्रुवीय प्रकृति होती है।

26.4.4 च पृष्ठ-तनाव

पृष्ठ तनाव सभी तरल पदार्थों का गुणधर्म है। इस तनाव के कारण जल की बूंदें अपना क्षेत्रफल न्यूनतम करने का प्रयास करती हैं। इसी कारण जल की बूंदें हमेशा गोलाकार आकृति वाली होती हैं।

जल की ऊपरी सतह पर उपस्थित जल के अणुओं द्वारा उत्पन्न तनाव **पृष्ठ-तनाव** कहलाता है।

आइए, इसे समझने के लिए एक क्रियाकलाप करें।



क्रियाकलाप— 26.4

उद्देश्य: पृष्ठ-तनाव का अध्ययन।

आपको क्या चाहिए? गिलास और रेज़र ब्लेड

आपको क्या करना है?

पानी से भरा गिलास लें। उसमें धीरे से रेज़र ब्लेड डालें। (जिस पर मोम की एक पतली परत चढ़ी है) ताकि वह पानी की सतह पर ही रहे।

आप क्या देखते हैं?

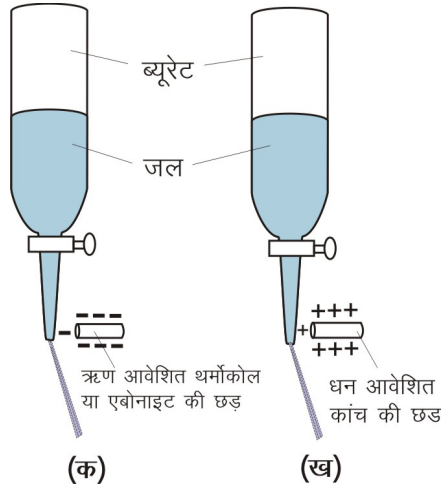
आप देखेंगे कि पानी से भारी होने के बावजूद ब्लेड पानी की सतह पर ही रहता है।

ऐसा क्यों होता है?

पानी की सतह एक खिंची या तनी हुई परत या चादर की तरह कार्य करती है जिस पर ब्लेड टिका रहता है। यह परत तनी हुई क्यों है? अन्तराअणुक बलों के कारण यानि तरल पदार्थ की सतह के अणुओं और ब्लेड के अणुओं के बीच बल के कारण, पानी की पतली परत की सतह पर बल या खिंचाव कार्य करता है।

26.4.4 छ केशिकात्व – पानी का चढ़ना

जब पानी में छोटे वाली केशिका नली डुबाई जाती है तो पानी केशिका में ऊपर चढ़ जाता है। पानी केशिका में कहाँ तक चढ़ेगा, यह केशिका के व्यास पर निर्भर करता है। व्यास जितना छोटा होगा, केशिका नली में पानी उतना ही अधिक ऊपर चढ़ेगा।



चित्र 26.8: (क) और (ख) दिखाते हुए कि पानी की प्रकृति ध्रुवीय होती है।

टिप्पणी





टिप्पणी

पानी के इस प्रकार केशिका में ऊपर चढ़ने को – केशिकात्व (Capillarity), केशिकात्व प्रक्रिया कहते हैं

यह वह गुणधर्म है जिसके कारण पानी मृदा से पौधों के तने द्वारा टहनियों और पत्तों में पहुंचता है।

जब कपड़ा या सोखता कागज का टुकड़ा पानी पर रखा जाता है, तब वह पानी को इसी केशिका क्रिया के द्वारा सोख लेता है। कपड़े में धागे के रेशे और सोखता कागज में सेलुलोज/बारीक छेद वाली केशिकाओं की तरह काम करता है और पानी इनमें चढ़ जाता है।

26.4.4 जल पानी का घनत्व

0°C से गर्म करने पर जल असामान्य व्यवहार करता है। जब तापमान 0°C से 4°C तक बढ़ता है तो जल सिकुड़ जाता है। 4°C से ऊपर यह किसी भी अन्य तरल की तरह फैल जाता है। इसका मतलब यह है कि 4°C पर सबसे कम आयतन घेरता है। इस ताप पर इसका घनत्व सबसे ज्यादा होता है और यह आस-पास के अधिक ठण्डे या गर्म जल में नीचे बैठ जाता है। जल का घनत्व 4°C पर 1 g/m³ है।

जल के इस गुण के कारण हम स्पष्ट कर सकते हैं कि एक झील को जमने में महीनों लग जाते हैं जबकि एक अत्यन्त ठण्डे दिन में एक पानी से भरी बाल्टी रात भर में जम सकती है। सतह का जल 4°C पर ठण्डा हो जाता है और अपने उच्च घनत्व के कारण झील तल की ओर धंसती है एवं गर्म जल सतह पर ऊपर आ जाता है। धीरे-धीरे सम्पूर्ण जल 4°C तक ठण्डा हो जाता है। इसके बाद शीतलन से सतह का तापमान और गिरता है और अन्ततः जल जम जाता है। बर्फ जल से हल्की होने के कारण सतह पर तैरती है। यह ऊष्मारोधी की तरह कार्य करती है और जल की निचली सतह पर शीतलन एवं बर्फ के जमने को धीमा करती है। यह स्पष्ट करता है कि जलीय निकायों में रहने वाले जलीय जन्तु अत्यन्त ठण्डक के मौसम में नहीं मरते।

26.5 जल प्रदूषण

जल प्रदूषण जल निकायों जैसे झीलों, नदियों, भूमिगत जल एवं समुद्रों का संदूषण (कंटैमिनेशन) है। यह जल निकायों में अशुद्ध प्रदूषकों को छोड़ने के कारण होता है। यह केवल प्रदूषकों के छोड़े जाने वाले स्थान के निकट पौधों और जीवों को ही प्रभावित नहीं करता बल्कि प्रदूषित जल के परिवहन के साथ अन्य स्थानों की भी यात्रा करता है।

जल प्रदूषण के विभिन्न स्रोत

जल प्रदूषण के विभिन्न स्रोत हैं:

- उद्योग जो विभिन्न विषाक्त तत्व एवं भारी धातुएं व औद्योगिक विलायक प्राकृतिक जल निकायों में छोड़ते हैं।



टिप्पणी

- खेतों से मुक्त होने वाले उर्वरक और कीटनाशी जो कि यूट्रोफिकेशन एवं बायोमैग्नीफिकेशन को बढ़ावा देते हैं। (विवरण के लिए देखें पाठ 30, भाग 30.6.3 एवं 30.6.3ग)
- खनन से भारी धातुएँ एवं सल्फर पृथ्वी में गहराई तक समाकर जल निकायों में पहुंच जाता है।
- गन्दे पानी के पाइप एवं मैले पानी के नालियाँ व गड्ढे विभिन्न रोगजनक, संक्रमण एवं डिटरजेंट को फैलाते हैं।
- वायु प्रदूषण के फैलने वाले प्रदूषण जैसे सल्फर डाईऑक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड आदि वर्षा द्वारा घुल जाते हैं।
- खाद्य प्रसंस्करण इकाइयाँ एवं उनका कचरा जिसमें वसा एवं चिकनाई शामिल है।

अपनी उत्पत्ति के आधार पर जल प्रदूषकों के स्रोतों को सामान्यतः दो वर्गों में बांटते हैं:

- **सुस्पष्ट स्रोत प्रदूषक:** ऐसे प्रदूषक हैं जो जल निकाय में एक एकल पहचान वाले स्रोत से पहुंचते हैं जैसे पाइप या गड्ढा।
- **अस्पष्ट स्रोत प्रदूषक** विसरित प्रदूषक हैं जो एक एकल पृथक स्रोत द्वारा उत्पन्न नहीं होते बल्कि यह एक बड़े भाग से एकत्र प्रदूषकों का संचयित प्रभाव है जैसे कि कृषि भूमि से उर्वरकों एवं कीटनाशकों का बह कर आना।



पाठगत प्रश्न 26.4

1. यह कहा जाता है कि पृथ्वी का अधिकांश भाग भूमि की बजाय जल है। पृथ्वी की कितनी सतह जल से घिरी है?

2. जल के दो स्रोतों के नाम बताइए।

3. वर्षा जल शुद्ध है या अशुद्ध? अपना उत्तर एक कारण के साथ दीजिए।

4. जल को शुद्ध करने हेतु क्लोरीनीकरण से क्या अभिप्राय है?

5. अपने हाथ धोने के दौरान मैं साबुन से झाग नहीं बना सका, यह किस प्रकार का जल है?

6. Ca_2+ या Mg_2+ के बाई कार्बोनेट की उपस्थिति के कारण जल में जो कठोरता आती है, उसका प्रकार बताएँ।



टिप्पणी

7. Ca_2+ या Mg_2+ के सल्फेट या क्लोराइड की उपस्थिति के कारण होने वाली कठोरता का प्रकार बताएँ।

8. निम्नांकित द्वारा किस प्रकार की कठोरता दूर होती है: (i) उबाला (ii) आयन विनिमय पद्धति

9. क्या जल विलायक है या अध्रुवीय विलायक? आप ऐसा क्यों सोचते हैं?

10. किस तापमान पर जल कम से कम जगह घेरता है?

26.6 जल की उपयोगिता

जल का प्रयोग बहुत से कार्यों के लिए किया जाता है जिसमें फसल उगाना, धातुमय क्रियाओं से तांबे जैसी धातु प्राप्त करना, विद्युत उत्पादन, बाग-बगीचों (lawns) में पानी देना, सफाई, पीना तथा मनोरंजन सम्मिलित है। हम कह सकते हैं कि प्राणियों के जीवन के लिए जल एक अनिवार्य पदार्थ है। बिना जल के पौधों और प्राणियों की कोशिकाएँ काम नहीं कर सकतीं और वे जीवित नहीं रह सकते। आइए, घरेलू कार्यों, कृषि, उद्योगों तथा विद्युत उत्पादन में जल की भूमिका के बारे में पढ़ें।

26.6.1 जल का घरेलू कार्यों में प्रयोग

घरेलू कार्यों को करने में जल महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उदाहरण के लिए, जल, खाना पकाने, बर्तन और कपड़े धोने तथा घर का फर्श साफ करने के काम आता है। यह सफेदी कराने के भी काम आता है। यह नहाने के काम आता है। जल शरीर के व्यर्थ पदार्थों जैसे मल-मूत्र इत्यादि को विलेय कर लेता है। अतः यह शरीर के व्यर्थ पदार्थों को निकालने का एक अच्छा माध्यम है। भोजन के पोषक तत्व तथा लवण जल में घुल जाते हैं। इसलिए ये पोषक तत्व आसानी से हमारी शरीर द्वारा अवशोषित कर लिए जाते हैं। इस प्रकार भोजन में उपस्थित अनेक पोषक तत्वों को एकत्र करने में मदद करता है। कृष्या जल के सार्वत्रिक विलायक के गुण को पुनः याद करें। (भाग 26.6.4क)

26.6.2 जल का कृषि में प्रयोग

कृषि क्षेत्र में, जल फसलों की सिंचाई लिए प्रयोग किया जाता है। यह बीज के अंकुरण और पौधों के विकास में सहायक होता है। खाद द्वारा दिए गए पोषक तत्व पानी में घुल जाते हैं। इन घुले पोषक तत्वों को पौधे आसानी से आत्मसात् कर लेते हैं। पौधों को प्रकाश संश्लेषण द्वारा अपना भोजन तैयार करने के लिए जल (कार्बन डाई आक्साइड के साथ) की



टिप्पणी

आवश्यकता होती है। ये पौधों के एक भाग से दूसरे भाग में खनिज और पोषक तत्वों को पहुंचाने में माध्यम का कार्य करता है।

जल जलीय पौधों एवं जन्तुओं को निवास प्रदान करता है।

26.6.3 जल के औद्योगिक प्रयोग

उद्योगों में जल शीतलक के रूप में प्रयुक्त होता है। इसका प्रयोग बर्फ के उत्पादन में भी होता है। इसका औद्योगिक बॉयलरों (Boilers) तथा भाप ईंजनों में भाप के उत्पादन में प्रयोग होता है। इसका अनेक औद्योगिक प्रक्रमों में विलायक की भांति प्रयोग होता है। जल का प्रयोग अनेक रासायनिक यौगिकों को बनाने में होता है। उदाहरण के लिए, जल में SO_3 को घोलने पर H_2SO_4 बनता है तथा जल में NO_2 को घोलने पर HNO_3 बनता है। जल का प्रयोग हाइड्रोजन गैस और भाप-अंगार गैस ईंधन बनाने में भी होता है।

26.6.4 विद्युत उत्पादन में जल का प्रयोग

जल से ऊर्जा प्राप्त करने के विभिन्न तरीके हैं। इस ऊर्जा को प्राप्त करने का सबसे साधारण तरीका जल-विद्युत शक्ति है। जल को ऊपर से गिरा कर टर्बाइन चलाई जाती है, जिसके कारण विद्युत उत्पादन होता है।

जल का प्रयोग तापीय और नाभिकीय पावर स्टेशनों में भाप उत्पन्न करके विद्युत निर्माण में किया जाता है।

26.7 वर्षा के जल का संरक्षण

वर्षा से जनसंख्या बढ़ने के कारण औद्योगीकरण में प्रगति तथा कृषि के विस्तार से जल की मांग बढ़ गई है। दूसरी ओर जल स्रोत जैसे भूमिगत जल एवं नदी का जल तेज़ी से सूख रहे हैं।

जल के समझदारी से संरक्षण की आज ज़रूरत है और इसके लिए विभिन्न दिशाओं में प्रयास किए जा रहे हैं जैसे कि बांध और जलाशय बनाकर और भूमि के अंदर कुओं जैसा ढांचा बनाकर जल एकत्रित करने के प्रयास किए गए हैं, जल के पुनर्उपयोग एवं अलवणीय करण की। कोशिश भी की गई है। **भूमिगत जल का पुनर्भरण आवश्यक हो गया है। यह वर्षा जल संग्रहण के द्वारा किया जा रहा है।**

वर्षा के जल का संग्रहण का अर्थ यह है कि भवनों की छत पर वर्षा के जल को एकत्र कर, बाद में उपयोग के लिए भूमिगत भरण करना। यह पुनर्भरण न केवल भूमिगत जल को समाप्त होने से बचाता है। बल्कि जल के घटते स्तर को बढ़ाता है और जल आपूर्ति में सहायता करता है।

चाहें बहुत से लोग यह महसूस न करें, परंतु कुछ सेंटीमीटर वार्षिक वर्षा भी एक बहुमूल्य संसाधन है। वर्षा के जल संग्रहण से न केवल स्थानीय बाढ़ की संभावना को कम करने में मदद मिलती है अपितु घरेलू इस्तेमाल के लिए भूमिगत जल पर निर्भरता भी कम हो जाती



टिप्पणी

है। वर्षा का जल सब्जियों व फूलों की फसलों की सिंचाई के लिए, रूम कूलर, धुलाई और अन्य अनेक घरेलू कार्यों के लिए उपयुक्त है। वर्षा का जल इसका उपयोग घरेलू कार्यों के लिए किया जाता है।

वर्षा जल के उपयोग के दौरान कठोर निक्षेप जमा नहीं होते और साबुन के झाग (स्कम) की समस्या नहीं आती। संचयित जल व्यक्तिगत उपभोग के लिए भी इस्तेमाल हो सकता है, लेकिन यह उपयोग से पूर्व अवश्य ही फिल्टर किया हुआ (छना हुआ) और शोधित होना चाहिए। वर्षा जल जो आपके घर या खेत में गिरता है, उसके बहाव में कमी लाकर, आप अपने घर के आस-पास काम करने के लिए एक मूल्यवान जल संसाधन बना सकते हैं।

इस प्रकार वर्षा के जल संग्रहण के लाभों के सारांश को इस प्रकार से प्रस्तुत किया जा सकता है

- मूल्यवान भूमिगत जल का संरक्षण होता है।
- स्थानीय बाढ़ और जल निकास की समस्या को कम करता है।
- भूदृश्य निर्माण और सम्पत्ति रख-रखाव की जरूरत को कम करता है।
- अनेक घरेलू कार्यों के लिए उत्तम गुण वाला जल प्रदान करता है।
- इसका प्रयोग घरेलू कार्यों जैसे सब्जियों, फूलों, पेड़ों, पौधों को उगाने तथा ग्रीन हाउस में अंकुरण के लिए किया जा सकता है।



पाठगत प्रश्न 26.5

1. वर्षा जल संचयन के कोई दो उपयोग बताइए।

2. उद्योग एवं कृषि जल के बेहद अभाव की घटना में किस स्थिति से गुज़रते हैं?

3. वर्षा जल भूमिगत जल के लिए क्या करता है?

4. वर्षा जल साबुन से धुलाई के लिए उपयुक्त क्यों साबित हुआ है?



आपने क्या सीखा

- वायु के प्रमुख घटक नाइट्रोजन और ऑक्सीजन हैं। वायु में ऑर्गन, कार्बन डाइऑक्साइड तथा कुछ अन्य गैसों जैसे निऑन, हीलियम, क्रिप्टॉन और ज़ेनॉन भी होती है। इसमें जल-वाष्प भी होते हैं।



टिप्पणी

- भू-तल के किसी क्षेत्रीय इकाई पर लगने वाला वायुमंडल का दाब वायुमंडलीय दाब कहलाता है।
- वायुमण्डलीय दाब हमारे जीवन के प्रतिदिन के कार्यों जैसे स्याही ड्रॉपर, जल पम्प आदि के कार्य करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- किसी निश्चित ताप पर वायु में विद्यमान नमी की मात्रा **आर्द्रता** कहलाती है।
- वायु के बाद हमें सबसे अधिक मिलने वाला पदार्थ जल है। जल के प्राकृतिक स्रोत वर्षा, झील, कुएँ, नदियाँ और समुद्र हैं। समुद्र विविध खनिजों का एक उत्कृष्ट स्रोत है।
- जल की निम्नलिखित विशेषताएँ इसे हमारे दैनिक जीवन के लिए बहुत उपयोगी बना देती हैं:
 - (i) सभी वस्तुओं को घोलने की क्षमता अर्थात् सार्वत्रिक विलायक की तरह कार्य करता है।
 - (ii) झाग बनाना
 - (iii) पृष्ठ तनाव
 - (iv) केशिकात्व
 - (v) 4°C पर जल का घनत्व 1 g cm^{-3} होता है।
- देश के जल स्रोतों का उचित और न्यायसंगत प्रयोग के लिए प्रबंधन बांधों, नहरों, जलाशयों, कुओं और ट्यूबवेलों का निर्माण करके किया जाता है। बांधों में एकत्रित जल का इस्तेमाल न केवल सिंचाई के लिए अपितु विद्युत उत्पादन के लिए भी किया जाता है।
- जल प्रदूषण एवं वायु प्रदूषण मानवीय गतिविधियों के कारण होते हैं।
- वर्षा के जल का संरक्षण भूमिगत पुर्नभरण द्वारा किया जा सकता है या उसे अन्य कामों में प्रयोग किया जा सकता है। यह वर्षा के जल का संग्रहण कहलाता है।



पाठांत प्रश्न

1. बहुविकल्पीय प्रश्न
 - i. वायु निम्नलिखित में से क्या है?

(क) यौगिक	(ख) तत्त्व
(ग) मिश्रण	(घ) इनमें से कोई नहीं
 - ii. वायु के मुख्य घटक हैं?

(क) CO_2 और H_2O	(ख) N_2 और O_2
(ग) CO_2 और He	(घ) H_2O और Xe



टिप्पणी

- iii. आर्द्रता मापने के लिए प्रयोग होने वाला यंत्र है।

(क) बैरोमीटर	(ख) हाइग्रोमीटर
(ग) लैक्टोमीटर	(घ) इनमें से कोई नहीं
- iv. जल का अधिकतम घनत्व किस तापमान पर होता है:

(क) 0°C	(ख) 10°C
(ग) 50°C	(घ) 4°C
2. हमारे जीवन में ऑक्सीजन और नाइट्रोजन की उपयोगिता को सूचीबद्ध कीजिए।
3. वायुमण्डलीय दबाव क्या है?
4. ऊँचाई पर वायुमण्डलीय दबाव किस तरह आश्रित है?
5. एक क्रियाकलाप दीजिए जो यह सिद्ध करे कि वायु दबाव बनाती है।
6. आपेक्षिक आर्द्रता क्या है?
7. जल के विभिन्न स्रोत क्या हैं? किन्हीं दो के विषय में बताइए।
8. जल सार्वत्रिक विलायक क्यों कहलाता है?
9. पीने योग्य जल के शुद्धीकरण के कौन से विभिन्न तरीके हैं? क्लोरीनीकरण की क्या भूमिका है?
10. आप कठोर एवं मृदु जल से क्या समझते हैं? पानी में कठोरता के प्रकारों को स्पष्ट कीजिए।
11. जल से किस प्रकार स्थायी व अस्थायी कठोरता दूर की जा सकती है?
12. जल के निम्नांकित गुणों को स्पष्ट करें:

(i) पृष्ठ तनाव	(ii) घनत्व
----------------	------------
13. वर्षा जल संवर्धन क्या है? यह प्रतिदिन के जीवन के लिए कैसे लाभकारी है?
14. वातावरण में कार्बन डाई ऑक्साइड की उपस्थिति क्यों अनिवार्य है? दो कारण दीजिए।
15. ऑक्सीजन के कोई दो औषधीय उपयोग दीजिए।
16. प्राथमिक और द्वितीयक वायु प्रदूषक क्या है? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।
17. निम्नांकित प्रदूषकों के क्या स्रोत हैं:

(i) क्लोरोफ्लोरो कार्बन
(ii) नाइट्रोजन ऑक्साइड
(iii) कणिकीय पदार्थ



टिप्पणी

18. निम्नांकित पदार्थ वायु प्रदूषक क्यों माने जाते हैं:
 - (i) कार्बन मोनोक्साइड
 - (ii) कार्बन डाई ऑक्साइड
 - (iii) सल्फर ऑक्साइड
 - (iv) वाष्पशील कार्बनिक यौगिक
19. (i) फोटोकेमिकल धूम-कोहरा (स्मॉग) एवं
(ii) भूतल ओज़ोन क्या हैं?
20. (i) सुस्पष्ट स्रोत प्रदूषक एवं
(ii) अस्पष्ट स्रोत प्रदूषक क्या हैं? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।
21. निम्नांकित में प्रत्येक के लिए जल के कोई दो उपयोग बताइए
 - (i) घरेलू
 - (ii) औद्योगिक एवं
 - (iii) कृषि कार्य
22. आप जल के संरक्षण से क्या समझते हैं? यह किस प्रकार उपयोगी है?
23. आप निवासी कल्याण संगठन के प्रभारी हैं? जल के संरक्षण की आवश्यकता पर जागरुकता के लिए निवासियों को जागरुक करने हेतु दो स्लोगन (नारे) तैयार कीजिए।
24. जीवधारियों के आस-पास का वायुमंडलीय आवरण जीने के लिए आवश्यक गैसों उपलब्ध कराता है। ये गैसों कौन सी हैं, इनका वायु में क्या अनुपात है और जीवित रहने के लिए ये किस प्रकार ज़िम्मेदार हैं?
25. वर्षा जल वायु प्रदूषण के साथ जल निकायों को किस तरह प्रभावित करता है?
26. जल के पाँच गुणों को स्मरण कीजिए एवं इस तथ्य के समर्थन में एक वाक्य लिखिए कि जल एक अनिवार्य स्रोत है।
27. कठोर जल को उबाल कर कैसे इस प्रकार परिवर्तित कर सकते हैं कि वह कपड़ों को धोने के लिए उपयोग किया जा सकता है।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

26.1

1. मिश्रण



टिप्पणी

2. नाइट्रोजन एवं ऑक्सीजन, ऑक्सीजन
3. नाइट्रोजन
4. यह स्थान, स्थान पर परिवर्तित होता है।

26.2

1. पौधों और जानवरों के श्वसन के लिए आवश्यक, जानवर मर जाएंगे।
2. प्रकाश संश्लेषण
3. ठोस CO₂, प्रशीतक की तरह उपयोग होता था।
4. नाइट्रोजन

26.3

1. यह ऊँचाई पर घटता जाती है।
2. यह ऊँचाई वाले स्थानों पर शरीर की रक्त वाहिकाओं में वायु दाब की अपेक्षा रक्त दाब के अधिक होने के कारण होता है, अतः वाहिकाएं फट जाती हैं और रक्त बहता है।
3. (i) ट्रोपोस्फीयर (ii) थर्मोस्फीयर
4. स्ट्रोतोस्फीयर
5. (i) मीथेन (ii) सल्फर ऑक्साइड (iii) क्लोरो-फ्लोरो-कार्बन (सी.एफ.सी.)

26.4

1. तीन चौथाई
2. वर्षा एवं समुद्र (या कोई अन्य)
3. शुद्ध / आसवित
4. सूक्ष्मजीवों को मारता है
5. कठोर जल
6. अस्थायी कठोरता
7. स्थायी कठोरता
8. (i) अस्थायी (ii) स्थायी
10. 4°C

26.5

1. (i) यह मूल्यवान भूमिगत जल का संरक्षण करता है।
 (ii) यह स्थानीय बाढ़ एवं अपवहन (ड्रेनेज) समस्याओं को कम करता है।
 (iii) यह भूदृश्य एवं सम्पत्ति के रख-रखाव की आवश्यकताओं को कम करता है।
 (iv) यह घर की कई आवश्यकताओं के लिए बेहतर गुणवत्ता का जल प्रदान करता है।
 (v) यह घरेलू उद्देश्य के लिए उपयोग हो सकता है। (कोई दो)
2. उद्योग: शीतलक का उद्देश्य, भाप के उत्पादन में, कई रसायनों के लिए विलायक का प्रयोग प्रभावित हो सकता है।
 कृषि: फसलों की सिंचाई बीजों का अंकुरण एवं पौधों की वृद्धि प्रभावित हो सकती है।
3. क्षीण जल स्तर को उठाता है।
4. क्योंकि वर्षा जल मृदु जल अवस्था में होता है।



टिप्पणी



टिप्पणी

27

धातु और अधातु

घर में, विद्यालय में, सड़क पर अथवा आफिस में हम चारों ओर धातुओं और अधातुओं से घिरे हुये हैं। उदाहरण के लिये हम रसोई में धातु और अधातु दोनों ही प्रयोग करते हैं। खाना पकाने के बर्तन धातु जैसे कि लोहा, एल्यूमिनियम, स्टेनलैस स्टील, तांबा के बनते हैं और दूसरे पात्र जो भंडारण के लिये प्रयोग होते हैं वह अधातु जैसे कि प्लास्टिक व ग्लास से बने होते हैं। **अतः धातु व अधातु हमारे जीवन के अभिन्न भाग है।**

आप धातु और अधातु के बारे में तत्वों के आवर्तीय वर्गीकरण (पाठ – 6) में पहले ही पढ़ चुके हैं। आप धातु और अधातुओं के वर्गीकरण का कसौटी भी जानते हो। समान्यतः जो कि तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास पर आधारित है।

दैनिक जीवन परिस्थिति के अलावा धातु और अधातुओं का उद्योगों में बहुत महत्व है। ये राष्ट्र सम्पदा में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। आपने विभिन्न लोहे, स्टील, जिंक कॉपर और एल्यूमीनियम के संयंत्रों के बारे में सुना होगा जो कि हमारे देश में उपस्थित हैं। क्या इनमें से आपने कभी किसी को देखा है। साधारणतया ये धातु आधारित उद्योग हैं। इसके अतिरिक्त आपने अम्ल और खाद कारखानों के बारे में सुना होगा। ये साधारणतया अधातु आधारित कारखाने हैं। ये सभी धातु और अधातु खनिजों से प्राप्त होते हैं, आप भाग्यवान हो कि हमारे **खनिज** स्रोत काफी धनी हैं। इनके बारे में आप उच्च कक्षाओं में पढ़ेंगे। इस पाठ में हम धातु और अधातुओं की महत्वपूर्ण गुणधर्मों के बारे में पढ़ेंगे जो कि आप के लिए उपयोगी है।



उद्देश्य

इस पाठ को पढ़ने के पश्चात् आप –

- धातुओं और अधातुओं में उनके भौतिक व रासायनिक गुणों के आधार पर अन्तर करना जान सकेंगे;
- धातुओं की ऑक्सीजन, पानी, अम्लों व क्षारों के साथ क्रिया का वर्णन कर सकेंगे;



टिप्पणी

- अयस्क एवं खनिज के बीच अंतर बता सकेंगे;
- संक्षारण के तथ्य का वर्णन और उसको रोकने के विभिन्न उपायों का वर्णन कर सकेंगे;
- अधातुओं की ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया का वर्णन कर सकेंगे;
- धातुओं का उनकी अभिक्रिया क्षमता के आधार पर व्यवस्थित करना और उनकी सक्रियता श्रेणी बनाना जान सकेंगे; और
- धातुओं और अधातुओं के मुख्य उपयोगों का वर्णन कर सकेंगे।

27.1 धातुओं और अधातुओं के भौतिक गुण

तत्वों को दो श्रेणियों में बांटा जा सकता है – धातुएँ और अधातुएँ। दोनों के भौतिक व रासायनिक गुणधर्म में अंतर है। धातुओं और अधातुओं के भौतिक गुणधर्मों के अंतर सारणी 27.7 में दिये गये हैं।

सारणी 27.1

गुणधर्म	धातु	अधातु
आघातवर्धता और तन्यता	धातु आघातवर्ध होते हैं। इनको पीट कर पतली चादर बनाई जा सकती है। ये तन्य भी होते हैं। और तारों के रूप में खींचा जा सकता है। (अपवाद : Na, Bi)	अधातु न तो आघातवर्ध होते हैं और न तन्य। उदाहरण के लिये – लकड़ी और कोयला।
धात्विक चमक	सभी धातुओं में धात्विक चमक होती है।	इनमें धात्विक चमक नहीं होती है।
कठोरता	धातु आमतौर पर कठोर होते हैं।	अधातु धातु की अपेक्षाकृत नर्म होते हैं।
भौतिक अवस्था	ये सामान्य ताप पर ठोस और तरल अवस्था में होते हैं।	अधातु ठोस, द्रव या गैस किसी भी अवस्था में हो सकते हैं।
ध्वानिक (सोनोरस)	धातु चोट मारने पर एक विशिष्ट ध्वनि उत्पन्न करते हैं। उदाहरणार्थ – स्कूल की घंटी।	अधातु ध्वनि उत्पन्न नहीं करते हैं।
घनत्व	इनका घनत्व उच्च होता है।	इनका घनत्व कम होता है।
वैद्युत चालकता	ये विद्युत के सुचालक होते हैं।	ये विद्युत के कुचालक होते हैं।



टिप्पणी



क्या आप जानते हैं

- पारा एक अकेला धातु और ब्रोमीन एक अकेला अधातु है जो साधारण तापमान पर द्रव अवस्था में पाये जाते हैं।
- ग्रेफाइट और आयोडीन हांलांकि अधातु हैं परन्तु इनमें धात्विक चमक होती है।
- सोडियम धातु मोम की तरह नर्म होता है इसे चाकू से काटा जा सकता है।
- गैलियम धातु हथेली पर रखने से पिघल जाता है।
- सोना और चांदी अत्यधिक आघातवर्धनीय और तन्य होते हैं।
- हीरा तांबे की अपेक्षा उत्तम ऊष्माचालक है परन्तु विद्युत कुचालक है।
- अधातु ग्रेफाइट विद्युत सुचालक है परन्तु ऊष्मा कुचालक है
- सोना, चांदी, प्लेटिनम और कॉपर स्वतंत्र अवस्था में होते हैं क्योंकि दूसरे धातुओं की अपेक्षा ये कम क्रियाशील होते हैं।



पाठगत प्रश्न 27.1

1. सोने के किस गुण के कारण वह गहने बनाने के लिये उपयुक्त है?
2. स्वतंत्र रूप में पाये जाने वाले कुछ धातुओं के नाम बतायें।
3. आमतौर पर धातु कठोर हैं। मोम की तरह नर्म धातु का नाम बतायें।
4. उस अधातु का नाम बतायें जो ऊष्मा का सुचालक है।
5. दो धातुओं के नाम बताइए जो कि आघातवर्धनीयता और तन्यता को दर्शाते हैं।



क्रियाकलाप 27.1

- लोहा तांबा और एल्यूमिनियम के नमूने इकट्ठे करें और प्रत्येक का रंग लिखें।
- सभी नमूनों की सतह को रेत पेपर की सहायता से रगड़ कर साफ करें और साफ करने से पहले और बाद में सतह की तुलना करें।

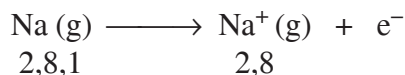
27.2 धातुओं और अधातुओं के रासायनिक गुणधर्म

धातु की प्रकृति धन विद्युती होती है। उनके संयोजी कोश में 1, 2 या 3 इलेक्ट्रॉन होते हैं और ये धनावेशित धनायन बनाने के लिये आसानी से अपने इलेक्ट्रॉन दे देते हैं। अपना

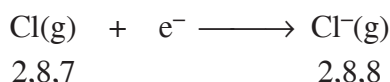


टिप्पणी

संयोजी कोश का इलेक्ट्रान खोने के पश्चात ये धनायन स्थिर होकर उत्कृष्ट गैस का विन्यास प्राप्त करते हैं। रासायनिक आबन्ध (पाठ – 7) में आपने यह सीखा होगा –



विद्युत अपघटन के समय वह कैथोड पर विमुक्त होते हैं। दूसरी ओर अधातु ऋण विद्युती प्रकृति के होते हैं। इनके संयोजी कोश में आमतौर पर 5, 6 या 7 इलेक्ट्रान होते हैं। इनकी प्रकृति इलेक्ट्रॉन प्राप्त करके ऋणायन बनाने की होती है।

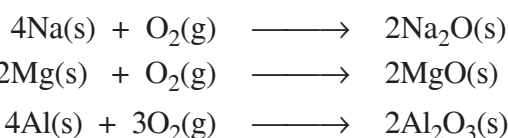


27.2.1 धातुओं के रासायनिक गुण

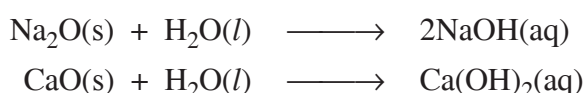
अब हम धातुओं की साधारण रासायनिक अभिक्रियाओं को समझेंगे।

1. धातुओं की ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया

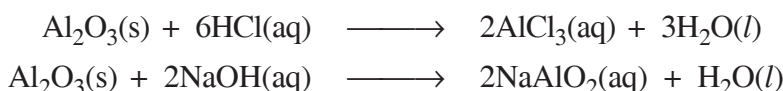
अधिकांश धातु ऑक्सीजन से क्रिया करके ऑक्साइड बनाते हैं। यह क्रिया गर्म किये बिना भी हो सकती है। जैसा कि सोडियम, कैल्शियम और पोटेशियम। परन्तु कुछ धातु गर्म करने के पश्चात् ही ऑक्सीजन से क्रिया करके ऑक्साइड बनाते हैं।



धातुओं के ऑक्साइड प्रायः क्षारकीय होते हैं। ये पानी के साथ क्रिया करके क्षार देते हैं। उदाहरणार्थ Na_2O , CaO , MgO , K_2O आदि

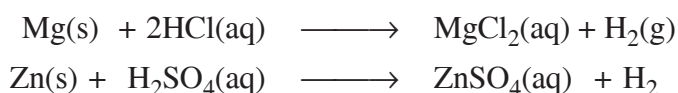


एल्युमिनियम (Al_2O_3), जिंक (ZnO), टिन (SnO) और फ़ैरिक (Fe_2O_3) के सभी ऑक्साइड अम्लों व क्षारकों दोनों से अभिक्रिया करते हैं अतः यह प्रकृति से **उभयधर्मी** है।



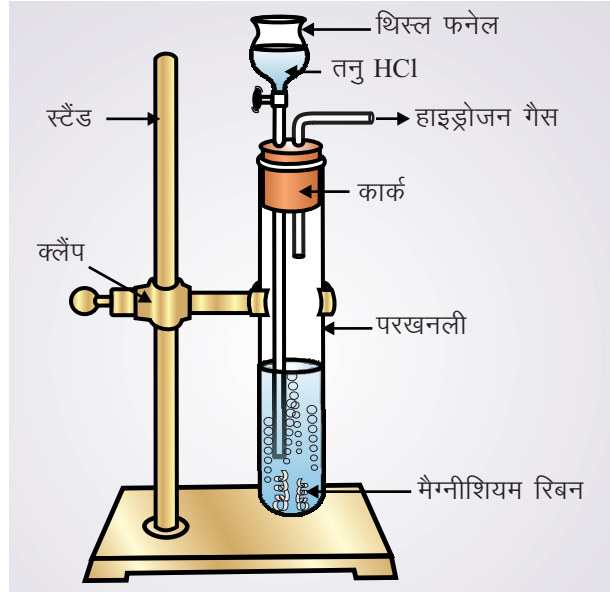
2. धातुओं की अम्लों के साथ अभिक्रिया

अधिकांश धातुएँ साधारण अम्लों जैसे तनु HCl व तनु H_2SO_4 में घुलकर हाइड्रोजन गैस बनाती है। Mg रिबन व तनु HCl में अभिक्रिया इस प्रकार होती है।





टिप्पणी



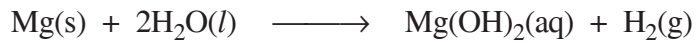
चित्र 27.1 तनु HCl के साथ मैग्नीशियम रिबन की अभिक्रिया

3. धातुओं की जल के साथ अभिक्रिया

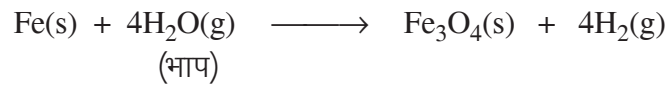
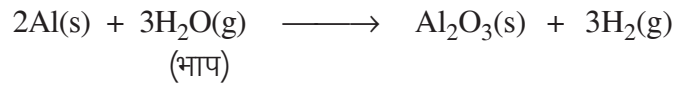
बहुत धातुएँ पानी के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोजन बनाती हैं। हाइड्रोजन की प्रकृति क्षारक होती है। सोडियम और पोटेशियम ठंडे पानी से क्रिया करते हैं।



मैग्नीशियम गर्म पानी से क्रिया करता है।

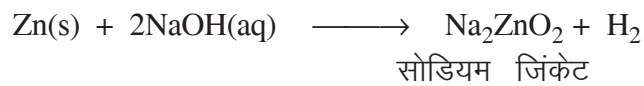
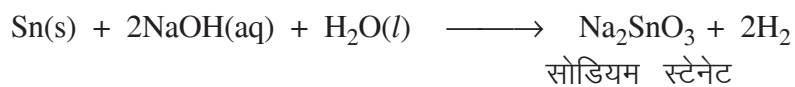


• धातु Al या Fe गर्म पानी अथवा भाप के साथ क्रिया करके धातु ऑक्साइड बनाते हैं।



4. धातुओं की आम क्षारकों के साथ अभिक्रिया

धातु Sn और Zn आम क्षारकों के साथ क्रिया करते हैं।



27.2.2 संक्षारण

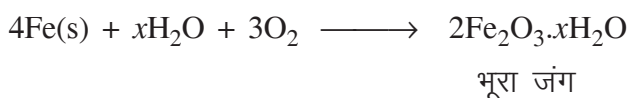
जैसा कि आप जानते हैं कि धातु हवा के साथ क्रिया करके ऑक्साइड बनाते हैं। धातुओं की ऑक्साइड बनाने की प्रवृत्ति उसके भौतिक व रासायनिक गुणों को क्षति पहुंचाती है। क्या आप अपनी दैनिक दिनचर्या के प्रेक्षण से इसके एक उदाहरण का अंदाज लगा सकते हैं? नहीं? आपने घर में कीलों पर जंग, बगीचे की जाली या गेट पर लगा जंग देखा होगा ये लोहे के आक्सीकरण से होता है। आप एक साफ कील और एक जंग लगी कील में और उनके भौतिक गुणों की तुलना करें। आपने पुराने तांबे के सिक्कों पर जमी हरी परत को देखा होगा। इसका कारण है आक्सीकरण जिससे कॉपर ऑक्साइड बनता है जो अंत में आक्सीकरण के द्वारा सतह पर कॉपर कार्बोनेट में बदल जाता है। धातुओं के इस प्रकार के आक्सीकरण की प्रक्रिया को संक्षारण कहते हैं। आइये संक्षारण के विषय में और जानकारी लें और इसको रोकने की विभिन्न विधियों को जानें।



चित्र 27.2 जंग लगा नट-बोल्ट

संक्षारण के कारण धातु की सतह हवा और नमी के संपर्क में आने से नष्ट हो जाती है। आमतौर पर संक्षारण शब्द का उपयोग धातुओं के आक्सीकरण के लिये होता है परन्तु लोहे के संक्षारण के लिये विशेष रूप से जंग लगना कहा जाता है।

आइये देखें कि जंग लगने के समय क्या रासायनिक क्रिया होती है। लोहे की ऑक्सीजन के साथ क्रिया के समय एक भूरा चूर्ण जंग बनता है। यह रासायनिक दृष्टि से जलीय फेरिक ऑक्साइड है।



आपने देखा होगा कि अधिकतर जंग वर्षा ऋतु में लगता है क्योंकि उस समय हवा में नमी अधिक होती है।

लोहे में जंग लगने के लिये दो स्थितियां आवश्यक है।

- (i) नमी
- (ii) ऑक्सीजन

आइये क्रियाकलाप 27.2 के द्वारा देखें कि जंग के लिये यह स्थितियां आवश्यक है।



क्रियाकलाप 27.2

आप यह गतिविधि अपने अध्ययन केंद्र की प्रयोगशाला में करके प्रमाणित कर सकते हैं कि उपरोक्त विशेष स्थितियों में ही जंग की प्रक्रिया होती है।

- तीन टेस्ट ट्यूब या छोटी कांच की बोतल (साफ व सूखी) और तीन साफ लोहे की कील लें।

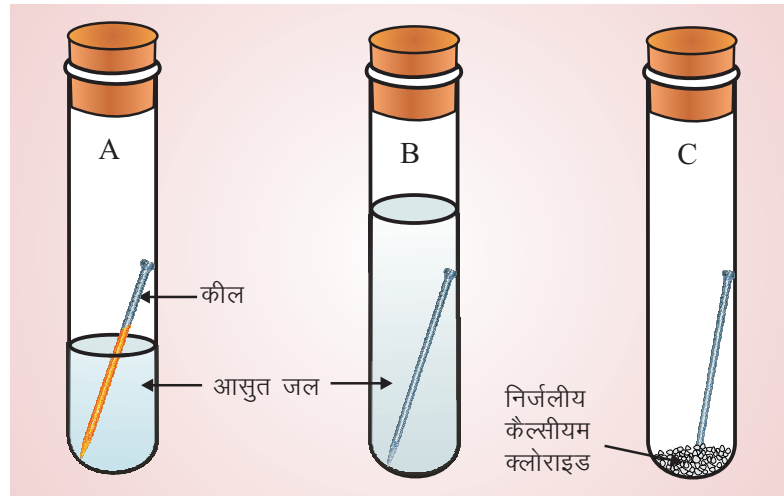


टिप्पणी



टिप्पणी

- तीनों टेस्ट ट्यूब को **A, B** और **C** से लेबिल करें। प्रत्येक टेस्ट ट्यूब में एक लोहे की कील डालें।
- टेस्ट ट्यूब **A** में आसवित पानी इस प्रकार डालें कि आधी कील पानी में डूब जाये। टेस्ट ट्यूब का मुँह कार्क के द्वारा बंद कर दें।
- टेस्ट ट्यूब **B** में इतना पानी डालें कि कील पूरी तरह पानी में डूब जाये। टेस्ट ट्यूब का मुँह कार्क के द्वारा बंद कर दे जिससे कि हवा अंदर कील के संपर्क में न आये।
- टेस्ट ट्यूब **C** को सूखा रखें और उसमें कील के साथ शुष्क कैल्शियम क्लोराइड रखें।



चित्र 27.3 संक्षारण के बनने की स्थिति को दर्शाने वाली गतिविधि

आप क्या प्रेक्षण करते हैं?

आप देखेंगे कि सबसे अधिक जंग टेस्ट ट्यूब A में रखी कील में लगा है। और B व C टेस्ट ट्यूब में कोई जंग नहीं है। टेस्ट ट्यूब A में रखी कील को ध्यानपूर्वक देखो और जंग लगी कील की सतह को छूकर देखो आप देखेंगे कि उस पर एक लाल-भूरा चूर्ण है जिसे जंग कहते हैं।

ऐसा क्यों होता है?

टेस्ट ट्यूब A में ऑक्सीजन व नमी दोनों मौजूद है। अतः अत्यधिक जंग लगता है। लेकिन टेस्ट ट्यूब B में सिर्फ नमी है परन्तु हवा नहीं है। और टेस्ट ट्यूब C में सिर्फ हवा है मगर नमी नहीं। इसलिये जंग नहीं लगता है।

उपरोक्त गतिविधि से यह साफ है कि जंग लगने के लिये ऑक्सीजन व नमी दोनों ही आवश्यक हैं। अब आप मुझे बतायें कि आप अपनी साइकिल के पहिये और लोहे के गेट को जंग से बचाने के लिये क्या करते हैं, हां आमतौर पर लोहे की चीजों पर पेंट या ग्रीस लगाकर हम उसे जंग लगने से बचा सकते हैं। आइए अब हम जंग और संक्षारण से बचाव के विभिन्न तरीकों की जानकारी लेंगे।



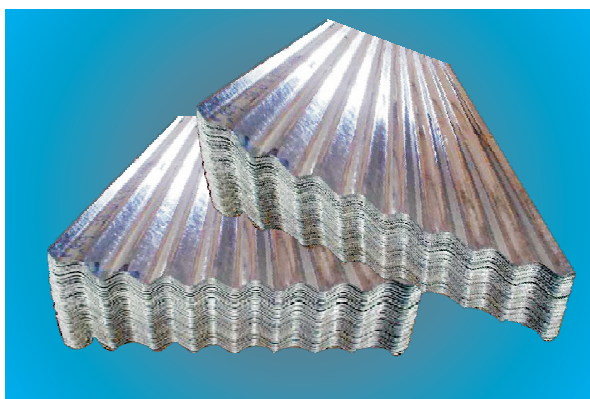
टिप्पणी

संक्षारण के निवारण की विधियां

लोहे को जंग से और संक्षारण से बचाव के विभिन्न तरीके हैं। हमारा मुख्य ध्यान लोहे को जंग से बचाव की विभिन्न विधियों की जानकारी है क्योंकि लोहा एक सामरिक धातु है और देश के विकास में इसका महत्वपूर्ण योगदान है।

संक्षारण के निवारण के लिये कुछ महत्वपूर्ण विधियां इस प्रकार हैं।

- 1. पेंट करना :** यह लोहे को जंग से बचाने का सबसे सामान्य तरीका है। आपने देखा होगा कि आपके माता पिता लोहे के गेट को और बगीचे की लोहे की जाली को जंग से बचाने के लिये उसे पेंट करते हैं। पेंट से जंग का निवारण होता है।
- 2. तेल और ग्रीस लगाना :** लोहे की चीजों पर तेल अथवा ग्रीस की परत लगाने से उनका जंग से बचाव होता है। वाहनों के और मशीनों के कल पुर्जों को जंग से बचाने के लिये उन पर तेल या ग्रीस लगाया जाता है इससे उनमें जंग का लगना बंद हो जाता है और मशीन का जीवनकाल बढ़ जाता है।
- 3. गैल्वनीकरण :** इस विधि में लोहे धातु की बनी चीजों पर जस्ते की परत चढ़ाई जाती है। इस प्रक्रिया को गैल्वनीकरण कहते हैं। लोहे की गैल्वनीकृत चादरों जो बक्से और छत को ढकने के लिये प्रयुक्त होती हैं, को बनाने के लिये इस विधि का प्रयोग बड़े पैमाने पर किया जाता है। आपने बाजार में बड़े बक्से, कंटेनर और बड़ी चादरों को बिकते हुये देखा होगा। क्या आप जानते हैं कि इन लोहे की चादरों पर यदि थोड़ा सा जिंक परत हटा दें तब भी जंग नहीं लगता। क्या आप इसके कारण को जान सकते हैं। गैल्वनीकृत लोहे की चादरें ड्रम, ट्रंक और अन्य लोहे के कंटेनर बनाने में प्रयोग किये जाते हैं। गैल्वनीकृत लोहे का प्रयोग छत, पाइप और मेनहोल के ढक्कन बनाने में किया जाता है।



चित्र 27.4 गैल्वनीकृत लोहे की चादर

- 4. मिश्रधातु बनाना :** विभिन्न धातुओं के गुणों को सुधारने के लिये यह एक उत्तम विधि है। इस विधि में एक विशेष धातु को एक दूसरी धातु अथवा अधातु के साथ एक निश्चित



टिप्पणी

अनुपात में मिलाया जाता है जिससे कि उसकी संक्षारण से बचाव की क्षमता, ताकत, कठोरता, चमक और तन्य शक्ति आदि गुण बढ़ जाते हैं। उदाहरण के लिये लोहा धातु का प्रयोग जंग लगने के कारण बर्तन बनाने के लिये नहीं किया जा सकता है। लेकिन इसको निकेल और क्रोमियम धातु के साथ मिलाने पर स्टेनलैस स्टील बनता है। अब यह अत्यन्त उपयोगी हो जाता है। हम इसको बड़े पैमाने पर रसोई के बर्तन और अन्य दैनिक प्रयोग की वस्तुओं को बनाने में करते हैं। आप अपने माता पिता से गहनों में प्रयुक्त सोने के कैरेट की जानकारी लें या गहनों के पीछे लिखा देखें। आप पायेंगे कि वहां 22C लिखा है। इसका अर्थ है कि यह 22 कैरेट का बना है। वास्तव में शुद्ध सोना 24 कैरेट होता है। जरा साँचे कि सुनार 24 कैरेट सोने का प्रयोग गहने बनाने के लिये क्यों नहीं करता जबकि वह बिल्कुल शुद्ध है। इसका कारण है कि 24 कैरेट सोना बहुत नर्म होता है और उसको पतले तार या परत में नहीं बदला जा सकता।



पाठगत प्रश्न 27.2

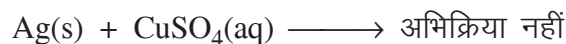
1. किन स्थितियों में लोहे पर जंग लगने के अधिक सम्भावना होती है।
2. धातु धन विद्युती, और अधातु ऋण विद्युती प्रकृति के क्यों होते हैं?
3. एक धातु के ऑक्साइड का नाम बतायें जो अम्ल और क्षार दोनों के साथ क्रिया करती है।
4. जब जस्ता सोडियम हाइड्रोक्साइड से अभिक्रिया करता है तो क्या उत्पाद बनता है? समीकरण लिखिए।
5. जंग का सूत्र लिखिए।

27.3 धातुओं की प्रतिक्रिया क्षमता और धातुओं की सक्रियता श्रेणी

जब लोहे को CuSO_4 के विलयन में रखते हैं तो ये विलयन से Cu को विस्थापित करता है।



दूसरी ओर यदि हम चांदी को CuSO_4 के विलयन में डालें तो कोई क्रिया नहीं होती है क्योंकि चांदी कॉपर के मुकाबले में कम सक्रिय है।



सामान्य तौर पर एक अधिक सक्रिय धातु कम क्रियाशील धातुओं को उनके यौगिक में मौजूद लवणों के विलयन में से विस्थापित करता है।





टिप्पणी

इस क्रिया में हम कहेंगे कि लोहा कापर से अधिक सक्रिय है। यदि हम विभिन्न धातुओं के विलयन लें और उस विलयन में दूसरी धातु डालें तो हम उस विशेष धातु की सक्रियता की तुलना दूसरे धातुओं के साथ कर सकते हैं। धातुओं की उनकी सक्रियता के घटते क्रम के अनुसार व्यवस्था को **सक्रियता श्रेणी** कहते हैं इसको विद्युत रासायनिक श्रेणी भी कहा जाता है। इस श्रेणी का कुछ भाग नीचे दिया गया है।

K	सबसे सक्रिय धातु
Na	
Ca	
Mg	
Al	
Zn	घटती हुई सक्रियता
Fe	
Pb	
H	
Cu	
Hg	
Ag	
Au	सबसे कम सक्रिय धातु

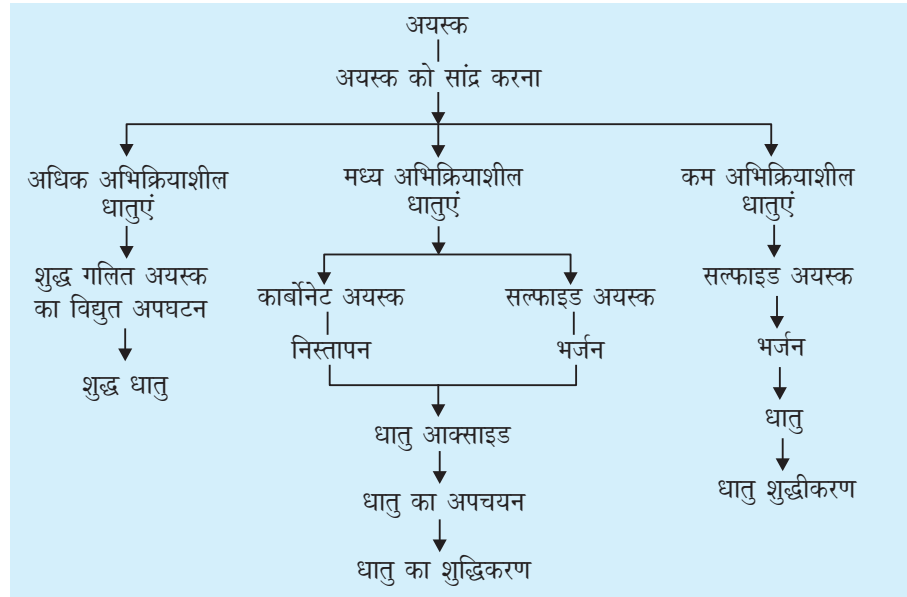
27.4 धातुओं के स्रोत क्या हैं और इनको हम कैसे प्राप्त करते हैं

धातुओं के रोचक गुणधर्मों और दैनिक जीवन में महत्वों के जानने के बाद आप निश्चय रूप से धातुओं के स्रोतों को जानने के लिए प्रेरित होंगे।

यह जानने के बाद कि पृथ्वी पट्टिका धातुओं का मुख्य स्रोत है आप हर्षित होंगे। कुछ धातु लवण समुद्र में भी उपस्थित होते हैं। ये लवण भी 6 धातुओं के स्रोत हैं जैसे कि सोडियम, मैग्नीशियम इत्यादि। पृथ्वी पट्टिका के वे घटक जिनमें ये धातुएं या इनके यौगिक होते हैं खनिज कहलाते हैं। कुछ स्थानों पर खनिजों में विशेष धातुओं की उच्च प्रतिशत होती है और धातुओं का इनसे लाभपूर्वक निष्कर्षण किया जा सकता है। ऐसे खनिजों को अयस्क कहते हैं। पृथ्वी से लिए गए अयस्कों में बहुत सी अशुद्धियां जैसे कि बालू और अन्य अइच्छित पदार्थ होते हैं। वास्तव में इन अयस्कों में धातु यौगिकों के रूप में होती है। अब अयस्कों और यौगिकों से शुद्ध धातु प्राप्त करने को धातुकर्मीय कहते हैं। अयस्कों से धातुओं के निष्कर्षण में बहुत से पदों का इस्तेमाल होता है जिनको निम्नलिखित चार्ट में दिया गया है।



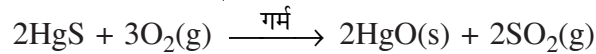
टिप्पणी



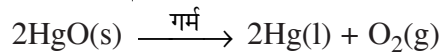
क्रियाशील श्रेणी समझने के बाद आप धातुओं को व्यापक रूप से तीन श्रेणियों में समझ सकते हैं।

- क्रियाशील श्रेणी का नीचे का भाग क्रियाशील धातु।
- क्रियाशील श्रेणी का मध्य भाग (मध्य क्रियाशील धातु)
- क्रियाशील श्रेणी का उपरी भाग (अधिक क्रियाशील धातु)

क्रियाशील श्रेणी के नीचे के भाग में धातुएं बहुत कम क्रियाशील होती हैं। उदाहरण के लिए मरकरी का HgS से आसानी से निष्कर्षण किया जा सकता है।

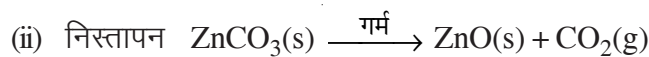
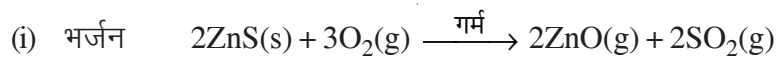


HgO को पुनः गर्म करने पर यह मरकरी और ऑक्सीजन में वियोजित हो जाता है।



क्रियाशील श्रेणी के तली में धातुएं जैसे कि Hg Au इत्यादि इनसे भी कम क्रियाशील होती हैं और स्वतंत्र रूप में पायी जाती हैं। संदेह नहीं है कि इनमें से कुछ संयुक्त रूप में भी मिलती हैं। क्रियाशील श्रेणी के मध्य में धातुएं जैसे कि लोहा, जिंक, लेड इत्यादि संयुक्ती क्रियाशील होते हैं। ये प्रकृति में सामान्यतया सल्फाइड या कार्बोनेट के रूप में उपस्थित होते हैं। अपचयन से पहले इन अयस्कों को ऑक्साइड में परिवर्तित किया जाता है जिससे कि ये आसानी से अपचय हो सकें।

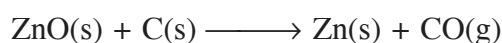
उदाहरण के लिए जिंक के लिए निम्नलिखित अभिक्रिया हम पाते हैं।





टिप्पणी

कार्बन का प्रयोग करके धातु ऑक्साइडों को अपचयित करते हैं।

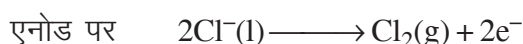
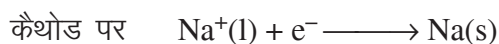


यहां पर ZnO का जिंक में अपचयन हो जाता है आप ऑक्सीकरण (उपचयन) एवं अपचयन से पहले ही परिचित होंगे (पाठ 4) धातुओं के इनके यौगिकों से प्राप्त करना हमेशा अपचयन प्रक्रम होता है। धातु ऑक्साइडों के अपचयन के लिए हम विस्थापन अभिक्रिया का भी प्रयोग करते हैं। उदाहरण के लिए



इस प्रकार की अभिक्रिया को **थर्मालिट प्रक्रम** भी कहते हैं और यह रेल ट्रेक और भारी मशीनरी के वेल्डिंग के लिए महत्वपूर्ण होती है।

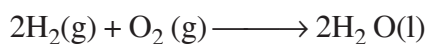
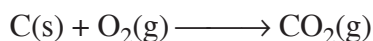
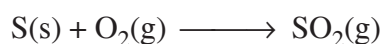
क्रियाशील श्रेणी के उपरी भाग में अधिक क्रियाशील होती है। ये धातुएं ऑक्सीजन से अधिक लगाव रखते हैं और इसलिए कार्बन से अपचयन नहीं कर सकते हैं। इन धातुओं (जैसे कि Na, K, Mg) को इनके गलित लवणों का वैद्युत अपघटन के प्रक्रम से प्राप्त किया जा सकता है। Al को इसके ऑक्साइड (Al₂O₃) के वैद्युत अपघटन के द्वारा प्राप्त करते हैं। सोडियम गलित लवण NaCl के वैद्युत अपघटन से प्राप्त होता है,



27.5 अधातुओं की रासायनिक अभिक्रिया

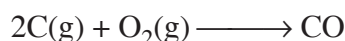
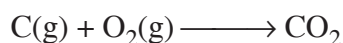
1. अधातुओं का ऑक्सीजन, जल और सामान्य अम्ल और क्षारों के साथ क्रिया

अधातु ऑक्सीजन के साथ गर्म करने पर या जलाने पर अपने ऑक्साइड बनाते हैं :



बहुत से अधातु एक से ऑक्साइड बनाते हैं।

- ऑक्सीजन की सीमित आपूर्ति में कार्बन को जलाने से CO बनती है यह एक उदासीन ऑक्साइड है हवा कि प्रचुर मात्रा में आपूर्ति होने पर यह CO₂ बनाती है जो अम्लीय प्रकृति की है।



- नाइट्रोजन ऑक्सीजन से अभिक्रिया करके ऑक्साइड की श्रेणी बनाती है।
 - नाइट्रस ऑक्साइड या लाफिंग गैस N₂O (उदासीन)
 - नाइट्रिक ऑक्साइड NO (उदासीन)
 - डाइनोइट्रोजन ट्राइऑक्साइड N₂O₃ (अम्लीय)



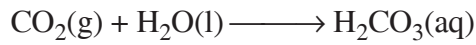
टिप्पणी

- (iv) नाइट्रोजन डाइऑक्साइड NO_2 (अम्लीय)
- (v) डाइनाइट्रोजन टेट्राक्साइड N_2O_4 (अम्लीय)
- (vi) डाइनाइट्रोजन पेंटॉक्साइड N_2O_5 (अम्लीय)

अधातुओं के ऑक्साइड की प्रकृति

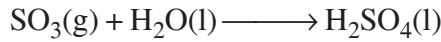
आमतौर पर अधातु के ऑक्साइड प्रकृति से अम्लीय होते हैं या पानी में घुलने पर यह अम्ल बनाते हैं।

कार्बन डाइऑक्साइड पानी में घुलकर कार्बोनिक अम्ल बनाता है।

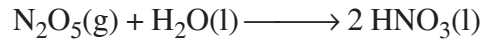


कार्बोनिक अम्ल

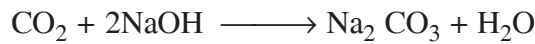
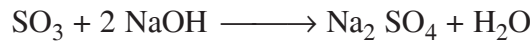
सल्फर ट्राइऑक्साइड पानी में घुलकर सल्फ्यूरिक अम्ल बनाता है



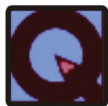
डाइनाइट्रोजन पेंटॉक्साइड पानी में घुलकर नाइट्रिक अम्ल बनाता है।



अपनी अम्लीय प्रकृति के कारण, बहुत से अधातुओं के ऑक्साइड क्षारों के साथ सीधी क्रिया करके लवण बनाते हैं।



हैलोजन (F, Cl, Br, I) भी अधातु हैं और ये धातुओं से क्रिया करके हैलाइड्स बनाते हैं। उदाहरण के लिए NaCl, NaBr, KCl, KBr, KI। इन हैलाइडों का महत्वपूर्ण स्रोत समुद्र है। हैलोजनों के हैलाइड इनके लवणों की अपेक्षा अधिक महत्वपूर्ण होते हैं। NaCl का उपयोग जो कि समुद्र से प्राप्त होता है बहुत से महत्वपूर्ण रसायनों के निर्माण में होता है।



पाठगत प्रश्न 27.3

1. यदि कापर (II) सल्फेट के विलयन को लोहे के पात्र में रखा जाये तो क्या होगा? अपने प्रेक्षण का वर्णन करिये।
2. यदि सिल्वर नाइट्रेट का विलयन कापर के पात्र में रखा जाये तो क्या होगा? अपने प्रेक्षण का वर्णन करिये।



टिप्पणी

3. एक तत्व ऑक्सीजन के साथ क्रिया करके एक ऑक्साइड बनाता है जो पानी में घुलकर विलयन बनाता है, विलयन लाल लिटमस को नीला कर देता है। वह ऑक्साइड तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में घुलनशील है। उस तत्व की धातु या अधातु के रूप में पहचान करिये।
4. एक धातु का उदाहरण दीजिये जो
 - (a) सामान्य तापमान पर द्रव है।
 - (b) चाकू से आसानी से काटा जा सकता है।
 - (c) ऊष्मा का सबसे उत्तम चालक है।
5. मैगनीशियम रिबन को ऑक्सीजन में जलाने पर बनने वाले मैगनीशियम ऑक्साइड का सूत्र लिखिये।
6. मैगनीशियम ऑक्साइड की गर्म पानी के साथ क्रिया करने से बनने वाले मैगनीशियम हाइड्रोक्साइड का नाम बतायें।
7. क्या होता है जब सोडियम धातु पानी के साथ क्रिया करती है। इस प्रक्रिया का समीकरण लिखें।
8. धातुओं की सक्रियता श्रेणी को परिभाषित करें। जिंक के दानों को कापर सल्फेट में डालने पर होने वाली क्रिया को बतायें और प्रक्रिया का समीकरण लिखें।
9. खनिज एवं अयस्क में क्या अंतर है?

27.6 धातुओं और अधातुओं के कुछ महत्वपूर्ण उपयोग

धातुओं और अधातुओं को उनके गुणों के आधार पर बहुत उपयोग में लाया जाता है।

धातुओं के उपयोग

- (i) बहुत से धातु जैसे कि लोहा, कापर और एल्यूमिनियम पात्र बनाने के लिये प्रयोग में आते हैं।
- (ii) धातुएँ जैसे कि कापर, एल्यूमिनियम, लोहा और स्टेनलैस स्टील बर्तन और तवा बनाने में प्रयोग किये जाते हैं।
- (iii) तन्य धातुएँ जैसे कि कापर और एल्यूमिनियम बिजली के तार बनाने में प्रयोग होते हैं। स्टील की बनी रस्सी क्रैन से भारी सामान उठाने और पुल बनाने में प्रयोग होती है।
- (iv) लोहा और स्टील मशीन बनाने में प्रयोग होता है।
- (v) जिंक, लैड, पारा और लिथियम सैल और बैटरी बनाने में प्रयोग होता है।
- (vi) आघातवर्धनीय धातुएँ जैसे कि लोहा और एल्यूमिनियम से चादरें बनाई जाती है जो विभिन्न निर्माण कार्य के प्रयोजन में उपयोग में लायी जाती हैं।
- (vii) सोना, चांदी और प्लेटिनम धातु अपनी चमक, आघातवर्धनीयता और निष्क्रिय स्वभाव के कारण गहने बनाने के लिये प्रयोग में आते हैं।
- (viii) विभिन्न धातुओं के और धातु और अधातुओं के मिश्रधातु विभिन्न उद्देश्यों के लिये प्रयोग में आते हैं। उदाहरण के लिये – स्टेनलैस स्टील बर्तन बनाने के लिये।



टिप्पणी

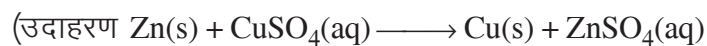
अधातुओं के उपयोग

- (i) हाइड्रोजन से अमोनिया गैस का उत्पादन किया जाता है जिससे बाद में यूरिया और उर्वरक का उत्पादन किया जाता है।
- (ii) हाइड्रोजन बहुत से औद्योगिक ईंधन जैसे वाटर गैस ($\text{CO} + \text{H}_2$) और कोल गैस ($\text{H}_2 + \text{CH}_4$) का घटक है।
- (iii) सिलिकान ट्रांजिस्टर, कम्प्यूटर के चिप्स और फोटो वोल्टेक सेल बनाने में प्रयोग होता है।
- (iv) सिलिकान के प्रयोग से स्टील उद्योग में स्टील का विचारण करके उच्च श्रेणी का संक्षारक रोधी स्टेनलैस स्टील बनाया जाता है।
- (v) फास्फोरस का सबसे अधिक प्रयोग फास्फोरिक अम्ल H_3PO_4 बनाने में किया जाता है इससे पोटैश उर्वरक का उत्पादन होता है।
- (vi) सफेद फास्फोरस (P_4O_{10}) का प्रयोग माचिस उद्योग में किया जाता है।
- (vii) अपमार्जक में मैले कपड़ों से गदंगी हटाने के लिये फास्फोरस मिलाया जाता है।
- (viii) कृषि में सल्फर का प्रयोग कीट और फफूंद नियंत्रण के लिये किया जाता है।
- (ix) गन पावडर के निर्माण में सल्फर का प्रयोग होता है। यह सल्फर, चारकोल और पोटेशियम नाइट्रेट का पक्का मिश्रण है।
- (x) सल्फर को अधिकतर सल्फयूरिक अम्ल में बदल लेते हैं। यह रासायनों का राजा कहलाता है और विभिन्न प्रकार के रासायन बनाने में इसका प्रयोग किया जाता है।



आपने क्या सीखा

- धातु और अधातु मानव जीवन के अभिन्न अंग हैं। तत्वों को धातु और अधातु में वर्गीकृत किया गया है।
- धातुओं और अधातुओं में अंतर कुछ भौतिक गुणों पर आधारित है जैसे कि आधातवर्धनीयता, तन्यता, चमक, इत्यादि।
- धातुएं इलेक्ट्रान खाने की प्रवृत्ति रखते हैं जबकि धातुएं इलेक्ट्रान ग्रहण करने की प्रवृत्ति इसलिए धातुएं वैद्युत धनात्मक लक्षण जबकि अधातुएं वैद्युत ऋणात्मक लक्षण दर्शाते हैं।
- धातुओं को सक्रियता के आधार पर क्रिया या क्रियाशील श्रेणी में व्यवस्थित किया जाता है। सक्रिय धातुएं कम धातुओं को विलयन विस्थापित कर देती हैं



अधिकतर धातुएं खनिजों के रूप में संयुक्त रूप में मिलती हैं। सोना, चांदी, प्लेटिनम बहुत उत्कृष्ट होते हैं जो कि स्वतंत्र रूप में मिलते हैं। धातु अयस्क से अपचयन विधि द्वारा प्राप्त किए जाते हैं।



टिप्पणी

- अयस्क एक खनिज है जिससे धातु कम खर्च में प्राप्त किया जाता है।
- धातुकर्म विज्ञान की वह शाखा है जो अयस्क से धातु के निष्कर्षण के बारे में बताता है।
- धातुओं की तरह कुछ अधातु भी प्रकृति में स्वतंत्र रूप में मिलते हैं जैसे सल्फर, कोयला, ग्रेफाइट और हीरा।
- धातु, धातु या अधातु के साथ मिश्रण करके **मिश्रधातु** बनाते हैं। मिश्रधातु का प्रयोग कुछ विशेष गुण जैसे कि कठोरता, रंग, चमक, धात्विक, ध्वनि, आदि के कारण किया जाता है। कांसा, स्टेनलैस स्टील, टांका लगाने वाली धातु, ड्यूराल्यूमिन और पीतल मिश्रधातु के सामान्य उदाहरण हैं।
- धातु और अधातु के रासायनिक गुण अलग हैं। धातु और अधातु दोनों ही पानी, हवा और अम्ल के साथ क्रिया करते हैं।
- धातु और ऑक्सीजन के संयोजन से क्षारकीय ऑक्साइड जैसे Na_2O , MgO , CaO आदि बनते हैं। अधातु और ऑक्सीजन के संयोग से अम्लीय ऑक्साइड बनते हैं। जैसेकि CO_2 , SO_2 , SO_3 , NO_2 , NO , H_2O अधातु से बनने वाले कुछ ऑक्साइड उदासीन होते हैं जैसेकि CO , N_2O , NO , और H_2O ।
- धातु के कुछ ऑक्साइड जैसे Al_2O_3 और ZnO , में क्षारकीय और अम्लीय दोनों गुण होते हैं।
- सक्रिय धातुएं तनु अम्लों जैसे कि HCl , H_2SO_4 इत्यादि से हाइड्रोजन विस्थापित करती हैं।



पाठांत अभ्यास

1. गहने बनाने के लिये प्रयोग में आने वाले दो बहुमूल्य धातुओं के नाम बतायें। इन धातुओं के दो महत्वपूर्ण गुणों के विषय में बतायें।
2. आसानी से उपलब्ध होने वाले दो अधातु के नाम बतायें और उनके दो महत्वपूर्ण गुणों के विषय में बतायें।
3. धातुओं के चार भौतिक गुणों का वर्णन करें।
4. अधातुओं के चार भौतिक गुणों का वर्णन करें।
5. धातुओं और अधातुओं के बीच आप किस प्रकार अंतर करेंगे?
6. धातुओं की निम्न पर क्रिया लिखिये
 - (a) धातु की जल के साथ क्रिया
 - (b) धातु की हवा या ऑक्सीजन के साथ क्रिया
 - (c) धातु की अम्ल के साथ क्रिया
7. धातु के ऑक्साइड के तीन विभिन्न प्रकार क्या हैं?
8. धातु के चार उपयोग लिखिये।
9. अधातु के चार उपयोग लिखिये।



टिप्पणी

10. निम्नलिखित को परिभाषित करें
- (a) भंगुरता
(b) ध्वनि उत्पादन क्षमता (sonorous)
11. ऐसे दो धातु का नाम बतायें जिसकी आघातवर्धनीयता और तन्यता सबसे अधिक है और निम्न को परिभाषित करें।
- (a) आघातवर्धनीयता (b) तन्यता
(c) भंगुरता (d) तन्य गुण
12. निम्नलिखित धातुओं के उपयोग बतायें।
(a) Pt (b) Au (c) Na (d) Ag (e) Ni
13. संक्षारण क्या है? आप इससे कैसे बचाएंगे।
14. नीचे दिए गए सारणी में तत्व X, Y एवं Z के परमाणु संख्या दिए गए हैं। उनके इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के आधार पर, बताइए कि ये सभी धातु या अधातु हैं।

परमाणु संख्या	तत्व	धातु/अधातु
9	X	.....
12	Y	.....
16	Z	.....

15. निम्नलिखित समीकरण को पुरा एवं संतुलित करें।
- (i) $Mg(s) + H_2SO_4(aq) \longrightarrow \dots + \dots$
(ii) $Fe(s) + H_2O(steam) \longrightarrow \dots + \dots$
(iii) $Na(s) + H_2O(l) \longrightarrow \dots + \dots$
16. नाइट्रोजन के विभिन्न ऑक्साइड के नाम एवं सूत्र लिखें।
17. निम्न में से कौन सा ऑक्साइड आम्लीय नहीं है?
(a) CO (b) CO₂ (c) SO₂ (d) SO₃
18. निम्न रासायनों का एक-एक उपयोगिता लिखें।
(a) H₃PO₄ (b) H₂SO₄ (c) NH₃ (d) जल गैस
19. निम्न में कौन सा अधातु कृषि में कवक के रोकथाम में उपयोग होता है?
(a) फास्फोरस (b) सल्फर (c) आयोडिन
20. निम्न में कौन सा धातु बैटरी बनाने में उपयोग नहीं किया जाता है?
(a) Zn (b) Pb (c) Hg (d) Na



टिप्पणी

21. इनमें से कौन सा अधातु सामान्य ताप पर द्रव की अवस्था में होता है।
(a) ब्रोमीन (b) फास्फोरस (c) सल्फर (d) आयोडिन
22. निम्न समीकरणों को संतुलित करें :
- (i) $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + \dots \longrightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
(ii) $\text{CaO}(\text{s}) + \dots \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
(iii) $\text{Sn}(\text{s}) + \dots + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_3$
23. निस्तापन एवं भर्जन को परिभाषित करें।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

27.1

- तन्यता एवं अघातवर्धयता
- सोना, चांदी, प्लेटिनम
- Na
- ग्रेफाइट
- सोना, एल्यूमिनियम

27.2

- हवा, नमी
- धातुए आसानी से इलेक्ट्रान दे देती हैं लेकिन अधातुए इलेक्ट्रान ग्रहण करती है।
- Al_2O_3
- $\text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$
 $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

27.3

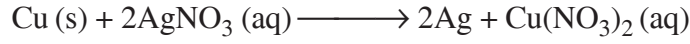
- कुछ दिनों के बाद लोहे के पात्र में छेद हो जाते हैं। सक्रियता श्रेणी के अनुसार लोहा कापर की तुलना में अधिक सक्रिय है अतः लोहा कापर (II) सल्फेट के साथ क्रिया करके आयरन (II) सल्फेट और कापर धातु बनाता है। और कापर का निक्षेपण होता है।





टिप्पणी

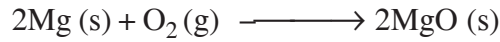
2. कापर के बर्तन में कुछ दिनों के बाद छेद हो जायेंगे। सक्रियता श्रेणी के अनुसार कापर चांदी की तुलना में अधिक सक्रिय है अतः कापर सिल्वर नाइट्रेट के साथ क्रिया करके कापर (II) नाइट्रेट और चांदी धातु बनाता है चांदी का निक्षेपण होता है।



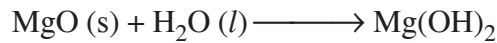
3. चूंकि तत्व लाल लिटमस को नीला करता है। अतः यह ऑक्साइड है। साथ ही साथ, यह तनु HCl से अभिक्रिया करता है। क्षारकीय ऑक्साइड धातु द्वारा बनता है। अतः तत्व धातु है।

4. (a) पारा (b) सोडियम (c) चांदी (d) सीसा

5. मैगनीशियम ऑक्साइड का रासायनिक सूत्र है MgO, यह मैगनीशियम रिबन के हवा में जलने से बनता है। यह क्रिया इस प्रकार है



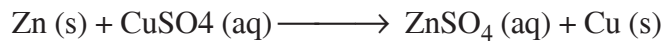
6. मैगनीशियम गर्म पानी से क्रिया करके मैगनीशियम हाइड्रॉक्साइड बनाता है।



7. सोडियम ठंडे पानी से तीव्रता से क्रिया करता है और सोडियम हाइड्रॉक्साइड बनाता है।



8. जब धातु को उसके घटते हुए अभिक्रिया के क्रम में सजाया जाता है तो प्राप्त श्रेणी को सक्रियता श्रेणी कहते हैं



9. प्राकृतिक रूप से पाये जाने वाले तत्वों या यौगिकों को खनिज कहते हैं। वैसे खनिज जिनसे कम खर्च में धातु निष्कर्षण होता है अयस्क कहलाता है।



कार्बन और उसके यौगिक

अध्याय 27 में आपने धातु और अधातु के विषय में अध्ययन किया है। कार्बन एक महत्वपूर्ण अधातु तत्व है। कार्बन और उसके यौगिकों के भी रसायन शास्त्र में एक महत्वपूर्ण क्षेत्र हैं जिसके विषय में आप इस अध्याय में सीखेंगे। कार्बन ब्रह्मांड में छटा सबसे प्रचुर मात्रा में मिलने वाला तत्व है। यह स्वतन्त्र अवस्था या अपने यौगिक के रूप में विद्यमान होता है। अधि कतर कार्बनिक पदार्थों का यह प्रमुख घटक है। कार्बन आक्सीजन के बाद मानव शरीर में दूसरा सबसे सामान्य तत्व है। कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस में कार्बन मौजूद है। बहुत से खनिजों में भी यह पाया जाता है। आपने देखा होगा कि जब मिट्टी के तेल का दीपक जलता है तो कार्बन कणों से युक्त काला धुआँ उत्पन्न होता है। आपने यह भी देखा होगा कि जब कुछ सामग्री जैसे लकड़ी, कागज आदि जलाया जाता है तो वह काला अवशेष छोड़ते हैं जिसमें कार्बन मौजूद रहता है।

कार्बन के परमाणु अन्य कार्बन परमाणुओं के साथ और अन्य तत्वों के परमाणुओं के साथ साथ संयोजन करके यौगिक बनाते हैं। कार्बन परमाणुओं में लंबी श्रृंखला बनाने का अद्वितीय गुण होता है। ये लंबी श्रृंखला रीढ़ की हड्डी की तरह काम करती है जिस पर विभिन्न समूह सलंगन करके विविध तरह के यौगिक बना सकते हैं। इन यौगिकों की विभिन्न संरचना व गुण और हमारे जीवन में उपयोगी होते हैं। कुछ ऐसे ही यौगिकों जैसे एल्कोहल, एसीटिक अम्ल एसीटोन आदि के बारे में आप इस अध्याय में पढ़ेंगे। इस अध्याय का आरम्भ में हम कार्बन के गुणों की चर्चा करेंगे। उसके पश्चात कार्बन के विभिन्न अपरूप जैसे हीरा, ग्रेफाइट और फुलेरीन को समझाया जायेगा। उसके पश्चात हम कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों के बारे में अध्ययन करेंगे। यहाँ हम हाइड्रोकार्बन के विभिन्न पहलुओं जैसे कि उनका वर्गीकरण सजातीय श्रेणी और समावयवता आदि पर विचार करेंगे।

हम आपको साधारण क्रियाशील समूहों, जो हाइड्रोकार्बन की रीढ़ की हड्डी पर सलंगन होकर यौगिकों की एक बड़ी संख्या बना सकते हैं के बारे में संक्षिप्त में विचार देंगे। उसके पश्चात हाइड्रोकार्बन और उनके व्युत्पन्न रूप के नामकरण के नियमों को समझाया जायेगा।



उद्देश्य

इस पाठ को पढ़ने के पश्चात् आप –

- कार्बन को सभी जीवित पदार्थ और भौतिक दुनिया के घटक के रूप में पहचान कर सकेंगे;



टिप्पणी

- कार्बन यौगिकों के बड़ी संख्या के अस्तित्व की सराहना कर सकेंगे;
- कार्बन यौगिकों के विभिन्न स्रोतों की पहचान कर सकेंगे;
- कार्बन के विभिन्न अपरूपों का वर्णन और उनके गुणों की तुलना कर सकेंगे;
- कार्बन के ऑक्साइड बनाने और उनके गुणों का उल्लेख कर सकेंगे;
- कार्बन के अद्वितीय गुण यानि श्रखलन अर्थात इसकी चेन, शाखाये और रिंग बनाने की क्षमता जो कार्बन के यौगिकों की एक बड़ी संख्या के लिये उत्तरदायी है की पहचान कर सकेंगे;
- हाइड्रोकार्बनों का संतृप्त व असंतृप्त रूप में वर्गीकरण कर सकेंगे;
- विभिन्न सजातीय श्रेणी का वर्णन और विभिन्न सजातीय की पहचान कर सकेंगे;
- विभिन्न क्रियाशील समूहों (एल्कोहल, एल्डहाइड, कीटो, कार्बोक्सिलिक अम्ल हैलोजन, युग्म बन्धित (एल्कीन) त्रिक बन्धित (एल्काइन) सामान्य कार्बनिक यौगिकों में मौजूद की पहचान कर सकेंगे;
- कार्बनिक यौगिकों के अद्वितीय IUPAC नाम की सराहना कर सकेंगे;
- सरल कार्बनिक यौगिकों के IUPAC नाम बता सकेंगे; और
- कुछ दैनिक उपयोगी कार्बनिक यौगिकों जैसे कि इथेनॉल और एसीटिक अम्ल की प्रकृति, गुण और उपयोग का वर्णन कर सकेंगे।

28.1 कार्बन और उसके गुण

पाठ 6 में आपने अध्ययन किया है कि कार्बन आवर्त सारणी के 14 समूह के अंतर्गत आता है।

आवर्त सारणी

Group →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
↓ Period																			
1	1 H																		2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
6	55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo	
Lanthanoids																			
Actinoids																			

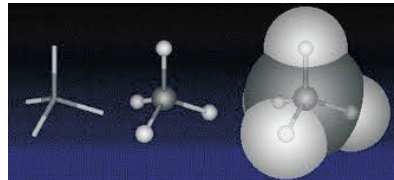
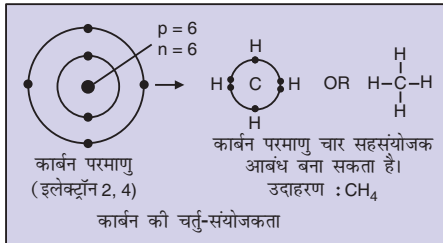


टिप्पणी

ब्रह्मांड में, सूर्य, ग्रहों पर पृथ्वी के वातावरण में कार्बन प्रचुर मात्रा में है। यह कार्बोनेट चट्टानों जैसे कि चूना पत्थर, डोलोमाइट मार्बल आदि में मौजूद है। यह कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस जैसे जीवाश्म ईंधन का भी एक प्रमुख घटक है। यह सभी जीवित जीवों में इसके यौगिक के रूप में मौजूद है। कुछ ऐसे यौगिक हैं कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन आदि। आक्सीजन के साथ यह कार्बन मोनाक्साइड व कार्बन डाईऑक्साइड के रूप में होता है। इन यौगिकों से आप अच्छी तरह परिचित हैं। हमारे वातावरण में इन कार्बन यौगिकों से उत्पन्न होने वाले प्रदूषण भी शामिल हैं।

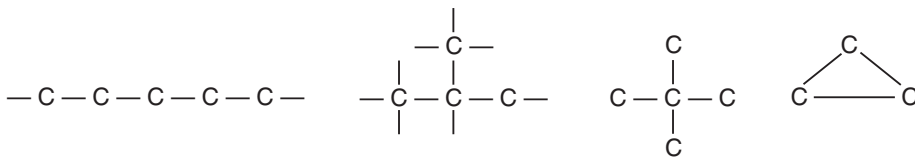
एक कार्बन परमाणु की संरचना में दूसरे कोश में 4 इलेक्ट्रॉन होते हैं कार्बन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 4 है। अपने अष्टक को पूरा करने के लिये कार्बन को चार इलेक्ट्रॉन की आवश्यकता है। लेकिन प्रतिकूल ऊर्जा को ध्यान में रखते हुये यह आयन गठन से चार इलेक्ट्रॉन अर्जित नहीं कर सकता अतः यह नियॉन का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास को ग्रहण कर लेता है। इसी कारण से कार्बन के लिये इन चार इलेक्ट्रॉनों को खोना संभव नहीं है और वह उत्कृष्ट गैस हीलियम का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास ग्रहण कर लेता है। लेकिन यह इन चार इलेक्ट्रॉनों के साझे से सह-संयोजक आबंध बना सकता है।

कार्बन के तीन प्राकृतिक समस्थानिक ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C हैं। ^{14}C रेडियोएक्टिव होता है और उसकी अर्धआयु 5730 वर्ष होती है जिसका उपयोग प्राचीन जीवों की उम्र पता करने के लिए रेडियो कार्बन काल निर्धारण विधि से होता है।



यह चार सह-संयोजक आबंध बना सकता है। अर्थात् इसकी प्रकृति चर्तु-संयोजक है इसकी संयोजकता चार है। और अध्याय 5 में सीखे नियमों के अनुसार समूह संख्या $10 = 14 - 10 = 4$ कार्बन परमाणु चार अन्य परमाणुओं से इलेक्ट्रॉन साझा करके 4 सह संयोजक आबंध बनाकर स्थाई अष्टक संरचना प्राप्त करता है।

कार्बन अन्य तत्वों जैसे कि हाइड्रोजन (H), नाइट्रोजन (N), आक्सीजन (O), सल्फर (S) और हैलोजन के परमाणु के साथ आबंध बना सकता है। कार्बन के कई परमाणु परस्पर सहयोग से सह संयोजक बंध बनाने का गुण रखते हैं। अतः कार्बन परमाणुओं की एक लंबी श्रृंखला बना सकता है। लंबी श्रृंखला बनाने के इस अनूठे गुण को श्रृंखलन के रूप में जाना जाता है





टिप्पणी

कार्बन-कार्बन सह संयोजन आबंधन मजबूत प्रकृति का है। जैसा कि आप इस अध्याय के अंत में सीखेंगे कि कार्बन की लंबी श्रृंखला रीढ़ की हड्डी की तरह काम करती है जिस पर विभिन्न समूह जुड़ कर बड़ी संख्या में यौगिक बना सकते हैं। कार्बन द्वारा गठित यौगिकों की कुल संख्या आवर्त सारणी के अन्य सभी तत्वों द्वारा गठित यौगिकों की कुल संख्या से अधिक है। एकल सह-संयोजक आबंध के अलावा कार्बन दूसरे कार्बन, आक्सीजन व नाइट्रोजन के परमाणुओं के साथ युग्म आबंध या त्रिक आबंध बना कर यौगिकों की एक बड़ी विविधता देते हैं। इस प्रकार गठित यौगिकों की संख्या इतनी बड़ी है कि इन यौगिकों का अध्ययन करने के लिये रसायन शास्त्र की एक अलग शाखा, जिसे **कार्बनिक रसायन** विज्ञान कहा जाता है।

कार्बन यौगिकों का अध्ययन करने से पहले हमें यह सीखना चाहिये कि कार्बन कैसे प्रकृति में मुक्त (असंयुक्त) अवस्था में होता है। आगे बढ़ने से पहले आप निम्न सवालों के उत्तर के द्वारा अपनी प्रगति की जांच कर सकते हैं।



पाठगत प्रश्न 28.1

1. कार्बन की संयोजकता क्या है?
2. कार्बन द्वारा गठित आबंध की प्रकृति क्या है?
3. कार्बन यौगिकों की एक बड़ी संख्या क्यों बनाता है?
4. रसायन शास्त्र की शाखा जो कार्बन यौगिकों के अध्ययन के लिये समर्पित है उसका नाम लिखिए।
5. कार्बन परमाणु को अपना अष्टक पूरा करने के लिये कितने इलेक्ट्रॉन की आवश्यकता है?

28.2 कार्बन के अपररूप

कार्बन मुक्त अवस्था में (अर्थात् किसी अन्य तत्व के साथ संयुक्त नहीं) तीन अपररूपों में होता है। अपररूप एक ही तत्व के समान भौतिक अवस्था में विभिन्न रूप हैं। पहले केवल दो ही अपररूप अर्थात् हीरा व ग्रेफाइट ही जाने जाते थे एक और प्रकार का अपररूप फुल्लैरीन कुछ वर्ष पहले ही खोजा गया है आइये अब हम विस्तार में उनके बारे में अध्ययन करें।

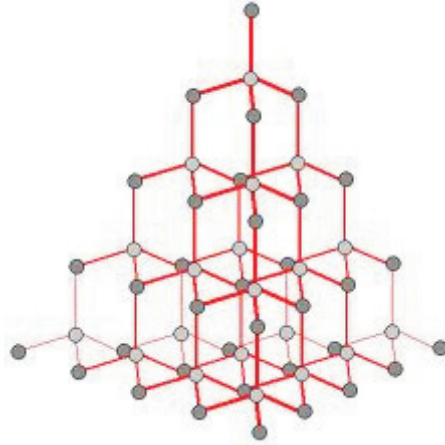
28.2.1 हीरा

हीरा पृथ्वी के अंदर उच्च तापमान (1500°C) और उच्च दाब (लगभग 70,000 वायुमंडल) की स्थिति में बनता है। दक्षिण अफ्रीका प्राकृतिक हीरों का अग्रणी निर्माता है। भारत में हीरा पन्ना मध्य प्रदेश में और वज्रकरूर आंध्र प्रदेश में पाया जाता है।

एक हीरे के क्रिस्टल में प्रत्येक कार्बन परमाणु चार अन्य कार्बन परमाणुओं से चतुष्फलकीय व्यवस्था में सह-संयोजक आबंध द्वारा जुड़ा हुआ है। इसके परिणाम स्वरूप तीन आयामी व्यवस्था जैसा कि चित्र 28.1 में दिखाया गया है, बनती है।



टिप्पणी



चित्र 28.1 हीरे में कार्बन परमाणुओं की व्यवस्था

सह-संयोजक आबन्धता के जाल द्वारा बनाई गई कार्बन परमाणु की तीन आयामी व्यवस्था हीरे को एक कठोर संरचना प्रदान करता है। यह दृढ़ता हीरे को बहुत ही कठोर बनाती है। वास्तव में यह प्राकृतिक पदार्थों में सबसे कठोर माना जाता है। हीरे की तुलना में अन्य कठोर पदार्थ सिलिकॉन कार्बाईड है जिसे कार्बोरेडम भी कहते हैं। लेकिन ध्यान रहे कि हीरा एक प्राकृतिक पदार्थ है जबकि कार्बोरेडम कृत्रिम है। हीरा मूल रूप से रंगहीन होता है हालांकि कुछ दोष उन्हें रंग प्रदान करते हैं।

हीरे का घनत्व बहुत अधिक है। इसका मान 3.51 g cm^{-3} होता है। हीरे का गलनांक (शून्य में) भी बहुत ही उच्च अर्थात् 3500°C है क्योंकि सह संयोजक आबंध के त्रिआयामी जाल को तोड़ने के लिये अत्यधिक मात्रा में ऊष्मा ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

क्योंकि हीरे के चारों इलेक्ट्रॉन सह-संयोजक आबंध से जुड़े हैं और कोई मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं है अतः वह विद्युत का संचालन नहीं कर सकता है। लेकिन हीरा ऊष्मा ऊर्जा का अच्छा संचालक है। इसकी तापीय चालकता तांबे से पाँच गुना अधिक होती है अतः जब इसे अपघर्षक के रूप में प्रयोग किया जाता है तब यह घर्षण के द्वारा उत्पन्न हुई ऊर्जा को आसानी से नष्ट कर सकता है। अपने उपर्युक्त गुणों की वजह से हीरे के निम्नलिखित उपयोग हैं।

- यह कठोर और अन्य सख्त पदार्थों के काटने और पीसने के लिये प्रयोग किया जाता है।
- यह काँच काटने और चट्टानों में छेद करने के लिये प्रयोग किये उपकरणों में लगाया जाता है।
- यह ज्वेलरी में प्रयोग किया जाता है। हीरे से सुंदर गहने बनाये जाते हैं। अपने उच्च अपवर्तक सूचकांक के कारण जब इसे अच्छी तरह काट कर पालिश करते हैं तो यह अत्यधिक चमकदार बन जाता है।

संश्लेषित हीरे

उनके महत्वपूर्ण होने की वजह से लाखों डालर मूल्य के हीरे संश्लेषित किये जाते हैं। 1950 में जनरल इलेक्ट्रिक, न्यूयार्क में वैज्ञानिकों के द्वारा हीरों का संश्लेषण किया गया था। उन्होंने 1500°C पर 50000 से 65000 वायुमंडल के दाब के तहत ग्रेफाइट को



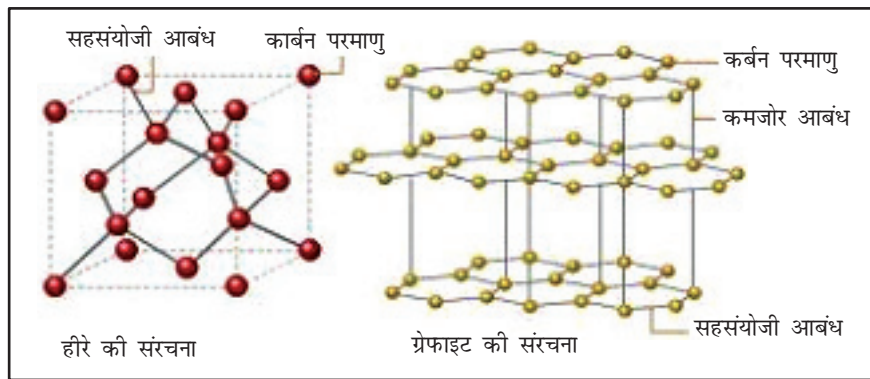
टिप्पणी

निकेल व लोहे धातु की उपस्थिति में गर्म किया। इस प्रकार उत्पादित हीरे अधिकांश से अपघर्षक के रूप में और हीरे लेपित काटने व छेद करने के लिये प्रयुक्त उपकरण बनाने के लिये उपयोग किये जाते हैं।

ज्यादातर संश्लेषित हीरों में आकार और प्राकृतिक स्पष्टता की कमी होती है इसलिये आमतौर पर इनको गहनों में इस्तेमाल नहीं किया जाता। रत्न गुणवत्ता हीरे का भी उत्पादन किया जा सकता है मगर वह महंगे हैं।

28.2.2 ग्रेफाइट

हीरे के विपरीत ग्रेफाइट मुलायम काला और फिसलन सहित ठोस है। इसकी चमक धातु सदृश है। यह विद्युत और ऊष्मा का अच्छा संचालक है। ग्रेफाइट और हीरा दोनों ही कार्बन परमाणु से बने होते हैं तो वे ऐसे विभिन्न गुण क्यों प्रदर्शित करते हैं? यदि हम चित्र 28.2 में दी गई ग्रेफाइट की संरचना को देखें तो इस प्रश्न का हल मालूम कर सकते हैं।



चित्र 28.2 हीरा व ग्रेफाइट की त्रिआयामी संरचना

आप देख सकते हैं कि हीरे के विपरीत, जिसमें कार्बन के परमाणुओं की त्रिआयामी चतुष्फलकीय व्यवस्था थी, ग्रेफाइट में कार्बन परमाणु की परते होती हैं। हर परत में कार्बन का एक विशेष परमाणु 120° के एक मोड़ कोण के साथ तीन अन्य परमाणुओं के साथ त्रिकोणीय प्लानर व्यवस्था में जुड़ा हुआ है। इस प्रकार कार्बन के तीन इलेक्ट्रान, कार्बन के तीन अन्य परमाणुओं के साथ सह-संयोजक आबंध द्वारा जुड़े हैं। चौथा इलेक्ट्रान जो आबंध में भाग नहीं लेता है मुक्त है। विभिन्न कार्बन परमाणुओं के यह इलेक्ट्रान परतों के बीच स्थानान्तरण करने के लिये स्वतन्त्र है अतः विद्युत संचालन में सक्षम हैं।

कार्बन परमाणुओं के इन परतों के बीच संबंध कमजोर है। अतः यह परते एक दूसरे के ऊपर सरक सकती हैं। इस प्रभाव के कारण ग्रेफाइट एक अच्छा ठोस स्नेहक बनता है। ग्रेफाइट का घनत्व हीरे की तुलना में कम है। इसका मान $2.2 \text{ ग्रा सेमी}^{-3}$ है। ग्रेफाइट का गलनांक (शून्य में) लगभग 3700° C है। बहुत अधिक दाब और तापमान के प्रयोग से ग्रेफाइट के हीरे में परिवर्तित किया जा सकता है।



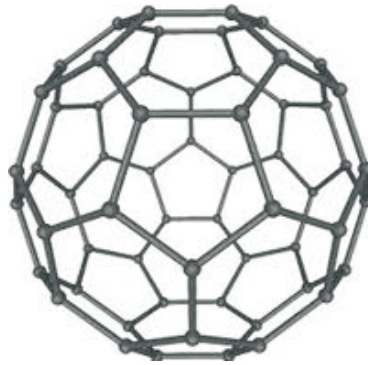
टिप्पणी

उपरोक्त गुणों के कारण ग्रेफाइट के निम्नलिखित उपयोग हैं।

- यह मशीनों के चलते कल पुर्जों जो तेज तापमान पर कार्य करते हैं और जहाँ अन्य साधारण तेल स्नेहक का प्रयोग नहीं किया जा सकता, के लिये सूखे स्नेहक के रूप में प्रयोग किया जाता है।
- यह शुष्क सेल और विद्युत आर्क्स में इलेक्ट्रोड बनाने के लिये प्रयोग किया जाता है।
- यह पेंसिल का सुरमा बनाने के लिये प्रयोग किया जाता है। क्योंकि अपनी कोमल प्रकृति और स्तरित संरचना के कारण यह कागज पर काला निशान छोड़ देता है। इसलिये यह पेंसिल में सुरमा के रूप में लिखने के लिये प्रयोग किया जाता है।
- यह धातुओं को पिघलाने के लिये प्रयुक्त पात्र बनाने के लिये प्रयोग किया जाता है।

28.2.3 फुलेरीन

फुलेरीन 1985 में रॉबर्ट एफ.कर्ल, हैरोल्ड डब्ल्यू क्रोटो और रिचर्ड ई. स्माइली द्वारा खोज की गई थी। उन्हें इस खोज के लिये रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था। फुलेरीन की एक फुटबाल की तरह बंद संरचना होती है। बकमिन्सटर फुलेरीन नामक एक प्ररूपी फुलेरीन में 60 कार्बन परमाणु होते हैं। इसकी संरचना चित्र 28.3 में नीचे दिखाई गई है।



चित्र 28.3 बकमिन्सटर फुलेरीन C 60

निष्क्रिय गैस के वातावरण में वाष्पित कार्बन सघनित होने पर फुलेरीन का निर्माण होता है। फुलेरीन की खोज ने रसायन विज्ञान में एक नया क्षेत्र खोल दिया है। अन्य विभिन्न आकार के फुलेरीन संश्लेषित किये जा रहे हैं और उनके गुण और उपयोग का अध्ययन किया जा रहा है। नई सामग्री जिनमें फुलेरीन में संलग्न धातु होती है, को संश्लेषित किया जा रहा है। यह आशा की जाती है कि इन सामग्रियों को उच्च कोटि के संचालक, नई उत्प्रेरक और पॉलिमर आदि के रूप में उपयोग किया जायेगा।

ऊपर दिये गये 3 अपररूपों के अलावा कार्बन 3 सूक्ष्म स्फटीय और ग्रेफाइट के निराकर रूप में भी पाया जाता है। यह लकड़ी का कोयला, कोक और कार्बन ब्लैक हैं।



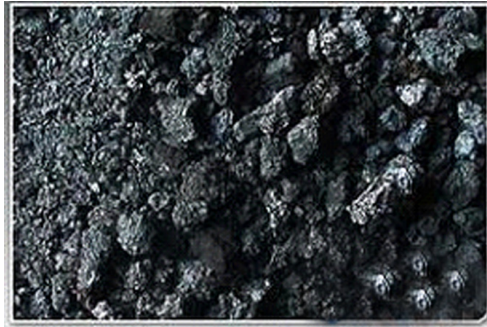
टिप्पणी

- जब लकड़ी को हवा के अभाव में तेज गरम किया जाता है लकड़ी के कोयला का गठन होता है। इसकी सतह का क्षेत्र बड़ा होता है। सक्रिय लकड़ी का कोयला एक तरह का पावडर है जिसकी सतह को भाप के साथ गर्म करके अधिशोषण सामग्री से मुक्त बनाया गया है यह व्यापक रूप से रंगीन मिलावट और बुरी गंध को पानी व अन्य पदार्थों से अधिशोषण के लिये प्रयोग किया जाता है।



लकड़ी का कोयला (वायोकार्बन)

- कोक कार्बन का एक अशुद्ध रूप है। जब कोयले को हवा के अभाव में तेज गरम किया जाता है इसका निर्माण होता है। यह धातु विज्ञान में एक अपचायक की तरह प्रयोग किया जाता है।



कोक



क्रियाकलाप 28.1

ग्रेफाइट लकड़ी का कोयला, चारकोल के नमूने लें और उनके गुणों की तुलना करें।

- कार्बन ब्लैक हाइड्रोकार्बन को आक्सीजन की सीमित आपूर्ति में गर्म करके किया जाता है। उदाहरण के लिये



यह काली स्याही में एक रजक के रूप में प्रयोग किया जाता है। यह कार मोटर के लिये रबर टायर बनाने में प्रयोग किया जाता है।



कार्बन ब्लैक



क्रियाकलाप 28.2

भारत में कौनकौन सी जगह में कोयला, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस के स्रोत हैं। उन जगहों को भारत के नक्शे में दिखाओ।



पाठगत प्रश्न 28.2

1. कार्बन के किस अपररूप की खोज कुछ वर्षों पहले हुई थी।
2. निम्न में प्रत्येक कार्बन परमाणु कितने कार्बन परमाणुओं से जुड़ा हुआ है (i) हीरा (ii) ग्रेफाइट।
3. हीरे का गलनांक इतना उच्च क्यों है?
4. क्या हीरा विद्युत का अच्छा चालक है? इसका कारण बताओ।
5. ग्रेफाइट एक अच्छा स्नेहक क्यों है?
6. ग्रेफाइट के दो उपयोग बतायें।
7. फुलेरिन की संरचना किस प्रकार की है?
8. कार्बन के तीन सूक्ष्म स्फटीय रूपों के नाम बतायें। और उनके उपयोग दें।

28.3 कार्बन के यौगिक

कार्बन के यौगिकों को कार्बनिक व अकार्बनिक यौगिकों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। इससे पहले जो यौगिक जीवों से उत्पन्न होते हैं उनको कार्बनिक यौगिक परिभाषित किया गया लेकिन अब यह संभव है कि उनको प्रयोगशाला में संश्लेषित कर सकते हैं अतः वे अब कार्बन के यौगिकों के रूप में परिभाषित किये जाते हैं।

कार्बन के यौगिक जो कार्बनिक यौगिक नहीं हैं, अकार्बनिक यौगिक कहे जाते हैं। अधिकांश अकार्बनिक यौगिक विभिन्न खनिजों से प्राप्त होते हैं। उदाहरण के लिये चूना पत्थर, संगमरमर



टिप्पणी



टिप्पणी

और डोलोमाइट में कार्बन कार्बोनेट के रूप में मौजूद है। अन्य अकार्बनिक यौगिक धातुओं के कार्बाइड (जैसे CaC_2 कैल्शियम कार्बाइड) HCN , CS_2 और कार्बन के ऑक्साइड जैसे कि CO_2 , CO हैं।

कार्बनिक यौगिक पौधे, जानवर, कोयला और पेट्रोलियम जैसे प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त होते हैं। आपने पाठ कार्बोहाइड्रेट स्टार्च, तेल, प्रोटीन आदि के स्रोत पौधे और जानवर हैं। कोयला हमें बेजीन, फीनोल और नेफथेलीन आदि देता है जबकि पेट्रोल, कोयला, कैरोसीन, चिकनाई तेल, मोम और अन्य यौगिकों का स्रोत पेट्रोलियम है। इसके अलावा संश्लेषित कार्बन यौगिकों की एक विशाल विविधता है और इनकी संख्या दैनिक बढ़ती जा रही है। अतः कार्बनिक पदार्थों की संख्या अकार्बनिक पदार्थों की तुलना में बहुत ज्यादा है।

कार्बनिक और अकार्बनिक यौगिकों के गुण एक दूसरे से अलग हैं। कार्बनिक यौगिक आमतौर पर कम गलनांक वाले ठोस या तरल पदार्थ हैं। ये कार्बनिक विलायक जैसे कि बेजीन, एल्कोहल व क्लोरोफार्म में घुलनशील हैं। मगर आमतौर पर पानी में अघुलनशील हैं। अकार्बनिक यौगिक आमतौर पर ठोस हैं जिनका गलनांक व क्वथनांक उच्च होता है। ये आमतौर पर पानी में घुलनशील व कार्बनिक विलायक में अघुलनशील होते हैं।

यौगिकों की प्रकृति के बारे में सामान्य विचार करने के बाद अब हम कार्बन के ऑक्साइड का अध्ययन करेंगे। लेकिन इससे पहले आप अपनी समझ की जाँच करने के लिये निम्न प्रश्नों को हल क्यों न करें।



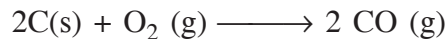
पाठगत प्रश्न 28.3

- निम्नलिखित यौगिकों को कार्बनिक या अकार्बनिक के रूप में वर्गीकृत करें
 - चीनी
 - कैल्शियम कार्बाइड
 - कैरोसीन
 - कार्बन डाय ऑक्साइड
 - कार्बन डायसल्फाइड
- कार्बनिक और अकार्बनिक यौगिकों में दो अंतर दीजिए।

28.4 कार्बन के ऑक्साइड

कार्बन मोनो ऑक्साइड (CO) और कार्बन डाय ऑक्साइड (CO_2) कार्बन के दो महत्वपूर्ण यौगिक हैं।

जब कार्बन या हाइड्रोकार्बन को आक्सीजन की सीमित आपूर्ति में जलाते हैं कार्बन मोनोऑक्साइड बनती है।





टिप्पणी

- (ii) यह कार्बोनेटेड पेय के उत्पादन में प्रयोग किया जाता है।
- (iii) यह वार्शिंग सोडा ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) और पाक सोडा (NaHCO_3) के उत्पादन में प्रयोग किया जाता है।

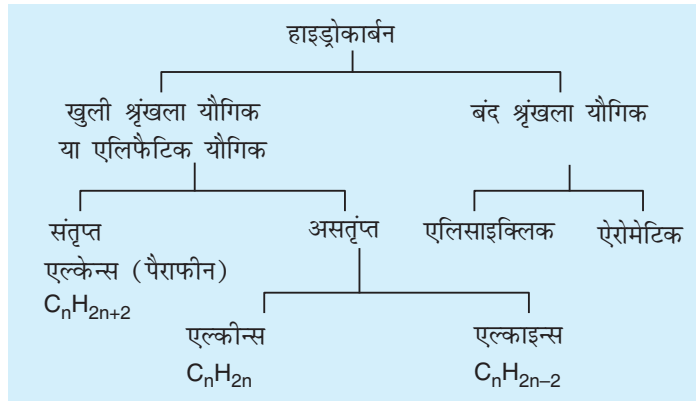


पाठगत प्रश्न 28.4

- (i) सूखी बर्फ क्या है?
- (ii) कौन सी गैस, कार्बन मोनोऑक्साइड या कार्बन डाई ऑक्साइड एक प्रमुख वायु प्रदूषक है?
- (iii) कार्बोनेटेड पेय में कौन सी गैस प्रयोग होती है?
- (iv) कौन सी गैस का ग्रीन हाउस प्रभाव के लिये प्रमुख योगदान है?
- (v) चीनी के किण्वन से प्राप्त उत्पादों के नाम लिखो।

28.5 हाइड्रोकार्बन

जैसा कि नाम से पता चलता है कि हाइड्रोकार्बन केवल कार्बन और हाइड्रोजन से बने यौगिक हैं। जैसा कि आपने पाठ में पढ़ा है कि पेट्रोलियम हाइड्रोकार्बन के प्रमुख स्रोत हैं। हाइड्रोकार्बन को चित्र में दिखाये गये रूप में विभिन्न वर्गों में विभाजित किया जा सकता है।



चित्र 28.4 हाइड्रोकार्बन का वर्गीकरण



क्रियाकलाप 28.3

हाइड्रोकार्बन के स्रोत बहुत ही कम क्यों हो रहे हैं? इनको बचाने के लिये क्या करना चाहिए।



टिप्पणी

ऐलिफैटिक हाइड्रोकार्बन: ऐलिफैटिक शब्द, ग्रीक शब्द ऐलीफर जिसका अर्थ वसा है, से लिया गया है। इनको ऐलिफैटिक हाइड्रोकार्बन का नाम इसलिये दिया गया क्योंकि यह वसा और तेलों से प्राप्त किये गये थे।

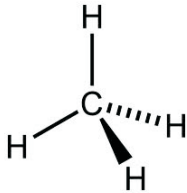
हाइड्रोकार्बन अचक्रीय यौगिक भी हो सकते हैं जो सीधी श्रृंखला यौगिक हैं अथवा चक्रीय यौगिक है जिनमे कार्बन परमाणुओं की बंद श्रृंखला (रिंग) होती है।

ऐरोमेटिक हाइड्रोकार्बन: ऐरोमेटिक शब्द ऐरोमा अर्थात सुगंध से लिया गया है। ऐरोमेटिक यौगिकों में एक विशेष गंध होती है। संरचना के अनुसार बेंजीन और इससे व्युत्पन्न यौगिक ऐरोमेटिक यौगिक हैं।

ऐलिफैटिक हाइड्रोकार्बन को दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है। सतृप्त हाइड्रोकार्बन और असतृप्त हाइड्रोकार्बन। सतृप्त हाइड्रोकार्बन में कार्बन के परमाणु परस्पर एकल आबंध से जुड़े रहते हैं जबकि असतृप्त हाइड्रोकार्बन में एक से अधिक (युग्म आबंध और त्रिक आबंध) बंधन कार्बन परमाणुओं के बीच होते हैं चलो अब हम उनके विषय में विस्तार से अध्ययन करें।

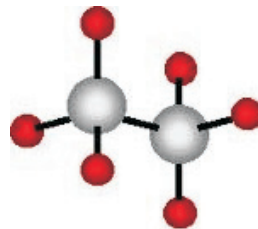
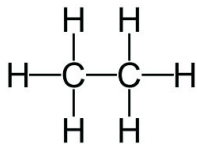
28.5.1 सतृप्त हाइड्रोकार्बन (एल्केंस)

मीथेन (CH_4) सरलतम एल्केन है जिसमें हाइड्रोजन के चार परमाणु कार्बन परमाणु के साथ चतुष्फलकीय व्यवस्था में जुड़े है जैसा कि चित्र 28.5 में दिखाया गया है।



चित्र 28.5 मीथेन की संरचना

यदि हाइड्रोजन परमाणु की जगह कार्बन परमाणु दूसरे कार्बन परमाणु से जुड़ा हुआ है एक अन्य एल्केन अर्थात इथेन प्राप्त होता है।



चित्र 28.6 इथेन की संरचना

इसी प्रकार अधिक कार्बन परमाणु परस्पर जुड़ कर कार्बन श्रृंखला का आगे विस्तार कर सकते हैं और विभिन्न प्रकार के हाइड्रोकार्बन बनाते हैं।



टिप्पणी

एल्केन का सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} है। जहाँ n एल्केन अणु में कार्बन के परमाणुओं की संख्या है। प्रथम दस एल्केन जिनमें $n = 1$ से $n = 10$ तक है, नीचे सारणी में दिये गये हैं।

सारणी 28.1 कुछ एल्केन और उनके भौतिक गुण

कार्बन परमाणुओं की संख्या	नाम	आणविक सूत्र	आणविक भार (g)	गलनांक (°C)	क्वथनांक (°C)	संरचनात्मक समावयवों की संख्या
1	मीथेन	CH_4	16	-183	-162	1
2	इथेन	C_2H_6	30	-172	-89	1
3	प्रोपेन	C_3H_8	44	-187	-42	1
4	ब्यूटेन	C_4H_{10}	58	-138	0	2
5	पेंटेन	C_5H_{12}	72	-130	36	3
6	हैक्सेन	C_6H_{14}	86	-95	68	5
7	हैप्टेन	C_7H_{16}	100	-91	98	9
8	आक्टेन	C_8H_{18}	114	-57	126	18
9	नोनेन	C_9H_{20}	128	-54	151	35
10	डेकेन	$C_{10}H_{22}$	142	-30	-174	75

एल्केन्स रंगरहित व गंधरहित यौगिक हैं। इनकी क्रियाशीलता कम होती है। इनके कई यौगिक गैस या तरल रूप में होते हैं जैसा कि सारणी 28.1 में दिखाया गया है।

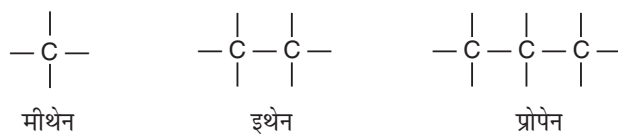
आप सारणी 28.1 में यह भी देख सकते हैं कि प्रत्येक यौगिक CH_2 इकाई द्वारा पिछले यौगिक से अन्तर पर है। यौगिकों की ऐसी श्रेणियों को सजातीय श्रेणी कहते हैं। प्रत्येक सजातीय श्रेणी का एक सामान्य सूत्र होता है। हम एल्केन्स के लिये सामान्य सूत्र ऊपर C_nH_{2n+2} का उल्लेख कर चुके हैं जिसके मुताबिक यह एल्केन्स की सजातीय श्रेणी का सामान्य सूत्र है। अर्थात् एल्केन की सजातीय श्रेणी के सभी यौगिकों को इस सामान्य सूत्र के द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।

आप बाद में देखेंगे कि इसी तरह की सजातीय श्रेणियाँ असंतृप्त हाइड्रोकार्बन और हाइड्रोकार्बन से व्युत्पन्न यौगिकों की भी होती हैं।

28.5.2 एल्केन्स में समावयवता

अभी तक हमने सारणी 28.1 के अंतिम स्तंभ के बारे में कुछ भी उल्लेख नहीं किया है यह विभिन्न एल्केन्स के लिये समावयवों की संख्या का उल्लेख करता है समावयव वह यौगिक हैं जिनका आणविक सूत्र समान होता है परन्तु संरचना विभिन्न होती है।

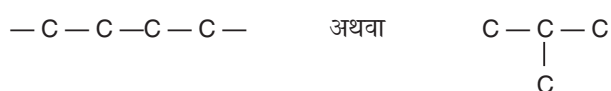
प्रथम तीन हाइड्रोकार्बन के एक ही समावयव हैं क्योंकि वहाँ सिर्फ एक ही तरीका है जिसमें एक, दो या तीन कार्बन परमाणु परस्पर जुड़ सकते हैं।





टिप्पणी

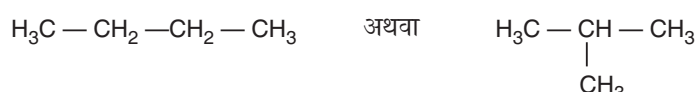
परन्तु जब चार कार्बन परमाणु होते हैं। वे निम्नानुसार दो अलग तरीकों से जुड़ सकते हैं।



सीधी श्रृंखला व्यवस्था

शाखा सहित श्रृंखला व्यवस्था

ऊपर दी गई कार्बन की रूपरेखा के अनुरूप, दो हाइड्रोकार्बन ब्यूटेन और आइसो ब्यूटेन नीचे दिखाये गये हैं।



ब्यूटेन

आइसोब्यूटेन

ये ब्यूटेन के समावयवी हैं क्योंकि इनका आण्विक सूत्र समान है परन्तु संरचना विभिन्न है। एल्केन अणुओं में कार्बन परमाणुओं की संख्या में वृद्धि के साथ उनके परस्पर जुड़ने की विभिन्न प्रक्रिया से संभव संरचनाओं की संख्या भी बढ़ जाती है। अतः एल्केन में कार्बन परमाणुओं की संख्या में वृद्धि के साथ उसके समावयवों की संख्या भी बढ़ जाती है, जैसा कि सारणी 28.1 में दिखाया गया है। एल्केन की संरचना सीखने के बाद अब हम उनको नाम देने की प्रक्रिया के बारे में सीखेंगे।

28.5.1 एल्केन्स का IUPAC नामकरण

पहले कार्बनिक यौगिकों को उनके लोकप्रिय या आम नाम जो इन यौगिकों के स्रोतों से उत्पन्न होते थे, द्वारा जाने जाते थे। परन्तु इन यौगिकों की संख्या में वृद्धि के कारण उनकी संरचना और नाम में सह संबंध करना मुश्किल हो गया। अतः यौगिकों के एक व्यवस्थित नामकरण की आवश्यकता पड़ी।

1892 में 'रसायनज्ञों के अन्तर्राष्ट्रीय यूनियन' ने जेनेवा, स्विट्जरलैंड में मुलाकात की और नामकरण के नियमों की रचना की। बाद में इस संगठन को (IUPAC) का नाम दिया गया और यह उनके द्वारा अनुमोदित नाम को यौगिकों के IUPAC नाम कहा जाता है।

व्यवस्थित नामों को IUPAC नाम कहते हैं। IUPAC नामकरण के लिये हमें कार्बन परमाणुओं की मूल रूपरेखा का ज्ञान होना चाहिए। विभिन्न कार्बन परमाणुओं की मूल रूपरेखा नीचे दी गई है।

कार्बन परमाणुओं की संख्या	मूल शब्द	कार्बन परमाणुओं की संख्या	मूल शब्द
1	मीथ (meth)	5	(Pent) पेंट
2	इथ (eth)	6	(hex) हैक्स
3	प्रॉप (Prop)	7	(hept) हेप्ट
4	ब्यूट (but)	8	(oct) आक्ट



टिप्पणी

एल्केन्स के IUPAC नामकरण के नियम इस प्रकार हैं

1. ब्यूटेन तक आम नाम जो सारणी 28.1 में सूचीबद्ध है। IUPAC द्वारा अपनाया गया है। सीधी शृंखला के लिये ब्यूटेन की तुलना में उच्च एल्केन के लिये प्रत्यय -ane (ऐन) को कार्बन परमाणुओं की संख्या के ग्रीक मूल में जोड़ा जाता है, जैसे पैंट (Pent) पाच के लिये, हैक्स (hex) छः के लिये, इत्यादि।

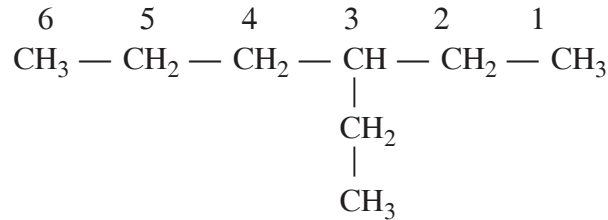
उदाहरण के लिये –

मीथेन के लिये CH_4 , - मूल शब्द + ऐन \longrightarrow मीथ + ऐन \longrightarrow मीथेन

C_3H_8 , मूल शब्द + ऐन \longrightarrow प्रोप + ऐन \longrightarrow प्रोपेन, और आगे इसी प्रकार

इस प्रकार प्राप्त एल्केन के नाम सारणी 28.1 में सूचीबद्ध हैं।

2. विभक्त एल्केन के लिये सबसे लंबी कार्बन परमाणुओं की सतत शृंखला को मुख्य शृंखला चुना जाता है जो हाइड्रोकार्बन को मूल नाम देती है। उदाहरण के लिये निम्नलिखित यौगिकों की सबसे लंबी शृंखला 6 कार्बन परमाणुओं से बनी है।



अतः यह यौगिक हैक्सेन व्युत्पन्न है।

3. उसके बाद प्रतिस्थापित एल्काइल समूह को पहचान कर नाम दिया जाता है। एल्काइल समूह के प्रत्यय -ane (ऐन) के स्थान पर -yl (ईल) प्रत्यय को लगाते हैं। इस प्रकार प्राप्त एल्काइल समूहों के नाम के कुछ उदाहरण नीचे दिये गये हैं।

सारणी 28.2 एल्काइल समूहों के नामकरण

एल्काइल समूह	एल्केन से व्युत्पन्न	एल्काइल समूह के नाम
$-\text{CH}_3$	मीथेन	मिथाइल
$-\text{C}_2\text{H}_5$	ईथेन	इथाइल
$-\text{C}_3\text{H}_7$	प्रोपेन	प्रोपाइल
और इसी तरह		

आप देख सकते हैं कि ऊपर यौगिक में प्रतिस्थापित एल्काइल समूह इथाइल समूह है।

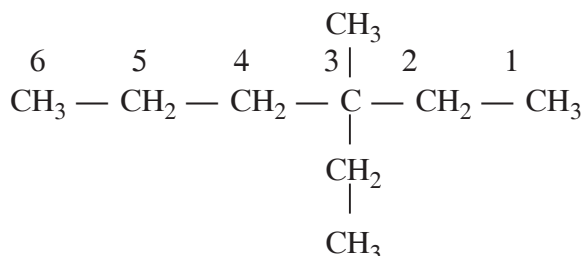
4. प्रतिस्थापित एल्काइल समूह का मुख्य शृंखला पर स्थान निश्चित करने के लिये कार्बन शृंखला के सबसे कम संभव संख्या वाले कार्बन से गिनती करके निश्चित की जाती है। यदि हम बिंदू संख्या 2 में दिखाये गये निर्देश से देखें तो इथाइल समूह कार्बन की मुख्य शृंखला के तीसरे कार्बन से जुड़ा है। अतः हम ऊपर दिये एल्केन का IUPAC नाम 3-इथाइल हैक्सेन लिखते हैं।

ध्यान दे कि संख्या और अक्षर के बीच योजिका (-) से अलग करते हैं और मूल नाम व प्रतिस्थापित समूह के बीच कोई जगह नहीं है।



टिप्पणी

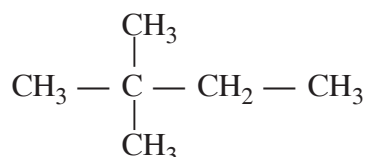
5. जब कार्बन श्रृंखला पर एक से अधिक प्रतिस्थापित समूह होते हैं तब वह वर्णमाला क्रम में सूचीबद्ध किये जाते हैं।



3-इथाइल 3-मिथाइल हैक्सेन

6. समान प्रतिस्थापित समूह को उपसर्ग di (द्वि), (tri) त्रि, tetra (चार) आदि के द्वारा संकेत करते हैं।

उपसर्ग, द्वि, त्रि और चतुर्थ आदि को प्रतिस्थापन व्यवस्था के वर्णमाला क्रम में नहीं माना जाता है।



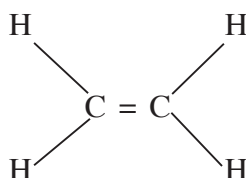
2, 2-डाई मिथाइल ब्यूटेन

28.5.2 असंतृप्त हाइड्रोकार्बन

असंतृप्त हाइड्रोकार्बन में कार्बन परमाणुओं में परस्पर द्वि या त्रिक आबंध होते हैं। असंतृप्त हाइड्रोकार्बन जिसमें कार्बन-कार्बन के बीच (C = C) द्वि आबंध होता है, एल्कीस कहलाते हैं और कार्बन - कार्बन के बीच (C ≡ C) त्रिक आबंध होने पर एल्काइन्स कहलाते हैं।

(a) एल्कीस

सबसे सरल एल्कीस ईथीन में दो कार्बन युग्म आबंध से जुड़े होते हैं। इसका आण्विक सूत्र C₂H₄ है इसकी संरचना नीचे दिखाई गई है।



ईथीन

एल्केन्स की तरह एल्कीस भी यौगिकों की सजातीय श्रेणी बनाते हैं जिसमें प्रत्येक सदस्य एक CH₂ इकाई द्वारा अगले श्रेणी से अलग है। एल्कीस की सजातीय श्रेणी नीचे सारणी 28.3 में दिखाई गई है।



टिप्पणी

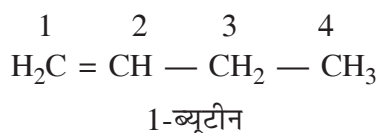
सारणी 28.3 एल्कींस की सजातीय श्रेणी

कार्बन परमाणुओं की संख्या	एल्कीन का नाम	आणविक सूत्र
2	ईथीन	C_2H_4
3	प्रोपीन	C_3H_6
4	ब्यूटीन	C_4H_8
5	पेंटीन	C_5H_{10}
और आगे इसी तरह		

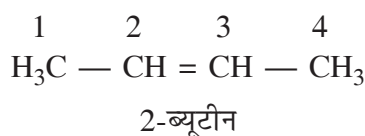
आप देख सकते हैं कि एल्कींस की सजातीय श्रेणी को सामान्य सूत्र $C_n H_{2n}$ से प्रदर्शित कर सकते हैं जहाँ n एल्कीन अणु में कार्बन के परमाणुओं की संख्या का प्रतिनिधित्व करता है।

एल्कींस का IUPAC नाम

उदाहरण C_2H_4 मूल शब्द + ईन = ईथ + ईन ईथीन एल्कींस का नाम एल्केन के प्रत्यय -ane को ene ईन के द्वारा प्रतिस्थापित करके प्राप्त करते हैं। एल्कींस के नामकरण के लिये अन्य नियम एल्केंस नामकरण के समान ही हैं। हालांकि युग्म आबंध की स्थिति को आबंध बनाने के वाले दो कार्बन परमाणुओं की छोटी संख्या द्वारा संकेत दिया जाता है उदाहरण के लिये निम्न एल्कीन में



युग्म आबंध कार्बन परमाणु 1 और 2 की संख्या के बीच है इसलिये इसे 1-ब्यूटीन कहते हैं। इसी तरह दूसरे में नीचे दिखाया गया है।



यहाँ युग्म आबंध कार्बन परमाणु 2 और 3 के बीच है अतः इसे 2-ब्यूटीन कहते हैं। ध्यान दें कि यह दो, यानि 1-ब्यूटीन और 2-ब्यूटीन प्रकृति से समावयवी हैं।

(b) एल्काइन्स

सबसे सरल एल्काइन इथाइन हैं। और इसका आणविक सूत्र C_2H_2 है। इसका साधारण नाम ऐसेटिलीन है। यह केले व आम जैसे फल पकाने के लिये प्रयोग किया जाता है। इसे आक्सीजन के साथ आक्सी-ऐसेटिलीन मशाल में वेल्डिंग आदि के लिये प्रयोग करते हैं। इसकी संरचना नीचे दिखाई गई है।



एल्काइन की सजातीय श्रेणी नीचे सारणी 28.4 में दिखाई गई है।

सारणी 28.4 एल्काइंस की सजातीय श्रेणी

कार्बन परमाणुओं की संख्या	एल्काइन का नाम	आणविक सूत्र
2	इथाइन	C_2H_2
3	प्रोपाइन	C_3H_4
4	ब्यूटाइन	C_4H_6
5	पेंटाइन	C_5H_8

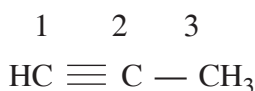


टिप्पणी

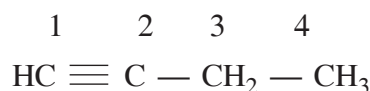
ऊपर दी गई सारणी से आप देख सकते हैं कि एल्काइंस की सजातीय श्रेणी का सामान्य सूत्र C_nH_{2n-2} है जहाँ n एल्काइन अणु में कार्बन के परमाणुओं की संख्या है।

एल्काइन का IUPAC नाम = मूल शब्द + yne उदाहरण -eth + yne = इथाइन

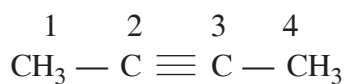
एल्काइन्स का नाम, एल्केन्स के प्रत्यय 'ane' को हटा कर उसकी जगह -yne प्रत्यय लगाते हैं। एल्काइन्स के नामकरण के अन्य नियम एल्केन्स के नामकरण के नियम के समान हैं। कुछ साधारण एल्काइन्स के नाम नीचे दिये गये हैं।



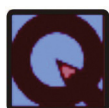
प्रोपाइन



1-ब्यूटाइन



2-ब्यूटाइन

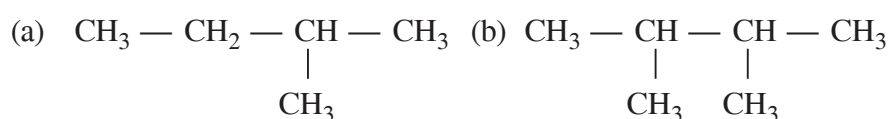


पाठगत प्रश्न 28.5

- संतृप्त और असंतृप्त यौगिकों के बीच क्या अंतर है?
- प्रत्येक के दो उदाहरण दे (i) संतृप्त यौगिक (ii) असंतृप्त यौगिक
- तीन कार्बन परमाणु वाले एल्केन का नाम बतायें।
- समावयवों को परिभाषित करें।
- IUPAC का पूरा रूप क्या है?
- निम्नलिखित एल्काइल समूहों के नाम लिखो।



- इन यौगिकों के IUPAC नाम लिखो





टिप्पणी

28.6 हाइड्रोकार्बन के क्रियात्मक व्युत्पन्न रूप

हाइड्रोकार्बन के क्रियात्मक व्युत्पन्न यौगिक हाइड्रोकार्बन से एक या अधिक हाइड्रोजन परमाणुओं को क्रियाशील समूहों के द्वारा प्रतिस्थापन से प्राप्त होते हैं। एक क्रियाशील समूह वह परमाणु या परमाणु का समूह है जो यौगिक के विशेष गुणों के लिये उत्तरदायी होता है। युग्म आबंध या त्रिक आबंध जो क्रमशः एल्कींस और एल्काइंस को उनके विशेष गुण देते हैं, वह क्रियाशील समूह है। क्रियाशील समूह के अन्य उदाहरण हैलोजन ($-\text{F}$, $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{I}$ आदि), $-\text{OH}$ (हाइड्रोक्सिल) समूह और $\text{C}=\text{O}$ (कार्बोनिल) समूह हैं।

क्योंकि प्रत्येक क्रियाशील समूह विशेष गुणों और क्रियाओं को दर्शाते हैं, सभी समान क्रियाशील समूहों वाले यौगिक समान रासायनिक क्रिया दिखाते हैं और यौगिकों के एक वर्ग गठन करते हैं। उदाहरण के लिये हेलोएल्केन्स जैसे कि क्लोरोमीथेन, क्लोरोइथेन, क्लोरोप्रोपेन आदि जिनका क्रियाशील समूह - हेलो (क्लोरो) है। अतः हेलो (क्लोरो) समूह की विशेष क्रियायें दिखाते हैं और इसलिये हेलोएल्केन्स के रूप में यौगिकों के वर्ग का गठन करते हैं।

CH_3Cl	क्लोरोमीथेन
$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	क्लोरोइथेन
$\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$	क्लोरोप्रोपेन

इसी तरह एल्कोहल, मीथेनोल, ईथेनोल, प्रोपेनोल आदि जिनका क्रियाशील समूह OH है, जिसके कारण वे विशेष गुण और क्रियायें दिखाते हैं। और ये एक दूसरा वर्ग गठन करते हैं जिसे एल्कोहल कहा जाता है। जो हेलोएल्केन्स से अलग हैं।

CH_3OH	मीथेनोल
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	ईथेनोल
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	प्रोपेनोल

सारणी 28.5 कुछ आम क्रियाशील समूह और उनकी कक्षाएँ दर्शाता है।

सारणी 28.5 कुछ सामान्य क्रियाशील समूह

क्रियाशील समूह	कक्षा	साधारण सूत्र	उदाहरण
$>\text{C}=\text{C}<$	एल्कीन	C_nH_{2n}	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
$-\text{C}\equiv\text{C}-$	एल्काइन	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$	$\text{HC}\equiv\text{CH}$
$-\text{X}$ (F, Cl, Br, I)	हेलोएल्केन्स	$\text{R}-\text{X}$	CH_3-Cl
$-\text{OH}$	एल्कोहल	$\text{R}-\text{OH}$	CH_3OH
$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	एल्डीहाइड	$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	CH_3CHO

$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}- \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$

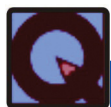


टिप्पणी



गतिविधि 28.4

कुछ सामान्य कार्बनिक यौगिकों जो आपके आसपास मिलते हैं और साधारण क्रियाशील समूह के यौगिक हैं उनके गुणों का अध्ययन करें। आप अपने अध्यापक की सहायता ले सकते हैं।



पाठगत प्रश्न 28.6

1. निम्नलिखित यौगिकों में क्रियाशील समूहों को पहचानो

- (i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (ii) CH_3Cl (iii) C_2H_2 (iv) CH_3COOH

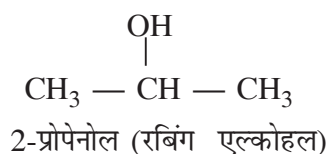
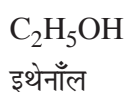
अगले अनुभाग में आप कुछ सरल यौगिकों जिनमें उपर्युक्त क्रियाशील समूह मौजूद हैं के विषय में अध्ययन करेंगे।

28.7 दैनिक उपयोग के यौगिक

हम प्रतिदिन कई कार्बनिक यौगिकों जैसे एल्कोहल, सिरका, वैनिलिन, एसीटोन आदि का उपयोग करते हैं। आइये अब हम उनमें से कुछ के बारे में विस्तार से अध्ययन करें।

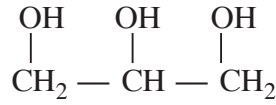
28.7.1 एल्कोहल

आपने पहले भी पढ़ा है कि एल्कोहल का क्रियाशील समूह, हाइड्रॉक्सिल ($-\text{OH}$) होता है। ये अपने मूल एल्केन के अंतिम 'e' की जगह 'ol' को लगा कर नामित किये जाते हैं। एल्कोहल के कुछ उदाहरण नीचे दिये गये हैं।





टिप्पणी

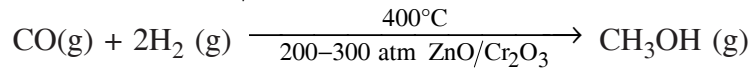


1,2,3 प्रोपेनट्राइओल (ग्लिसरीन)

एल्कोहल पानी में घुलनशील है क्योंकि यह पानी के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबंध बना सकता है।

(a) मीथेनोल CH_3OH

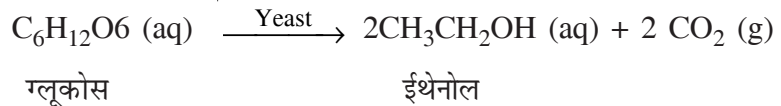
इसे लकड़ी को ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में गर्म करके प्राप्त करने के कारण वुड एल्कोहल भी कहते हैं। यह कार्बन मोनोक्साइड और हाइड्रोजन को उत्प्रेरक का उपयोग करके दाब के साथ गर्म करने पर प्राप्त की जाती है।



इसके कई औद्योगिक उपयोग हैं यह एसीटिक एसिड चिपकाने वाला पदार्थ, फाइबर और प्लास्टिक बनाने में प्रयोग किया जाता है। यह पेट्रोल में योज्य और ईंधन के रूप में भी प्रयोग किया जाता है।

(b) इथेनोल $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

इथेनोल बीयर, शराब और दवाओं में मौजूद होता है। यह अंगूर, जौ आदि में मौजूद ग्लूकोस और स्टार्च आदि कार्बोहाइड्रेट के किण्वन द्वारा निर्मित किया जाता है। यह क्रिया खमीर में मौजूद इनजाइम द्वारा उत्प्रेरित है।

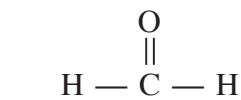


यह कार्बनिक यौगिकों के लिये विलायक का काम करता है। यह स्पिरिट (95% इथेनोल) के रूप में भी प्रयोग किया जाता है।

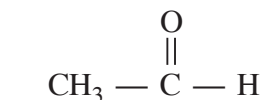
28.7.2 एल्डिहाइड और कीटोन

एल्डिहाइड का IUPAC नाम

मूल एल्केन से अंतिम शब्द 'e' को हटा कर 'al' जोड़ देते हैं। उदाहरण के लिये
 HCHO , मूल एल्केन \rightarrow मीथेन \rightarrow e को हटा कर al जोड़े \rightarrow मीथेनल
 CH_3CHO , मूल एल्केन \rightarrow ईथेन \rightarrow e को हटा कर al जोड़े \rightarrow ईथेनल



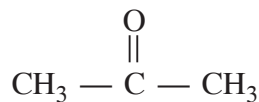
मीथेनल (फॉर्मैल्डिहाइड)



ईथेनल (एसिटैल्डिहाइड)

कीटोन में, कार्बोनिल समूह नीचे दिये गये रूप में 2 कार्बन परमाणुओं से जुड़ा है।

कीटोन का IUPAC नाम मूल एल्केन से 'e' को हटा कर 'one' जोड़ देते हैं। उदाहरण के लिये- $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ मूल एल्केन प्रोपेन 'e' को हटा कर 'one' को मूल एल्केन में जोड़े



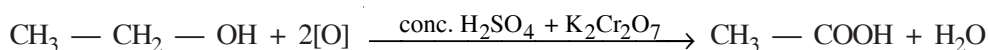
प्रोपेनान (एसीटोन)

फॉर्मेलिडहाइड का जलीय विलयन जिसे **फॉर्मेलीन** कहा जाता है प्रयोगशाला में जैविक नमूनों के संरक्षण के लिये प्रयोग किया जाता है। **वैनिलिन** जो स्वाद के लिये प्रयोग किया जाता है उसमें भी एल्डिहाइड क्रियाशील समूह है।

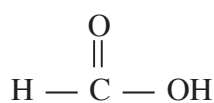
एसीटोन को एक विलायक के रूप में और नेल पालिश को हटाने के लिये प्रयोग करते हैं।

28.7.3 कार्बोक्सिलिक अम्ल

कार्बोक्सिलिक अम्ल क्रियाशील समूह कार्बोक्सिल ($\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C}-\text{OH}$) होता है। इनका सामान्य सूत्र $\text{R}-\text{COOH}$ है। सिरका जिसे एसीटिक अम्ल भी कहते हैं उसका सूत्र CH_3COOH है। इसे H_2SO_4 और $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ की उपस्थिति में इथेनोल के आक्सीकरण द्वारा इसे प्राप्त करते हैं।

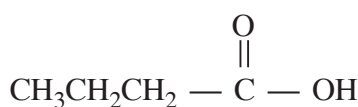


यह पानी में घुलनशील है क्योंकि यह पानी के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबंध बनाता है। यह परिरक्षक के रूप में प्रयोग किया जाता है। कुछ आम कार्बोक्सिलिक अम्ल नीचे दिये गये हैं।



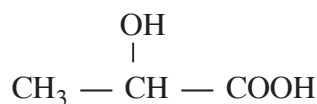
फार्मिक अम्ल (चीटियों से)

“लैटिन फारमिका का अर्थ है चींटी”



ब्यूटायरिक अम्ल

(बासी मक्खन में मौजूद)



लैक्टिक अम्ल

इसी तरह (सिटरस) नींबू फलों में मौजूद साइट्रिक अम्ल और विटामिन सी में मौजूद एसकोर्बिक अम्ल भी कार्बोक्सिलिक अम्ल होते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 28.7

1. वुड एल्कोहल क्या है?
2. ग्लिसरीन क्या है? इसमें कौन सा क्रियाशील समूह मौजूद है।
3. इथेनोल कैसे बनाया जाता है।
4. एल्डिहाइड क्रियाशील समूह वाले यौगिकों के दो उदाहरण दो
5. एसीटोन का उपयोग क्या है?
6. सिरके में कौन सा अम्ल मौजूद है?
7. उस यौगिक का नाम बतायें जिसमें एक एल्डिहाइड समूह है और स्वाद के रूप में प्रयोग किया जाता है।
8. निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम बतायें।
 (अ) C_2H_5OH (ब) CH_3COOH
 (स) $HCHO$ (द) CH_3COCH_3
9. निम्नलिखित यौगिकों में उपस्थित क्रियाशील समूह के नाम बताइए
 (अ) C_2H_5OH (ब) CH_3COOH
 (स) $HCHO$ (द) CH_3COCH_3



आपने क्या सीखा

- इस पाठ में आपने सीखा है कि कार्बन प्रकृति से चतुर्संयोजी है। और श्रृंखलन के अद्वितीय गुण है।
- कार्बन द्वारा गठित यौगिकों की संख्या बहुत बड़ी है।
- हीरे, ग्रेफाइट और फुलेरीन कार्बन के अपररूप हैं
- हीरे में कार्बन परमाणुओं में सह संयोजी आबंध के द्वारा त्रिआयामी जाल बना होता है। यह कठोर और रंगहीन है। इसका गलनांक और क्वथनांक उच्च होता है। यह उष्मा का सुचालक परन्तु विद्युत का कुचालक है।
- ग्रेफाइट मुलायम, काली और फिसलन प्रकृति का है इसकी संरचना में परते होती हैं। यह विद्युत का सुचालक है।



टिप्पणी

- फुलैरीन में कार्बन परमाणु बंद अवस्था में फुटबाल की तरह व्यवस्थित होते हैं।
- चारकोल, कोक और काला कार्बन, कार्बन के सूक्ष्म स्फटीय रूप हैं।
- कार्बन के यौगिकों को कार्बनिक और अकार्बनिक के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- कार्बन मोनोक्साइड और कार्बन डाईऑक्साइड, कार्बन के दो मुख्य अकार्बनिक यौगिक हैं।
- कार्बन के कार्बनिक यौगिक हाइड्रोकार्बनों और उनके व्युत्पन्न रूप हैं।
- हाइड्रोकार्बनों को संतृप्त और असंतृप्त के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। संतृप्त हाइड्रोकार्बन में कार्बन-कार्बन के बीच एकल आबंध होता है। जबकि असंतृप्त हाइड्रोकार्बन के कार्बन-कार्बन में बहु आबंध होते हैं।
- समावयवों के आण्विक सूत्र एक समान होते हैं मगर संरचना अलग होती है।
- कार्बनिक यौगिकों का व्यवस्थित नामकरण IUPAC प्रणाली के अनुसार किया जाता है।
- कुछ साधारण क्रियाशील समूहों में हेलो, हाइड्रोक्सिल, कार्बोनिल और कार्बोक्सिलिक अम्ल आदि शामिल हैं।
- ऊपर दिये गये क्रियाशील समूह युक्त यौगिकों के विशेष गुण होते हैं और हमारे दैनिक जीवन में उनका महत्वपूर्ण उपयोग है।

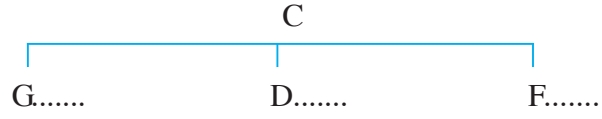


पाठान्त प्रश्न

1. कार्बन आवनिक आबंध क्यों नहीं बना सकता है?
2. श्रृंखलन क्या है?
3. कार्बन परमाणु किस प्रकार के आबंध बनाते हैं?
4. कार्बन के तीनो अपररूपों के नाम लिखो।
5. प्राकृतिक हीरे कैसे बनते हैं?
6. दो स्थानों के नाम दो जहाँ हीरे पाये जाते हैं।
7. हीरा कठोर क्यों होता है?
8. हीरे के दो उपयोगों को बतायें।
9. हीरे और ग्रेफाइट के भौतिक गुणों की तुलना करें।
10. ग्रेफाइट को हीरे में कैसे बदला जा सकता है?
11. कार्बन के विभिन्न अपररूपों की तुलना करने के लिए जैसा नीचे दिया गया है फ्लोचार्ट बनाइए।



टिप्पणी



1. अपररूपों के नाम बताइए
 2. स्थान जहाँ पाए जाते हैं
 3. एक उपयोग
 4. प्रकटन या वाहयकृति
 5. कार्बन के परमाणुपो की व्यवस्था
12. लकड़ी का सक्रिय कोयला क्या है? इसे कैसे बनाते हैं?
13. नीचे ग्रेफाइट की सूक्ष्म स्फटीय या आकारहीन। आकार के तीन चित्र दीए गए हैं। उनके नाम बताइए और प्रत्येक के एक उपयोग लिखिए।

चारकोल का
चित्र

A

कोक का
चित्र

B

कार्बन ब्लैक का
चित्र

C

नाम
.....

14. निम्न के उत्पादों का नाम बतायें जब
- (i) लकड़ी को हवा के अभाव में तेज ताप पर गर्म किया जाता है
 - (ii) कोयला हवा के अभाव में तेज गर्म किया जाता है।
 - (iii) हाइड्रोकार्बन को आक्सीजन की सीमित आपूर्ति में गर्म किया जाता है।
15. कार्बन मोनोऑक्साइड CO प्रकृति में विषाक्त क्यों है?
16. CO और CO₂ के दो उपयोग दीजिये
17. निम्नलिखित जोड़ों के पदों के बीच निम्नलिखित अवस्था में एक अंतर बताइए
- (i) कार्बनिक और अकार्बनिक यौगिकों
 - (ii) कार्बन मोनोऑक्साइड और कार्बन डाईऑक्साइड
 - (iii) एलीफेटिक और एरोमेटिक यौगिकों
18. एक सजातीय श्रेणी क्या है?
19. समजातीय श्रेणी के 10 कार्बन यौगिकों के नाम बताइए। उनके आण्विक सूत्र और श्रेणी के लिए साधारण सूत्र की उत्पत्ति कीजिए।



टिप्पणी

20. निम्न के सजातीय श्रेणी का सामान्य सूत्र क्या है?
(i) एल्केंस (ii) एल्कीस (iii) एल्काइन्स
21. ईथेन का आणविक सूत्र क्या है?
22. यहाँ एल्केन के नाम लिखने के लिए चार उपसर्ग व्यूट, इथ, मेथ, प्रोप और प्रत्यय एन दिए गए हैं। प्रत्येक इन एल्केनों में कितने कार्बन परमाणु होते हैं
23. व्यूटेन और आइसोव्यूटेन की रासायनिक संरचना खींचिए, इसके आधार पर बताइए कि क्या वे समायव है
24. निम्नलिखित यौगिकों के IUPAC नाम दें।
(i) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
(ii) $\text{CH}_3 - \text{HC} = \text{CH} - \text{CH}_3$
(iii) CH_3OH
25. एक यौगिक, जिसमें क्रियाशील समूह कार्बोक्सिलिक ($-\text{COOH}$) है का उदाहरण दें।
26. निम्नलिखित एल्काइन एल्केन और एल्कीन में से किस के बीच एकल आवंध, द्वि आवंध और त्रि-आवंध होते हैं?
(b) इनके सरलतम यौत्रिकों के नाम बताइए और आणविक सूत्र लिखिए
27. निम्न के एक उपयोग दें।
(i) मीथेनोल (ii) इथेनोल (iii) ग्लिसरीन
28. कीटोन और एल्डिहाइड की संरचना में अंतर बतायें।
29. (i) शुष्क बर्फ (ii) वुड एल्कोहल (iii) फोर्मलीन (iv) सिरका क्या होते हैं?
30. किस समूह के कार्बन यौगिक प्रत्येक कार्बन यौगिकों से संबंध रखते हैं
(i) फलों के पकाने में
(ii) आक्सी-एसीटिलीन टार्च
31. विटामिन C में मौजूद कार्बोक्सिलिक अम्ल का नाम बतायें
32. खट्टे फलों में कौन सा अम्ल मौजूद है?
33. तुम्हारे अध्यापक ने तुम्हें फोर्मिक अम्ल तथा व्यूटीरिक अम्ल के स्रोत तलाशने के लिए कहा है। आप कौन से दो स्रोत एकत्र करोगे और लाओगे।
34. निम्न में कौन सा कार्बोक्सिलिक अम्ल पाया जाता है नाम बताइए
(i) नीबू (ii) विटामिन (iii) खट्टा दूध (iv) अम्लीय मक्खन (v) चीटी



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

28.1

1. 4
2. सह संयोजी
3. श्रृंखलन के कारण विभिन्न अपररूपों के अस्तित्व और क्रियाशील समूहों की उपस्थिति की संभावना।
4. कार्बनिक रसायन
5. 4

28.2

1. फुलैरीन
2. (i) 4 (ii) 3
3. क्योंकि सह-संयोजक बंध के तीन आयामी जाल को तोड़ने के लिये बड़ी राशि में उष्मा ऊर्जा की आवश्यकता है।
4. नहीं, क्योंकि कोई मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं है।
5. ग्रेफाइट में कार्बन परमाणुओं की परतों के बीच कमजोर बंध के कारण वे एक दूसरे के ऊपर सरक सकती हैं।
6. इलेक्ट्रोड की तरह, स्नेहक, पेंसिल का सुरमा, धातु को पिघलाने के बर्तन आदि (कोई भी दो)
7. फुटबाल की तरह बंद संरचना
8. लकड़ी का कोयला, कोक, कार्बन ब्लैक
उपयोग - लकड़ी का कोयला - रंग दोष के अधिशोषण
कोक - धातु विज्ञान में अपायक
कार्बन ब्लैक - स्याही के रजक और आटोमोबाइल के टायर में

28.3

1. (i), (iii) कार्बनिक
(ii), (iv) अकार्बनिक
2. (i) कार्बनिक पदार्थों का गलनांक और क्वथनांक कम होता है जबकि अकार्बनिक पदार्थों का गलनांक और क्वथनांक अधिक होता है।
(ii) कार्बनिक पदार्थ, कार्बनिक विलायक में घुलनशील हैं जबकि अकार्बनिक पदार्थ पानी में घुलनशील और कार्बनिक विलायक में अघुलनशील होते हैं।



टिप्पणी

28.4

1. कार्बन डाई ऑक्साइड
2. कार्बन मोनोक्साइड
3. कार्बन डाईऑक्साइड
4. कार्बन डाईऑक्साइड
5. कार्बन डाईऑक्साइड और इथेनोल

28.5

1. संतृप्त यौगिकों के कार्बन परमाणुओं के बीच एकल बंध होते हैं जबकि असंतृप्त यौगिकों के कार्बन परमाणुओं के बीच युग्म या त्रिक बंध होते हैं।
2. संतृप्त: मीथेन, इथेन असंतृप्त: प्रोपाइन
3. प्रोपेन
4. समावयवी वह यौगिक हैं जिनका आण्विक सूत्र एक समान होता है मगर संरचना अलग होती है।
5. (i) मिथइल (ii) इथाइल
6. (a) 2- मिथइल ब्यूटेन (b) 2,3 मिथाइल ब्यूटेन

28.6

1. (i) हाइड्रोक्सिल (-OH) (ii) -Cl (iii) एल्काइन (iv) कार्बोक्सिलिक

28.7

1. मीथेनोल
2. ग्लिसरीन 1,2,3 प्रोपेनेटरियोल है। इसका क्रियाशील समूह हाइड्रोक्सिल है।
3. यह अंगूर और जौ में मौजूद ग्लूकोस और स्टार्च जैसे कार्बोहाइड्रेट के किण्वन से बनाया जाता है।
4. फोमेलिडहाइड, एसीटैलिडहाइड
5. यह विलायक के रूप में प्रयोग किया जाता है
6. एसीटिक एसिड
7. वैनिलिन
8. (a) इथेनोल (b) इथेनोयक एसिड (c) मीथेनाल (d) प्रोपेन
9. (a) एल्कोहल (b) कार्बोक्सिलिक (c) एलिडहाइड (d) कीटोन

मॉड्यूल – 7

मानव एवं पर्यावरण

29. प्राकृतिक पर्यावरण
30. पर्यावरण पर मनुष्य का प्रभाव
31. खाद्य उत्पादन
32. स्वास्थ्य और स्वास्थ्य विज्ञान



प्राकृतिक पर्यावरण

पर्यावरण का अर्थ है वह हर वस्तु जो हमारे आसपास हमें घेरे हुए है हमारा घर, बगीचा, शहर, दुकान, पहाड़ियाँ, नदियाँ, सागर, हवा, मिट्टी, सूर्य का प्रकाश आदि और पौधे तथा जंतु भी।

धरती पर रहते वाली समस्त सजीव तथा निर्जीव वस्तुएँ हमारा **प्राकृतिक वातावरण** बनाती हैं। हम यह भी जानते हैं कि समस्त सजीव प्राणी जीवित रहने के लिए पर्यावरण पर निर्भर हैं। उनका जीवन पर्यावरण द्वारा नियमित होता है तथा बदले में वे पर्यावरण को प्रभावित करते हैं। अतएवं पर्यावरण अपने सभी घटकों के साथ एक जीवन्त एवं जटिल सत्ता है। हमें कोई भी ऐसा कार्य जो पर्यावरण व इसके अंगों के बीच के नाजुक संतुलन को छेड़ने से पहले दो बार सोचना चाहिए। मगर हम ये कैसे जानें कि हमारे कार्यकलापों का पर्यावरण पर क्या प्रभाव पड़ेगा? अपने पर्यावरण की देख भाल करने के लिए हमें इसको घटकों एवं उनके संबंध को समझना आवश्यक है।



(प्राकृतिक पर्यावरण का ग्राफिक चित्रण)



टिप्पणी



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के बाद आप:

- पारितंत्र को परिभाषित कर सकेंगे एवं जलीय एवं स्थलीय पारितंत्रों की पारस्परिक निर्भरता के उदाहरण दे सकेंगे;
- पारितंत्र के जैविक तथा अजैविक घटकों के बीच संबंध स्थापित कर सकेंगे;
- एक जैव समुदाय में स्वपोषी, विषमपोषी तथा मृतपोषी जीवों में पारस्परिक निर्भरता को समझा सकेंगे;
- किसी पारितंत्र में खाद्य-श्रृंखला, खाद्य जाल, विभिन्न पोषण स्तर तथा ऊर्जा के प्रवाह का महत्व बता सकेंगे;
- कार्बन, नाइट्रोजन व जल के उदाहरण देकर खनिजों के चक्रण के महत्व तथा इन चक्रों को बनाए रखने के महत्वों की भूमिका पर प्रकाश डाल सकेंगे;
- किसी पारितंत्र द्वारा प्रदत्त सेवाओं (उत्पादनों) को पहचान सकेंगे;
- सजीव जगत में अनुकूलन की भूमिका स्पष्ट कर सकेंगे;
- प्राणियों के बीच सहजीविता, सहभोजिता तथा सहजीवन संबंधों द्वारा समन्वय के लाभों का सामंजस्य स्थापित कर सकेंगे हैं;
- जनसंख्या वृद्धि के कारकों को पहचान पाएँगे।

29.1 पारितंत्र तथा इसके घटक

सजीव प्राणी जीवित रहने के लिए अपना पोषण तथा ऑक्सीजन पर्यावरण से प्राप्त करते हैं। इस क्रिया में पौधे तथा जीव जन्तु आपस में एवं भौतिक पर्यावरण से अन्त्यक्रिया करते हैं। इस प्रकार पारितंत्र की परिभाषा दी जा सकती है कि “यह एक ऐसा पर्यावरण है जिसके अन्तर्गत किसी क्षेत्र विशेष के समस्त जीव तथा पर्यावरण निर्जीव भौतिक कारक, जिनके साथ ये जीव अन्त्यक्रिया करते हैं, आते हैं।”

1935, में ए. जी. टैन्सले ने पारितंत्र के तथ्य को प्रस्तुत किया। पारितंत्र शब्द ग्रीक भाषा के ओइकोस अर्थात् घर तथा सिस्टेमे अर्थात् तंत्र शब्दों से मिलकर बना है।

पारितंत्र प्राकृतिक या फिर मानव निर्मित हो सकता है। ये दोनों एक दूसरे से किस प्रकार भिन्न हैं?

प्रकृति में विद्यमान समस्त पारितंत्र प्राकृतिक पारितंत्र हैं। ये जलीय या स्थलीय हो सकते हैं। वन व मरुस्थल स्थलीय पारितंत्र हैं जबकि नदियाँ, तालाब तथा सागर जलीय पारितंत्र बनाते हैं। दूसरी और मानव निर्मित पारितंत्र हैं जैसे बगीचे, एक्वेरियम, खेत, आदि।

29.2 पारितंत्र के घटक एवं उनका संबंध

सजीव तथा निर्जीव दोनों मिलकर पारितंत्र बनाते हैं। इसी आधार पर उन्हें जैविक या अजैविक कारक कहा जाता है।

- **अजैविक** : अजैविक कारक किसी पारितंत्र के पर्यावरण में निर्जीव भौतिक व रासायनिक कारक होते हैं।
- **जैविक** : किसी पारितंत्र में जैविक घटकों के अंतर्गत पौधे, जन्तु तथा सूक्ष्मजीवी आते हैं।

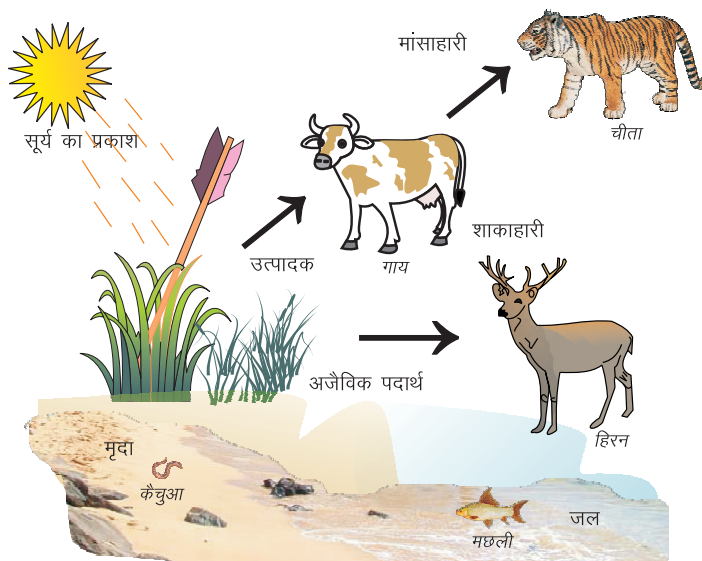


टिप्पणी

तालिका 29.1 पारितंत्र के घटक

अजैविक कारक	जैविक कारक
सूर्य का प्रकाश	प्राथमिक उपभोक्ता
तापमान	शाकाहारी
वर्षा	मांसाहारी
नमी (आद्रता)	सर्वहारी
मिट्टी	अपरदहारी
वायु आदि	

ये सभी कारक स्थान व समय के अनुसार भिन्न होते हैं। आपने देखा होगा कि तटीय क्षेत्रों, पहाड़ी क्षेत्रों तथा रेगिस्तान के पौधे एक दूसरे से स्पष्टतः अलग होते हैं। क्या आप जानते हैं क्यों? ऐसा इसलिए होता है कि प्रत्येक के अजैविक कारक जैसे तापमान, मिट्टी व नमी अलग अलग होते हैं। इस प्रकार हम देखते हैं कि अजैविक कारक किसी पारितंत्र के जीवों को प्रभावित करते हैं।



चित्र 29.1: पारितंत्र के घटक



टिप्पणी



क्रियाकलाप 29.1

चित्र 29.1 में चित्रित जैविक व अजैविक घटकों को सूचीबद्ध कीजिए।

क्रमांक	जैविक	अजैविक

यदि आपके पांच जैविक व तीन अजैविक कारक सही हैं तो आपकी गणना उत्तम है।

4 जैविक व 3 अजैविक कारक सही हैं तो यह अच्छी है। यदि इससे कम है तो आपको दोहराने की आवश्यकता है।

ये पर्यावरणीय कारक जैविक तथा अजैविक कारक सभी पारितंत्रों में महत्वपूर्ण हैं। क्या अब आप सोच सकते हैं कि किस प्रकार समस्त जीवधारी पर्यावरण के अजैविक कारकों पर निर्भर हैं। हां, आप सही हैं। हरे पौधे अपना भोजन सूर्य के प्रकाश एवं क्लोरोफिल (पौधों की पत्तियों में विद्यमान हरा रंजक पर्णहरिम (क्लोरोफिल)) की सहायता से स्वयं बनाते हैं। मांसाहारी तथा मनुष्य सहित मांसाहारी जीव अपने भोजन के लिए पौधों द्वारा बनाए गए भोजन पर निर्भर करते हैं। पौधे, जन्तु तथा अन्य जीव पर्यावरण में कार्बन डाइ आक्साइड, आक्सीजन, जल तथा अन्य पोषक पदार्थ पर्यावरण में छोड़ते हैं। यह न केवल मिट्टी को पोषक पदार्थों से सम्पन्न करते हैं बल्कि वातावरण को भी पुनर्जीवित करते हैं। आप आने वाले खण्डों में इसके विषय में और पढ़ेंगे। इस प्रकार हम कह सकते हैं कि हम प्रतिदिन सूर्य के प्रकाश का एक अंश खाते हैं।

29.3 जैविक समुदाय

जैविक समुदाय का तात्पर्य है एक ही वासस्थल में रहने वाले विभिन्न प्रकार के जीवों का समुदाय (जो एक साथ रहते हैं)। एक पारितंत्र में एक-दूसरे से परस्पर संबंधित अनेक जैविक समुदाय रहते हैं। उदाहरण के लिए आप एक वृक्ष पर अनेक प्रकार के पक्षियों, कीटों व अन्य कई जंतुओं की समष्टियों को देख सकते हैं जो पारस्परिक निर्भरता के साथ मिल-जुलकर एक समान ही पर्यावरण में रहते हैं। इस प्रकार विभिन्न जीवधारियों का समुदाय एक जैविक समुदाय बनाता है। पोषण के प्रकार के आधार पर किसी जैविक समुदाय के सदस्यों को **स्वपोषी**, **परपोषी** तथा **मृतपोषी** में बाँटा गया है।

स्वपोषी (ग्रीक शब्द ऑटोट्रॉफ से—ऑटो: स्व, ट्रॉफॉस: पोषी):— आप जानते हैं कि सभी पौधे (केवल कुछ परपोषी पौधों को छोड़कर) प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा अपना भोजन स्वयं बना सकते हैं। परंतु क्या आप यह जानते हैं कि कुछ जीव सूर्य के प्रकाश को उपयोग नहीं करते हुए भी रासायनिक संश्लेषण द्वारा अपना भोजन बना सकते हैं। इस



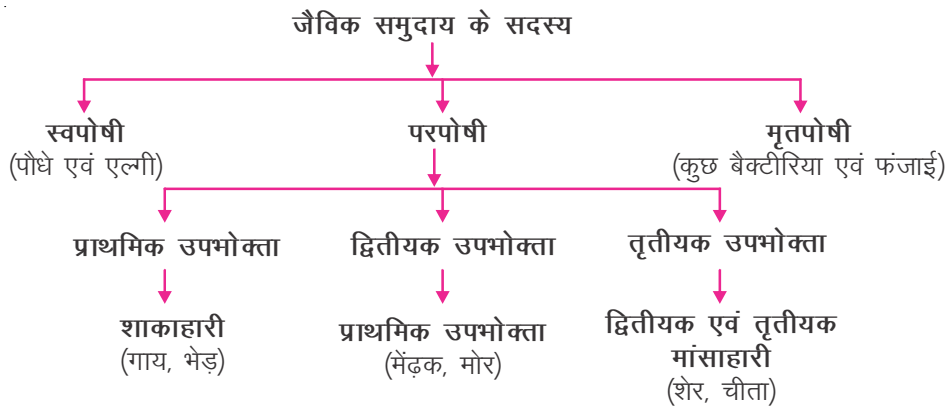
टिप्पणी

श्रेणी में कुछ बैक्टीरिया आते हैं। पौधे समस्त जन्तुओं को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से भोजन प्रदान करते हैं, इसलिए वे **उत्पादक** भी कहलाते हैं। स्वपोषी किसी भी जैविक तंत्र का आधार है, क्योंकि ये सूर्य की ऊर्जा को प्राप्त कर सबके लिए भोजन बनाते हैं।

स्थलीय पारितंत्रों में स्वपोषी मुख्यतः जड़ वाले पौधे होते हैं। जबकि जलीय पारितंत्र में तैरने वाले (फाइटोप्लेन्कटन) या छिछले पानी में जड़ वाले पौधे (मैक्रोफाइट्स) इनका उदाहरण हैं।

परपोषी (ग्रीक भाषा से लिया गया शब्द हेट्रेट्राफ्स: हेट्रो = अन्य (पर) ट्रॉफ्स = पोषी):— परपोषी जीवों को **उपभोक्ता** कहते हैं, जो पौधों पर व अन्य जन्तुओं को खाते हैं। उपभोक्ताओं के शाकाहारी (जो पौधे को खाते हैं) तथा मांसाहारी (जो अन्य जन्तुओं को खाते हों), शामिल किये जाते हैं।

मृतपोषी (ग्रीक शब्द—सैप्रो = सड़ा हुआ, ट्रॉफॉस = पोषी):— इन्हें अपघटनकर्ता/अपघटक भी कहते हैं क्योंकि ये सड़े-गले कार्बनिक पदार्थों से भोजन प्राप्त करते हैं। ये जटिल कार्बनिक यौगिकों का विघटन कर उन्हें सरल रूप में परिवर्तित कर देते हैं। अंततः ये यहाँ उन्हें उनके प्राकृतिक पर्यावरण में वापस कर देते हैं। अपघटक पारितंत्र के जैविक तथा अजैविक घटक का उस पारितंत्र में एक महत्वपूर्ण संबंध दर्शाते हैं। कुछ फफूंद एवं बैक्टीरिया इसी क्षेणी में आते हैं।



आप प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक उपभोक्ताओं के और भी कई उदाहरण बता सकते हैं। उनमें से कुछ के नाम नीचे दी गई जगह में लिखिए।

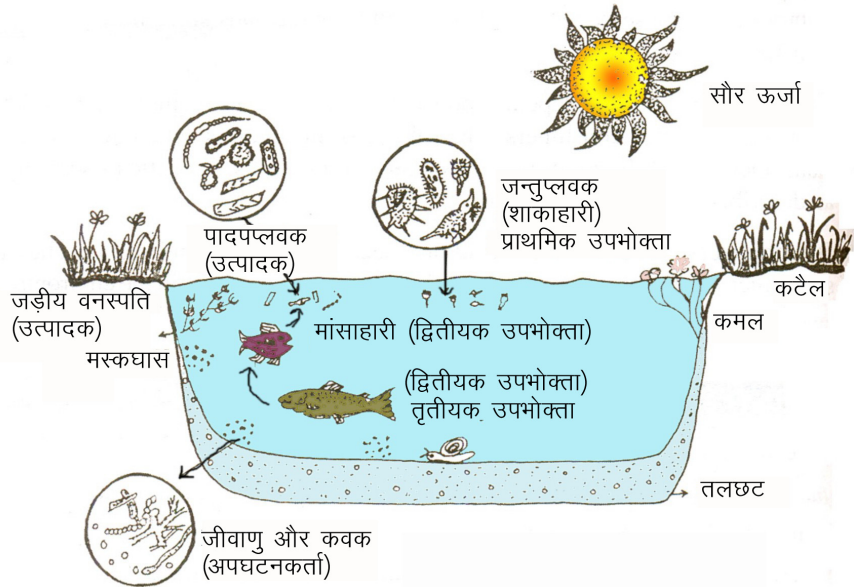
जैविक तथा अजैविक घटकों एवं उनके बीच संबंध की संकल्पना को समझने के लिए तालाब एक पारितंत्र का अच्छा उदाहरण है। तालाब की तीन अलग सतहें होती हैं। ऊपरी, मध्य एवं निचली। तीनों सतहों में एक-दूसरे से तापमान, प्रकाश की स्थिति, ऑक्सीजन की मात्रा तथा इसमें रहने वाले जैविक घटकों को प्रभावित करने वाले अन्य कारकों के आधार पर काफी अंतर होता है। यदि आपने कभी तालाब में डुबकी लगाई होगी, तो आपने अवश्य



टिप्पणी

अनुभव किया होगा कि ऊपरी सतह के जल एवं गहरी निचली सतह के जल के तापमान में अन्तर होता है।

चित्र 29.2 किसी पारितंत्र में जैविक तथा अजैविक घटकों को दिखाता है। जल, इसमें घुली हुई ऑक्सीजन, कार्बन डाइ-ऑक्साइड, खनिज, मिट्टी एवं पत्थर अजैविक घटक हैं। एक प्राकृतिक तालाब में भी पौधों एवं जंतुओं की हज़ारों विभिन्न प्रजातियाँ साथ रहती हैं। कुछ इतने सूक्ष्म होते हैं कि जिन्हें नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता, सूक्ष्मदर्शी से देखना पड़ता है। जबकि कुछ बड़े भी होते हैं। ये जैविक घटक होते हैं। किसी तालाब में कितनी अधिक प्रजातियाँ होंगी, वह उतना ही सशक्त एवं स्वस्थ पारितंत्र होगा। यहाँ जीवधारी जन्म लेते हैं, जीते हैं, सांस लेते हैं, पोषण व उत्सर्जन करते हैं, भ्रमण, विकास एवं जनन करते हैं, दूसरों का भोजन बन जाते हैं और तालाब में ही मर जाते हैं।



चित्र 29.2: तालाब पारितंत्र—जैविक एवं अजैविक घटकों को दर्शाते हुए

29.4 खाद्य श्रृंखला एवं खाद्य जाल

चित्र 29.3 को देखिए। आप पाएँगे कि प्राणी दूसरों को खाने तथा दूसरों द्वारा खाए जाने वाले प्राणियों की एक श्रृंखला बनाते हैं। चित्र में आप देख सकते हैं कि छोटी मछलियों फाइटोप्लैंकटन (अति सूक्ष्म पादप) को खाती हैं और इसके बदले स्वयं बड़ी मछलियों द्वारा खाई जाती हैं। यह एक खाद्य श्रृंखला बनती है। एक साधारण खाद्य श्रृंखला में मुख्यतः उत्पादक, शाकाहारी एवं मांसाहारी होते हैं। ठीक तालाब की भाँति, स्थलीय तंत्र में एक साधारण खाद्य-श्रृंखला पेड़ों तथा झाड़ियों (उत्पादक), जिराफ (पेड़ों एवं झाड़ियों को खाने वाले शाकभक्षी) तथा शेर (शाकाहारियों को खाने वाले मांसाहारी) को जोड़ती है। इस श्रृंखला में प्रत्येक कड़ी अगले स्तर के लिए भोजन है और इसे एक पोषण स्तर (ट्रोफॉस = पोषी) कहते हैं। उपरोक्त उदाहरण में वृक्ष एवं झाड़ियाँ उत्पादक हैं तथा



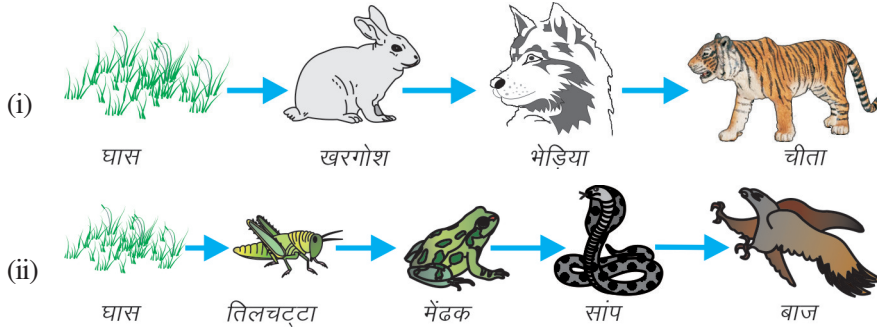
टिप्पणी

प्रथम पोषण स्तर बनाते हैं, जिराफ दूसरे पोषण स्तर पर आता है जबकि शेर तृतीय पोषण स्तर पर आता है। जिस प्रकार भोजन ऊर्जा प्रदान करता है, खाद्य श्रृंखला की परिभाषा दी जा सकती है कि "यह किसी पारितंत्रिक समुदाय में प्राणियों की तरह कड़ी है जो भोजन की ऊर्जा को एक से दूसरे प्राणी तक पहुँचाती है। प्रत्येक अपने से निचले स्तर के प्राणी को खाता है एवं खाद्य-श्रृंखलाएँ के ऊपर सदस्य द्वारा स्वयं खाया जाता है।"

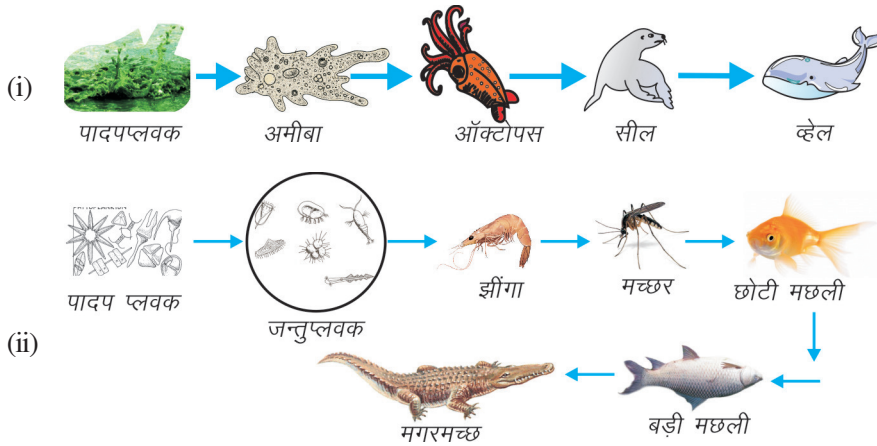
किसी पारितंत्र में अनेक प्रकार की खाद्य-श्रृंखलाएँ होती हैं। नीचे दिया गया उदाहरण आपको विभिन्न खाद्य-श्रृंखलाएँ समझने में सहायक होगा।

1. **चारागाह सम्बंधी:**— यह जलीय तथा स्थलीय दोनों पारितंत्रों में पाई जाती है। यह स्थलीय पारितंत्र में पाई जाने वाली सबसे सामान्य खाद्य-श्रृंखलाएँ है।

- स्थलीय पारितंत्र में खाद्य श्रृंखला



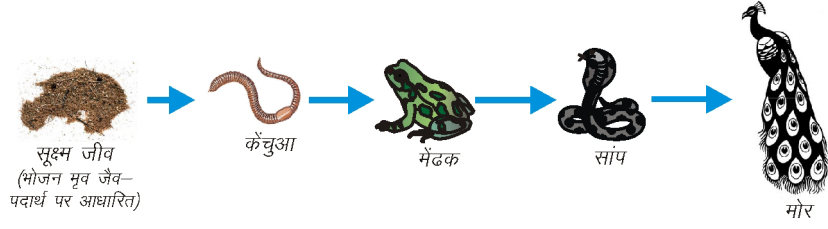
- जलीय पारितंत्र में खाद्य श्रृंखला



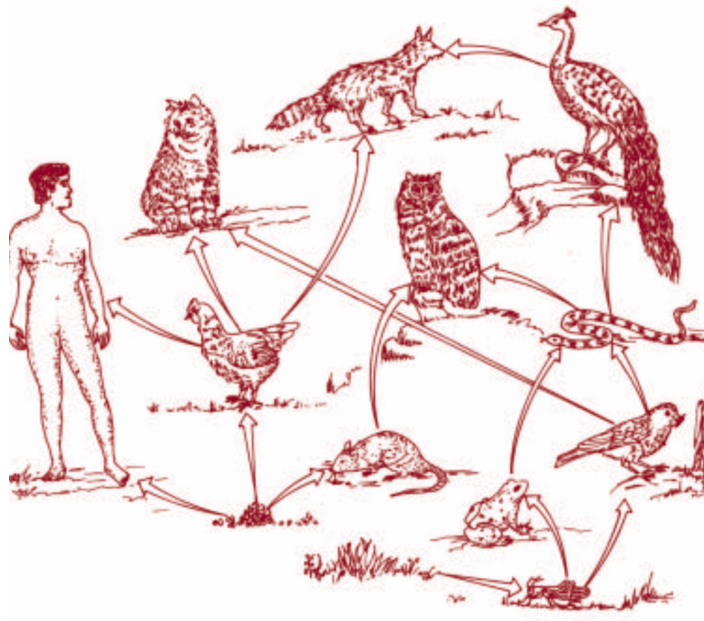
2. **अपरद संबंधी खाद्य श्रृंखला:**— यह खाद्य श्रृंखला मृत कार्बनिक पदार्थों से आरंभ होती है। मृत कार्बनिक पदार्थ फफूंद एवं बैक्टीरिया द्वारा सरल पोषक पदार्थों में विघटित हो जाते हैं। फिर से सरल पोषक पदार्थों में विघटित हो जाते हैं। फिर ये सरल पोषक पदार्थों एवं अपघटक छोटे मांसाहारियों द्वारा खा लिए जाते हैं जो बदले में उच्चतर मांसाहारियों का भोजन बनते हैं।



टिप्पणी



ऐसी ही खाद्य-श्रृंखला जलीय पारितंत्र में भी होती है। अधिकांश जीव एक से अधिक खाद्य-श्रृंखलाओं के भाग होते हैं तथा अपने भोजन व ऊर्जा की आवश्यकता को पूरा करने के लिए एक से अधिक प्रकार का भोजन खाते हैं। ये परस्पर जुड़ी खाद्य-श्रृंखलाएँ एक खाद्य-जाल का निर्माण करती हैं (चित्र 29.3)।



चित्र 29.3: खाद्य जाल

खाद्य श्रृंखला एवं खाद्य जाल का महत्व :

1. यह पारितंत्रिय संतुलन बनाए रखने में सहायक हैं।
2. ये विभिन्न जीवों के बीच खाने के संबंधों को समझने में सहायक हैं।
3. इसके माध्यम से ऊर्जा का प्रवाह एवं पोषक द्रव्यों का चक्रण होता है।



क्रियाकलाप 29.2

- आसपास बगीचे, खेत, नदी किनारे या समुद्र तट पर सैर के लिए जाएँ।
- विभिन्न जैविक तथा अजैविक कारकों के नाम लिखें।

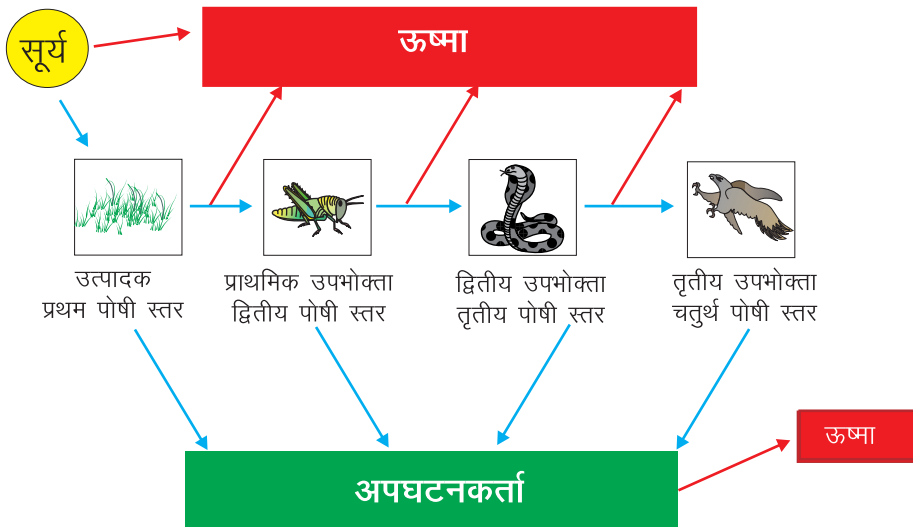
- चार्ट पेपर पर इन जैविक तथा अजैविक कारकों का एक कोलाज बनाएँ। आप इनके चित्र बना सकते हैं या चिपका सकते हैं। तीर के निशान द्वारा आप दर्शा सकते हैं कि किस प्रकार जैविक कारक अजैविक कारकों पर निर्भर हैं।
- उस खाद्य-श्रृंखला के बारे में लिखिए जो आपने देखी है।
- आप खाद्य-श्रृंखला के किस पोषण स्तर का प्रतिनिधित्व करते हैं। क्या आप एक से अधिक में हैं? आप दिए गए स्थान पर खाद्य-जाल बना सकते हैं।



टिप्पणी

29.5 पारितंत्र में ऊर्जा-प्रवाह

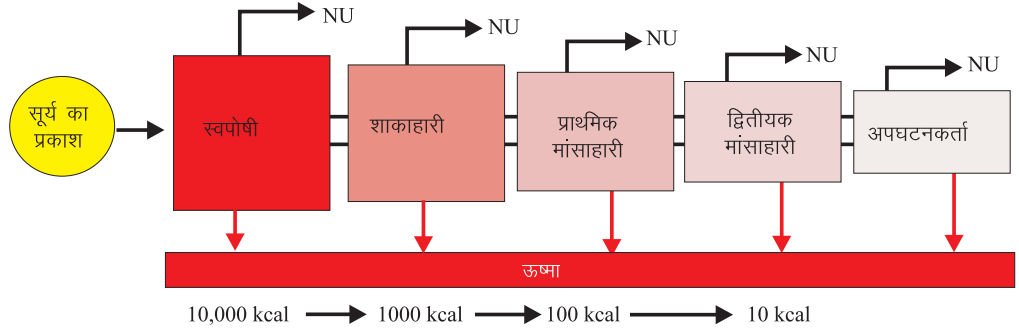
हम जानते हैं कि भोजन ऊर्जा प्रदान करता है और इसलिए एक खाद्य श्रृंखला में ऊर्जा एक कड़ी (स्तर) से दूसरी कड़ी में स्थानांतरित होती है। ऊर्जा-प्रवाह एक दिशा में स्थानांतरित ऊर्जा वापस नहीं आती (चित्र 29.4)। जब एक शाकभक्षी खाता है, तो ऊर्जा का केवल एक अंश (जो वह पौधों द्वारा भोजन से प्राप्त करता है) नया जैव-संहति बन जाता है, शेष ऊर्जा ऊष्मा के रूप में बदल जाती है या शाकभक्षी द्वारा अपनी जैव-प्रक्रियाओं को चलाने के लिए (जैसे- गति, पोषण, श्वसन, जनन) काम आ जाती है। इसीलिए जब कोई शाकभक्षी एक माँसभक्षी के द्वारा खाया जाता है, तब कुल ऊर्जा का केवल एक छोटा-सा भाग ही माँसभक्षी द्वारा प्राप्त किया जाता है। शाकभक्षी से माँसभक्षी तक ऊर्जा के स्थानांतरण में ऊर्जा की कुछ मात्रा की हानि हो जाती है। इसलिए माँसभक्षी को विकास के लिए पर्याप्त ऊर्जा प्राप्त करने के लिए अनेक शाकभक्षियों को खाना पड़ता है क्योंकि हर स्तर पर ऊर्जा की बड़ी मात्रा में हानि हो जाती है। इसलिए जैसे-जैसे हम खाद्य-श्रृंखला में ऊपर जाते हैं, स्थानांतरित ऊर्जा की मात्रा घटती जाती है (चित्र 29.5)।



चित्र 29.4: ऊर्जा-प्रवाह



टिप्पणी



NU = ऊर्जा उपयोग नहीं की गयी

चित्र 29.5: विभिन्न पोषण-स्तरोँ पर ऊर्जा-प्रवाह। बॉक्स स्टेण्डिंग बायोमास तथा नलिका (=) ऊर्जा प्रवाह को प्रदर्शित करती है



क्रियाकलाप 29.3

चित्र 29.5 में से एक शाकभक्षी का नाम लिखिए। पोषक स्तर के जीवों का नाम एवं उस जंतु का नाम लिखिए जिसे सबसे कम ऊर्जा मिलती है।



पाठगत प्रश्न 29.1

1. सूर्य का प्रकाश पारितंत्र का अजैविक घटक है। एक जैविक घटक का नाम लिखिए।
2. पौधों को उत्पादक क्यों कहते हैं? वे पारितंत्र में किस पोषण स्तर में आते हैं?
3. "खाद्य-जाल खाद्य-श्रृंखलाओं का मिश्रण है।" इस कथन के समर्थन में एक कारण बताइए।
4. निम्नलिखित की सहायता से एक खाद्य-श्रृंखला तथा एक खाद्य-जाल बनाइये:-
चीता, अनाज, गिद्ध, मेंढक, सांप, घास, बिल्ली, भेड़, मोर, भेड़िया, खरगोश, फाइटोप्लैंकटन, छोटी मछली, चूहा, बड़ी मछली।

29.6 जैव-भूरासायनिक या पोषक चक्र

जैव समुदाय को जीवित रहने के लिए पोषक तत्वों की सतत आवश्यकता होती है, जिसे वे पर्यावरण से पूर्ण करते हैं। ये पोषक पदार्थ ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, सल्फर या जल के रूप में वातावरण में विद्यमान होते हैं। यद्यपि एक समय पर किसी पारितंत्र के अलग भागों में इनकी मात्रा भिन्न होती है, लेकिन ये तत्व कभी समाप्त नहीं होते और प्रकृति अपने तरीके से चक्रण द्वारा उन्हें पुनः प्राप्त कर लेती है, इन तत्वों का पर्यावरण में गोलाकार रूप में घूमना जैव-भूरासायनिक चक्रों को जन्म देता है। **जैव-भूरासायनिक चक्र वह चक्र है जिसमें एक क्षेत्र के नाइट्रोजन, कार्बन तथा धरती व वायुमंडल के अन्य अकार्बनिक तत्व पौधों तथा जंतुओं के कार्बनिक पदार्थों में परिवर्तित हो जाती है और पर्यावरण में पुनः वापस आ जाते हैं।**

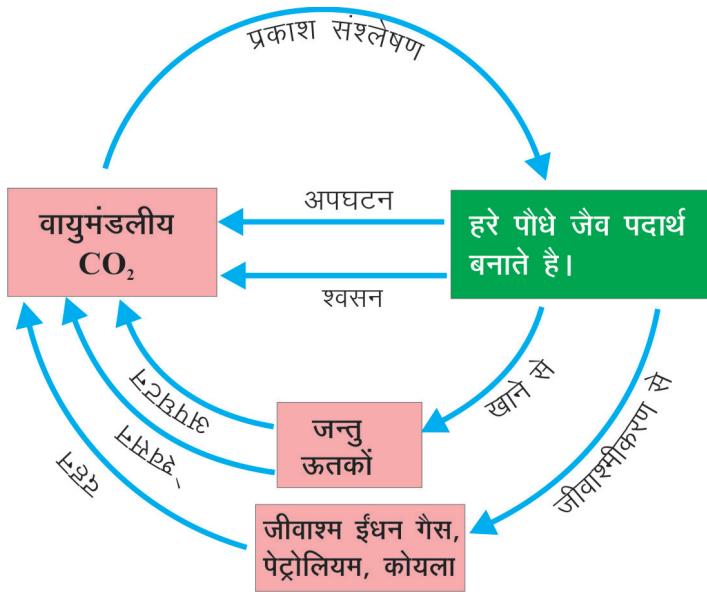
यह एक वृत्ताकार पथ है जिसमें कोई रसायन या अणु पर्यावरण में प्रवाहित होते हैं। यह ऊर्जा-प्रवाह की तरह एकदिशीय नहीं होता।

आइये अब हम कुछ जैव-भूरासायनिक चक्रों का अध्ययन करते हैं:

29.6.1क. कार्बन चक्र:-

कार्बन चक्र वह जैव-भूरासायनिक चक्र है जिसमें धरती पर कार्बन मृदा, जल तथा वायुमंडल (वायु) में विनियमित होता है। यह धरती पर सबसे महत्वपूर्ण चक्र है और इसके माध्यम से कार्बन का सभी जीवों के द्वारा पुनर्चक्रण होता है। (चित्र 29.6)

यह इस कथन को सत्यापित करता है कि वृत्त (चक्र) में जो जाता है वही लौटकर आता है।



चित्र 29.6: कार्बन चक्र



टिप्पणी



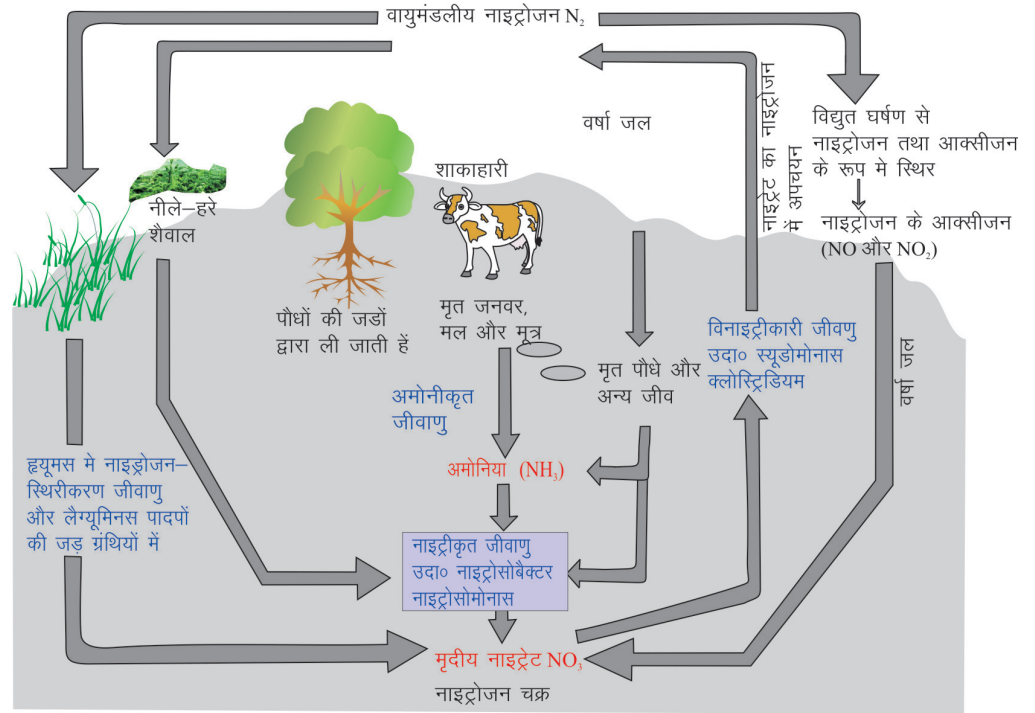
टिप्पणी

कार्बन चक्र पढ़ने के पश्चात, क्या आप ऐसे दो तरीके बता सकते हैं जिनके द्वारा मानव क्रियाकलापों ने प्रकृति के कार्बन चक्र में हस्तक्षेप किया हो। उन्हें नीचे दिए गए स्थान में लिखिए।

29.6.2 नाइट्रोजन चक्र

नाइट्रोजन चक्र क्या है?

नाइट्रोजन चक्र वह जैव-भूरासायनिक चक्र है जो प्रकृति में नाइट्रोजन एवं नाइट्रोजनयुक्त यौगिकों के रूपांतरण को बताता है। वायुमंडलीय नाइट्रोजन नाइट्रोजन का सबसे बड़ा स्रोत है। हरे पौधे नाइट्रोजन को नाइट्राइट व नाइट्रेट के रूप में मृदा व जल से अवशोषित करते हैं। जंतु जब पौधों को भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं तब वह नाइट्रोजन प्राप्त करते हैं। जीवधारियों में नाइट्रोजन प्रोटीन एवं न्यूक्लिक अम्लों का आवश्यक घटक है। (चित्र 29.7)



चित्र 29.7: नाइट्रोजन चक्र

नाइट्रोजन चक्र को पाँच चरणों में समझा जा सकता है:—

1. **नाइट्रोजन स्थिरीकरण:**— जैसा कि हम चित्र में देख सकते हैं कि नाइट्रोजन दो तरह से स्थिरीकृत हो सकती है:—



टिप्पणी

- क. बादल बनते समय बिजली का चमकना:— जब वायुमंडल में बिजली चमकती है तब नाइट्रोजन व ऑक्सीजन आपस में जुड़कर नाइट्रोजन के ऑक्साइड बनाते हैं। ये ऑक्साइड वर्षा के जल में घुल जाते हैं और धरती की सतह पर पहुंचकर मृदा तथा जल का एक अंश बन जाते हैं।
- ख. मृदा में रहने वाले मुक्त सूक्ष्मजीवी एवं फलीदार पौधों की जड़ों की गांठों में रहने वाले सहजीवी बैक्टीरिया द्वारा नीले हरे शैवाल तथा बैक्टीरिया जैसे सूक्ष्मजीवी वायुमंडलीय नाइट्रोजन को नाइट्राइट व नाइट्रेट के रूप में स्थिरीकृत कर देते हैं। फिर ये नाइट्रोजनी यौगिक मृदा में छोड़ दिए जाते हैं।
- 2. नाइट्रोजन स्वांगीकरण:—** पौधे अमीनो अम्ल बनाने के लिए नाइट्रोजन को नाइट्रेट के रूप में अवशोषित करते हैं। जंतु इस नाइट्रोजन को खाद्य-श्रृंखला के माध्यम से प्रोटीन के रूप में ग्रहण करते हैं।
 - 3. अमोनीकरण:—** प्राणियों के शरीर के भीतर प्रोटीनों का उनके सरलतम रूप-यूरिया व अमोनिया में विघटन होता है। यह मूत्र द्वारा शरीर से बाहर निकाल दिए जाते हैं। मृत जीवों के अवशेष भी अमोनिया के यौगिकों में परिवर्तित हो जाते हैं। यह अमोनिया के यौगिक अमोनीकारी बैक्टीरिया द्वारा अमोनिया में परिवर्तित हो जाते हैं।
 - 4. नाइट्रीकरण:—** अमोनिया का नाइट्रेट में परिवर्तन नाइट्रीकरण कहलाता है। मृदा में पाए जाने वाले बैक्टीरिया जैसे- नाइट्रोबैक्टर व नाइट्रोसोमोनास अमोनिया का नाइट्रेट में परिवर्तित कर देते हैं। इनमें से कुछ नाइट्राइट व नाइट्रेट पौधे पुनः पोषण के लिए ले लेते हैं।

नाइट्रीकारी बैक्टीरिया → अमोनिया का नाइट्रेट में परिवर्तन
(नाइट्रोबैक्टर व नाइट्रोसोमोनास)

- 5. विनाइट्रीकरण:—** *स्यूडोमोनास* एवं *क्लॉस्ट्रीडियम*, जैसे बैक्टीरिया मृदा में उपस्थित नाइट्राइटों व नाइट्रेटों को नाइट्रोजन में बदल देते हैं, जो वापस वायुमंडल में पहुँच जाती हैं।

विनाइट्रीकारी बैक्टीरिया → नाइट्राइटों एवं नाइट्रेटों का नाइट्रोजन में अपघटन
(*स्यूडोमोनास* व *क्लॉस्ट्रीडियम*)

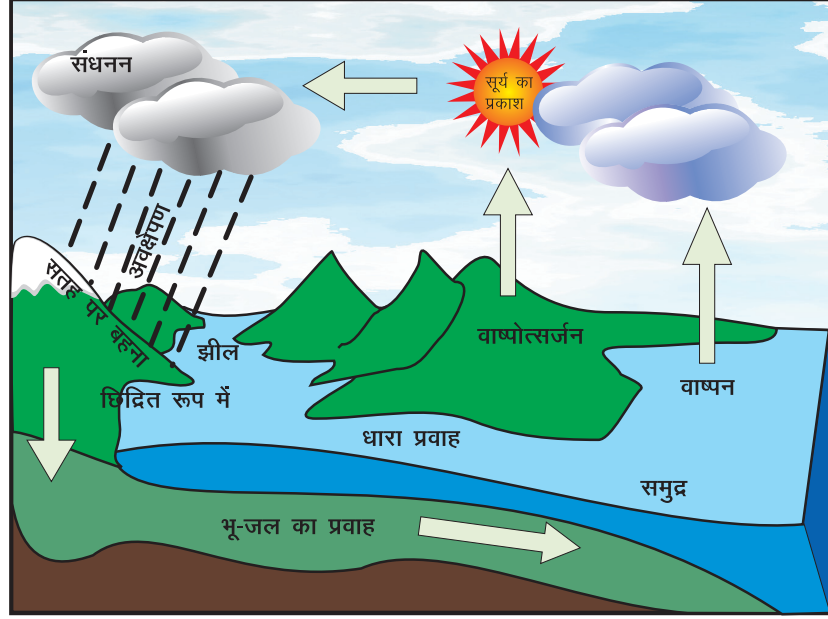
क्या अब आप ऐसे कुछ तरीके बता सकते हैं जिनके द्वारा प्रकृति एवं मानव क्रियाकलाप वायुमंडल में नाइट्रोजन की वृद्धि कर रहे हैं। नीचे दिए गए स्थान में इनमें से कम से कम दो लिखिए।



टिप्पणी

19.6.3 जल चक्र

आप सभी जानते हैं कि जल सभी जीवधारियों के लिए अति आवश्यक है परन्तु धरती पर जल सीमित मात्रा में है। जल एक चक्रकार ढंग में किसी पारितंत्र के एक घटक से दूसरे घटक में जाता (चलता) रहता है, इसे जल चक्र कहते हैं।



चित्र 29.8: जल चक्र



पाठगत प्रश्न 29.2

- कार्बन डाइऑक्साइड को वायुमण्डल में पहुँचाने वाली कोई दो प्रक्रियाओं के नाम लिखिए।

- फलीदार पौधों की जड़ों में रहने वाले नाइट्रोजन स्थिरीकारी बैक्टीरिया का नाम बताइये।

- वायुमंडलीय युक्त नाइट्रोजन के नाइट्राइटों एवं नाइट्रेटों में परिवर्तन की प्रक्रिया को क्या कहते हैं?

- नाइट्रोजन चक्र में नाइट्रीकारी एवं विनाइट्रीकारी बैक्टीरिया का क्या कार्य है? एक नाइट्रीकारी व एक विनाइट्रीकारी बैक्टीरिया का नाम बताइए।



टिप्पणी

5. आप अपना (i) नाइट्रोजन चक्र तथा (ii) कार्बन चक्र में कोई एक योगदान (कार्य) बताइये।

6. प्राणियों में नाइट्रोजन प्रोटीन तथा न्यूक्लिक अम्ल का आवश्यक घटक है। कोई एक प्रक्रिया बताइये जिससे आप अपनी वृद्धि के लिए नाइट्रोजन प्राप्त करते हैं।

7. कोई एक क्रिया बताइए जिसके कारण मानव द्वारा बढ़ता वनोन्मूलन कार्बन चक्र को प्रभावित कर रहा है।

29.7 पारितंत्रीय सेवाएँ (सुविधाएँ)

क्या आपने कभी सोचा है कि हमारे लिए पारितंत्र कितने मूल्यवान हैं? हम अपने प्राकृतिक पारितंत्रों के कुछ साधनों से मुफ्त में कितने लाभ उठाते हैं। जैसे हम पर्यावरण से ऑक्सीजन लेते हैं (पौधे कार्बन डाईऑक्साइड लेते हैं) वन, नदियाँ व सागर जलवायु को नियंत्रित करते हैं। विभिन्न कीटाणुओं, परजीवियों व शिकारी प्राणियों पर भी प्राकृतिक नियंत्रण के द्वारा अनेक रोगों को नियंत्रण में रखते हैं।

क्या आप जल व भोजन के बिना रह सकते हैं? नहीं!! आप इन्हें कहाँ से प्राप्त करते हैं? सही!! पौधे व शैवाल सूर्य की ऊर्जा को अवशोषित कर सभी प्राणियों के लिए भोजन बनाते हैं। जल, खनिज, जैव-संहति (बायोमास), लकड़ी (ईंधन व घर बनाने के लिए) सब हमारी दैनिक आवश्यकताओं की वस्तुएँ पर्यावरण द्वारा प्रदत्त होती हैं। हमारे पर्यावरण द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवाओं (लाभ) के बारे में सोचिए और उन्हें नीचे लिखिए:-

पर्यावरण सेवाएँ
1.
2.
3.
4.
5.

यद्यपि हमारा पर्यावरण हमें अनेक मूल्यवान साधन मुफ्त में उपलब्ध कराता है तथापि आज समय की आवश्यकता है कि हम इसका मूल्य पहचानें और सेवाओं, संसाधनों का बुद्धिमत्तापूर्ण उपयोग करें जिससे कि आने वाली पीढ़ियों के लिए भी हम कुछ छोड़ सकें।



टिप्पणी

29.8 प्राणियों में अनुकूलन

हम पैरों से चलते हैं, पक्षी पंखों से उड़ते हैं और व्हेल फिलपर से तैरती है। सभी के पाद अलग क्यों होते हैं? आप कहेंगे कि हम ज़मीन पर चलते हैं, पक्षी (चिड़ियाँ) हवा में उड़ती हैं और व्हेल पानी में चलती (तैरती) है। आप सही हैं। पाद उस पर्यावरण के अनुसार अनुकूलित होते हैं जिसमें कोई प्राणी वास करता है। **अनुकूलन वे विशिष्ट लक्षण हैं, जो किसी पौधे या जन्तु को एक स्थान विशेष या आवास में रहने में सहायक होते हैं।** क्या आप बता सकते हैं कि मेंढक किस प्रकार धरती (थल) पर कूदने व जल में तैरने के लिए अनुकूलित हैं? कूदने में पाद तथा तैरने में पश्चपाद की अंगुलियों के नीचे त्वचा का जाल सहायक होता है। सजीव प्राणी स्वयं को अनुकूलित कर लेते हैं जिससे वे:-

- सफलतापूर्वक भोजन की खोज कर सकें।
- अन्य प्राणियों के आक्रमण से स्वयं की रक्षा कर सकें।
- जनन के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ तलाश सकें।
- पर्यावरण में होने वाले परिवर्तन के प्रति कुशलतापूर्वक व्यवहार कर सकें।

29.8.1 पौधों में जलीय अनुकूलन

जलीय पौधों को जलोद्भिद (हाइड्रोफाइट) (हाइड्रो = जल; फाइट = पौधा) कहते हैं। जल में जीने के लिए:-

- अल्पविकसित मूल तंत्र (जड़ें) होती हैं क्योंकि जल सरलता से उपलब्ध होता है।
- जल पर उतराती पत्तियों में स्टोमेटा केवल ऊपरी सतह पर होते हैं जबकि डूबी हुई पत्तियों में ये स्टोमेटा नहीं होते।
- पत्तियाँ पतली एवं संकरी होती हैं। उदाहरण-हाइड्रिला या लम्बी, चपटी रिबन जैसी होती हैं। उदाहरण:- वेलिसनेरिया। ये अनुकूलन पादप शरीर को जल-धाराओं से होने वाली किसी भी हानि से बचाता है।
- तना लंबा, पतला व स्पंजी हो सकता है, जैसे-कमल, जिससे कि वह जल धारा के साथ बहता जाए।
- सतही पौधों पर चपटी पत्तियाँ तैरने के लिए होती हैं। उनकी चौड़ी ऊपरी सतह पर मोम की परत होती है, जिससे जल पत्ती से चिपका नहीं रहता। उदाहरण के लिए कमल, वॉटर लिली।
- उदाहरण:- वॉटर लिली, हाइड्रिला, वेलिसनेरिया, पिस्टिया, वॉटर हायासिन्थ (इकॉर्निया)



चित्र 29.9: कुछ जलीय पौधे



क्रियाकलाप 29.4

इन जलीय पौधों में प्रत्येक का कोई एक अनुकूलन लक्षण लिखिए।

जलीय पादप अनुकूलन लक्षण









29.8.2 प्राणियों में जलीय अनुकूलन

जल में रहने वाले प्राणियों में निम्नलिखित लक्षण पाए जाते हैं:-

1. शरीर धारारेखित (दोनों सिरों पर नुकीला) होता है। ये घर्षण कम करता है, जब जंतु जल में गति करता है।
2. चिकना व रोमरहित शरीर जलीय तंतुओं को बहुत कम घर्षण के साथ जल में गति करने में सहायक होता है।
3. बत्तख में जाल वाले पाद (पादांगुलियों के बीच पतली त्वचा द्वारा निर्मित) तैरने में पैडल की तरह कार्य करते हैं।
4. चपटी पूँछ पतवार का कार्य करती है।
5. मछलियों के पंख तैरने, दिशा चालन तथा संतुलन बनाए रखने में सहायता करते हैं। व्हेल में तैरने के लिए फिलपर होते हैं।
6. सारस (वक) में लम्बी टाँगें व गरदन शिकारी चिड़ियों के शरीर को पानी से बाहर रखती है। लंबी गर्दन चिड़ियों को जल तक या इसके भी नीचे भोजन ढूँढने में सहायक है।

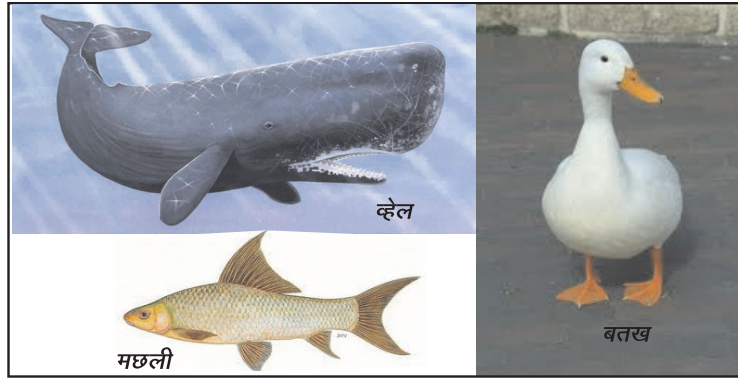


टिप्पणी



टिप्पणी

7. व्हेल में फलीपर, शरीर की पेशियों व त्वचा के बीच जमी वसा या तेल ताप अवरोधक का कार्य करते हैं।
8. आँखें सिर के ऊपर होती हैं, जिससे जंतु जल में छिपकर भी अपने शिकार को देख सकता है व शिकारी से बच सकता है।
9. जल के भीतर तैरने वाले जन्तुओं की आँखों की पलकें पारदर्शी होती हैं।
10. सिर के ऊपर स्थित नासाच्छिद्र जंतुओं को पानी की सतह पर आकर साँस लेने में सहायक होते हैं। जब जंतु पानी में नीचे चला जाता है तब नासाच्छिद्र बन्द हो जाते हैं उदाहरण:- व्हेल, डॉलफिन।
11. कुछ मछलियों में तरण आशय (स्विम स्लैण्डर) होते हैं जिनमें हवा भी होती है, ये उत्प्लवन में सहायक होते हैं।
12. मछलियों तब जलीय अकशेरुकी जंतुओं जैसे झींगा (प्रॉन) में श्वसन के लिए गिल्स होते हैं।



चित्र 29.10: जलीय जन्तु

29.8.3 पौधों में स्थलीय अनुकूलन

स्थलीय पौधों के अंतर्गत समोद्भिद (मीसोफाइट्स) (मीजो : मध्यका सामान्य) एवं मरुद्भिद (जीरोफाइट्स) (जीरो : पानी की कमी) आते हैं।

समोद्भिदीय अनुकूलन

समोद्भिद वे स्थलीय पौधे हैं जो न अधिक शुष्क और न ही अधिक आर्द्र पर्यावरण के लिए अनुकूलित होते हैं। समोद्भिद के अंतर्गत अधिकांशतः निम्नलिखित अनुकूलन वाले पौधे आते हैं।



चित्र 29.11: समोद्भिद

समोद्भिदों को लगातार पानी की आपूर्ति चाहिए। इनकी पत्तियाँ बड़ी, पतली चौड़ी होती हैं जिनकी निचली सतह पर बड़ी संख्या में स्टोमेटा होते हैं।

मरुद्भिदीय अनुकूलन

मरुद्भिद रेगिस्तान के पौधे होते हैं जो उच्च ताप व जल के अभाव के लिए अनुकूलित होते हैं। ये जल के बचाव व भंडारण के लिए अनुकूलित हैं। मरुद्भिद निम्नलिखित अनुकूलन प्रदर्शित कर सकते हैं:-

- मॉसल तने व पत्तियाँ, जिसमें जल का भंडारण हो सके। उदाहरण: कैक्टस
- मॉसल (सकुलेंट): नर्म व मॉसल जल भंडारक रचनाएँ पत्तियाँ या तो कम होती हैं या नहीं होती हैं जिससे वाष्पोत्सर्जन (वाष्पीकरण) द्वारा जल की हानि को रोका जा सके।
- अनेक मरुस्थलीय पौधों व झाड़ियों में शत्रुओं से रक्षा के लिए काँटे होते हैं।
- स्टोमेटा (रंध्रों) की कम संख्या जल की हानि को रोकती है।
- विकसित मूल-तंत्र, जिससे अधिक जल प्राप्त किया जा सके।



चित्र 29.12: कुछ मरुद्भिद

29.8.4 मरुद्भिद प्राणियों (जंतुओं) में अनुकूलन

- अधिकांश रेगिस्तानी जंतु दिन में धूप में आने से बचते हैं। अनेक मरुस्थलीय स्तनधारी, सरीसृप तथा उभयचर, रेगिस्तान के उच्च ताप से बचने के लिए बिलों में रहते हैं। वे रात में बाहर आते हैं, जब तापमान कम हो जाता है।
- लगातार अधिक तापमान की दशा में रहने वाले मरुस्थलीय प्राणियों को अपने शरीर का तापमान एक निश्चित स्तर पर बनाए रखना आवश्यक है, इसलिए कुछ के शरीर में लम्बे अंग होते हैं, जिससे शरीर का क्षेत्रफल बढ़ जाए और ऊष्मा उत्सर्जित हो सके।
- शुष्कनरोधी शल्कीय त्वचा होती है।
- ऊँट में वसा के भंडारण के लिए एक कूबड़-सा होता है।
- ऊँट एक दिन में काफी अधिक मात्रा में पानी पी सकता है या काफी लम्बे समय तक बिना पानी पिए ज़िंदा रह सकता है। यह जल के अभाव में शरीर से जल की हानि रोकने के लिए सांद्र मूत्र का उत्सर्जन कर सकते हैं।



चित्र 29.13: रेगिस्तानी प्राणी (ऊँट)



टिप्पणी

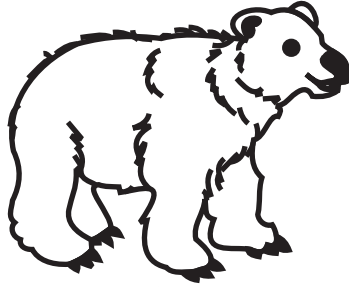


टिप्पणी

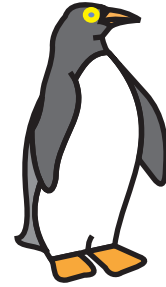
- सरीसृप जैसे मरुस्थलीय प्राणी जल की हानि घटाने के लिए मूत्र को यूरिक एसिड के अघुलनशील रूप में उत्सर्जित करते हैं। इससे जल की हानि बहुत अल्प होनी निश्चित है।

29.8.5 अति शीत तथा जलाभाव में जीवित रहने के लिए अनुकूलन

- अत्यंत शीत जलवायु में रहने वाले प्राणियों के शरीर पर मोटा फर होता है, हवा को अवरोधित कर शीतप्रतिरोधक का कार्य करता है, शरीर को गर्म बनाए रखता है।
- इनकी त्वचा के नीचे भी वसा की परत होती है जो अतिरिक्त अवरोध प्रदान करती है।
- ठंडी जलवायु वाले अनेक स्तनधारियों के शरीर का आकार एवं माप उस जलवायु के अनुकूल होता है वे गोलाकार एवं भारी शरीर, छोटी टाँगों, कानों व पूँछ वाले होते हैं। ये अनुकूलन ऊष्मा को बचाकर रखने में सहायक होते हैं।
- पेंगुइन में घने पिच्छ की मोटी परत होती है, जो ऊष्मा की हानि को रोकती है। इसके पिलपर व टाँगों भी ऊष्मा की हानि को रोकने के लिए अनुकूलित हैं।



ध्रुवीय भालू



पेंग्विन

चित्र 29.14: ध्रुवीय भालू तथा पेंगुइन

29.8.6 जीवों में वायवीय अनुकूलन

वायवीय जीवों के अंतर्गत वे थोड़े-से जीव आते हैं जो हवा में उड़ सकते हैं। ये जीव वृक्षों, जल या थल पर सुरक्षा व आश्रय के लिए आते हैं। इन्हें आरबोरियल (पेड़ पर रहने वाले जीव) कहते हैं। ये ज़मीन पर चल या दौड़ सकते हैं या वृक्ष अथवा धरती पर आने के लिए हवा में छोटी सी उड़ान ले सकते हैं। उड़ने वाली गिलहरी, उड़ने वाली छिपकली, पेड़ पर रहने वाले मेंढक, लंगूर तथा बन्दर इस वर्ग में आते हैं। वास्तविक वायवीय जीव चिड़ियाँ तथा चमगादड़ हैं। ये जीव हवा में रहने, मंडराने व उड़ने के लिए शरीर में संतुलन हेतु अनुकूलित होते हैं। ये अनुकूलन हैं:-

- वायु में से गुज़रने के लिए सहायक धारारेखित शरीर।
- पंख— अग्रपाद पंखों में रूपान्तरित होते हैं, जो उड़ने में सहायता प्रदान करते हैं।
- पक्षियों के पंख पिच्छ द्वारा ढँके (आच्छादित) होते हैं जो हवा को रोककर शरीर को गर्म बनाए रखते हैं तथा उन्हें उड़ने में भी सहायता करते हैं। चमगादड़ के अग्रपाद

की अँगुलियों के बीच त्वचा का फैलाव होता है, जो उन्हें उड़ने में सहायता प्रदान करता है।

- हड्डियाँ— शरीर को हल्का रखने के लिए हड्डियाँ खोखली होती हैं।
- उड़डयन पेशियाँ— शरीर को पंख से जोड़ने वाली पेशियाँ बहुत शक्तिशाली हैं।



चित्र 29.15: चमगादड़



टिप्पणी



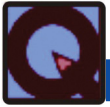
क्रियाकलाप 29.5

- समीप के तालाब या झील पर जाकर विभिन्न पौधों को निरीक्षण करें। उनके सामान्य व वैज्ञानिक नाम जानने का प्रयास करें।
- इनकी एक सूची बनाएँ—
 1. जल की सतह पर तैरने वाले पौधे। _____
 2. सतह पर रहते हैं परन्तु जड़ या तना पानी के भीतर है। _____
- अब उन अनुकूलनों का अध्ययन करें जो उन्हें तैरने या जल की सतह पर बने रहने में सहायता करते हैं।

पौधे का नाम

विशिष्ट लक्षण

- | | |
|----------|------------|
| 1. _____ | (i) _____ |
| | (ii) _____ |
| 2. _____ | (i) _____ |
| | (ii) _____ |



पाठगत प्रश्न 29.3

1. वॉटर लिली की पत्तियों की ऊपर सतह पर मोम की परत क्यों होती है?

2. वृक्ष पर रहने वाले दो प्राणियों के नाम बताओ।

3. पक्षियों में अनुकूलन बताइये जो उन्हें इतनी सरलता से उड़ने में सहायक हैं। (कोई दो)



टिप्पणी

4. अत्यधिक ठंडी स्थितियों में पेंगुइन किस प्रकार जीवित रहता है? (कोई दो अनुकूलन)

5. मरुस्थलीय पौधों में स्टोमेटा (रंध) कम क्यों होते हैं?

6. मानव जलीय जीवन के लिए अनुकूलित नहीं है। कोई दो ऐसी कठिनाइयाँ बताइए जो आपको किसी तालाब या झील में तैरते समय आएँगी और वे तरीके भी बताइये जिनके द्वारा आप इन चुनौतियों से ऊपर आकर प्रभावशाली तैराक बनेंगे।

29.9 समष्टि अन्योन्यक्रिया (समष्टियों की पारस्परिक संबंध या व्यवहार)

आपने जाना कि समस्त जीवधारी परस्पर एक-दूसरे पर निर्भर होते हैं, अन्यथा एक समष्टि के भीतर रहना कठिन हो जाएगा।

समष्टि क्या है?

समष्टि एक विशेष भौगोलिक क्षेत्र में समान जीवधारियों का एक समूह है। प्राणियों की विभिन्न प्रजातियों की समष्टियाँ एक ही पारितंत्र में रहती हैं। जब प्राणियों का उनके पर्यावास में एक-दूसरे से आमना-सामना होता है, तो दोनों को अनेक तरह से प्रभावित कर सकता है। कुछ मुठभेड़ एक या दोनों के लिए हानिकारक हो सकती हैं तो अन्य लाभदायक हो सकती हैं।

इस प्रकार के संबंधों को इनके बीच संवाद व परस्पर जुड़ाव के आधार पर अलग-अलग प्रकारों में बाँटा जा सकता है।

1. **सहजीविता (Mutualism):**— सहजीविता दो भिन्न स्पीशीज़ के बीच ऐसा पारस्परिक व्यवहार है, जिसमें दोनों सदस्य लाभान्वित होते हैं। लाइकेन शैवाल व फंगस के साहचर्य द्वारा निर्मित ऐसी ही एक पूर्ण इकाई है। लाइकेन का मुख्य शरीर फंगस का बना होता है, शैवाल अपने तथा फंगस के लिए भोजन बनाता है और फंगस शैवाल को जल, खनिज व आश्रय देता है।
2. **सहभोजिता (Commensalism):**— यह अन्तर जातीय (अलग स्पीशीज़ के बीच) पारस्परिक संबंध है, जिसमें एक स्पीशीज़ लाभान्वित होती है और दूसरी अप्रभावित रहती है। (ना लाभ ना हानि)। इसमें एक प्राणी दूसरे प्राणी पर अभिगमन या आश्रय के लिए निर्भर हो सकता हो। उदाहरण के लिए हर्मिट केकड़ा अपने शरीर की रक्षा के लिए गेस्ट्रोपोड के आवरण के ऊपर रहता है। सकर फिश स्वयं को शार्क की निचली सतह पर चिपकाकर आराम से उसके साथ विचरण करती है। इस प्रकार यह अपने परभक्षी से बच जाती है और इस प्रकार दूर तक फैल जाती है।



टिप्पणी

3. **परजीविता (Parasitism):**— इसके अंतर्गत एक प्राणी दूसरे के शरीर के भीतर या ऊपर रहता है और उससे पोषण प्राप्त करता है। इस प्रक्रिया में वह अपने होस्ट (पोषक) को हानि पहुँचाता है। उदाहरण के लिए मनुष्य की आँत में रहने वाला फीताकृमि।
4. **सहजीविता (Symbiosis):**— यह भिन्न स्पीशीज़ के दो या अधिक जीवों का घनिष्ठ संबंध है जिसमें वे बहुत सामीप्य से एक-दूसरे से जुड़े होते हैं। आप पुष्पों में परागण से भली भाँति परिचित हैं जिसमें पुष्पी पौधों में मधुमक्खी द्वारा पर-परागण होता है और मधुमक्खी को पौधों से मकरंद (नेक्टर) मिलता है। इस प्रकार परागित होने वाले पौधों में वायु द्वारा परागित होने वाले पौधों की तुलना में कम परागकण होते हैं। यह सहजीवन का एक उदाहरण है।

यह शब्द परजीविता, सहभोजिता व सहजीविता से संबंधित है। सिम्बायोसिस का शाब्दिक अर्थ है— साथ रहना। हमारे लिए यह जानना अधिक महत्वपूर्ण है कि यहाँ दो प्रकार के प्राणियों के बीच घनिष्ठ संबंध व पारस्परिक निर्भरता पर बल दिया गया है।



पाठगत प्रश्न 29.4

1. सकर फिश शार्क के शरीर से चिपककर किस प्रकार लाभान्वित होती है? यह किस प्रकार का संबंध है?

2. यदि शैवाल अपने ऊपर रहने वाले कवक को भोजन प्रदान करता है, तो कवक शैवाल के लिए क्या करता है?

29.10 जनसंख्या वृद्धि (समष्टि वृद्धि)

समष्टि एक स्पीशीज़ में रहने वाली जीवधारियों का समूह है। किसी भी प्रजाती की जनसंख्या अपरिवर्तित या स्थिर नहीं रहती। इसमें परिवर्तन होते रहते हैं। प्रश्न पैदा होता है कि जनसंख्या बदलती क्यों रहती है? आइये इस प्रश्न का उत्तर जानने का प्रयास करते हैं।

जनसंख्या वृद्धि किसी समय पर एक समष्टि में किसी स्पीशीज़ की जीवधारियों (सदस्यों) की संख्या में परिवर्तन है। समाष्टि का आकार घनत्व, उत्पत्ति (जन्म दर), मृत्यु (मरण दर), जनसंख्या वितरण, आयु विभाजन तथा पर्यावरणीय प्रतिरोध पर निर्भर करता है, जिसका किसी समष्टि को सामना करना पड़ता है।



टिप्पणी

29.10.1 जनसंख्या वृद्धि

किसी भौगोलिक क्षेत्र में जीवन के संसाधन सीमित हैं। इसमें केवल कुछ ही संख्या में प्राणी सुविधापूर्वक रह सकते हैं। जब यह संख्या बढ़ जाती है, तो इसे "जनसंख्या वृद्धि" कहते हैं।

किसी जनसंख्या की वृद्धि दर उसकी जन्म-दर तथा मृत्यु-दर के बीच अन्तर है। जब जन्म-दर मृत्यु दर से अधिक होती है, तब जनसंख्या वृद्धि होती है।

जन्म दर— इसे प्रति इकाई समय में प्रति हजार जीवित जन्म की संख्या के रूप में परिभाषित किया गया है।

मृत्यु दर— यह प्रति इकाई समय में प्रति हजार मरने वाले प्राणियों की संख्या है।

29.10.2 जनसंख्या वितरण

यह जीवित प्राणियों के व्यक्तिगतया समूह की गति है जिसके द्वारा वे अपने रहने की जगह/क्षेत्र को विस्तारित करते हैं। वितरण तब होता है जब जीव उस जगह को छोड़ देते हैं, जिसमें वे पहले रहते थे या जहाँ वे पैदा हुए थे और नए स्थानों पर जाकर बस जाते हैं। यह जनसंख्या के आकार को प्रभावित करता है। जनसंख्या वितरण दो प्रकार का हो सकता है:—

1. **अप्रवास (Emigration):**— यह प्राणियों का किसी समष्टि से बाहर की ओर स्थायी पलायन है। यह जनसंख्या के आकार को घटा देता है।
2. **उत्प्रवास (Immigration):**— यह प्राणियों का बाहर से किसी समष्टि के भीतर आगमन है। यह जनसंख्या के आकार को बढ़ा देता है।

29.10.3 पर्यावरणीय प्रतिरोध

यह किसी प्रजाति को अधिकतम दर पर जनन करने से रोकने के लिए पर्यावरण की अवस्थाओं द्वारा लगाया गया प्रतिरोध है जिसके द्वारा प्रजाति की वृद्धि नियंत्रण से बाहर ना हो पाए। इसके अंतर्गत अजैविक कारक जैसे तापमान, स्थान आदि एवं जैविक कारक जैसे प्राकृतिक शत्रु-दोनों आते हैं। पर्यावरण जनसंख्या वृद्धि के आकार पर प्रतिबंध रखता है।

भौगोलिक व जैविक कारक जो किसी प्रजाति को अधिकतम दर से प्रजनन के लिए प्रतिबंधित करते हैं। पर्यावरणीय प्रतिरोध कहलाते हैं।

वहन क्षमता:— यह वह अधिकतम जनसंख्या होती है, जो पर्यावरण अनिश्चित काल तक वहन कर सकता है।

29.10.4 वृद्धि वक्र

जनसंख्या वृद्धि का गणितीय प्रस्तुतीकरण किया जा सकता है जिसे वृद्धि वक्र कहते हैं। यह प्राणियों की संख्या को समय के सापेक्ष (विरुद्ध) ग्राफ पर नियोजित किया जाए, तो हमें एक वक्र मिलता है, जिसे जनसंख्या वृद्धि वक्र कहते हैं।



टिप्पणी

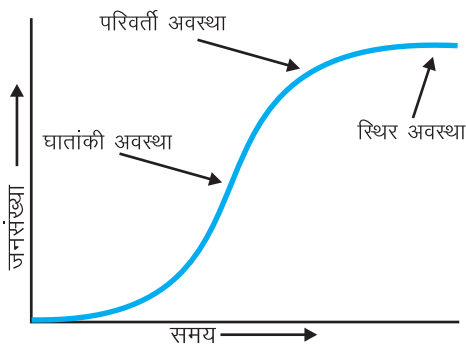
जनसंख्या वृद्धि वक्र की विशिष्ट आकृति होती है। वृद्धि वक्र के दो रूप हैं:— J-आकार की वृद्धि वक्र एवं S-आकार की वृद्धि वक्र।

29.10.5 S-आकार का वृद्धि वक्र

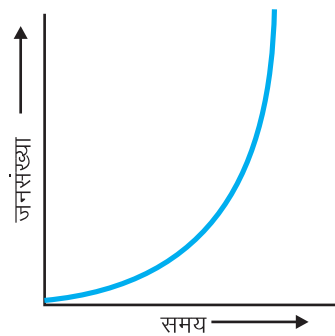
जब प्राणियों (जीवों) की एक छोटी संख्या एक पूर्व अधिकृत क्षेत्र में प्रवेश करती है, तब वृद्धि पहले धीमी गति से होती है क्योंकि यह स्वयं को नई परिस्थितियों के अनुकूल स्वयं को ढालती है और स्थापित करती है। इन प्राणियों में जनन एक निश्चित अन्तराल के बाद होता है। यह 'लेग फेज' (Lag phase) कहलाता है। इस काल के दौरान जन्म एवं मृत्यु दर बहुत कम या लगभग स्थिर होती हैं। धीरे-धीरे क्रमशः वृद्धि तेज़ हो जाती है और जनसंख्या रफ्तार से बढ़ने लगती है। अब जन्म-दर बढ़ जाती है जबकि मृत्यु दर धीमी रहती है। इसे 'ग्रोथ फेज' वृद्धि अवस्था (Growth phase) कहते हैं जनसंख्या में तेज़ी से वृद्धि का कारण है पर्याप्त भोजन उपलब्ध होना व क्योंकि जैविक संभावनाओं व प्राकृतिक संसाधनों के बीच प्रतियोगिता भी नहीं होती। परंतु प्राणियों की संख्या लगातार तेज़ी से नहीं बढ़ सकती क्योंकि पर्यावरण में कुछ न कुछ अवश्य होगा जो इसे सीमित करेगा एवं मृत्यु की संख्या में वृद्धि होगी। जंतुओं के लिए भोजन, जल या आश्रय-स्थल की कमी हो सकती है या परभक्षी अथवा बीमारियों द्वारा कई प्राणी मारे जा सकते हैं। पौधों में पानी, मृदा में पोषक तत्व या सूर्य के प्रकाश की कमी हो सकती है। वस्तुतः जनसंख्या में प्रवेश करने वाले प्राणियों की संख्या मृत्यु या स्थानांतरण के कारण उस जनसंख्या से जाने वाले प्राणियों की संख्या के बराबर हो जाएगी और जनसंख्या का आकार स्थिर हो जाता है। जनसंख्या वृद्धि वक्र का यह भाग 'स्टेबल फेज' कहलाता है जहाँ जन्म दर तथा मृत्यु दर लगभग समान होते हैं। इस प्रकार ग्राफ पर जो आकृति प्राप्त होती है, उसे 'सिग्मॉइड वक्र' कहते हैं।

29.10.6 J-आकार का वृद्धि वक्र

J-आकार का वृद्धि वक्र उस स्थिति के बारे में बताती है, जब जनसंख्या वृद्धि तब तक घात रूप में (बहुत अधिक) होती जाती है जब तक कि पर्यावरणीय प्रतिरोध प्रभावशील नहीं हो जाता। जैसे ही पर्यावरणीय प्रतिरोध क्रियाशील होता है, वैसे ही जीवन के लिए कठिन संघर्ष आरंभ हो जाता है और वृद्धि दर एकदम से रुक जाती है। यह मृत्यु-दर में अचानक आई बढ़ोतरी (पॉपुलेशन क्रैश (Population Crash)) है।



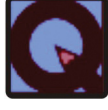
चित्र 29.16: J-आकार का वक्र



चित्र 29.16: S-आकार का वक्र



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 29.5

1. जनसंख्या का घनत्व कब बढ़ता है?

2. एमीग्रेशन एवं इमीग्रेशन के बीच क्या अंतर है?

3. लैंग फेज़ क्या होता है?



आपने क्या सीखा

- पारितंत्र जैविक तथा अजैविक घटकों की एक क्रियाशील इकाई है।
- भौतिक तथा रासायनिक कारक, पौधे, प्राणी तथा सूक्ष्मजीवी किसी पारितंत्र के संरचनात्मक घटक होते हैं।
- जैविक समुदाय में विभिन्न प्राणी एक ही आवास में साथ साथ मिलकर रहते हैं। इन प्राणियों को इनके पोषण की विधि के आधार पर इन्हें स्वपोषी, परपोषी तथा मृतपोषी में बांटा जा सकता है।
- सभी जीवित प्राणी खाद्य श्रृंखला तथा खाद्य जाल द्वारा परस्पर एक दूसरे पर निर्भर है।
- कोई एक प्रजाति के हटने से भी पारितंत्रिक असंतुलन हो जाता है।
- समस्त पारितंत्रों के लिए ऊर्जा का स्रोत सूर्य का विकिरण है जो कि स्वपोषियों द्वारा अवशोषित हो भोजन के रूप में उपभोक्ताओं तक पहुँच जाता है।
- किसी पारितंत्र में ऊर्जा-प्रवाह एकदिशीय होता है तथा जैसे जैसे खाद्य-श्रृंखला में आगे की ओर जाते हैं, एक पोषण स्तर से दूसरे पोषण स्तर तक स्थानांतरित होने वाली ऊर्जा की मात्रा घटती चली जाती है।
- पोषक द्रव्य निर्जीव से सजीव की ओर और फिर वापस निर्जीव की ओर एक लगभग वृत्ताकार पथ के रूप में प्रवाहित होते हैं। इन पोषक चक्रों को जैवभूरासायनिक चक्र कहते हैं।
- जीवमंडल, भूमंडल, जलमंडल एवं वायुमंडल जैवभूरासायनिक चक्रों के प्रमुख घटक हैं।
- अनुकूलन वे विशिष्ट लक्षण हैं जो किसी पौधे या जंतु को किसी आवास में रहने के लिए सहायक हैं।
- विभिन्न स्पीशीज़ के प्राणियों की समष्टि के कुछ विशेष लक्षण होते हैं जो उन्हें घनिष्ठतापूर्वक साथ रहने में सहायता प्रदान करते हैं।

- एक दूसरे से परस्पर घनिष्ठता व संवाद के आधार पर इनकी मंडली को सहभोजिता, सहजीविता या कॉमनसेल्जिम सहभागिता नाम दिया जाता है।
- समष्टि कभी स्थिर नहीं रहती।
- एक समय पर किसी स्पीशीज़ में व्यष्टियों की संख्या में परिवर्तन समष्टि की वृद्धि है।
- समष्टि का आकार उत्पत्ति, मृत्यु, स्थानांतरण तथा पलायन पर निर्भर करता है।
- पर्यावरण का अवरोध किसी स्पीशीज़ की अधिकतम जनन-दर को रोकता है।
- समष्टि वृद्धि के वक्र S या J आकार के होते हैं।



पाठांत प्रश्न

1. पारितंत्र क्या है? किसी पारितंत्र के विभिन्न घटकों के नाम बताइए।
2. अपरद (ड्रेटीटस) किसी पारितंत्र का जैविक घटक है या अजैविक घटक है?
3. नाइट्रोजन चक्र में नाइट्रोसोमोनास बैक्टीरिया का क्या कार्य है?
4. उपयुक्त उदाहरणों की सहायता से अपरदहारी तथा चारागाह संबंधी खाद्य-शृंखलाओं के बीच अंतर बताइये।
5. खाद्य-शृंखला तथा खाद्य-जाल का क्या महत्व है?
6. जब हम किसी खाद्य-शृंखला में उत्पादक से तृतीयक उपभोक्ता की ओर जाते हैं, तो ऊर्जा क्यों घटती जाती है?
7. क्या होगा यदि किसी तालाब से सारे प्राणी बाहर निकाल दिए जाएँ?
8. खाद्य-शृंखला में पोषण-स्तरों की संख्या 4 से 5 सीमित क्यों है?
9. किसी पारितंत्र में ऊर्जा-प्रवाह तथा जैवभूरासायनिक चक्र के बीच क्या अन्तर है?
10. ऊँट किस प्रकार अत्यंत गर्मी में रहता है?
11. ध्रुवीय भालू के शरीर पर मोटा फर क्यों होता है?
12. S-आकार व J-आकार की समष्टि वृद्धि की तुलना कीजिए।
13. जनसंख्या वितरण क्या है? समष्टि वितरण के दो (समष्टि) प्रकार लिखिए।
14. जनसंख्या विस्फोट का प्रमुख कारण क्या है?
15. क्या आप को लगता है कि जनसंख्या वृद्धि स्थिर है? अपने उत्तर की सहायता में उचित उदाहरण दीजिए।





टिप्पणी

16. नीचे दी गई सारणी को पूरा कीजिए:-

	लक्षण	लक्षण किस प्रकार जीव के लिए लाभकारी है?	प्राणी/जंतु (यदि पाया गया हो तो)
1.	नासाच्छिद्र जीव के सिर के ऊपर (सिर में) पास में होता है	_____	_____
2.	_____	जल के भंडारण हेतु	कैक्टस
3.	जल में यूरिक एसिड उत्सर्जन द्वारा जल की हानि	_____	_____
4.	खोखली हड्डियाँ	_____	पक्षी
5.	_____	हवा को रोक कर शरीर को गर्म रखते हैं वे पक्षियों को उड़ने में सहायता प्रदान करते हैं।	पक्षी/चिड़ियाँ
6.	फिलपर व टाँगों की उपस्थिति	_____	_____
7.	पतली व चौड़ी पत्तियाँ तथा पत्तियों की निचली सतह पर बड़ी संख्या में स्टोमेटा	_____	_____
8.	_____	जल प्रतिकारक के रूप में व जल की सतह पर तिरने में सहायक	वॉटर लिली

17. अत्यधिक व अनाधिकृत शिकार के चलते चीते की जनसंख्या एशिया में एक खतरनाक स्तर पर आ गई है।

(क) उनका शिकार क्यों किया जाता है? (2 कारण)

(ख) एक खाद्य-जाल बनाइये, जिसमें चीता उच्चतम स्तर का माँसभक्षी हो। (कम-से-कम दो खाद्य-शृंखलाएँ दिखाइए।)

(ग) समस्त चीतों को यदि हटा दिया जाए, तो

(i) शाकाहारी (ii) उत्पादक पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(आप एक खाद्य-शृंखला बनाकर इस प्रश्न का उत्तर दे सकते हैं)



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

29.1

- पादप, जन्तु तथा सूक्ष्मजीवी (कोई एक)
- ये प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से सभी प्राणियों के लिए भोजन बनाते हैं; प्रथम पोषण स्तर।

3. जन्तु अपने भोजन व ऊर्जा की माँग पूरी करने के लिए जन्तु ज़्यादा खाते हैं।
4. पाठ देखें।

29.2

1. कारखाने, वाहन, जलती हुई लकड़ी, जीवित प्राणी (श्वसन) (कोई दो)
2. राइज़ोबियम
3. अमोनीकरण
4. विनाइट्रीकरण बैक्टीरिया नाइट्रेट को नाइट्रोजन में अपघटित कर देता है।
 - नाइट्रीकरण बैक्टीरिया अमोनिया को नाइट्रेट में बदल देता है।
 - उदाहरण:- विनाइट्रीकरण बैक्टीरिया- *स्यूडोमोनास*, *क्लॉस्ट्रीडियम* (कोई एक)
 - नाइट्रीकरण बैक्टीरिया- *नाइट्रोमोनास*, *नाइट्रोबैक्टर*
5. (i) नाइट्रोजन निकालते/उत्सर्जित करते हैं मूत्र/मल में नाइट्रोजन यौगिकों के रूप में
(ii) CO₂ हवा में निकालते हैं।
6. भोजन/सब्जी/माँस के रूप में (कोई भी)
7. वायुमंडल में कार्बन डाइ ऑक्साइड का स्तर बढ़ाता है।

29.3

1. मोम जल अवरोधक की तरह कार्य करता है।
2. उड़ने वाली गिलहरी/उड़ने वाली छिपकली/पेड़ पर रहने वाले मेंढक/लंगूर/बन्दर (कोई दो)
3. धारारेखित शरीर, खोखली हड्डियाँ, शक्तिशाली उड़डयन पेशियाँ, पंख पिच्छ द्वारा आच्छादित, अग्रपाद पंखों में रूपान्तरित
4. ऊष्मा की हानि को रोकने के लिए परों की सघन मोटी परत तथा फिलपर व टाँगें भी अनुकूलित होते हैं।
5. जल की हानि रोकने के लिए
6. चुनौतियाँ:- जल पर तिरते रहना, साँस लेना, आँखों का प्रभावित होना (कोई दो)
ऊपर कैसे उठा जाए (सामना कैसे किया जाए):- तैरने के लिए हाथ और पाँव चलाते रहें। साँस लेने के लिए नाक को जल के बाहर (ऊपर) रखें, जल मास्क (मुखौटा) पहनें। (कोई दो)।



टिप्पणी



टिप्पणी

29.4

1. यह अपने शिकारी से बचा रहता है। अच्छी तरह से वितरित हो सकता है।
2. कवक शैवाल को जल, आश्रय तथा खनिज प्रदान करता है।

29.5

1. जब जन्म दर मृत्यु दर से अधिक होती है।
2. अप्रवास
 - (i) प्राणियों का किसी समष्टि से स्थायी बाहर की ओर पलायन
 - (ii) समष्टि का आकार घटनाउत्प्रवास
 - (i) प्राणियों का बाहर से भीतर की ओर स्थायी आगमन
 - (ii) स्थानीय समष्टि के आकार में वृद्धि
3. जब व्याप्तियाँ पूर्व अधिकृत क्षेत्र में प्रवेश करती हैं, तब नई परिस्थितियों को ग्रहण कर उनके अनुसार खुद को स्थापित करने के कारण आरम्भ वृद्धि धीमी गति से होती है।



पर्यावरण पर मानवीय प्रभाव

यद्यपि ऐसे कई कारण हैं जिनके आधार पर प्रकृति की दानशीलता की सराहना की जाती है, परन्तु कई कारण ऐसे भी हैं जो पर्यावरणीय समस्याओं के सम्बंध में चिंताओं को प्रकट करने का आधार हैं। प्राकृतिक प्रक्रम और मानवीय क्रियाकलाप दोनों ही पर्यावरणीय समस्याओं का कारण हैं। यह समस्याएँ मानव तथा अन्य जीवों पर प्रतिकूल प्रभाव डालती हैं।

इस पाठ में आप प्राकृतिक एवं मानव निर्मित पर्यावरणीय समस्याओं, इनके कारणों, प्रभावों तथा नियंत्रण का अध्ययन करेंगे। सर्वप्रथम हम मानव क्रियाकलापों से संबन्धित मुद्दों की व्याख्या करेंगे तथा इसके उपरांत प्राकृतिक आपदाओं पर चर्चा करेंगे। परन्तु इन सबके अलावा इस बात पर विचार करना भी बहुत महत्वपूर्ण होगा कि बढ़ती हुई जनसंख्या किस प्रकार पर्यावरण को प्रभावित कर सकती है।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप:

- पर्यावरणीय समस्याओं के सम्बन्ध में चिंताओं को व्यक्त कर सकेंगे;
- पर्यावरणीय समस्याओं को प्राकृतिक एवं मानव निर्मित समस्याओं से वर्गीकृत कर सकेंगे तथा इनके उदाहरण दे सकेंगे;
- प्राकृतिक आपदा का अर्थ बता सकेंगे तथा कुछ आपदाओं एवं उनके प्रबन्धन की विधियों की संक्षिप्त व्याख्या कर सकेंगे;
- अत्यधिक मानव जनसंख्या एवं पर्यावरण पर इसके प्रभाव के मध्य सम्बन्ध स्थापित कर सकेंगे;
- जैव निम्नकरणीय तथा अजैवनिम्नकरणीय अपशिष्ट पदार्थों को परिभाषित कर सकेंगे तथा अपशिष्ट पदार्थों के प्रबन्धन की विधियाँ सुझा सकेंगे;
- ओजोन छिद्र, वैश्विक ऊष्मन, प्रकाश रासायनिक स्मॉग तथा अम्लीय वर्षा जैसी वैश्विक पर्यावरणीय समस्याओं पर चर्चा कर सकेंगे;



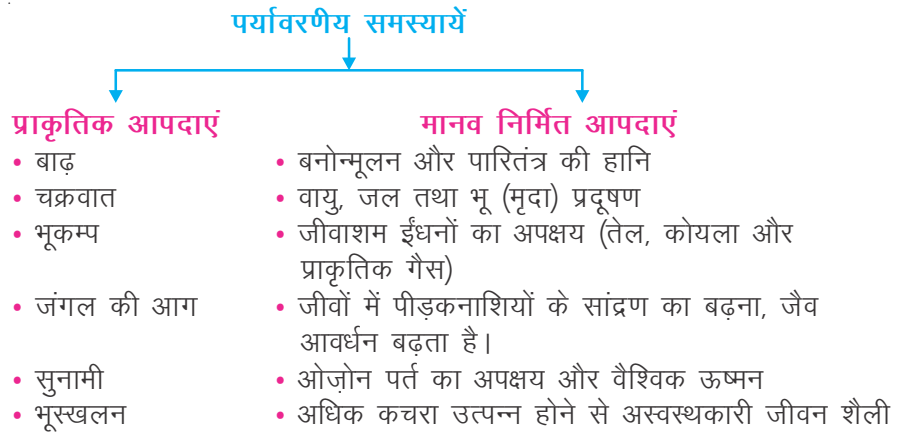
टिप्पणी

30.1 पर्यावरणीय समस्याएँ – चिंता का विषय

आप पिछले पाठ में प्राकृतिक पर्यावरण एवं इसके घटकों के विषय में पढ़ चुके हैं। आप इस बात को अवश्य स्वीकारेंगे कि जीवन को बनाए रखने के लिए स्वच्छ पर्यावरण कितना महत्वपूर्ण है। परन्तु मानव द्वारा किए जा रहे विकास के कार्यों की वजह से पर्यावरण दूषित हुआ है। अतः यह आवश्यक है कि पर्यावरण पर पड़ने वाले इनके प्रभावों पर ध्यान दिया जाए। हमारे देश की जनसंख्या एक बिलियन से अधिक हो चुकी है। पूरे विश्व में बढ़ती हुई जनसंख्या, प्रौद्योगिकी में होने वाली उन्नति तथा पर्यावरण के प्रति उदासीनता के कारण समस्याओं की सूची और लम्बी हो गई है, विशेषकर प्राकृतिक संसाधनों का हास एवं प्रदूषण। यद्यपि भूकम्प, बाढ़, सुनामी, चक्रवात और आग जैसी प्राकृतिक घटनाएँ पर्यावरण को अत्यधिक प्रभावित करती हैं परन्तु प्रकृति में पुनः प्राप्ति की क्षमता होती है। अब वह समय आ चुका है कि जब प्रत्येक नागरिक को इन समस्याओं से अवगत हो जाना चाहिए ताकि पर्यावरण को संरक्षित किया जा सके।

30.2 पर्यावरणीय समस्याएँ

पर्यावरणीय समस्याएँ प्राकृतिक आपदाओं अथवा/एवं मानव क्रियाकलापों द्वारा उत्पन्न होती हैं। आपदा चाहें प्राकृतिक हो या मानवनिर्मित, बड़े पैमाने पर जान व माल की तबाही का कारण बन जाती है। इन आपदाओं के प्रभाव को स्थानीय अथवा वैश्विक स्तर पर महसूस किया जा सकता है। इन आपदाओं को प्राकृतिक एवं मानव निर्मित आपदाओं के अन्तर्गत वर्गीकृत किया गया है।



30.3 प्राकृतिक आपदाएँ एवं पर्यावरण पर इनके प्रभाव

? क्या आप जानते हैं

भारत सरकार की निम्नलिखित नोडल एजेंसियाँ विभिन्न प्राकृतिक आपदाओं की पूर्व चेतावनी जारी करती है।



टिप्पणी

आपदा	एजेंसी
चक्रवात	— भारतीय मौसम विभाग
सुनामी	— महासागरीय सूचना सेवा का भारतीय राष्ट्रीय केन्द्र
बाढ़	— केन्द्रीय जल आयोग
भू-स्खलन	— ज्योलोजिकल सर्वे आफ इंडिया
हिमस्खलन	— स्नो एण्ड आवलान्च स्टडी एस्टेबलिशमेंट
गर्म एवं शीत लहर	— भारतीय मौसम विभाग

कुछ पर्यावरणीय समस्याएँ मानव निर्मित नहीं हैं अपितु इनका स्रोत प्राकृतिक बल हैं। बाढ़, सुनामी, चक्रवात ज्वालामुखीय विस्फोट, जंगल की आग, भू-स्खलन इसके कुछ उदाहरण हैं। इन आपदाओं को प्राकृतिक आपदा कहा जाता है। इनके कारण बड़े पैमाने पर तबाही होती है। परिणामस्वरूप सड़कों, टेलीफोन लाइनों, रेलवे लाइनों, सम्पत्ति तथा पर्यावरण को अत्यधिक नुकसान पहुंचता है। इन एजेंसियों को विशिष्ट आपदाओं के संदर्भ से उनके विकास कार्यों के बारे में जानकारी हेतु और संबंधित अथोरिटी/एजेंसियों को राष्ट्रीय, राज्यीय, जिला स्तर पर आपदाओं के बारे में बताने की जिम्मेदारी है। प्राकृतिक आपदाओं की पूर्वचेतावनी देना इन सभी एजेंसियों का काम भी है।

आइए कुछ आपदाओं तथा मानव एवं अन्य जीवों पर उनके प्रभावों पर चर्चा करें।

30.3.1 बाढ़

भारत अनेक नदियों एवं ऊष्ण जलवायु वाला देश है। इसीलिए यह विश्व के बाढ़ सम्भावित देशों में से एक है। बाढ़ के कारण होने वाले विनाश के बारे में हम लगातार पढ़ते रहते हैं। बाढ़ बार बार आती है क्योंकि अधिकतर नदियां मानसून के दौरान पानी से भरी रहती हैं। मूसलाधार बारिश के कारण नदी में पानी का तीव्र प्रवाह जब नदी के किनारों की क्षमता से बाहर हो जाता है तो बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। जिन इलाकों में जल निकासी का उचित प्रबन्ध नहीं है वह पानी एकत्र हो जाने की वजह से बाढ़ में डूब जाते हैं। क्या



चित्र 30.1 (क): बाढ़ के कारण सड़क जाम हो जाती है।



चित्र 30.1 (ख): बाढ़ के कारण मानव जीवन और सम्पत्ति प्रभावित होती है।



टिप्पणी

आप जानते हैं कि मानव भी नदी के प्राकृतिक प्रवाह को बाधित करके बाढ़ की स्थिति उत्पन्न करने के लिए उत्तरदायी है?

भारत के लगभग सभी राज्य बाढ़ से प्रभावित होते रहते हैं। मानव एवं पशु जीवन की हानि के अतिरिक्त प्रत्येक वर्ष लगभग 75 लाख हेक्टेयर भूमि बाढ़ से प्रभावित होती है जिसमें फसलों, घरों एवं सार्वजनिक रूप से उपयोगी चीजों की बहुत ज़्यादा हानि होती है। यह तथ्य भी बहुत रोचक है कि एक ओर बाढ़ के कारण बड़े पैमाने पर हानि होती है तो दूसरी ओर यह मिट्टी की गुणवत्ता को सुधार कर कृषि में सहायक है।

सुरक्षा के उपाय एवं प्रबन्धन

बाढ़ के कारण होने वाले विनाश को रोकने के लिए निम्नलिखित कदम उठाए जा सकते हैं:

- नदियों के किनारों के आस पास निर्माण कार्यों को प्रतिबंधित किया जाना चाहिए।
- नगरीय एजेंसियों द्वारा पानी के चैनलों एवं जलाशयों से गाद को निकालने तथा इन्हें साफ करने का कार्य समय पर किया जाना चाहिए।
- नदी से नदी और नाले से नाले तक जल की आधिक्य मात्रा का प्रवाह आसानी से हो पाय, ऐसा प्रबंध होना चाहिये।
- सार्वजनिक संस्थानों, स्कूलों, कार्यालयों, टेलीफोन एक्सचेंज, विद्युत आपूर्ति केन्द्रों, रेलवे लाइनों एवं स्टेशनों, सड़कों तथा रिहायशी इलाकों को इतनी ऊंचाई पर बनाना चाहिए कि वहां बाढ़ का पानी न पहुंच सके। इस ऊंचाई का आकलन गत वर्षों में आई बाढ़ के पानी के स्तर के द्वारा किया जा सकता है।
- बाढ़रोधी भवन बनाए जाएं।
- स्थानीय समुदायों एवं अधिकारियों के पास आपात स्थिति में लोगों का बाहर निकालने की योजना पहले से तैयार होनी चाहिए। बाढ़ सम्भावित क्षेत्रों में निकास केन्द्र की पहचान बहुत आवश्यक है तथा इसकी जानकारी लोगों को दी जानी चाहिए ताकि लोग आपात स्थिति में इन स्थानों पर पहुंच जाएं। भोजन एवं पेयजल की प्रचुर आपूर्ति को भी ध्यान में रखा जाना चाहिए।

बाढ़ के कारण महामारी भी फैल सकती है। क्या आप महामारी को रोकने के कोई दो उपाय बता सकते हैं? आपका उत्तर सही है। 1. उबला हुआ पानी पिएं 2. अच्छी तरह पका हुआ भोजन खाएं।

महामारी: संक्रमित रोग जो बहुत तेज़ी के साथ एक विशाल क्षेत्र में फैलता है।

30.3.2 चक्रवात

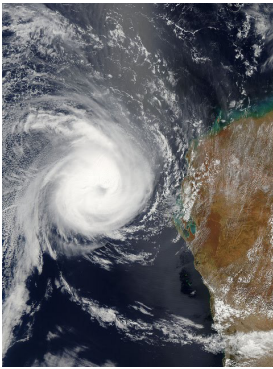
भारत की तटरेखा बहुत विशाल है परन्तु यह बंगाल की खाड़ी एवं अरब सागर में आने वाले तीव्र चक्रवातों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है। बंगाल की खाड़ी का इलाका तूफानों एवं



चक्रवातों से बार बार तबाह होता रहता है। चक्रवात अत्यधिक कम दाब वाले क्षेत्र है जो अवनमन अथवा चक्रवातों/ तूफानों के रूप में होते हैं। प्रचण्ड चक्रवात अंधड एवं तीव्र हवाओं से सम्बंधित होते हैं।

भारत में दो चक्रवात मौसम होते हैं, एक मानसून से पहले का मौसम (अप्रैल-मई) और दूसरा मानसून के बाद का मौसम (अक्टूबर-दिसम्बर)! उड़ीसा, आन्ध्र प्रदेश, तमिलनाडु तथा पश्चिमी बंगाल चक्रवात से सर्वाधिक प्रभावित होते हैं।

उड़ीसा का बालासोर जिला चक्रवात के प्रति सबसे अधिक संवेदनशील है। आपने 29 अक्टूबर 1999 में उड़ीसा में आए सुपर साइक्लोन के बारे में सुना होगा। इसमें वायु की गति 270-300 कि.मी./घंटा थी। साथ ही तीन दिनों तक निरंतर मूसलाधार वर्षा होती रही। समुद्र का स्तर 7मीटर ऊपर उठ गया तथा समुद्र की लहरें 15-20 कि.मी. भूभाग पर फैल गईं। इससे उस क्षेत्र का बहुत ज़्यादा नुकसान हुआ। चक्रवात के दौरान कृषि, पशुओं, आधारभूत ढाँचे, उद्योगों एवं पर्यावरण बुरी तरह प्रभावित हुए।



चित्र 30.2: (क) चक्रवात का निर्माण (ख) चक्रवातों के कारण जीवन व सम्पत्ति को नुकसान होता है।

सुरक्षा के उपाय और प्रबन्धन

भवनों का निर्माण चक्रवात से बचाव के उपायों को ध्यान में रखकर किया जाना चाहिए। जीर्ण वृक्षों या अस्थिर वस्तुओं एवं असुरक्षित भवनों को गिरा देना चाहिए।

अतिरिक्त भोजन और पर्याप्त मात्रा में पीने का पानी का संग्रह पहले से ही कर लेना चाहिये।

मिट्टी के तेल से भरी लालटेन, फ्लैशलाइट, माचिस, मोमबत्ती इत्यादि को तैयार रखना चाहिए।

चक्रवात की स्थिति में किसी सुरक्षित स्थान की ओर प्रस्थान कीजिए। शांत रहें तथा उस समय तक इसी स्थान पर रहें जब तक कि आपसे घर वापस आने के लिए न कहा जाए, घबराएँ नहीं तथा अफवाहों पर ध्यान न दें।



टिप्पणी

चक्रवात की समाप्ति पर, बीमारियों से अपनी रक्षा करें तथा घायलों एवं रोगियों के लिए चिकित्सीय सहायता का प्रबन्ध करें। घर को साफ करें, मलबा हटायें और यदि किसी प्रकार की कोई हानि हुई है तो उसकी सूचना राजस्व विभाग को दें।

30.3.3 भूकम्प

भूकम्प एक सामान्य परिघटना है। भूकम्प पृथ्वी की सतह में अचानक उत्पन्न होने वाला कम्पन है। हम अहमदाबाद के निकट भुज एवं अंजार में आए भूकम्प से परिचित हैं। 28 जनवरी 2002 में आए इस भूकम्प के कारण जान व माल का अत्यधिक नुकसान हुआ था। 30 सितम्बर 1993 में लातूर (महाराष्ट्र) ने भी इसी तरह की त्रासदी झेली थी। भूकम्प एक सामान्य परिघटना है। अधिकतर भूकम्प तो ऐसे होते हैं कि हम उन्हें महसूस नहीं कर पाते हैं।

अधिकतर भूकम्प बिना महसूस किये निकल जाते हैं।

अधिक तीव्रता के भूकम्प भवनों को हिला देते हैं और इनकी दीवारों की ईंटें ढीली पड़ जाती हैं। दीवारों के गिरने के कारण जान माल की हानि होती है। भूकम्प के कारण पानी के पाइप फट जाते हैं, बिजली की लाइनें ध्वस्त हो जाती हैं। सड़क एवं रेलमार्ग क्षतिग्रस्त हो जाते हैं।

भूकम्प की तीव्रता का सम्बन्ध ऊर्जा की उस मात्रा से है जो कि पृथ्वी के अन्दर चट्टानों द्वारा बल आरोपित किया जाता है। भूकम्प की तीव्रता को सीज़मोग्राफ नामक उपकरण से नापा जाता है। भूकम्प की तीव्रता को रिक्टर स्केल पर मापा जाता है (इस स्केल का प्रसिद्ध वैज्ञानिक सी. एस. रिक्टर ने किया था)।

नीचे दिए हुए मान हानि का परिमाण प्रदर्शित करते हैं।

रिक्टर स्केल पर भूकम्प की तीव्रता	हानि का परिमाण
3 तक	कोई हानि नहीं
5	पुराने भवनों में दरारें
7	सड़कों में दरारें
8 से अधिक	भवनों का गिरना (ध्वस्त होना)।

भयंकर भूकम्प के प्रभाव

आपने हाल ही में 18 सितम्बर 2011 को सिक्किम में आए भूकम्प के विनाश को टीवी अथवा प्रिंट मीडिया के चित्रों में देखा होगा।

भूकम्प से सम्बन्धित अधिकतर समस्याएँ भवनों एवं इसके प्लास्टर के क्षतिग्रस्त होने से पैदा होने वाले मलबे एवं अन्य वस्तुओं के गिरने से उत्पन्न होती है न कि पृथ्वी की गति के कारण।

भयंकर भूकम्प के कारण सड़कें, पुल, बांध एवं बस्तियाँ क्षतिग्रस्त हो जाती हैं या शार्ट सर्किट अथवा किसी अन्य कारण से आग भी लग जाती है।



चित्र 30.3: इमारतों का ध्वस्त होना और मलबे के रूप में परिवर्तित हो जाना



टिप्पणी

सुरक्षा के उपाय और प्रबन्धन

भवनों, सड़कों, बांधों, पुलों इत्यादि के बनने के लिए आधुनिक भूकम्परोधी वास्तुशिल्प का उपयोग करना चाहिए।

भूकम्प आने पर अपने आपको जितना संभव है सुरक्षित रखें। इस बात का ध्यान रखें कि कुछ भूकम्प कम तीव्रता के होते हैं परन्तु उनके बाद अधिक तीव्रता वाले भूकम्प आ सकते हैं। अपनी गतिविधियों को सीमित रखिए। केवल नजदीकी सुरक्षित स्थान के लिए ही प्रस्थान कीजिए और जब तक भूकम्प रुक न जाए, तब तक आप अपने आप को सुरक्षित महसूस करें, अन्दर ही रहें।

शीशे की खिड़कियों, दरवाज़ों तथा दीवारों, बिजली के खम्बों, वृक्षों तथा ऐसी किसी भी चीज़ से दूर रहें जिसके गिरने का डर हो जैसे प्रकाश उपकरण, दर्पण अथवा फर्नीचर। यदि आप किसी बहुमंजलीय भवन के अन्दर हैं तो वहीं पर रुके रहें। लिफ्ट का उपयोग न करें अथवा सीढ़ियों की तरफ न जाएं।

क्या आप इसका कारण बता सकते हैं कि भूकम्प के दौरान हमें लिफ्ट का उपयोग क्यों नहीं करना चाहिए? इस प्रश्न का उत्तर जानने के लिए आप इंटरनेट की सहायता ले सकते हैं। आप अपने सुझाव नीचे दी हुई जगह में लिखिए।

यदि आप यात्रा कर रहे हो तो गाड़ी को भवनों, दीवारों, दलानों, वृक्षों, बिजली के खम्बों तथा तारों से दूर रोकिए तथा खुली जगह में आ जाएं।

यदि आप किसी ऐसे भवन के अन्दर हैं जहां आप किसी अन्य स्थान पर नहीं जा सकते हैं तो अपने सिर एवं शरीर को अपने हाथों, तकियों अथवा कम्बल से ढक लें ताकि आप गिरने वाली वस्तुओं से सुरक्षित रहें।

भूकम्प के पश्चात्

शांत रहें, रेडियों अथवा टी.वी. चलाइए और प्रसारित होने वाले दिशा निर्देशों का पालन करें। समुद्र अथवा नदी के किनारों से दूर रहें। बड़ी लहरें किनारों से बाहर आ सकती हैं तथा अपने साथ बहाकर ले जा सकती हैं। पश्चातवर्ती आघात से सावधान रहें।



टिप्पणी

यदि कोई ज्वलनशील पदार्थ (एल्कोहल, पेंट इत्यादि) गिर गया है तो उसे तुरंत साफ़ करें।

अगर आप ऐसे लोगों के बारे में जानते हैं जो मलबे में दबे हुए हैं तो बचाव टीमों को इसकी जानकारी दें। भागें नहीं और घायलों की स्थिति को बिगड़ने न दें।

चोट इत्यादि की जांच करें तथा प्राथमिक उपचार लें। अन्य लोगों की सहायता करें।



क्रियाकलाप 30.1

18 सितम्बर 2011 को सिक्किम में भूकम्प के तीव्र झटके महसूस किए गए। उसी समय दिल्ली एवं NCR (राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र) में भी भूकम्प के झटके महसूस किए गए। सिक्किम में जान, माल एवं जैवविविधता की अत्यधिक हानि हुई जबकि दिल्ली में इस प्रकार की कोई हानि नहीं हुई। क्या आप इसका कारण बता सकते हैं? कोई एक कारण दी हुई जगह में लिखिए।

30.3.4 जंगल की आग (वन्य आग)

प्रागैतिहासिक समय से ही जंगल एवं आग का सदैव साथ रहा है। वास्तव में समशीतोष्ण विश्व के वन्य पारितंत्रों की पुनरोत्पत्ति जंगल की आग की सहायता से ही हुई है। जंगल की आग चिंता का मुख्य कारण है क्योंकि इसके कारण मानव आवास खतरे में पड़ जाते हैं तथा वन्य संसाधन मानवों की पहुंच से दूर हो जाते हैं। आप वनों से होने वाले लाभ से पहले ही से परिचित हैं। वन्य संसाधनों के समस्त लाभ उसी समय प्राप्त किए जा सकते हैं। यदि हम लकड़ी को आग, रोगों तथा पीड़कों से सुरक्षित रख सकें। भारत का 19.27% भाग अथवा 63.3 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र वन्य क्षेत्र है।



चित्र 30.4: जंगल की आग

वन्य आग को निम्नलिखित तीन श्रेणियों में बांटा जा सकता है।

- प्राकृतिक अथवा नियंत्रित वन्य आग उदाहरण के लिए शुष्क वृक्षों पर बिजली गिरने के कारण
- गर्मी अथवा शुष्क मौसम में कूड़ा करकट तथा अन्य बायोमास से उत्पादित ऊष्मा के कारण लगने वाली वन्य आग।
- लोगों की लापरवाही के कारण लगने वाली आग। उदाहरणार्थ जलती हुई तीली अथवा सिगरेट को लापरवाही से फेंकना।

जंगल की आग के प्रभाव: आग वन्य अपक्षयन का प्रमुख कारण है। आग का पारिस्थितिकीय, आर्थिक तथा सामाजिक व्यवस्थाओं पर मुख्य प्रभाव पड़ता है।



- कीमती लकड़ी की क्षति, जैवविविधता और पौधे एवं जंतुओं का विलोपन; प्राकृतिक वनस्पति और जंगल क्षेत्र में कमी जंगल की आग से पर्यावरण की क्षति के प्रमुख कारण है। आवाह (जलग्रहण) क्षेत्र के अपक्षीर्णन को भी आग द्वारा बढ़ाव मिलता है।
- जंगल की आग के अन्य प्रयावरणीय प्रभाव जैसे वैश्विक ऊष्मन, असुविधाजनक रहन सहन के सथ क्षेत्र की जलवायु में बदलाव; मृदा अपरदन के कारण मृदा की उत्पादकता प्रभावित होती है और ओजोन पर्त का अपक्षयन भी होता है।

लगभग 300 मिलियन लोग जंगल से लकड़ी के अलावा अन्य उत्पाद एकत्र करके अपनी जीविका चलाते हैं। जंगल की आग जनजातीय लोगों तथा अन्य ग्रामीण गरीबों की जीविका को भी हानि पहुंचाती है।

रोकथाम के उपाय एवं प्रबंधन

वन्य आग के कारण होने वाली क्षति को निम्नलिखित उपायों के द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है:

- ग्रीष्म ऋतु के दौरान सूखी पत्तियां, टहनियाँ, इत्यादि को हटा दें।
- फायर ब्रिगेड को सूचित करें, पानी छिड़क कर आग को बुझाने का प्रयास करें अथवा अग्नि क्षेत्र के चारों ओर खुदाई करें।
- पशुओं एवं अन्य सचल वस्तुओं को सुरक्षित स्थान पर ले जाएं।
- जलती हुई बीड़ी, सिगरेट या लकड़ी की तीली इत्यादि इधर उधर न फेंके।
- यदि आग लगी हो तो जंगल में प्रवेश न करें।

क्या आप बता सकते हैं कि जंगल की आग को नियंत्रित करना कठिन क्यों होता है? आप इस प्रश्न पर अपने बुजुर्गों से चर्चा कर सकते हैं अथवा इन्टरनेट की सहायता ले सकते हैं। अपने उत्तर को नीचे दी हुई जगह में अधिकतम 50 शब्दों में लिखिए। एकत्रित जानकारी के आधार पर अपने परिवार के सभी सदस्यों को उन तरीकों के बारे में बताइये जो जंगल में आग लगने का कारण हैं, उन्हें आग को रोकने के उपायों के बारे में भी बताइए।

30.3.5 सुनामी (Tsunami)

सुनामी जापानी भाषा का शब्द है जिसका अर्थ है 'हार्बर वेव' (Harbor wave)। इसके अन्तर्गत भूकम्प, भूस्खलन या ज्वालामुखीय विस्फोटों के कारण अत्यधिक मात्रा में पानी स्थानान्तरित हो जाता है। सुनामी, समुद्र के अन्दर भूकम्प आने के कारण उत्पन्न होती है। प्राकृतिक अवरोध जैसे तटरेखीय वृक्ष सुनामी के प्रभाव का कम कर सकते हैं।



टिप्पणी



चित्र 30.5: सुनामी-समुद्र के नीचे भूकम्प



क्या आप जानते हैं

26 दिसम्बर 2004 में हिन्द महासागर में आयी सुनामी के पश्चात भू-विज्ञान मंत्रालय ने हैदराबाद में भारतीय राष्ट्रीय महासागरीय सूचना सेवा केन्द्र (NCOIS) में भारतीय सुनामी पूर्व चेतावनी केन्द्र का गठन किया है। यह केन्द्र सुनामी की पूर्व चेतावनी जारी करता है ताकि देश के तटीय क्षेत्रों को सुनामी प्रकोप से बचाया जा सके।

कुछ महत्वपूर्ण केस स्टडी

26 दिसम्बर 2004 को इंडोनेशिया के सुमात्रा द्वीप में 8.9 तीव्रता का भूकम्प आया जिसका केन्द्र पश्चिमी तट के निकट था। इस भूकम्प के कारण एक विनाशकारी सुनामी ने इंडोनेशिया, श्रीलंका एवं भारत के तटों पर तबाही मचा दी। भारत में, तमिलनाडु, पांडिचेरी, आन्ध्र प्रदेश, केरल, अंडमान व निकोबार द्वीपसमूह प्रभावित हुए। लगभग 10,000 लोग मारे गए और हजारों लोग बेघर हो गए।

मानव बनाम प्रकृति- जापान में भूकम्प, सुनामी, नाभिकीय विकिरण का खतरा

11 मार्च 2011 का प्रौद्योगिकी की दृष्टि से आधुनिकतम देशों में से एक है। एक भूकम्प आया जिसकी तीव्रता रिक्टर स्केल पर 9.0 मापी गई। इस भूकम्प के कुछ ही मिनटों के पश्चात् 13 फीट ऊंची सुनामी लहरों ने तबाही मचा दी। यह 130 वर्षों के दौरान विश्व भर में अब तक की सबसे शक्तिशाली सुनामी थी। सेन्डाई हवाई अड्डा कारों, ट्रकों, बसों एवं कीचड़ से भर गया। कास्मो तेलशोधक कारखाने में भयावह आग लग गई।



जापान में 11 मार्च, 2011 को सुनामी के कारण हुई भयानक तबाही



कारें समुद्र में बह गयीं और रिहायशी स्थान सुनामी की विशाल लहरों से बह गये

आपातकाल की घोषणा कर दी गई क्योंकि दो नाभिकीय विद्युत संयंत्रों के पांच रिएक्टरों के शीतलन तंत्र में खराबी आ गई थी। 15 मार्च 2011 को फुकूशीमा संयंत्र में विस्फोट और आग लगने के कारण नाभिकीय विकिरण खतरनाक हद तक वायुमंडल में फैल गया।



सुनामी के प्रभाव के कारण रिएक्टर से रिसाव हो गया था।

भूकम्प से होन्शू द्वीप 8ft पूर्व की ओर खिसक गया तथा पृथ्वी के घूर्णन में 1.6 मिली सेकेण्ड की वृद्धि हो गई। यह भूकम्प "रिंग आफ फायर" के उत्तर पश्चिम में उत्तरी अमेरिकी प्रशांत प्लेटों के इंटरसेक्शन पर गया था। भूकम्प के कारण समुद्र से 15 मील नीचे एक खाई बन गई जिसकी लम्बाई 186 मील एवं चौड़ाई 93 मील थी।

30.3.6 भूस्खलन

हर मानसून में प्रायः हम यह सुनते रहते हैं कि पर्वतीय क्षेत्रों में भूस्खलन के कारण राजमार्ग अथवा अन्य रास्ते बन्द हो गए हैं। भूस्खलन में चट्टानें, मिट्टी अथवा मलबा पहाड़ी ढलानों से नीचे की तरफ़ खिसकने लगता है। भूस्खलन प्रायः अस्थिर पहाड़ी ढलानों होता है। भूमिगत जल का दबाव, ज्वालामुखीय विस्फोट, भूकम्प, मृदा अपरदन ढलानों को अस्थिर बना देते हैं। यह उन प्राकृतिक पर्यावरणीय समस्याओं में से एक है जो वनोन्मूलन, चट्टानों का डायनामाइट विस्फोट, निर्माण कार्य, कम्पन इत्यादि जैसे मानव क्रियाकलापों का परिणाम है।

अधिकतर घटनाओं में लम्बे समय तक मूसलाधार वर्षा भूस्खलन का कारण है। पर्वतीय एवं पहाड़ी इलाकों तथा नदियों के खड़े ढलानों एवं तटों पर भूस्खलन का खतरा बहुत अधिक होता है। भूस्खलन के कारण जान व माल की अत्यधिक हानि होती है तथा राजमार्गों



टिप्पणी



टिप्पणी

(पर्वतीय क्षेत्रों को जोड़ने वाले) पर यातायात प्रभावित होता है। भूस्खलन पहाड़ी इलाकों की एक सामान्य घटना है।



चित्र 30.6: मृदा अपरदन और भू-स्खलन से न केवल पर्वतों/पहाड़ों पर ट्रेफिक जाम हो जाता है बल्कि पर्यावास/रिहायश भी नष्ट हो जाती है।

30.3.7 बादलों का फटना

जब हम भूस्खलन का समाचार सुनते हैं तो इस घटना के साथ प्रायः बादलों के फटने की घटना भी जुड़ी होती है। बादलों के फटने से अभिप्राय है अत्याधिक मात्रा में वर्षा कभी-कभी इसमें ओले तथा गरज के साथ तूफानी बारिश होती है। यह कुछ ही मिनटों के लिए घटित होता है और बाढ़ जैसी स्थिति उत्पन्न हो सकती है जिसके कारण प्रायः भूस्खलन की घटना घटित हो जाती है।

6 अगस्त 2010 को लेह में **बादल फटने** तथा मूसलाधार वर्षा के कारण बाढ़ की स्थिति उत्पन्न हो गई जिसके परिणामस्वरूप लगभग 193 लोगों की जान चली गई और 200 लोग लापता हो गए। हज़ारों लोग बेघर हो गए तथा सम्पत्ति एवं आधारभूत ढांचे की अत्याधिक हानि हुई।

रोकथाम के उपाय तथा प्रबन्धन

चक्रवात, सुनामी, बादलों का फटना जैसी प्राकृतिक आपदाएँ मानव के हाथ में नहीं है। हालांकि पूर्व चेतावनी तंत्र की सहायता से लोगों की जान बचाई जा सकती है। आपदा के बाद की स्थिति से निपटने के लिए पूर्व योजना भी बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे



चित्र 30.7: अचानक बादल फटने के कारण मनुष्य अनभिज्ञ रहते हैं और इससे जीवन और संपत्ति का काफी नुकसान होता है।

विशेषकर आपदा संभावित क्षेत्रों के आसपास रहने वाले लोगों की सहायता करने में आसानी होती है निम्नलिखित लिंक एवं हेल्पलाइन से आपको योजना बनाने में सहायता मिल सकती है।

- राष्ट्रीय आपदा प्रबन्धन की वेबसाइट <http://www.ndmindia.nic.in>
- आपदा के दौरान हेल्पलाइन (1070)



क्रियाकलाप 30.2

पुराने समाचार पत्रों तथा पत्रिकाओं से किसी एक प्राकृतिक आपदा के बारे में जानकारी तथा तस्वीरें प्राप्त कीजिए तथा 70 शब्दों में एक रिपोर्ट तैयार कीजिए। अपनी रिपोर्ट में यह भी बताइए कि प्राकृतिक आपदाओं के घटित होने में मानव की क्या भूमिका है तथा मानव इन प्राकृतिक आपदाओं के प्रभाव को किस प्रकार कम कर सकता है।



पाठगत प्रश्न 30.1

1. प्राकृतिक आपदा'' को परिभाषित कीजिए। कोई तीन आपदाओं के नाम लीखिए।

2. आप अपने परिवार के साथ बिस्तर पर चाय का आनन्द ले रहे हैं। अचानक आप भूकम्प के झटके महसूस करते हैं। इस स्थिति में आप और आप का परिवार क्या कदम उठाएंगे? कोई दो बताइए।

3. (क) जंगल की आग (ख) भूस्खलन (ग) बाढ़ का एक-एक कारण बताइए।

4. कोई ऐसा तरीका बताइए जिसके द्वारा राष्ट्रीय आपदा प्रबन्धन अथोरिटी की (क) चक्रवात (ख) सुनामी के दौरान जान-माल की हानि को कम करने में सहायता मिल सकती है।

5. बादल फटने के बाद क्या होता है?

30.4 पर्यावरण पर मानव जनसंख्या का प्रभाव

हम सभी जानते हैं कि भारत की जनसंख्या सौ करोड़ से भी ज़्यादा हो चुकी है। क्या आपको मालूम है कि विश्व की मानव जनसंख्या 6.91 बिलियन है और ऐसा अनुमान है कि



टिप्पणी



टिप्पणी

2050 तक यह जनसंख्या 7.5 तथा 10.5 बिलियन के बीच होगी। इस विशाल जनसंख्या को बड़े पैमाने पर संसाधनों की आवश्यकता होगी जैसे पानी, भोजन, जगह, ऊर्जा, भूमि, ईंधन इत्यादि। इससे स्थानीय एवं वैश्विक दोनों स्तरों पर पर्यावरण अत्यधिक प्रभावित होगा।

यद्यपि मानव जनसंख्या में होने वाली वृद्धि से हमारे संसाधनों पर अधिक दबाव है परन्तु प्राकृतिक संसाधनों का गैर जिम्मेदारी तथा अविवेकपूर्ण उपयोग करने से यह स्थिति और भी गम्भीर हो जाती है। अधिक जनसंख्या का अर्थ है भोजन के लिए अधिक कृषि योग्य भूमि की आवश्यकता होगी। इसी के साथ साथ सिंचाई के लिए अधिक पानी तथा उर्वरकों एवं पीड़कनाशियों की आवश्यकता होगी। घर, सड़क, शैक्षिक संस्थान, उद्योग इत्यादि के निर्माण हेतु जगह की आवश्यकता, जिसके लिए वनों की कटाई की जाती है। भोजन, आवास तथा ऊर्जा की मांग को पूरा करने के लिए पर्यावरणीय संसाधन तेजी से कम होते जा रहे हैं। पर्यावरण में अपने अधिकतर संसाधनों को एक विशिष्ट अन्तराल के पश्चात पुनः प्राप्त करने की क्षमता होती है परन्तु इन संसाधनों के अतिदोहन एवं मानव क्रियाकलापों के कारण कई पर्यावरणीय समस्याएँ उत्पन्न हो गई हैं। जैसे

- वनोन्मूलन तथा परिस्थितिकी को हानि।
- वायु, जल तथा मृदा प्रदूषण
- जीवाश्म ईंधनों (तेल, कोयला तथा प्राकृतिक गैस) का अवक्षय
- जीवों में पीड़कनाशियों के सान्द्रण के कारण जैवआवर्धन।
- ओजोन परत का हास (अवक्षय) तथा भूमंडलीय तापन (वैश्विक ऊष्मन)।
- अधिक कचरा (अपशिष्ट) उत्पन्न होने के कारण अस्वस्थकारी जीवन शैली।

आइए इनका विस्तृत अध्ययन करें।

30.4.1 वनोन्मूलन

आपने पिछले पाठ में वनों के महत्व के विषय में जो कुछ पढ़ा है, उसे याद कीजिए, क्या आप बता सकते हैं कि बड़े पैमाने पर वनों की कटाई जीवों के अस्तित्व के लिए खतरा क्यों है? निम्नलिखित चित्रों की सहायता से कोई दो कारण बताइए।



चित्र 30.8: वनोन्मूलन के बाद बचे हुए टूट



टिप्पणी

1. _____

2. _____

प्राकृतिक वन आवरण की कटाई वनोन्मूलन कहलाता है। वनों को विभिन्न उद्देश्यों के लिए काटा जाता है जैसे:

- फसलें उगाने एवं पशुओं को चराने के लिए।
- लकड़ी एवं कागज़ की मांग को पूरा करने के लिए।

वनों की कटाई के निम्नलिखित परिणाम हो सकते हैं:

- जंगली पौधों एवं जन्तुओं के वास स्थान नष्ट हो जाने के कारण कई प्रजातियों विलुप्त हो चुकी है जिससे जैवविविधता निरंतर खतरे में है। आप इसके विषय में पाठ 19 में पढ़ चुके हैं।
- वर्षा में कमी।
- भौम जलस्तर के गिर जाने के कारण जलचक्र प्रभावित होता है जिससे जलवायु शुष्क हो जाती है।
- मृदा अपरदन, मिट्टी की उर्वरता में ह्रास तथा वनस्पति के अभाव में मरुस्थलीकरण।
- वायुमंडल में CO₂ की मात्रा में वृद्धि के कारण भूमंडलीय तापन।

रोकथाम के उपाय एवं प्रबंधन

पेड़ों की कटाई को उचित कानूनी प्रावधानों के द्वारा प्रतिबंधित किया जाना चाहिए जैसा कि आपको याद होगा कि प्रकृति में वनों के नवीनीकरण में बहुत अधिक समय लगता है। इस कार्य को काटे गए वृक्षों की जगह नए वृक्ष लगाकर किया जा सकता है। इसे पुनर्वनीकरण (Reforestation) कहा जाता है। वनीकरण कार्यक्रम में निम्नलिखित शामिल है:

- वृक्षों की कटाई के विरुद्ध पर्यावरणीय कानूनों को सख्ती से लागू किया जाना चाहिए।
- काटे गए प्रत्येक वृक्ष की जगह अधिक पौधे लगाना।
- वन महोत्सव को उत्साह के साथ मनाना। इसके अन्तर्गत जुलाई के प्रथम सप्ताह में बड़े पैमाने पर वृक्षरोपण करना।
- सिल्वीकल्चर को अपनाना अर्थात् काष्ठीय पौधे उगाना क्योंकि इससे उद्योगों को लकड़ी प्राप्त होती है तथा वन क्षेत्रों में भी वृद्धि होती है।
- सामाजिक वानिकी अथवा स्थानीय लोगों द्वारा वनीकरण के अन्तर्गत वृक्षरोपण करना।



टिप्पणी

वनीकरण:— वनों के हटाने के बाद वनीकरण द्वारा वनों की पुनस्थापना या तो स्वाभाविक रूप से या कृत्रिम रूप से की जाती है।

वन लगाना:— वनीकरण वनों के लगाने की एक व्यवस्था है जिससे उस क्षेत्र में जहाँ की वनस्पति या भूमि उपयोग में नहीं आ रही थी।

सिल्वीकल्चर या वन विज्ञान:— वह प्रक्रिया है जहाँ पौधों को नियंत्रित स्थापना, विकास, संघटना, स्वास्थ्य और गुणवत्ता की विभिन्न आवश्यकताओं और मूल्यों को ध्यान में रखकर अध्ययन किया जाता है।

हिमालयी क्षेत्र में महिलाओं ने पेड़ों से चिपककर उन्हें काटने तथा गिराये जाने से रोकने के लिए एक आन्दोलन प्रारम्भ किया है। इसे 'चिपको आन्दोलन' कहा जाता है।



चित्र 30.9: पूर्व वनीकरण वनोन्मूलन को दूर करने के लिए उठाया गया एक कदम



पाठगत प्रश्न 30.2

रिक्त स्थान भरिए।

1.तथा.....जैसे जानवरों की संख्या वनों की कटाई के कारण कम होती जा रही है।
2.की आवश्यकता वृक्षों की कटाई का कारण है।
3.तथा.....के द्वारा पुनर्वनीकरण में सहायक हो सकते हैं।
4. पर्यावरणीय समस्याएँ जैसे.....तथा.....मानव जनसंख्या में वृद्धि का परिणाम है।

30.4.2 प्रदूषण

मानवीय गतिविधियों के कारण पर्यावरण में होने वाला अवांछनीय परिवर्तन **प्रदूषण** कहलाता है।

हम अपने जीवन में अनेक क्रियाएँ करते हैं जैसे नहाने व कपड़े धोने के लिए साबुन या डिटरजेंट का उपयोग करते हैं। ऐसा करने से हम पानी में कुछ रासायनिक अवक्षेप मिला देते हैं और उसकी गुणवत्ता में बदलाव आ जाता है। खाना पकाने के लिए लकड़ी का उपयोग करने से धुआं हवा में मिल जाता है। कृषि संबंधी प्रक्रियाओं के परिणामस्वरूप उर्वरक व कीटनाशक पर्यावरण में प्रवेश कर जाते हैं। क्या यह अचरज की बात नहीं है कि जिस उर्वरक का उपयोग फसलों की पैदावार को बढ़ाने के लिए किया जाता है उसका अविवेकपूर्ण उपयोग पर्यावरण को दूषित कर देता है।



टिप्पणी

हर क्रियाकलाप, चाहे वह मानवीय हो या ओद्योगिक, पर्यावरण में अवांछनीय पदार्थों को प्रवाहित कर देता है। अधिक मात्रा में अवांछनीय पदार्थों की उपस्थिति जो जीवों तथा पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है, **प्रदूषण** कहलाती है। यद्यपि विकास एवं प्रौद्योगिकी में होने वाली उन्नति के ऐसे कई उपकरण तैयार किए गए हैं, जो मानव के लिए लाभदायक हैं परन्तु इसके परिणामस्वरूप ऐसे पदार्थ भी उत्पन्न होते हैं जो जीवन तथा पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं।



चित्र 30.10: वायु तथा जल प्रदूषण

इस प्रकार पर्यावरण, विशेषकर वायु, जल व भूमि के भौतिक, रासायनिक व जैविक अभिलक्षणों में अवांछित परिवर्तन से मानव जनसंख्या, वन्य जीवन तथा सांस्कृतिक विरासत (भवन व स्मारक इत्यादि) पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इसे **प्रदूषण** कहते हैं।



क्रियाकलाप 30.3

निम्नलिखित चित्रों को देखिए। क्या यही वह पर्यावरण है जिसमें हम रहते हैं? निम्नलिखित चित्रों में आप प्रदूषण के कौन कौन से मुख्य स्रोतों की पहचान कर सकते हैं? प्रत्येक स्रोत पर दी हुई जगह में एक-एक वाक्य लिखिए।

(1)



(2)



(3)



(4)





टिप्पणी

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

क्षेत्र व पर्यावरण से प्रभावित भाग के आधार पर प्रदूषण निम्न प्रकार के हो सकते हैं:

- वायु प्रदूषण
- जल प्रदूषण
- मृदा प्रदूषण
- ध्वनि प्रदूषण

क. वायु प्रदूषण

हम सभी हवा में सांस लेते हैं, इसे हम महसूस कर सकते हैं और यहाँ तक की सूँघकर बता सकते हैं कि यह ताजी है या बासी। किसी स्रोत से धुआं निकलते देखे बिना वायु प्रदूषण की ओर ध्यान आकर्षित नहीं होता है। समस्त मानवीय गतिविधियों जैसे घर में खाना बनाने से लेकर अत्याधिक यंत्रिकृत उद्योगों के कारण वायु प्रदूषण होता है। आप पाठ 26 “वायु एवं जल” में वायु प्रदूषण के स्रोत एवं इसकी रोकथाम का पहले ही अध्ययन कर चुके हैं। इस जानकारी के पुनर्वलोकन हेतु नीचे कुछ रिक्त स्थान दिये गये हैं, उनको पूर्ण कीजिये:-

- पर्यावरण में अवांछनीय पदार्थों का मिलना.....कहलाता है।
- मोटरवाहनों से निकलने वाले प्रदूषक.....तथा.....है।
- पृथ्वी के वायुमंडल में कार्बन डाई आक्साइड की वृद्धि से.....होता है।
-तथा.....निलंबित कण द्रव्य (SPM) के उदाहरण है।
- वायु प्रदूषण को उद्योग में औरलगाकर रोका जा सकता है।

ख. जल प्रदूषण

प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से प्रदूषकों का जलीय निकायों में मिलकर उन्हें दूषित करना जल प्रदूषण कहलाता है। जल प्रदूषण के स्रोत एवं इसकी रोकथाम का अध्ययन पाठ 26, “वायु एवं जल” में कर चुके हैं, इन जानकारियों को दोहराइये।

तालिका 30.1 कुछ मुख्य जल प्रदूषक, इनके स्रोत एवं प्रभाव

प्रदूषक का प्रकार	उदाहरण	स्रोत	प्रभाव
संक्रमण फैलाने वाले कारक	जीवाणु, विषाणु तथा अन्य परजीवी,	मानव व जानवरों का मलमूत्र	जल जनित रोग
कार्बनिक रसायन	पीड़कनाशी, डिटरजेंट, तेल	कृषि, औद्योगिक एक घरेलू अपशिष्ट	जैव आवर्धन
अकार्बनिक रसायन, उर्वरक	अम्ल, क्षार, धातुएँ, लवण	औद्योगिक, अपशिष्ट, घरेलू, अपमर्जक, सतही प्रवाह	जल पीने योग्य नहीं
रेडियोधर्मी पदार्थ	यूरेनियम, थोरियम, आयोडीन	अयस्कों का खनन एवं संवर्धन, विद्युत संयंत्र, प्राकृतिक संसाधन	अनुवांशिक रोग

टिप्पणी



तालिका 30.2 : जल प्रदूषण के कारण पारितंत्र में होने वाली कठिनाइयाँ

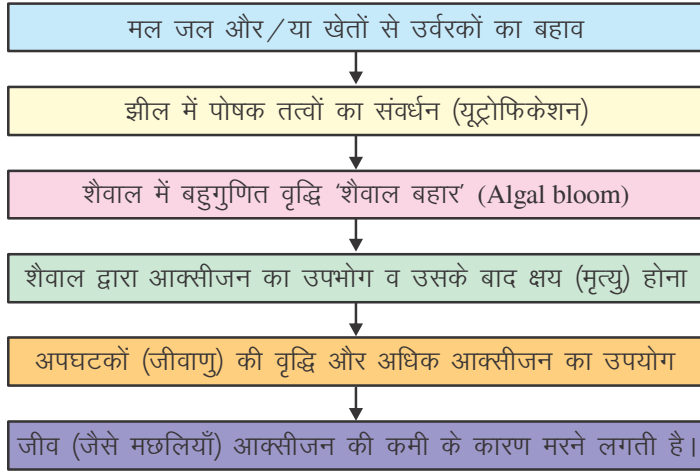
प्रदूषक	स्रोत	कारण	प्रभाव
नाइट्रेट, फास्फेट अमोनिया, लवण	कृषि उर्वरक, मल-जल, खाद	पादप पोषण	सुपोषण (यूट्रोफिकेशन)
जंतु अपशिष्ट और पादप अवशेष	मल-जल, कागज मिलें, खाद्य संसाधिक वर्ज्य पदार्थ	आक्सीजन की कमी	जलीय जीवों की मृत्यु
ऊष्मा	शक्ति संयंत्र व औद्योगिक शीतलन	तापीय निस्तारण	मछलियों की मृत्यु
तेलीय परत	तेलवाही समुद्री जहाजों से रिसाव	पेट्रोलियम	पानी में घुली हुई आक्सीजन उपलब्ध न होने के कारण जलीय जीवों की मृत्यु हो जाती है।

उर्वरकों व कीटनाशकों का कृषि में व्यापक पैमाने पर उपयोग किया जाता है कृषि उत्पादों को बढ़ाने के लिये उनके अत्यधिक प्रयोग से **सुपोषण (Eutrophication)** व **जैव आवर्धन (Biomagnification)** जैसी घटनायें घटित होती हैं, जो जल प्रदूषण का गंभीर कारण है।

- **सुपोषण (यूट्रोफिकेशन, Eutrophication)** : अधिक उत्पादन देने वाली किस्मों के प्रयोग के साथ, उर्वरकों व कीटनाशकों के प्रयोग में अत्यधिक वृद्धि हुई। आवश्यकता से अधिक उर्वरक सतही जल के साथ बहकर जल निकायों तक पहुंच जाते हैं। जल के नाइट्रेट व फास्फेट आदि पोषक तत्वों द्वारा समृद्ध हो जाने से हरित शैवाल (Green algae) की वृद्धि त्वरित गति से होने लगती है, इसे सुपोषण या यूट्रोफिकेशन कहते हैं। शैवाल की तेज गति से होती इस वृद्धि के पश्चात अपघटन की प्रक्रिया में जल निकाय में घुलित आक्सीजन की मात्रा कम हो जाती है। जिसके परिणामस्वरूप जलीय जीवों की आक्सीजन के अभाव में मृत्यु हो जाती है।



टिप्पणी



चित्र 30.11: यूट्रोफिकेशन के परिणामस्वरूप होने वाला संभावित घटना क्रम।

जैव आवर्धन (Biomagnification)

- हानिकारक अजैवनिम्नकरणीय रसायनों का कम सांद्रता से प्रवेश और खाद्य श्रृंखला के विभिन्न स्तरों पर और अधिक मात्रा (सांद्रता) में चयन **जैव आवर्धन** कहलाता है। अजैवनिम्नकरणीय पीड़कनाशक जैसे DDT (डी.डी.टी.) का फसल रक्षण के लिये व्यापक पैमाने पर उपयोग किया जाता है। एक बार श्रृंखला में प्रवेश के पश्चात् उनका सांद्रण प्रत्येक पोषण स्तर के साथ बढ़ता जाता है। जिसके परिणामस्वरूप शीर्षस्थ उपभोक्ताओं के शरीर में एक समय अवधि के अंदर इन यौगिकों का संचयन हो जाता है। आप निम्न खाद्य श्रृंखला के विषय में विचार करें। क्या पानी व पेलिकन चिड़िया के शरीर में डी.डी.टी. के सांद्रण में अंतर है?

जल → शैवाल → मछली → पेलिकन चिड़िया (शीर्षस्थ उपभोक्ता)
 0.2 ppm → 77 ppm → 500-600 ppm → 1700 ppm
 (ppm- प्रति दस लाख भाग में एक भाग)

मच्छरों को मारने के लिये प्रयुक्त की गयी डी.डी.टी. की अल्प मात्रा खाद्य श्रृंखला में प्रवेश पा सकती है और इसकी सांद्रता इसकी अजैवनिम्नकरणीय प्रकृति के कारण शीर्षस्थ उपभोक्ताओं में काफी अधिक हो जाती है। इसके प्रतिकूल प्रभावों के कारण अंडों के कवच कमजोर हो जाने से जनसंख्या में ह्रास हो जाता है।

? क्या आप जानते हैं

भरतपुर (राजस्थान) के आसपास के इलाकों में गिद्धों के बड़ी संख्या में मरने का कारण सुपोषण (यूट्रोफिकेशन) है।

पशुओं तथा माँ के दूध में DDT की अत्यधिक मात्रा पायी गई है जिसके कारण नवजात शिशु में विभिन्न रोग उत्पन्न हो सकते हैं।

“हम लोगों को मलेरिया के कारण मरने नहीं दे सकते, परन्तु हम स्वास्थ्य पर DDT के हानिकारक प्रभावों के कारण इसके उपयोग को जारी भी नहीं रख सकते।”

टियान डी जेगर (Tiaan de Jager)

जल प्रदूषण का नियन्त्रण

- विभिन्न तकनीकों के प्रयोग द्वारा जल का कम से कम उपयोग।
- उपचार के बाद जल का अधिकतम पुनर्चक्रण (पुनर्उपयोग के लिए अपशिष्ट जल का शुद्धकरण) और
- अपशिष्ट जल निस्तापन की मात्रा सीमित होनी चाहिये।

ग. मृदा प्रदूषण एवं भूमि प्रदूषण

मृदा में ऐसे पदार्थों का संयोजन जिससे उसकी गुणवत्ता में परिवर्तन के फलस्वरूप वह कम उर्वर हो जाती है, **मृदा प्रदूषण** कहलाता है। मृदा प्रदूषण के निम्नलिखित स्रोत हैं:-

- **घरेलू स्रोत** : प्लास्टिक के थैले, रसोई का अपशिष्ट, कांच की बोतलें व अन्य ठोस अपशिष्ट।
- **औद्योगिक स्रोत**: रासायनिक अवशेष, राख, धात्विक अपशिष्ट।
- **कृषि अवशेष**: उर्वरक व कीटनाशक (पीड़कनाशी)।

घ. ध्वनि प्रदूषण

आपको संगीत सुनना अच्छा लगता है। यदि आवाज़ बहुत अधिक है तो हो सकता है कि यह आपके लिए आनन्ददायी न हो। इसके कारण आप उलझन महसूस कर सकते हैं। शोर (Noise) को सरल शब्दों में "अवांछित ध्वनि" के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। शहरी व औद्योगिक क्षेत्रों में यह सामान्यतया ग्रामीण क्षेत्रों की अपेक्षा अधिक होता है। भारी यंत्रों का प्रयोग करने वाले कर्मियों, प्रतिदिन लम्बी कार्य समयावधि के लिए अधिक शोर में कार्य करते हैं। ध्वनि की तीव्रता को मापने वाली इकाई डेसीबल (Decibel) अथवा dB कहलाती है। मानव कर्ण द्वारा सुनी जा सकने वाली ध्वनि की न्यूनतम तीव्रता 10 dB है।

ध्वनि प्रदूषण के स्रोत

ध्वनि प्रदूषण के मुख्य स्रोत निम्नलिखित हैं:

- औद्योगिक गतिविधियां;
- यातायात के साधन अर्थात् हवाई जहाज़, रेल गाड़ियां, मोटर गाड़ियां इत्यादि;
- सार्वजनिक स्थानों पर लाउड स्पीकरों एवं बहुत ऊंची आवाज़ में म्यूज़िक सिस्टम का उपयोग;
- आतिशबाजी का उपयोग;
- तेज़ आवाज़ में टेलीविज़न चलाना।



टिप्पणी



टिप्पणी

ध्वनि प्रदूषण के प्रभाव

- ध्वनि प्रदूषण के कारण कानों को गम्भीर हानि हो सकती है जिसके कारण श्रवण क्षमता का अस्थाई ह्रास, कर्ण शूल और कभी कभी पूर्ण बधिरता की स्थिति उत्पन्न हो सकती है।
- एकाग्रता में कमी, चिड़चिड़ापन और सिरदर्द का कारण होता है। इससे रक्तचाप में वृद्धि व हृदय की धड़कन को अनियमित सकती है।
- कानों में गूँज (बहुत ही शांत वातावरण में कान के अन्दर से आवाज़ आती हुई महसूस होना) भी ध्वनि प्रदूषण का परिणाम है।
- नींद न आना, बीमारी का धीरे-धीरे ठीक होना।

ध्वनि प्रदूषण की रोकथाम तथा प्रबन्धन

ध्वनि प्रदूषण को कम या नियंत्रित करने के लिए निम्नलिखित उपाय किए जा सकते हैं:

- अपने रेडियो व टेलीविजन की आवाज़ को कम रखिए।
- मोटर गाड़ियों के हॉर्न केवल अति आवश्यक होने पर ही प्रयोग करें।
- शोर उत्पन्न करने वाले पटाखे न जलाएँ।
- मशीनरी व मोटर गाड़ियों की एक नियत अन्तराल पर उचित देखभाल व रखरखाव का प्रबन्ध होना चाहिए तथा ध्वनिशामकों (Silencers) का प्रयोग किया जाए।
- अपने घर के चारों तरफ वृक्ष लगाकर हरित पट्टी बनाइए क्योंकि यह ध्वनि अवशोषक का कार्य करते हैं।
- अनुपयुक्त समयों में अगर कोई लाउडस्पीकर का प्रयोग करता है तो इसकी सूचना तुरन्त पुलिस को दीजिए।



क्रिया कलाप 30.4

उन लोगों पर एक सर्वे कीजिए जो अत्यधिक शोर वाले इलाकों में रहते हैं। जैसे रेलवे क्रासिंग के निकट या ऐसे स्थान जहाँ ट्रेफिक बहुत ज़्यादा है अथवा निर्माण स्थल। (आपका सर्वे दो अलग अलग स्थलों से होना चाहिए और हर स्थल से कम से कम दो लोग इसमें सम्मिलित होने चाहिए) इस बात का पता लगाइए कि क्या इन स्थानों पर रहने वाले लोगों में ध्वनि प्रदूषण के लक्षण मौजूद हैं। जैसे तनाव, सिर दर्द, एकाग्रता में कमी, श्रवण क्षमता में कमी या ह्रास इत्यादि? अपने प्रेक्षणों को नीचे दी हुई तालिका में लिखिए।

नाम	आवास स्थल	तनाव	सिर दर्द	एकाग्रता में कमी	श्रवण क्षमता या हास में कमी	अन्य



टिप्पणी

इस बात को ध्यान में रखते हुए कि आवास को बदलना एक कठिन कार्य है, ध्वनि प्रदूषण को कम करने के दो उपाय सुझाइए।

1. _____
2. _____



पाठगत प्रश्न 30.3

रिक्त स्थान भरिए

1.तथा.....जल प्रदूषण के प्राकृतिक स्रोतों के उदाहरण हैं।
2. नदियों में गर्म पानी का प्रवाहित होना.....की मृत्यु का कारण है।
3. पानी में.....तथा.....की उपस्थिति संक्रामक रोगों का कारण है।
4. खेतों से आने वाले पोषक तत्वों द्वारा समृद्ध हो जाना.....कहलाता है।
5. अजैवनिम्नकरणीय अपशिष्ट जैसे.....खाद्य श्रृंखला में प्रवेश एवं संचयन जैव आवर्धन कहलाता है।
6. घरेलू स्रोत जैसे.....तथा.....भूमि/मृदा प्रदूषण का कारण है।
7. आवांछनीय ध्वनि.....प्रदूषण का कारण है।
8.तथा.....के द्वारा ध्वनि प्रदूषण होता है।

30.5 अपशिष्ट एवं इसका प्रबंधन

हर एक वस्तु जो अवांछनीय या अनुपयोगी है, अपशिष्ट कहलाती है। विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न होने वाले अपशिष्ट पदार्थों को दो वर्गों में बांटा जा सकता है जैव निम्नकरणीय अपशिष्ट और अजैव निम्नकरणीय।



टिप्पणी

1. **जैव निम्नकरणीय अपशिष्ट:** वे पदार्थ हैं, जिन्हें जीवाणुओं द्वारा हानिरहित और अविषाक्त पदार्थों में निम्नीकृत किया जा सकता है। कृषि और पशु अपशिष्ट जैसे पत्तियाँ, टहनियाँ, भूसा, गोबर इत्यादि जैव निम्नकरणीय अपशिष्ट हैं।
2. **अजैव निम्नकरणीय अपशिष्ट:** आसानी से निम्नीकृत नहीं किए जा सकते हैं। एल्युमीनियम के डिब्बे, प्लास्टिक, कांच, इलैक्ट्रॉनिक बैटरी अपशिष्ट आदि अजैवनिम्नीकृत अपशिष्ट के उदाहरण हैं।

अपशिष्ट पदार्थों को नगरीय अपशिष्ट, खतरनाक अपशिष्ट तथा बायोमेडिकल अपशिष्ट के अन्तर्गत वर्गीकृत किया जा सकता है। नाभिकीय अपशिष्ट खतरनाक अपशिष्ट की श्रेणी में आता है। क्या आप जानते हैं कि रेडियो धर्मी अपशिष्ट नाभिकीय अभिक्रियाओं के परिणामस्वरूप उत्पन्न होते हैं तथा इनके अपघटन में अत्याधिक समय लगता है और यह मानव सहित सभी जीवों के लिए हानिकारक हैं?

जनसंख्या में वृद्धि के कारण उत्पन्न अत्यधिक अपशिष्ट (कचरा) का प्रबन्धन बहुत ज़्यादा कठिन हो गया है। कचरे के ऊंचे ऊंचे ढेर एक सामान्य बात हो चुकी है। इस अस्वास्थ्यकर वातावरण के कारण मानव स्वास्थ्य एवं पर्यावरण संबंधी समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं क्योंकि अनौपचारिक तथा अनावरित अपशिष्ट उन मक्खियों, चूहों, मच्छरों तथा अन्य कीटों के प्रजनन एवं वृद्धि के लिए अनुकूल होता है जो विभिन्न रोगों के वाहक हैं। इन स्थानों पर बहकर आने वाला बारिश का पानी आस पास की भूमि तथा जल को दूषित कर देता है।

वास्तव में, शहरों तथा कुछ गांवों में ठोस कचरे से निपटने के लिए लेण्डफिल (landfills) का उपयोग किया जाता है। बड़े शहरों में विशेषकर बायोमेडिकल अपशिष्ट से निपटने के लिए भस्मीकरण संयंत्रों भी उपयोग होता है। भस्मीकरण (Incineration) वह प्रक्रम है जिसके अन्तर्गत पुर्नचक्रण योग्य पदार्थों को पृथक करने के पश्चात कचरे को जला दिया जाता है। इस प्रक्रम का उत्पाद 'राख' कहलाता है जिसे लेण्डफिल में निस्तारित कर दिया जाता है। दुर्भाग्यवश भस्मीकरण के फलस्वरूप विषैली गैसों भी उत्पन्न होती है जो वायु प्रदूषक हैं। वास्तव में अपशिष्ट पदार्थों के प्रबन्धन का सबसे अच्छा तरीका यह है कि कम से कम कचरा उत्पन्न किया जाए संरक्षण के 4 R को अपनाइए— कम उपयोग (Reduce), पुनः उपयोग (Reuse), मरम्मत (Repair) तथा पुनर्चक्रण (Recycle)।

यदि अपशिष्ट पदार्थ को किसी तरह उत्पाद में परिवर्तित कर दिया जाय तो इस प्रक्रम को पुर्नचक्रण कहा जायेगा। इससे कचरे के प्रबन्धन में सहायता मिलेगी तथा प्राकृतिक संसाधनों पर पड़ने वाला बोझ भी कम हो जाएगा। प्लास्टिक एवं कागज़ का पुनर्चक्रण, नगरीय अपशिष्ट को खाद में परिवर्तित करना तथा चावल की भूसी उपयोग करके बुड पार्टिकल बोर्ड बनाना इसके कुछ उदाहरण हैं। पशुओं के गोबर का उपयोग करके बायो गैस तैयार करना ऊर्जा प्राप्त करने के लिए अपशिष्ट पदार्थों के पुनर्चक्रण का अच्छा उदाहरण है। क्या आप जानते हैं कि बायो गैस बनाने के लिए मानव मलमूत्र का उपयोग भी हो रहा है? अपने आस पड़ोस से कुछ और उदाहरण दीजिए।

30.6 वैश्विक पर्यावरणीय समस्याएँ

वैश्विक स्तर पर हम कुछ पर्यावरणीय समस्याओं पर चर्चा करेंगे जैसे ओजोन छिद्र, वैश्विक तापन, प्रकाश रासायनिक स्मॉग (धूमकोहरा) तथा अम्लीय वर्षा इत्यादि। इन सभी तथा कुछ अन्य समस्याओं का कारण स्थानीय हो सकता है, परन्तु उनके प्रभाव विश्व भर में महसूस किये जाते हैं।



टिप्पणी

30.6.1 ओजोन छिद्र: ओजोन परत का अवक्षय

पृथ्वी के वायुमण्डल में विद्यमान ओजोन परत सूर्य की हानिकारक पराबैंगनी (UV) विकिरणों को पृथ्वी के धरातल में पहुंचने से रोकती है। रेफ्रिजरेशन से क्लोरोफ्लोरोकार्बन्स (CFCs) के औद्योगिक उपयोग के कारण वातानुकूलन, सफाई करने वाले विलायकों, अग्निशामकों व एरोसॉल (सुगंधी स्प्रे के केन, कीटनाशक, औषधि आदि) के छिड़काव करने वाले डिब्बे (स्प्रे कैन्स) ओजोन परत को नष्ट करते हैं।

CFCs में विद्यमान क्लोरीन ओजोन परत तक पहुंच कर ओजोन अणु को आक्सीजन अणु में विभाजित करती है। ओजोन की मात्रा इस प्रकार कम हो जाती है तथा पराबैंगनी विकिरणों के प्रवेश को नहीं रोक सकती है। आर्कटिक क्षेत्रों में ओजोन छतरी की मोटाई में 30–40 प्रतिशत की कमी हो चुकी है। ओजोन का पतला होना ही **ओजोन छिद्र (Ozone hole)** कहलाता है।

ओजोन परत के अवक्षय से होने वाले प्रभाव

- धूप ताम्रता (sunburn) त्वचा का शीघ्र वृद्ध होना (काल प्रभावित होना), त्वचा का कैंसर, मोतिया बिंद (आँख के लेंस अपार दर्शी होने के कारण दृष्टि खोना), रेटिना (दृष्टि पटल) का कैंसर (संवेदी पर्त जिस पर इमेज बनती है) आदि।
- आनुवंशिक विकार।
- समुद्र व वनों की उत्पादकता में हास।



चित्र 30.12(क): ग्रीनहाउस

ओजोन परत के अवक्षय (रिक्तीकरण) की रोकथाम

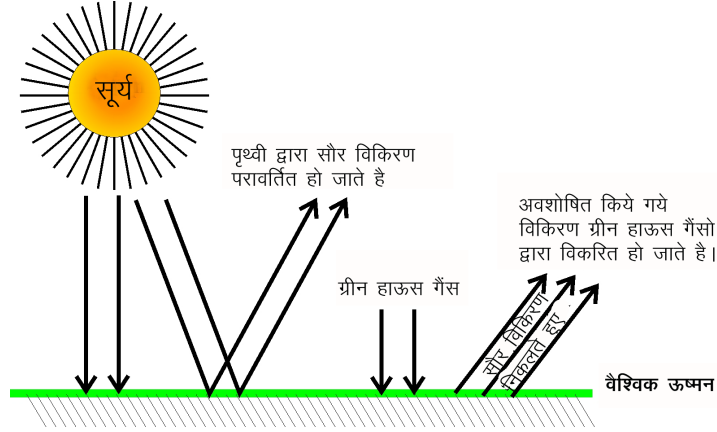
- CFCs का उपभोग कम करके व प्रशीतन के लिये वैकल्पिक तकनीकों का प्रयोग करके (एयर कंडीशनर गैसों को CFCs रहित गैसों के विकल्प)
- एरोसॉल युक्त स्प्रे कैन्स (छिड़काव वाले डिब्बों) के प्रयोग को प्रोत्साहन न देकर।



टिप्पणी

30.6.2 वैश्विक ऊष्मन— हरित ग्रह प्रभाव (ग्रीन हाऊस प्रभाव)

हरित ग्रह सामान्यतया कांच का बना हुआ एक ऐसा कक्षा है जिसमें बाहर की अपेक्षा अन्दर का तापमान अधिक होता है। इस प्रकार के हरित ग्रह ठण्डे पर्वतीय क्षेत्रों में बनाए जाते हैं। सौर विकिरण के द्वारा आने वाली ऊष्मा सूर्य से आने वाली अवरक्त किरणों के रूप में) को कक्षा के अन्दर अवशोषित कर लिया जाता है। पृथ्वी का वायुमंडल इसी प्रकार कार्य करता है जैसा कि नीचे दिखाया गया है।



चित्र 30.12 (ख) ग्रीन हाऊस प्रभाव

औद्योगीकरण तथा शहरीकरण के कारण वनोन्मूलन होता है तथा CO_2 , CH_4 तथा N_2O जैसी गैसों वातावरण में उत्सर्जित हो जाती है। क्या आप जानते हैं कि शाकाहारी जन्तु वातावरण में बहुत अधिक मात्रा में मीथेन गैस उत्सर्जित करते हैं। यह गैसों पृथ्वी के वायुमंडल को हरित गृह में परिवर्तित कर देती हैं। सौर विकिरण की ऊष्मा पृथ्वी के वातावरण में प्रवेश कर जाती है परन्तु CO_2 तथा अन्य हरित ग्रह गैसों की अधिक सान्द्रता के कारण यह ऊष्मा वापस नहीं जा पाती है परिणामस्वरूप पृथ्वी का औसत तापमान हर वर्ष बढ़ जाता है जो वैश्विक तापन का कारण है।

वैश्विक ऊष्मन के प्रभाव

यद्यपि पिछले सौ वर्षों के दौरान वैश्विक तापमान में केवल 1 डिग्री की ही वृद्धि हुई है, फिर भी इसके परिणाम बहुत गम्भीर हैं। जैसे:

- बर्फीले चोटियों/हिमनदों का पिघलना तथा समुद्र तल का ऊपर उठना।
- मालदीव द्वीप समूह के तटीय क्षेत्रों का हिन्द महासागर में जलमग्न होना।
- मौसमों का विचित्र व्यवहार।
- फसलों के समय से पहले पकने की वजह से दानों का आकार एवं उत्पादन कम हो जाना।
- कुछ मछलियों के अण्डों से बच्चे निकलने में कठिनाई।

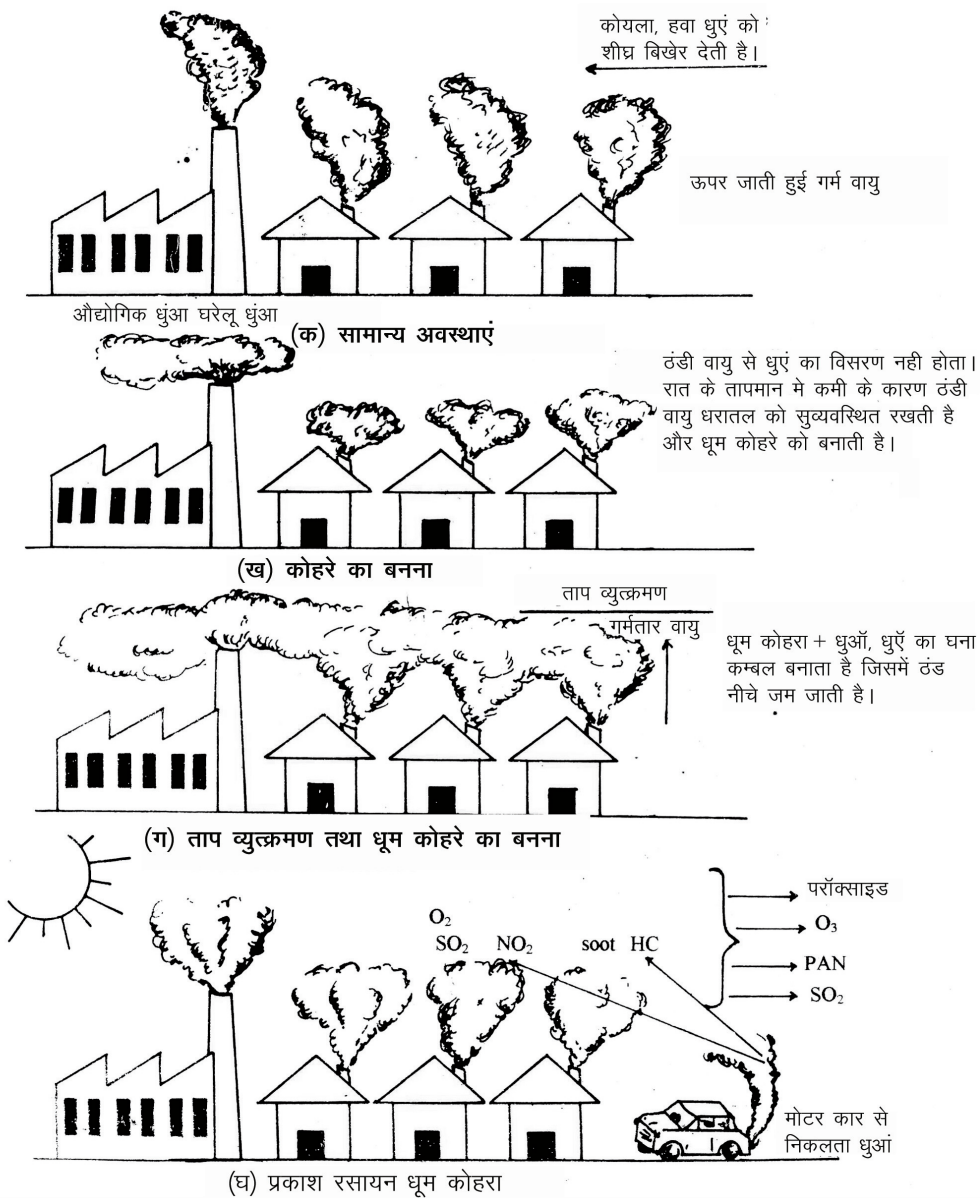


टिप्पणी

30.6.3 प्रकाश रासायनिक स्मॉग (Photochemical Smog)

प्रदूषक जैसे सल्फर डाईआक्साइड, जो कि सल्फर युक्त ईंधनों को जलाने से उत्पन्न होती है, कणयुक्त द्रव्य जैसे कालिख जो कि वायु में निलंबित होते हैं, सूर्य के प्रकाश में रूपांतरित होकर घूम (स्मॉग) बनाते हैं।

स्मॉग कोहरे (fog), धुएँ तथा कारखानों एवं मिलों से निकलने वाले कुहासे को बूंदों का मिश्रण है। कम आर्द्र परिस्थितियों में तथा SO₂, कालिख, नाइट्रोजन आक्साइड तथा



चित्र 30.13: प्रकाश रासायनिक स्मॉग



टिप्पणी

हाइड्रोकार्बन जैसे प्रदूषकों की उपस्थिति में जब सूर्य का प्रकाश रुकी हुई हवा पर पड़ता है तो प्रकाश रासायनिक स्मॉग बनता है (सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में होने वाली रासायनिक अभिक्रियाएँ प्रकाशरासायनिक अभिक्रियायें कहलाती हैं।) स्मॉग, पृथ्वी की सतह के निकट रहता है तथा इसके कारण दृश्यता कम हो जाती है।

परऑक्सी एसिटिल नाइट्रेट (PAN) तथा ओजोन बनने के कारण प्रकाशरासायनिक स्मॉग को पेन स्मॉग भी कहते हैं। हवा में उपस्थित हाइड्रोकार्बन तथा नाइट्रोजन आक्साइड सौर विकिरण की उपस्थिति में PAN का निर्माण करते हैं। PAN तथा ओजोन **प्रकाशरासायनिक आक्सीकारक** कहलाते हैं। दोनों ही के कारण मानव फेफड़ों पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है।

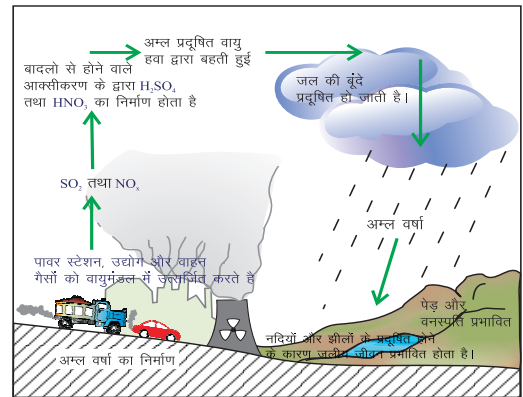
स्मॉग, तापमान उत्क्रमण अथवा **ऊष्मीय उत्क्रमण** के द्वारा बनता है। तापमान उत्क्रमण के कारण स्मॉग धरातल के निकट एकत्रित हो जाता है और उस समय तक बना रहता है जब तक कि हवा इसे उड़ाकर नहीं ले जाती। सामान्यतया गर्म हवा वायुमंडल में ऊपर की ओर उठती है। जब ठण्डी वायु की परत को उसके ऊपर की गर्म वायु की परत के द्वारा पकड़ लिया जाता है तो उसे तापमान या ऊष्मीय उत्क्रमण कहा जाता है।

स्मॉग के सम्पर्क में रहने के कारण वसन सम्बन्धी समस्याएँ, ब्रॉन्काइटिस, गले में खराश, जुकाम, सिर दर्द तथा आंखों में जलन (आंखों का लाल हो जाना) इत्यादि समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं। स्मॉग के कारण फसलें तबाह हो जाती हैं तथा पैदावार कम होने लगती है।

30.6.4 अम्लीय वर्षा

अम्लीय वर्षा उस समय होती है जब वायुमंडल में उपस्थित SO_2 तथा कण द्रव्य पानी से अभिक्रिया करके अम्ल बनाते हैं। (चित्र 30.13)

अम्लीय वर्षा पर्यावरण के लिए हानिकारक है। यह पानी तथा भूमि पर रहने वाले जीवों को प्रभावित करता है। मछलियाँ ऐसे अम्लीय जल में जीवित नहीं रह पातीं जिसका pH 4.5 होता है। अम्ल वर्षा का पर्यावरण पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है। वर्षा के कारण जंगल में उगने वाले वृक्ष भी नष्ट हो जाते हैं। मानवों में इसके कारण दमा रोग हो जाता है और यदि ऐसा भोजन, जल अथवा वायु का उपयोग किया जाए जो अम्ल के सम्पर्क में हो तो समय से पहले मृत्यु हो सकती है। अम्लीय वर्षा से मृदा भी प्रभावित होती है। परिणाम स्वरूप कृषि उत्पादन कम हो जाता है। अम्लीय वर्षा के कारण भवनों तथा स्मारकों को भी क्षति पहुंचती है इससे धातुओं के संक्षारण की दर भी बढ़ जाती है।



चित्र 30.13: अम्लीय वर्षा का निर्माण



चित्र 30.14: (क) इमारतें अम्ल वर्षा के कारण नष्ट हो सकती हैं (ख) नदियों के प्रदूषित अम्लीय जल के कारण मछलियां मर जाती हैं।



आपने क्या सीखा

- हमारा पर्यावरण मानव क्रियाकलापों के साथ-साथ प्राकृतिक घटनाओं दोनों से ही प्रभावित होता है।
- बढ़ती हुई मानव जनसंख्या के कारण प्राकृतिक संसाधन बहुत तेज़ी से कम होते जा रहे हैं तथा पर्यावरण का अवनयन हो रहा है।
- भूकम्प, बाढ़, ज्वालामुखीय विस्फोट, सुनामी, भूस्खलन—प्राकृतिक पर्यावरणीय समस्याओं के कुछ उदाहरण हैं।
- जंगल की आग मानवीय लापरवाही, बिजली गिरने तथा चट्टानी इलाकों के तापमान में अत्यधिक वृद्धि के कारण लगती है। अग्नि से ज्वलनशील पदार्थों को हटाकर आग को नियंत्रित किया जा सकता है।
- बढ़ती हुई मानव जनसंख्या तथा संसाधनों का अविवेकपूर्ण अति दोहन अनेक पर्यावरणीय समस्याओं जैसे प्रदूषण, मृदा निम्नीकरण, वन्य जीवों के विनाश का कारण है।
- वनों से मिलने वाली लकड़ी का उपयोग अनेक कार्यों में किया जाता है, घर बनाने से लेकर वन्य जीव तक वृक्षों का उपयोग करते हैं। मृदा संरक्षण तथा वर्षा के होने में वृक्षों की महत्वपूर्ण भूमिका है। वृक्षों की कटाई से पर्यावरणीय समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं।
- पुनर्नवीकरण के अन्तर्गत वन्य क्षेत्र में वृद्धि करने के लिए ज़्यादा से ज़्यादा वृक्षारोपण किया जाता है।
- पर्यावरण में अवांछित पदार्थों का संयोजन प्रदूषण कहलाता है। प्रदूषण के कारण वायु, जल, मृदा तथा ध्वनि की गुणवत्ता प्रभावित होती है।
- मृदा प्रदूषण का अर्थ है, मिट्टी में ऐसे पदार्थों का संयोजन जो मिट्टी की उर्वरता को कम कर देते हैं।
- अपशिष्ट पदार्थों को जैव निम्नकरणीय (जैसे पशुओं का गोबर, सब्जियों के छिलके, कागज, लकड़ी इत्यादि) एवं अजैव निम्नकरणीय (जैसे एल्यूमिनियम के डिब्बे, कांच



टिप्पणी



टिप्पणी

की बोटलें, प्लास्टिक, डी.डी.टी. इत्यादि) पदार्थों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

- पशुओं का गोबर, कागज तथा चावल की भूसी को पुर्नचक्रण के द्वारा लाभदायक उत्पादों में परिवर्तित करने से संसाधनों के संरक्षण में सहायता मिलती है।
- ओजोन, सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी किरणों से सुरक्षा प्रदान करती है। छिड़काव करने वाले डिब्बों (स्प्रे कैंन्स) तथा रेफ्रिजरेशन तथा वातानुकूलन में जैसे रसायनों के अधिक उपयोग के कारण ओजोन परत पतली हो जाती है।
- वायुमंडल में कार्बन डाई आक्साइड के अधिक सान्द्रण के कारण वैश्विक ऊष्मन तापन होता है (हरित ग्रह प्रभाव), जिसके परिणामस्वरूप पृथ्वी के वायुमंडल के तापमान में वृद्धि होती है।



पाठांत प्रश्न

1. सही विकल्प चुनिये
 - (i) वनीकरण के लिए वृक्षारोपण कहलाता है।

(क) मोनोकल्चर	(ख) बागबानी
(ग) सिल्वीकल्चर	(घ) कृषि
 - (ii) ओजोन परत के अपक्षय के लिए निम्नलिखित में से कौन से रसायन उत्तरदायी हैं?

(क) कार्बन डाई आक्साइड	(ख) क्लोरोफ्लोरो कार्बन
(ग) नाइट्रोजन	(घ) जल वाष्प
 - (iii) शीर्षस्थ उपभोक्ताओं के शरीर में निम्नलिखित में से किसका सान्द्रण अधिक होता है।

(क) नाइट्रेट	(ख) फास्फोरस
(ग) DDT	(घ) विटामिन
 - (iv) मृदा अपरदन को रोका जा सकता है।

(क) कीटनाशियों का उपयोग करके	(ख) वनोन्मूलन द्वारा
(ग) वनीकरण द्वारा	(घ) उर्वरकों का अधिक उपयोग करके
2. निम्नलिखित में से कौन से पदार्थ जैव निम्नकरणीय हैं?
एल्युमिनियम की पन्नी, कागज बाल प्वाइन्ट पैन रिफिल, घास।
3. किस गैसीय प्रदूषक में अवरक्त विकिरण को अवशेषित करने की क्षमता होती है?



टिप्पणी

4. गांव में स्थित रसायन कारखाना नाइट्रोजन युक्त अपशिष्ट पदार्थों को तालाब में प्रवाहित कर देता है। आप तालाब में किस परिघटना की उम्मीद करेंगे?
5. रेफ्रिजरेटर्स एवं एयरकंडीशनरों में उपयोग की जाने वाली गैस का रिसाव पर्यावरण के अनूकूल नहीं माना जाता क्यों?
6. तेल से भरा हुआ जहाज़ समुद्र में बड़ी चट्टान से टकराने के पश्चात नष्ट हो जाता है। क्या यह केवल एक समाचार है या इसके गम्भीर परिणाम हो सकते हैं? अपना विचार एक वाक्य में प्रकट कीजिए।
7. वाणिज्यिक उपयोग के लिए जिस स्थान से लकड़ी प्राप्त होती है वहां वनों के नवीनीकरण के लिए कौन सी शब्दावली का प्रयोग होता है।
8. वनों के नवीनीकरण को कोई दो विधियां बताइए।
9. नया उद्योग स्थापित करने के लिए बड़े वन क्षेत्र को काट दिया गया है उस क्षेत्र के पर्यावरण पर पड़ने वाले चार प्रभावों को बताइए।
10. विश्व भर में अधिक कागज़ का उत्पादन किस प्रकार पारिस्थितिक असंतुलन का कारण है?
11. खाद्य श्रृंखला में मानव को शीर्ष में रखे जाने का मुख्य प्रतिकूल प्रभाव क्या है? उस घटना का नाम बताइये जो यह हानिकारक प्रभाव उत्पन्न करती है।
12. ऐसी तीन तरीके सुझाइये जिसमें विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न शोर मानव स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकता है।
13. वैश्विक ऊष्मन का क्या अर्थ है? इस घटना के लिए जिम्मेदार गैस का नाम बताइये। यह एक पर्यावरणीय समस्या क्यों मानी जाती है?
14. यह देखा गया है कि एक खेत के चारों ओर बड़ी संख्या में गिद्ध मर रहे थे। गिद्ध को सर्वोच्च उपभोक्ता मानते हुए उनकी इतनी बड़ी संख्या में मरने के कारण को समझाइये।
15. घर से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों की सूची बनाइये तथा इन्हें वर्गीकृत कीजिए। विभिन्न समूहों में क्या अन्तर है? आप इस अपशिष्ट का प्रबन्धन किस प्रकार करेंगे ताकि कम से कम प्रदूषण हो।
16. भूकम्प की तीव्रता को मापने वाले यन्त्र का नाम बताइये। भूकम्पसंभवित क्षेत्रों में इसे रोकने का कोई एक तरीका सुझाइये।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

30.1

1. एक पर्यावरणीय समस्या प्राकृतिक कारकों द्वारा उत्पन्न होती है नकि मानव द्वारा।
सुनामी, भूकम्प, बाढ़, जंगल की आग, इत्यादि।
सुनामी: समुद्र के नीचे भूकम्प
जंगल की आग: बिजली चमकने से सूखी शाखाएँ जल जाती हैं अथवा मानवी चूक
भूस्खलन: मृदा अपरदन, वृक्ष काटना इत्यादि।
2. पलंग अथवा मेज़ के नीचे रेंगना, अपने सिर को अपनी बाहों से, तकिया था अन्य सुरक्षित सामान से ढकिये।
3. **(क) जंगल की आग का कारण**
 - सूखी घास, वृक्ष पर बिजली टकराना,
 - शुष्क मौसम में लिटर में उष्मा की उत्पत्ति
 - मानवी लापरवाही (कोई एक)**(ख) भूस्खलन :** भारी, दीर्घकालीन वर्षा, वन कटान, डायनामाइट विस्फोट।
(ग) बाढ़: नदियों के किनारे की अपर्याप्त क्षमता कि, पानी का तेज़ बहाव झेल पाये, भारी वर्षा के समय जल का भारी प्रवाह।
4. प्राकृतिक आपदाओं की पूर्व चेतावनी, ऐसी आपदाओं का सामना करने की योजना।
5. बिजली, ओलों के साथ अत्याधिक वर्षा, बाढ़ के कारण जनजीवन व सम्पत्ति का नुकसान।

30.2

1. चीता, टाइगर
2. घर, सड़क निर्माण, औद्योगीकरण (कोई एक)
3. सिल्वीकल्चर, पौध-रोपण (समूह में)
4. वायु प्रदूषण, जल प्रदूषण, वैश्विक ऊष्मन (कोई दो)

30.3

1. उत्सर्जी पदार्थ (जन्तु, मानव) व कृषि जल अपशिष्ट
2. मछली

3. मनुष्य व जन्तु के उत्सर्जी पदार्थ
4. सुपोषण/यूट्रोफिकेशन
5. डी डी टी
6. प्लास्टिक के थैले, रसोई अपशिष्ट, कांच की बोतल इत्यादि (कोई दो)।
7. ध्वनि प्रदूषण
8. वाहन/लाउडस्पीकर/टीवी की तेज आवाज़/म्यूज़िक सिस्टम/आतिशबाज़ी।





टिप्पणी

31

भोजन उत्पादन एवं पशुपालन

प्राचीन काल से ही मनुष्य अपने भोजन की आवश्यकता शिकार व पेड़-पौधों से पूरी करता रहा और धीरे-धीरे कृषि पर निर्भर रहा है। पृथ्वी के स्रोतों का अनुकूल प्रयोग करके मनुष्य अपने भोजन, चारा, रेशे व ईंधन आदि की आपूर्ति के लिए जो क्रियाएं करता है, वे कृषि कहलाती हैं।

सदियों से भारतवर्ष अपने देश में उत्पादित मसाले व आम जैसे फलों के लिए प्रसिद्ध रहा है वास्तव में कोलम्बस ने मसाले की खोज में भारतवर्ष की यात्रा प्रारम्भ करी थी, परन्तु भारतवर्ष न पहुंच कर वह अमेरिका की खोज कर बैठा। कृषि के अन्तर्गत फसल, फल, पुष्प व सब्जियों का उत्पादन, पशुपालन एवं मछली पालन आदि आते हैं। आज देश में किस प्रकार भोजन उत्पादन व पशुपालन होता है, इस पाठ में आप उसकी जानकारी पाएंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समाप्त के पश्चात् आप—

- खाद्य सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए कृषि की वर्तमान स्थिति तथा महत्व की व्याख्या कर सकेंगे;
- कार्बनिक खेती या जैविक खेती सहित फसल उत्पादन की विधियों को स्पष्ट कर पाएंगे;
- खरपतवार से फसल की सुरक्षा की विधियों को समझ पाएंगे;
- पशुपालन, कुक्कुट पालन एवं मात्स्यस्की को भोजन एवं आयपूरक गतिविधि की मान्यता दे पाएंगे;
- समाज व विज्ञान की दूरी मिटाते हुए आधुनिक प्रौद्योगिकी व जैव प्रौद्योगिकी के प्रयोग को मान्यता दे पाएंगे; और
- खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में उत्पादन, भण्डारण व वितरण के बीच की कड़ी को समझ सकेंगे।

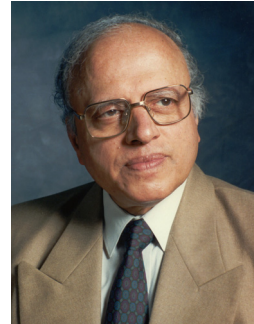
31.1 कृषि का विकास व हरित क्रांति

विश्व में कृषि का विकास 1000 वर्ष ईसा पूर्व आरम्भ हुआ। आदि मानव ने पहले कच्चा फल-मूल तथा शिकार करके मांस खाना सीखा। अग्नि के आविष्कार के पश्चात अपने शिकार को भून कर सहज में खाने एवं पाचन योग्य बनाना सीखा। फिर पशुपालन, जिसमें भेड़ व बकरी पालन प्रमुख था, एवं गेहूँ व जौ की खेती का आरम्भ हुआ। वैदिक काल से लेकर अब तक हमारा देश कृषि प्रधान ही रहा है परन्तु कृषि कार्य की पद्धतियों में परिवर्तन आया है। उस समय कृषि मानसून पर निर्भर थी परन्तु कृषि उपकरणों जैसे हल को प्रयोग में लाना प्रारंभ हो चुका था।

आज कृषि अनुसंधानों एवं टिकाऊ खेती के कारण भारत विश्व में कृषि विकास के क्षेत्र में प्रमुख स्थान प्राप्त कर चुका है। देश में राष्ट्रीय आय का लगभग 17.6 प्रतिशत भाग कृषि से प्राप्त होता है। 1905-1907 के दौरान देश में कृषि महाविद्यालय स्थापित किए गए। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (पूसा), नई दिल्ली में है। वहाँ भारत के कृषि शोध तथा विकास की दिशा में अनेक वैज्ञानिक कार्यरत हैं।

31.1.1 भारतीय कृषि में हरित क्रांति

भारतीय कृषि में फसल पैदावार और खाद्य उत्पादन में एक बड़ा सुधार सन् 1968 से 1988 के मध्य एक क्रांति के रूप में आया था। इसे भारतीय कृषि का स्वर्णिम युग या हरित क्रांति कहते हैं। हरित क्रांति के फलस्वरूप हम कृषि के क्षेत्र में आत्मनिर्भर हो गए हैं। हरित क्रांति का श्रेय हमारे देश के महान कृषि वैज्ञानिक डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन को जाता है। भुखमरी के विरोध के लिए उन्हें विश्व खाद्य पुरस्कार से सम्मानित किया गया है। यह परिवर्तन हमारे वैज्ञानिकों तथा असंख्य किसानों के साझे प्रयासों के फलस्वरूप संभव हुआ।



डॉ. एम. एस. स्वामिनाथन

भारत में हरित क्रांति गेहूँ व धान की उन्नत खेती से आरम्भ हुई। हरित क्रांति के अन्तर्गत उच्च तकनीक एवं अधिक संसाधनों के प्रयोग से सीमित खेतों में अधिक अन्न उत्पादन किया गया। भारत में बढ़ती जनसंख्या की खाद्य सुरक्षा के लिए कृषि उत्पादकता में बढ़ोत्तरी हुई है। इस दौरान कृषि का जो बेहतर विकास हुआ उसे स्थिर रखना एक मुख्य चुनौती थी।

समय के साथ-साथ खेतों से अधिक अन्न उत्पादन लेने के लिए रासायनिक उर्वरकों एवं कीट-फफूँद नाशकों का उपयोग होने लगा। दूसरी ओर प्राकृतिक संतुलन बिगड़ने के साथ-साथ धरती की उत्पादक क्षमता कम होने लगी। आज कृषि के प्रति आत्मनिर्भरता तो बढ़ी है, परन्तु भूमि एवं मानव दोनों पर दुष्प्रभाव दिखाई दे रहे हैं। हरित क्रांति को जारी रखने के लिए कार्बनिक खेती को बढ़ावा दिया जा रहा है।



टिप्पणी



टिप्पणी

सतत् हरित क्रांति के लिए आवश्यक हैं :-

अब हमें यह सोचना पड़ेगा कि क्या वर्तमान स्थिति को ऐसे ही चलने दें या फिर सतत् विकास की ओर बढ़ें इसीलिए

- कृषि यंत्र, पम्प, उर्वरक एवं पीड़कनाशी बनाने वाले उद्योगों की स्थापना।
- जल एवं ऊर्जा को नियमित रूप से पाने के लिए सिंचाई एवं उर्जा परियोजनाओं का बढ़ावा।
- फसलों एवं पशुओं की नई, स्वस्थ, पीड़क प्रतिरोधी और उन्नत पैदावार वाली किस्मों के प्रजनन के लिए अनुसंधान और विकास संस्थाओं की स्थापना।

गांव-शहर में जागरूकता अभियान चलाकर सतत हरित क्रांति के अंतर्गत सतत् जैविक व टिकाऊ खेती का बढ़ावा देने का काम करते हैं। इसके अलावा प्रतिदक्षता व निर्णय लेने की क्षमता के विकास को बढ़ावा देने की आवश्यकता है।



क्रियाकलाप 31.1

किन्हीं 5 जानकारों से अपने क्षेत्र या निकटवर्ती क्षेत्र में स्थित प्राचीन तालाब या जल संचयक के बारे में पता लगाएं कि वह तालाब या तकनीक किस काल की है एवं उससे किस प्रकार खेतों में सिंचाई होती थी? अपने पड़ोसियों में से 5 जानकार से उनकी सिंचाई कैसे की जाती थी पता कीजिए कि उनके समय उगाई जाने वाली फसलें कब-कब और कौनसी थी तथा क्या-क्या उपकरण प्रयोग में लाये जाते थे। इन जानकारियों को नीचे दी गई सारणी में सारणीबद्ध करें।

क्रम सं.	काल/वर्ष	उस काल के दौरान उगाई जाने वाली फसलें			उस काल के दौरान कृषि में प्रयुक्त विशेष तकनीकें		
		शीत	ग्रीष्म	वर्षा	सिंचाई	उपकरण	उर्वरक/कीटनाशक

यदि आप को कभी दिल्ली घूमने का मौका मिले तो देश में कृषि के विकास की जानकारी प्राप्त करने के लिए आप टोडापुर इलाके में स्थित राष्ट्रीय कृषि विज्ञान संग्रहालय (राष्ट्रीय कृषि विज्ञान परिषद NASC Campus) का भ्रमण करें और जानकारी प्राप्त करके ऊपर दी गयी सारणी में सारणीबद्ध करें।



राष्ट्रीय कृषि विज्ञान संग्रहालय
दिल्ली

31.2 फसल उत्पादन के सिद्धांत एवं विधियाँ

फसल उत्पादन एवं खेतों का प्रबंधन कृषि विज्ञान की जिस शाखा के अन्तर्गत आता है, उसे **शस्य विज्ञान (Agronomy)** कहते हैं।



टिप्पणी

31.2.1 फसल उत्पादन के सिद्धान्त

फसल उत्पादन एवं खेतों के प्रबंधन के लिए एक किसान को निम्न सिद्धान्तों का पालन करना चाहिए:-

- मृदा की उर्वरता और उत्पादकता को बनाए रखना तथा फसलों में कीट, रोग और खरपतवारों को हटाने का प्रबन्धन करना।
- स्वस्थ बीजों को खेत में उचित दूरी और गहराई पर सही समय पर बोना।
- फसलों के लिए उर्वरक तथा जल का उचित प्रबंध करना।
- विभिन्न प्रकार के मौसम, जलवायु, एवं मृदा के लिए विभिन्न फसलों एवं उनकी प्रजातियों का उचित चयन करना।
- फसलों की उचित समय पर कटाई करना।
- फसल के उत्पादन का वैज्ञानिक ढंग से भण्डारण करना।
- प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों में फसल उत्पादन के लिए बहुफसली खेती अथवा मिश्रित खेती प्रणाली का प्रयोग करना।
- फसल चक्र का प्रयोग करना।
- विभिन्न प्रकार की वैज्ञानिक विधियाँ अपनाकर भूमि सुधार एवं प्रबंधन करना।

31.2.2 फसल उत्पादन की विधियाँ

फसल उत्पादन की मुख्य विधियों में :-

- फसल चक्र,
- मिश्रित खेती
- बहु-फसलोत्पादन तथा
- जैविक कृषि/कार्बनिक कृषि शामिल हैं।

इन विधियों के बारे में विस्तृत जानकारी प्राप्त करते हैं:

(क) फसल चक्र (Crop rotation)

किसी निश्चित समय में, खेत में एक निर्धारित क्रम से फसलों को उगाना ही **फसल चक्र** कहलाता है। फसल चक्र में **अधिक जल** की आवश्यकता वाली फसलें पहले उगाई जाती

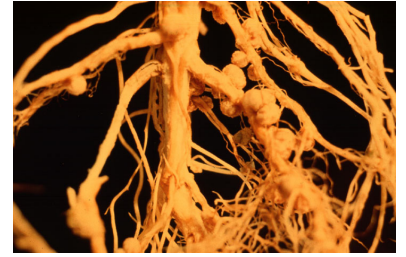


टिप्पणी

हैं, एवं उसके बाद कम जल मांग वाली फसलें उगाई जाती हैं, जैसे पहले धान फिर चना। अधिक खाद की जरूरत वाली फसलों के बाद कम खाद की जरूरत चाहने वाली फसलें उगाई जाती हैं, जैसे पहले आलू फिर मूंग। इसी प्रकार गहरी जड़ वाली फसलों के बाद उथली जड़ वाली फसलें उगाई जाती हैं जैसे पहले कपास फिर मँथी।

यदि आपका संबंध गाँव या खेतों से है तो आपने अवश्य ही देखा होगा कि गेहूँ की फसल नवम्बर के महीने में बोयी जाती है और मार्च व अप्रैल में काटी जाती है। धान की फसल जून-जुलाई में बोयी जाती है और अक्टूबर तथा नवम्बर में काटी जाती है। वह भूमि जो इन दो अनाजी फसलों के बीच में परती बनी रहती है, किसानों द्वारा फलीदार फसल बोने के लिए यह समय प्रयोग में लाया जाता है।

फलीदार फसलों के अन्तर्गत मटर, सेम, चना और दालें आती हैं, वे अपनी जड़ों में नाइट्रोजन यौगिकीकरण जीवाणुओं को आश्रय देती हैं। ये जीवाणु वायुमण्डल की मुक्त नाइट्रोजन को उपयोज्य रूप में बदल देते हैं। अतः इन फसलों को कटाई के बाद मृदा अन्य फसलों के लिए उर्वरक बन जाती है।



चित्र 31.1: फलीदार पौधे के पायी जाने वाली ग्रंथियां

फसल चक्र से लाभ

- नाइट्रोजन समृद्धि द्वारा खेतों की उर्वरता एवं मृदा को पोषक बनाए रखना
- अधिक उत्पादन
- भूमि का कटाव रोकना
- फसल उत्पादन में कम व्यय
- उपलब्ध संसाधनों का प्रभावी ढंग से प्रयोग
- खरपतवार, कीट एवं रोग नियंत्रण
- वर्ष भर नियमित आमदनी।

(ख) मिश्रित खेती (Mixed cropping)

एक ही खेत में, एक साथ दो या दो से अधिक फसलों को उगाना ही मिश्रित खेती कहलाता है। जैसे कि गेहूँ एवं मटर या गेहूँ एवं सरसों या मूँगफली एवं सूरजमुखी मिश्रित खेती। इसमें या तो बीज बोने से पूर्व फसलों के बीज एक जगह मिलाकर खेत में छिड़कते हैं अथवा अलग-अलग पंक्तियों में बोते हैं क्योंकि उनके पकने व काटने का समय अलग-अलग होता है।

मिश्रित खेती से सबसे बड़ा लाभ यह है कि किसान को एक ही खेत से एक निश्चित समय या समयान्तराल पर दो फसलें मिल जाती हैं एवं इससे मिट्टी की उर्वरता भी बनी रहती है।



टिप्पणी

(ग) बहु फसलोत्पादन (Multi cropping)

एक ही भूमि पर, एक ही वर्ष में दो चार फसलें उगाना **बहु-फसलोत्पादन** कहलाता है। बहु-फसलोत्पादन तभी संभव है। जब हम फसलों की उन किस्मों को उगाएँ जो कम समय के लिए उगाई जाती हैं। इसके बेहतर परिणामों के लिए एक उचित प्रबंधित भूमि की आवश्यकता होती है। वास्तव में खाद्य समस्याओं वाले देश में बहु-फसलोत्पादन उत्तम हल है, क्योंकि भूमि का एक ही टुकड़ा विभिन्न प्रकार की फसलों को उगाने के लिए प्रयुक्त होता है।

एक छोटे क्षेत्र में एक ही समय पर अनेक फसलें प्राप्त होती हैं।

फसलों का वर्गीकरण

भारत में फसलों का वर्गीकरण मुख्यतः उनके कुल (Family) जीवन-चक्र, ऋतु, आर्थिक दृष्टिकोण, विशेष उपयोग आदि के आधार पर किया गया है। जीवन चक्र के आधार पर एकवर्षीय, द्विवर्षीय फसलें और बहुवर्षीय फसलों को रखा गया है, वहीं ऋतुओं के आधार पर **खरीफ़** (अक्टूबर से दिसम्बर के बीच उगाई जाने वाली फसलें), **रबी** (अप्रैल से जुलाई के मध्य उगाई जाने वाली फसलें) और **जायद** में बांटा गया है। जायद की फसलें मुख्यतः गर्मी के मौसम में या अलग-अलग ऋतुओं में फसल विशेष के अनुसार उगाई जाती हैं। इसी प्रकार आर्थिक दृष्टिकोण के अनुसार भी फसलों का वर्गीकरण किया गया है, जिसमें अन्न, मसाले, रेशेदार फसल, चारा, फल, औषधीय पौधे, तिलहन, दलहन, जड़ तथा कंद, **उद्दीपक** और **शर्करा** की फसलें आती हैं। इसी प्रकार से विशेष उपयोग के आधार पर भी फसलों का वर्गीकरण किया गया है जैसे अन्तर्वर्ती फसलें, नकदी फसलें, मृदारक्षक फसलें एवं हरी खाद। हमारे देश में मुख्य तौर पर ऋतुओं के आधार पर फसलों को प्राथमिकता दी जाती है।

ऋतुओं के आधार पर फसलों का वर्गीकरण

1. **खरीफ (Kharif)** – धान, बाजरा, कपास, मूंगफली, शकरकन्द, उड़द, मूँग, लोबिया, ज्वार, अण्डी, तिल, ग्वार, जूट, सनई, अरहर, गन्ना, सोयाबीन और भिन्डी।
2. **रबी (Rabi)**– गेहूँ, जौ, चना, सरसों मटर, बरसीम, मसूर, आलू, तम्बाकू, लाही और जई।
3. **जायद (Zaid)**– कद्दू, खरबूज, तरबूज, लौकी, तोरई, खीरा, हरीमिर्च, टमाटर और सूरजमुखी।

अपने बड़ों से हल्दी, तुलसी, लहसुन, अदरक या मसाले जैसे कालीमिर्च, लौंग आदि के औषधीय गुणों के बारे में पूछें। ये जानकारी आपके जीवन भर लाभदायक सिद्ध हो सकती है।



टिप्पणी

(घ) जैविक/कार्बनिक कृषि

जैविक/कार्बनिक कृषि प्रकृति के साथ सौहार्दपूर्ण ढंग से कार्य करती है न कि उसके विरुद्ध। इसमें भिन्न तकनीकों का प्रयोग करके उच्च फसल उत्पादन का लक्ष्य प्राकृतिक पर्यावरण को हानि पहुँचाये बिना प्राप्त किया जाता है। यह निश्चित रूप से प्राकृतिक वातावरण में रहने वाले मनुष्यों पर कोई नकारात्मक प्रभाव नहीं डालता। इससे संबंधित जानकारी आप सेक्शन 31.3 में प्राप्त करेंगे।

उद्यान कृषि (Horticulture)

फल और सब्जियों की बागवानी को उद्यान कृषि के अन्तर्गत रखा जाता है। उद्यान कृषि में फलों व सब्जियों की वृद्धि एवं पैदावार के विषय में अध्ययन किया जाता है।

भारत सरकार के कृषि मंत्रालय के अंतर्गत एक 'राष्ट्रीय बागवानी मिशन' का गठन किया गया है, जो गाँव-शहरों में बागवानी या उद्यान कृषि को बढ़ावा दे रहा है।



पाठगत प्रश्न 31.1

1. भारत में कृषि के शोध एवं विकास की दिशा में किस परिषद की स्थापना हुई है?

2. फसल चक्र के तीन लाभ बताइए?

3. निम्नलिखित सारणी में रिक्त स्थान पूर्ण कीजिये, एक उदाहरण आपकी सुविधा के लिए दिया गया है:

नाम	पद्धति
1. आलू के बाद मूंग की खेती	(क)
2. एक ही खेत में चार फसलों को उगाना	(ख)
3.	(ग) जैविक कृषि
4. बरसीम, जौ, सूरजमुखी	(घ)

31.2.3 उन्नत कृषि उत्पाद की पद्धतियाँ

प्रमुख कृषि वैज्ञानिक डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन के अनुसार "बदलते पर्यावरण अर्थात् धरती के तापक्रम में वृद्धि, समृद्धि के स्तर में बढ़ोतरी एवं ओज़ोन परत में क्षति आदि नई विषमताओं में कृषि को टिकाऊपन देने के साथ-साथ दुनिया की बढ़ती आबादी को अन्न

खिलाने के लिए उत्पादकता के स्तर में क्रमागत वृद्धि करना ही टिकाऊ खेती या उन्नत कृषि है।" अर्थात् आज धरती का तापमान बढ़ने के साथ-साथ बढ़ती जनसंख्या के लिए भोजन जुटाना भी एक बड़ी चुनौती है।

आज खेतों में उर्वरकों, कीटनाशियों, पीड़कनाशियों एवं रसायनों के अत्याधिक प्रयोग से भूमि की दशा खराब हुई है, जिसमें भूमि के लाभदायक कीट, केंचुए व अन्य जीव नष्ट हुए हैं, बल्कि भूमि में पोषक तत्वों की कमी भी हुई है। आज कृषि वैज्ञानिकों का मानना है कि जैविक खादों के प्रयोग से इसे रोका जा सकता है। हमारे खाद्य उत्पादन बढ़ाने के लिए हम अच्छी किस्म के बीज बो सकते हैं और बुवाई के तरीकों में सुधार ला सकते हैं। फसल की कटाई के लिए भी वैज्ञानिक तकनीकों का बेहतर इस्तेमाल कर सकते हैं। कुछ कृषि पद्धतियों की यहाँ व्याख्या की गई है, जिन्हें वैज्ञानिकों ने विकसित किया है और हमारे किसान इन्हें खेतों में प्रयोग कर रहे हैं।



टिप्पणी

(क) मृदा को कृषि योग्य बनाना –

मृदा पृथ्वी की ऊपरी परत है, जो पृथ्वी को एक पतले आवरण के रूप में ढकती है। यही पौधों के आधार एवं वृद्धि के लिए एक प्राकृतिक माध्यम की तरह कार्य करती है। मृदा विभिन्न पत्थरों से प्राप्त पदार्थों एवं कार्बनिक पदार्थों के संश्लेषण से बनती है।

खेती की शुरुआत मृदा के निर्माण से आरम्भ होती है। यह एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है जो मृदा को समृद्ध व अधिक उपजाऊ बनाने में मदद करती है। मृदा में खाद मिलाने के बाद खेती के औजारों जैसे फावड़ा, हल या यांत्रिक कृषि साधनों के प्रयोग से मृदा को शिथिल व समतल किया जाता है।

(ख) बीज उपचार

बीजों पर सूक्ष्मजीवियों द्वारा आसानी से हमला हो जाता है। रोगी बीजों द्वारा उगाई जाने वाली फसल भी रोगी ही होगी। बीजों को रोग से बचाने के लिए किसान बीजों को सिरोसन या एग्रोसन जैसे रसायनों में डुबोकर इनका उपचार करते हैं। ये रसायन इन पौधों पर सूक्ष्मजीवियों के आक्रमण को रोकते हैं। एक बार उपचार होने के बाद बीजों को बोया जा सकता है।

(ग) बीज क्यारी की तैयारी और नवोदभिदों की देखभाल

कुछ फसल जैसे धान और कुछ सब्जियों के बीजों को सीधे मुख्य खेत में नहीं बोया जाता है। पहले इन बीजों को रोपण क्यारी में बोया जाता है। एक निश्चित अवधि के बाद मुख्य खेत में उनका रोपण किया जाता है। इन छोटे पौधों को नवोदित कहते हैं। जब किसान रोपणी क्यारी तैयार करते हैं तो निम्नांकित बातों का ध्यान रखा जाता है :-

- क्यारी की मृदा कोमल और शिथिल हो ताकि नवोदभिदों की कोमल जड़ें अच्छी तरह उग सकें। यह खेत को अच्छी तरह खोद कर एवं जुताई करके प्राप्त की जा सकती है।



टिप्पणी

- बीज क्यारी जहाँ नवोद्भिद लगाए गए हैं समतल होनी चाहिए ताकि जब हम पौधों को पानी दें तो जल एक समान रूप से वितरित हो सके।
- खेत से सभी खरपतवार या अवांछनीय पौधों को हटा देना चाहिए क्योंकि खरपतवार भी मृदा से जल और पोषण ग्रहण करते हैं जिसके फलस्वरूप वांछनीय पौधों को पर्याप्त पोषण नहीं मिल पाता। नवोद्भिदों का रोगों और पीड़कों से बचाव भी जरूरी है। इसके लिए **पैराथियन, सेविन, डाइमिक्रॉलन और रोजोर** जैसे रसायनों का छिड़काव नवोद्भिदों पर किया जाता है। (चित्र 31.2)



चित्र 31.2: पौध रोपण हेतु ट्रैक्टर

(घ) प्रतिरोपण

रोपण क्यारी से नवोद्भिदों को हटाकर उन्हें मुख्य खेत में लगाने की प्रक्रिया **प्रतिरोपण** कहलाती है। जब हम प्रतिरोपण करते हैं तो उन नवोद्भिदों को चुनना चाहिए जिनमें 4-5 स्वस्थ पत्तियाँ हों। इन्हें एक दूसरे से पर्याप्त दूरी पर बोया जाता है ताकि उनकी जड़ें मिट्टी में गहराई तक जाकर अधिक पोषक तत्व प्राप्त कर सकें। प्रतिरोपण से पहले, मुख्य खेत की जुताई करके उसमें खाद डाली जानी चाहिए। आमतौर पर धान और सब्जियों जैसे टमाटर तथा बैंगन प्रतिरोपण द्वारा बोये जाते हैं।

(च) खाद एवं उर्वरक का प्रयोग

पौधों की वृद्धि के लिए फसलों को पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है, जो पौधों को मृदा से प्राप्त होते हैं। पौधों के लिए कुल 16 पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। वायु से पौधों को कार्बन तथा ऑक्सीजन, जल से हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन और शेष 13 पोषक तत्व मिट्टी से प्राप्त होते हैं।

पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्व

पोषक तत्वों में से 6 तत्व ऐसे हैं जो पौधों को अधिक मात्रा में चाहिए, इन्हें **वृहत पोषक** तत्व कहते हैं, जिनमें शामिल हैं – नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम, कैल्शियम, मैगनीशियम एवं सल्फर। मिट्टी से प्राप्त 13 पोषक तत्वों में 7 तत्व ऐसे हैं जो अल्प मात्रा में आवश्यक हैं, जिन्हें **सूक्ष्म पोषक** तत्व कहते हैं, इनमें शामिल हैं – आयरन, मैंगनीज, बोरॉन, जिंक, कॉपर, मॉलिब्डेनम एवं क्लोरीन।

खाद एवं उर्वरक मृदा को ये सभी पोषक तत्व प्रदान करते हैं और बेहतर फसल प्राप्त करने में मदद करते हैं। अलग-अलग किस्म की मृदा एवं फसल के अनुसार हम विभिन्न प्रकार के जीवांश खाद एवं उर्वरक का प्रयोग करते हैं। यहाँ जीवांश खाद एवं उर्वरक के बारे में आपे सेक्शन 31.2.4 में विस्तारपूर्वक पढ़ेंगे।

(छ) पादप वृद्धि नियंत्रक का प्रयोग

ऐसे रसायन, जो पौधों की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं, **पादप वृद्धि नियंत्रक** कहलाते हैं। सभी पौधों में वृद्धि नियंत्रक होते हैं, जो निर्धारित करते हैं कि पौधा कितना लम्बा होगा और फल कितना बड़ा होगा। हम फसलों की बेहतर पैदावार के लिए कुछ पादप वृद्धि नियंत्रकों जैसे ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन, एब्सीसिक एसिड इत्यादि को प्रयोग में ला सकते हैं। आप अगली कक्षा में विस्तार से जानेंगे।

(ज) सिंचाई

पौधों को पूरी तरह पनपने के लिए सिंचाई आवश्यक है। मृदा के लक्षण एवं फसल की आवश्यकता पर सिंचाई निर्भर करती है। फसल की नवोद्भिद, पुष्पन और दाने भरण अवस्थाओं में सिंचाई आवश्यक है। धान की फसल को लगातार जल चाहिए। आज सिंचाई की कई विधियाँ प्रचलित हैं। जिसमें सतही (Surface) सिंचाई, भूमिगत (Underground) सिंचाई, फव्वारा (Sprinkling) सिंचाई और ड्रिप (Drip) सिंचाई प्रणाली आधुनिक सिंचाई प्रणालियाँ है (चित्र 31.3)। इनमें सीमित पानी में बेहतर सिंचाई होती है यानि पानी की बर्बादी रोकी जा सकती है। ड्रिप सिंचाई प्रणाली में एक विशेष विधि से बूँद-बूँद करके पानी मृदा में मिलता है और इस तरह फसल को आवश्यकता के अनुरूप उपलब्ध होता है। इन प्रणालियों के उपयोग रेगिस्तानों में भी फसल उगाने में भी सफल हुए हैं।



चित्र 31.3: ड्रिप सिंचाई और फव्वारा सिंचाई

(झ) फसल की कटाई

कुछ समय पूर्व तक किसान हँसिए से फसल काटते थे, लेकिन अब शस्यकर्तन यंत्र यानि फसल काटने वाले यंत्रों के निर्माण के बाद फसल की कटाई का कार्य अपेक्षाकृत आसान हो गया है। ये यंत्र आवश्यकतानुसार पौधे या उसके भागों को काटते अथवा खोदते हैं। यंत्र पौधे के भागों को एकत्रित कर, वांछित भागों को पृथक कर गैर ज़रूरी भागों को हटा देते हैं। आज ऐसे आधुनिक यंत्र बना लिए गए हैं जो फसल को काटकर वाहन पर भी चढ़ा सकते हैं। फसल कटाई में प्रयुक्त होने वाले यंत्रों का आकार व कार्य अलग-अलग फसलों के लिए भिन्न-भिन्न प्रकार के हो सकते हैं। यह इस बात पर निर्भर करता है कि फसल का प्रकार, पौधे के भाग और फसल की परिपक्वता की स्थिति कैसी है।



टिप्पणी



टिप्पणी

31.2 जैविक खाद एवं उर्वरक (Biofertilizer and fertilizers)

(क) जीवांश/जैविक खाद या कार्बनिक खाद

आप पढ़ चुके हैं कि जैविक खाद एवं उर्वरक मृदा को उपजाऊ बनाते हैं जिससे फसल की पैदावार बेहतर हो जाती है। अलग-अलग किस्म की मृदा एवं फसल के अनुसार हम विभिन्न प्रकार के खाद एवं उर्वरक का प्रयोग करते हैं। जल के अतिरिक्त वे सभी प्राकृतिक पदार्थ जो भूमि में मिलाए जाने पर उसकी उर्वरता में सुधार करते हैं, **जीवांश या जैविक या कार्बनिक खाद** कहलाते हैं। वैज्ञानिक दृष्टिकोण से जीवांश या जैविक खाद में प्राकृतिक पदार्थ जैसे घास-फूस, पौधे, पशु-पक्षियों का मल-मूत्र एवं अन्य अवशेष सम्मिलित हैं। इनमें कम मात्रा में प्रायः सभी आवश्यक पोषक तत्व होते हैं। पिछले दशकों में अधिक पैदावार पाने की इच्छा में किसान भाइयों ने अत्याधिक मात्रा में उर्वरकों का प्रयोग किया। इसका कुप्रभाव मृदा व हमारी सेहत दोनों पर ही पड़ा। इसीलिए इस वर्ग में वर्मी-कम्पोस्ट, गोबर की खाद, खलियाँ व हरी खाद आते हैं। आज जीवांश या जैविक खादों को एक सतत् विकल्प के रूप में प्रयोग पर बहुत जोर दिया जा रहा है।

क्योंकि खाद कार्बनिक पदार्थों से बनाई जाती है, इसीलिए इसे जीवांश/जैविक खाद या कार्बनिक खाद कहते हैं। सामान्यतः प्रयोग में प्रचलित कुछ जैविक खाद निम्नांकित हैं :

- **वर्मी कम्पोस्ट**— वर्मी कम्पोस्ट को केंचुआ पालन खाद या वर्मी कल्चर के नाम से भी जानते हैं। केंचुए को प्राकृतिक हलवाहा या किसानों का सच्चा मित्र भी कहा जाता है। गोबर, सूखे एवं हरे पत्ते, घास-फूस, धान का पुआल, खेतों के अवशेष आदि खाकर केंचुओं के मल से प्राप्त खाद ही वर्मी कम्पोस्ट कहलाती है और यह पूर्णरूप से प्राकृतिक, सम्पूर्ण व संतुलित आहार या पोषक खाद है। इससे बेरोजगार ग्रामीण युवक-युवतियों को वर्मी कम्पोस्ट बनाकर एक बेहतर रोजगार भी मिल सकता है।
- **कम्पोस्ट**— कम्पोस्ट वह खाद है जो घरेलू कचरे, खरपतवार, सब्जियों और जानवरों के कचरे को एक गहरे गड्ढे में गाड़ कर वियोजन के द्वारा (सड़ा कर) बनाई जाती है।
- **फार्मयार्ड खाद** — जैसा कि नाम से ही स्पष्ट है कि यह अपघटित पशु मल और मूत्र, बचे हुए चारे (पशु आहार) और करकट का मिश्रण है।

(ख) उर्वरक

उर्वरकों में पौधों के आवश्यक पोषक तत्वों की अधिकता होती है, जिनमें एक से तीन तक आवश्यक तत्व अधिक मात्रा में पाए जाते हैं। उर्वरक कृत्रिम रूप से कारखाने में तैयार किए जाते हैं। नाइट्रोजनी उर्वरक सामान्यतः दो या तीन खुराकों में दिया जाता है। कुछ उर्वरक प्रतिरोपण करने से पहले मृदा में मिलाए जाते हैं। आपने अधिक प्रयोग में लाए जाने वाले उर्वरक एन.पी.के. का नाम तो सुना ही होगा, जिसमें कि एन. नाइट्रोजन, पी. फॉस्फेट और के. पोटेशियम को दर्शाता है। यूरिया, सुपर फॉस्फेट, डाइ अमोनियम फॉस्फेट और क्यूरेट ऑफ पोटेश आदि अन्य उर्वरक हैं।

केस अध्ययन

हरिया के पास एक छोटा खेत है। उसने कृषि दर्शन के माध्यम से जैविक खाद व उर्वरकों से संबंधित कार्यक्रम देखा। इस कार्यक्रम को देखकर वह अपनी फसल का उत्पादन बढ़ाने के उद्देश्य से दुकान पर पहुँचा, वह यह देखकर हैरान हो गया कि जैविक खाद उर्वरकों से कहीं ज्यादा महंगी है। अब वह सोच में पड़ गया कि वह क्या खरीदे प्राकृतिक जैविक खाद – महंगी और कृत्रिम खाद—सस्ती है। आप हरिया को उचित निर्णय लेने में कैसे मदद करेंगे—



टिप्पणी

नोट:— निर्णय लेने के लिए इसकी विधि नीचे बताई गयी है।



क्रियाकलाप 31.2

आइए वर्मीकम्पोस्ट बनाएँ:

वर्मीकम्पोस्ट खाद तैयार करना केवल एक रोचक प्रयोग ही नहीं बल्कि अविस्मरणीय अनुभव है। अपने हाथों से तैयार वर्मीकम्पोस्ट को अपने खेत या बगीचों में प्रयोग कर पाएँगे। इसके लिए कचरा जैसे सब्जियों के डण्डल, छिलके, पुरानी सड़ी-गली सब्जियाँ, पत्तियाँ, घास-फूस इकट्ठा करके 3x1x1 घन मीटर आकार के गड्ढों में (किसी अंधेरे स्थान पर) डालना है। फिर इन गड्ढों में बाज़ार से (कृषि-कार्यों की दुकान आदि) केंचुए खरीद कर किसी जानकार या शिक्षक की देखरेख में, डालते हैं। ये केंचुए गड्ढों में जमा कचरे को खाकर मल उत्सर्जन करते हैं जिसे वर्मी कम्पोस्ट कहा जाता है। केंचुए द्वारा लगभग डेढ़ माह में वर्मी-कम्पोस्ट तैयार हो जाती है। इस प्रकार तैयार वर्मी कम्पोस्ट आप अपने खेत और बगीचे में प्रयोग करें।

आप कृषि संबंधी अधिक जानकारी के लिए टॉल फ्री कृषि सहायता केन्द्र से सम्पर्क कर सकते हैं जिसका नम्बर 18001801551 है।

जैविक खादों एवं उर्वरक में अन्तर

जैविक खाद या कार्बनिक खाद	उर्वरक या अकार्बनिक खाद
1. इनमें सभी पोषक तत्व पाए जाते हैं। परन्तु इनकी प्रतिशत मात्रा कम होती है इसीलिए इनका उपयोग अधिक मात्रा में किया जाता है।	1. इनमें कुछ ही पोषक तत्व पाए जाते हैं परन्तु इनकी प्रतिशत मात्रा अधिक होने के कारण अपेक्षाकृत कम मात्रा में उपयोग किया जाता है।
2. इन्हें आसानी से खेतों में तैयार किया जा सकता है।	2. इन्हें केवल रासायनों द्वारा कारखाने में तैयार किया जाता है।



टिप्पणी

3. इनकी कीमत अधिक होती है	3. इनकी कीमत कम होती है।
4. इनका प्रभाव भूमि में दीर्घकालीन होता है।	4. भूमि में इनका प्रभाव कम समय के लिए होता है।
5. इनके प्रयोग से भूमि की उर्वरा शक्ति बढ़ जाती है, वायु संचार बढ़ जाता है तथा ताप नियंत्रित रहता है।	5. इनके लगातार प्रयोग से भूमि की दशा खराब होती जाती है, वायु संचार नहीं बढ़ता तथा ताप भी नियंत्रित नहीं रहता।
6. इनके रख-रखाव या भण्डारण में कोई खास सावधानी की जरूरत नहीं पड़ती।	6. इनके भण्डारण में सावधानी रखनी होती है अन्यथा नमी आने पर उर्वरक खराब हो जाते हैं।

31.3 फसल सुरक्षा प्रबंधन

खेतों में फसलें खर-पतवार, कीट, पीड़क तथा रोगों के लिए संवेदनशील व भेद्य होती हैं। बेहतर उपज पाने के लिये फसलों के बढ़ने के साथ-साथ उगने वाले खर-पतवारों को हटाना पड़ता है। साथ ही पीड़कों के हमले से बढ़ती फसल का बचाव करना भी आवश्यक है।

31.3.1 खरपतवार नियंत्रण

खरपतवार कृषि योग्य भूमि में अनावश्यक पौधे हैं जैसे गोखरू (जैंथियम), गाजर घास (पारथेनियम) व मोथा (साइप्रस रोटेंडस)। ये अनावश्यक पौधे खेतों में मुख्य फसल से धूप, पानी और स्थान के लिए स्पर्धा करते हैं। खरपतवार मिट्टी से फसलों को मिलने वाले पोषक तत्वों को भी छीन लेते हैं, जिससे फसलों की वृद्धि कम हो जाती है इसीलिए अच्छी पैदावार के लिए प्रारंभिक अवस्था में ही खरपतवार को खेतों से निकाल देना चाहिए।

कुछ खरपतवार जैसे पारथेनियम शरीर में एलर्जी व अस्थमा जैसे रोग उत्पन्न करते हैं, यांत्रिक विधि से इन खरपतवारों को हटाना बेहतर रहता है। खरपतवारों को हल या फटला (हैरो) की मदद से हटाया जा सकता है। यदि फसल के बढ़ने के दौरान कुछ खरपतवार पुनः उगना शुरू कर दें तो उन्हें अवश्य ही हाथ से हटा देना चाहिए। खरपतवारनाशी रसायन जैसे एम. सी. पी. ए. और सिमाज़ीन के छिड़काव से भी खरपतवारों को हटाया जा सकता है।

31.3.2 पादप रोगों और पीड़कों पर नियंत्रण

कीट-पीड़क तीन प्रकार से पौधों पर आक्रमण करते हैं: (1) ये जड़, तने तथा पत्तियों को काट देते हैं, (2) ये पौधे के विभिन्न भागों से कोशिकीय रस चूस लेते हैं, तथा (3) ये तने या फलों में छिद्र कर देते हैं। इस प्रकार फसल खराब हो जाती है। कीट-पीड़क बीज द्वारा, वायु द्वारा या मृदा द्वारा फसलों में फैलते हैं। गेहूँ का किट्ट और धान का प्रध्वंस पौधों के दो सामान्य कवक रोग हैं। पौधों के रोगों और पीड़कों को नियंत्रित करने के लिए



टिप्पणी

पीड़कनाशी औषधियों का छिड़काव कर सकते हैं। परन्तु पीड़कनाशी औषधियाँ पौधों तथा जानवरों के लिए विषैले हो सकते हैं और पर्यावरण प्रदूषण के कारण बन सकते हैं। जरा सोचिए क्या पीड़कों पर नियंत्रण पाने के लिए प्रतिरोध क्षमता वाली किस्मों का उपयोग नहीं किया जा सकता है। रासायनिक रीति के अतिरिक्त जैविक नियंत्रण रीति भी प्रयोग में लाई जा सकती है। जैसे कि जलीय खरपतवार कुछ मछलियों द्वारा खाए जाते हैं।



क्या आप जानते हैं

गाजर घास (पारथेनियम) मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है।

भारत में सन 1955 के दौरान अमेरिका से गेहूँ का आयात होता था। इस गेहूँ के साथ गाजर घास (पारथेनियम) भी भारत आ गया। गाजर घास आज सम्पूर्ण भारत में फैल चुकी है। इस घास के फूलों से निकलने वाले परागकण लोगों को अस्थमा व चर्म रोगी बना रहे हैं। गाजर घास से त्वचा में एलर्जी हो जाती है।

गाजर घास पर जागरूकता और इसको समाप्त करने के व्यापक अभियान आरम्भ किए जा चुके हैं।

आप भी अपने मोहल्ले के लोगों को गाजर घास के खतरों से आगाह करा सकते हैं।

31.4 अनाज का भण्डारण

फसल की कटाई के बाद अनाज के दानों का सुरक्षित रूप से भण्डारण किया जाता है। यदि भण्डारण पूरी तरह सुरक्षित नहीं है तो कीट, कृंतक, कवक, चिंचड़ी तथा जीवाणु उन पर आक्रमण और भक्षण करते हैं। इसी प्रकार भण्डारण के स्थान पर उपयुक्त नमी व ताप का अभाव से भी अनाज के खराब होने की सम्भावना रहती है। इन सभी कारणों से अनाज की गुणवत्ता खराब होती है, वजन कम हो जाता है तथा अंकुरण करने की क्षमता भी कम हो जाती है। उत्पाद की कीमत भी बाज़ार में कम हो जाती है। अनाज को खराब होने से बचाने और सुरक्षित भण्डारण के कुछ तरीके निम्नलिखित हैं :-

- **शुष्कन (सुखाना) :** अन्न को धूप में सुखाकर या उनके ऊपर गर्म वायु चला कर सुखाया जा सकता है।
- **भण्डारण पात्रों का रख-रखाव :** भण्डारण के लिए प्रयोग होने वाले गोदाम या बोरे या टैंक या पात्रों में दरार तथा छिद्र नहीं होने चाहिए और वे साफ-सुथरे होने चाहिए।
- **रासायनिक उपचार :** भण्डारण से पूर्व गोदामों और पात्रों का कीटनाशियों और कवकनाशियों रसायनों का छिड़काव व धूमन (कीटनाशी घोल या धूम के रूप में) किया जाता है। यह रासायनिक उपचार कहलाता है। अन्न का अधिकतर नीम की पत्तियों, काली मिर्च अथवा तेल द्वारा भी उपचार किया जाता है। यह जैविक उपचार है जोकि कीट पीड़कों को अंडे देने से रोकता है।



टिप्पणी

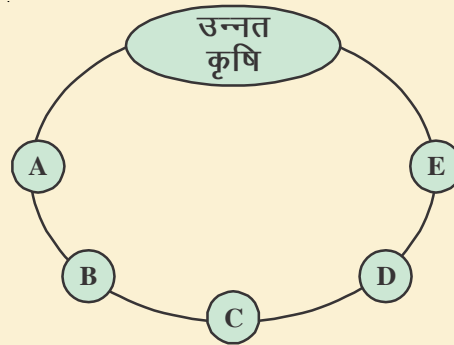
- **भण्डारण संबंधी पात्र :** भण्डारण के लिए अब ऐसी बनाबट वाले पात्रों का प्रयोग होता है, जो वायुरोधी, चूहा रोधी, नमी रोधी और साथ ही साथ एक स्थिर तापमान भी बनाए रखते हैं। इनमें से कुछ के नाम हैं पूसा बिन, पूसा क्यूबिकल, पूसा कोठार और साइलो।



पाठगत प्रश्न 31.2

1. नीचे कुछ कथन दिये गये हैं, जिन्हें आप क्रमबद्ध तरीके से व्यवस्थित कीजिये जिससे नीचे दी गयी माला पूरी हो सके:

1. शस्यवर्तन यंत्र का प्रयोग करना
2. नवोद्भिदों का प्रतिरोपण करना
3. वर्मीकम्पोस्ट बनाना
4. बीजों को सिरोसिन या ऐग्रेसिन में डुबोकर उपचार करना
5. मिश्रित खेती का प्रयोग
6. मृदा को समृद्ध व उपजाऊ बनाना
7. रोपण क्यारी की तैयारी



2. बढ़ती फसल को खरपतवार के आक्रमण से बचाने की एक रसायनिक व एक जैविक विधि का नाम लिखें।

3. कीट-पीड़क हटाने के लिए क्या-क्या किया जा सकता है ? रसायनिक कीटनाशकों के प्रयोग से क्या हानि हो सकती है ?

4. बेहतर भण्डारण के लिए जिन संरचनाओं का प्रयोग होता है उनमें से किन्हीं दो के नाम बताइए?
(i) _____ (ii) _____

31.5 पशुपालन

पशु पालन विज्ञान की वह शाखा है जो पशुपालन की विभिन्न प्रणालियों और बेहतर उत्पाद व सेवाएं लेने के प्रबंधन से संबंध रखती है। पशुपालन में जानवरों के पोषण व प्रजनन से संबंधित प्रबंधन एवं रोग नियंत्रण शामिल हैं। आज जनसंख्या बढ़ने के साथ-साथ, सभी के लिए भोजन की आवश्यकता की पूर्ति तभी संभव है जब कृषि के साथ पशुपालन पर भी ध्यान दिया जाए ताकि अंडे, दूध, शहद, ऊन और मांस का उत्पादन बढ़ाया तथा सुधारा जा सके।



टिप्पणी

31.5.1 दूध देने वाले पशु

दूध देने वाले पशुओं में वे मवेशी शामिल हैं जिनसे हम दूध प्राप्त करते हैं और जो कृषि कार्य जैसे हल चलाना, सिंचाई, बोझा ढोने आदि में किसान के सहायक हैं। भारतीय पालतु मवेशियों की दो मुख्य प्रजातियाँ हैं:— गाय (*बॉस इंडिकस*) और भैंस (*बॉस बुवेलिस*)। दूध देने वाली मादाओं को दुधारु पशु कहते हैं।

आज वैज्ञानिक यह प्रयास कर रहे हैं कि मवेशियों में किस प्रकार रोग-प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाई जाए एवं उनका दुग्धस्रवण काल बढ़ाया जाए। दुग्धस्रवण काल वह समय है, जिसमें कि बच्चे के जन्म के पश्चात मादा दुग्ध उत्पादन करती है। इसका अर्थ यह हुआ कि **दुग्धस्रवण** काल को बढ़ाने से दुग्ध उत्पादन बढ़ सकता है। साथ ही पशु का निरोग रहना भी आवश्यक है। कुछ विदेशी नस्लों जैसे जर्सी, ब्राउन स्विस का दुग्धस्रवण काल काफी अधिक होता है। इसी प्रकार देशी नस्लों जैसे रेडसिंधी, साहीवाल में रोग प्रतिरोधक क्षमता बहुत अधिक होती है। यदि इन दोनों नस्लों में संकरण कराया जाए तो ऐसी संतान प्राप्त होगी जिसमें दोनों ऐच्छिक गुण होंगे। यानि उस संतान में रोग प्रतिरोधक क्षमता अधिक होगी एवं उसका दुग्धस्रवण काल लम्बा होगा।

गाय या भैंस से जो दूध का उत्पादन होता है, उसकी मात्रा तथा गुणवत्ता इस बात पर निर्भर करती है कि उनका स्वास्थ्य कैसा है, और उन्हें किस प्रकार का संतुलित आहार मिल रहा है। उनके शरीर की नियमित रूप से सफाई होनी चाहिए, उन्हें रोग होने पर शीघ्र पशुचिकित्सक से सलाह लेनी चाहिए और उनके रहने के स्थान में पर्याप्त हवा एवं प्रकाश होना चाहिए, जहाँ वे जाड़े, गर्मी व बरसात से स्वयं को बचा सकें। आज अज्ञानतावश स्टेरॉइड एवं हार्मोन खिलाकर दूध की मात्रा बढ़ाने के प्रयास किए जाते हैं जिससे कि पशुओं के थन बड़े हो जाते हैं परन्तु उन्हें चलने में कठिनाई होती है।

31.5.2 पशु प्रजनन

प्रजनन का अर्थ है – पुनरुत्पाद। वांछित गुणों वाले पशुओं को पाने के लिए, पशुओं में प्रजनन किया जाता है। वांछित गुणों वाले दो प्राणियों को जनकों के तौर पर चुना जाता है। फिर पशुओं की नई प्रजातियाँ पाने के लिए इनका संकरण किया जाता है। उदाहरण के लिए कम दूध देने वाली गाय की प्रजाति का संकरण कर हमें अधिक दूध देने वाली गाय की प्रजातियाँ मिल सकती हैं।



टिप्पणी

प्रजनन द्वारा वांछित गुणों वाली प्रजाति की प्राप्ति की एक महत्वपूर्ण और प्रभावी पद्धति **कृत्रिम वीर्यसेचन** है। इस प्रक्रम में अधिक दूध देने वाली प्रजाति के वांछित नर के शुक्राणु का मादा के जननक्षेत्र में अंतःक्षेपण किया जाता है। यह महत्वपूर्ण प्रजातियाँ पैदा करता है। यह गाय, भैंस, कुक्कुट, घोड़े और बकरी की नस्लों को सुधारने के लिए प्रयुक्त होता है।

31.5.3 कुक्कुट (मुर्गी पालन)

मुर्गी या कुक्कुट पालन का देश में विशेष स्थान है। अंडे व चूजों के मांस प्रोटीन, विटामिन एवं खनिज तत्वों के मुख्य स्रोत हैं। कुक्कुट पालन न केवल एक बेहतर खाद्य तैयार करने में सहायक है बल्कि देश के लाखों किसानों के लिए आजीविका का एक प्रमुख साधन है। कुक्कुट पालन में उन्नत मुर्गी की नस्लों द्वारा अंडों व चूजों में मांस का उत्पादन बढ़ाया जाता है। अंडों के लिए अंडे देने वाली मुर्गियों, जिन्हें लेअर (layer) कहते हैं, उनका पालन किया जाता है तथा मांस के लिए **ब्रॉयलर (broiler)** को पाला जाता है। कुक्कुट पालन में नई किस्मों की मुर्गी का विशेष महत्व है ताकि चूजों की संख्या व उनकी गुणवत्ता में बढ़ोतरी की जा सके। नई किस्म की मुर्गी प्राप्त करने के लिए देशी नस्ल जैसे एसिल (Asil) तथा विदेशी नस्ल जैसे **लेगहॉर्न (Leghorn)** का संकरण कराया जाता है। इस प्रकार तैयार चूजों में भीषण गर्मी को सहने की क्षमता होती है और कम खर्च में ही इनकी उचित देखभाल की जा सकती है। व्यावसायिक उत्पादन की दृष्टि से ऐसे चूजे तैयार किए जाते हैं जिन्हें कृषि के उप-उत्पाद से मिलने वाला रेशेदार अनाज दिया जा सके। इस प्रकार अल्प रेशे वाला अनाज खिलाकर कुक्कुट को उच्च पोषकता वाला पशुप्रोटीन आहार प्राप्त होता है।

अंडों तथा ब्रॉयलर का उत्पादन

कुक्कुट पालन में, अंडों तथा ब्रॉयलर के अच्छे उत्पादन के लिए निम्नांकित बिन्दुओं पर ध्यान देना आवश्यक है :-

- कुक्कुट पालन में अच्छा उत्पादन प्राप्त करने के लिए बेहतर प्रबंधन प्रणालियाँ आवश्यक हैं, जिनमें भोजन एवं आवास प्रबंधन मुख्य रूप से शामिल है।
- कुक्कुट पालन के लिए चूजों के रहने का स्थान ऐसा होना चाहिए जहाँ उचित ताप, प्रकाश व हवा की व्यवस्था हो। इनके आवास स्थल का स्वच्छ होना भी आवश्यक है।
- कुक्कुटों के आहार की गुणवत्ता को संतुलित रखना चाहिये ताकि उनका स्वास्थ्य बेहतर हो सके और अच्छे किस्म के मांस व अण्डे प्राप्त हो सकें। ब्रॉयलर चूजों की वृद्धि के लिए तथा उनसे उत्तम आहार प्राप्त करने के लिए चूजों को प्रचुर मात्रा में विटामिन दिए जाने चाहिए।
- कुक्कुट का रोगों तथा पीडकों से बचाव भी प्रबंधन में शामिल है। ब्रॉयलर चूजों की मृत्यु दर कम रखने और उनके पंख व आंत की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए सावधानी बरतना अनिवार्य है।



टिप्पणी

- ब्रॉयलर का आवास, भोजन एवं पर्यावरणीय आवश्यकताएँ अंडे देने वाले कुक्कुटों से भिन्न होती हैं। ब्रॉयलर को आहार में प्रोटीन तथा वसा देकर उन्हें मांस के लिए बाज़ार में बेचा जाता है। अण्डा देने वाली लेअर कुक्कुट के आहार में विटामिन A तथा विटामिन K की मात्रा भी अधिक रखी जाती है।
- कुक्कुटों के आवास में गंदगी या पर्याप्त हवा आदि न होने के कारण उन्हें कई प्रकार के जीवाणु, विषाणु व कवकजनित रोग हो सकते हैं, अतः कुक्कुट पालन में सफाई के प्रबंधन पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए।
- कुक्कुटों के आवास स्थल में नियमित रूप से रोगाणुनाशक पदार्थों का छिड़काव करना चाहिए। मुर्गियों को संक्रामक रोगों से बचाने के लिए टीका लगवाना चाहिए जिससे कि ये महामारी से ग्रसित न हों।

31.5.4 मात्स्यकी एवं एक्वाकल्चर

मछलियों के साथ कई एशियाई देशों के लाखों लोगों की आजीविका जुड़ी हुई है। मछलियाँ हमारे भोजन में प्रोटीन का एक समृद्ध स्रोत हैं। मछलियाँ दो प्रकार के जल स्रोतों में पाई जाती हैं: लवणीय जल यानि समुद्री जल एवं अलवणीय जल यानि ताज़ा जल। अलवणीय जल नदियों एवं तालाबों में होता है। इस प्रकार मछली संवर्धन समुद्री व ताज़े जल के पारिस्थितिक तंत्रों में किया जा सकता है।

(क) समुद्री मात्स्यकी

भारत में एक बड़े भूभाग से संलग्न एक व्यापक समुद्र-तटीय रेखा है जहाँ मत्स्य उत्पादन बड़े पैमाने पर किया जाता है। हमें गर्व है कि हम ऐसे देश के नागरिक हैं जिसमें एक तरफ संसार की सबसे ऊंची पर्वत श्रृंखलाओं में से एक है और दूसरी तरफ लगभग 5600 किमी. की लंबी तटीय रेखा है। इसी व्यापक समुद्र तटीय रेखा के किनारे तथा समुद्र की गहराई तक बड़े पैमाने पर मात्स्यकी (मछली पालन) की जाती है। सबसे अधिक खाई जाने वाली समुद्री मछलियाँ **मैकरेल, टूना, सारडीन** हैं। समुद्री मछली पकड़ने के लिए विभिन्न प्रकार के जालों का उपयोग मछली पकड़ने वाली नावों से किया जाता है।

आज नवीन प्रौद्योगिकी जैसे सैटेलाइट व प्रतिध्वनि ध्वनियंत्र के प्रयोग से मछलियों के विशाल समूह का पता लगाया जा सकता है और इसके माध्यम से प्राप्त सूचनाओं के उपयोग से मछली का उत्पादन बढ़ाया जा सकता है। ऐसी नवीन प्रौद्योगिकी द्वारा मछुआरों की सुरक्षा सुनिश्चित की जा सकती है।

आज मात्स्यकी तथा एक्वाकल्चर एक सफल उद्योग की पहचान ले चुका है। पंखयुक्त मछलियाँ जैसे मुलेट, भेटकी तथा पर्लस्पाट और झींगा, मस्सल, ऑएस्टर एवं समुद्री खर-पतवार उद्योग के अभिन्न अंग हैं और बहुत आर्थिक महत्त्व रखते हैं। ऑएस्टर का संवर्धन मोती प्राप्त करने के लिए भी किया जाता है।



टिप्पणी



क्या आप जानते हैं

आज समुद्री मछलियाँ अनेक खतरों का सामना कर रही हैं। कहीं वैश्विक ऊष्मन की वजह से मछलियों की संख्या में कमी आ रही है तो कहीं समुद्री जल में तेल के रिसाव से मछलियाँ कम हो रही हैं। भविष्य में समुद्री मछलियों के भंडार कम होने की अवस्था में मछलियों की पूर्ति संवर्धन के द्वारा हो सकती है। इस प्रकार की संवर्धन प्रणाली समुद्री संवर्धन (Marine Culture) कहलाती है।

(ख) अंतःस्थली मात्स्यकी

क्या आपको किसी तालाब, झील, नदी या नहर में मछली पकड़ने का अनुभव है? यदि नहीं तो जब कभी आपको मौका मिले तब आप कोशिश कर सकते हैं। अंतःस्थली मात्स्यकी में ताज़े अथवा मीठे जल के स्रोत, नाले, तालाब, पोखर तथा नदियाँ हैं। खारे जल के संसाधनों में जहाँ ताज़ा जल मिश्रित होता है, जैसे कि नदी मुख तथा लैगून, भी महत्वपूर्ण मत्स्य भंडारण के स्थान हैं। जब मछलियों का संवर्धन अंतःस्थली स्रोतों पर किया जाता है तो उत्पादन सीमित रहता है। इन स्रोतों से अधिकांश मछली उत्पादन जल संवर्धन द्वारा ही होता है।

भारत में किसान धान की फसल के साथ मिश्रित मछली संवर्धन करते हैं। मिश्रित मछली संवर्धन की सहायता से मछलियों का उत्पादन बढ़ाया जा सकता है। इस प्रक्रिया में देशी तथा आयातित प्रकार की मछलियों का प्रयोग किया जाता है।

रोहू, कतला, मृगल, सिल्वर कार्प इत्यादि खाद्य योग्य मछलियों का उत्पादन मीठे पानी में किया जाता है।



पाठगत प्रश्न 31.3

1. आज नवीन प्रौद्योगिकी के प्रयोग से समुद्र में मछलियों के विशाल समूह का पता लगाया जाता है। यह प्रौद्योगिकी कहलाती है।
2. का संवर्धन मोती प्राप्त करने के लिए किया जाता है।
3. किन्हीं दो आर्थिक महत्व वाली मछलियों के नाम बताइए।
4. मवेशियों के दुग्ध स्रवण काल को बढ़ाने से उत्पादन भी साथ साथ बढ़ सकता है।

31.6 कृषि में जैव प्रौद्योगिकी

पौधों की कोशिकाओं, कोशिकाओं के समूहों के (ऊतकों) एवं अंगों के उपयोग से परखनली या बीकर में पोषक घोल डालकर उपयोगी उत्पाद प्राप्त करना कृषि या पादप जैव



टिप्पणी

प्रौद्योगिकी कहलाता है। इसे आप इस प्रकार भी समझ सकते हैं कि कृषि जैव प्रौद्योगिकी में पौधे के अंगों, ऊतकों और कोशिकाओं को परखनलियों या बीकर में कृत्रिम पोषक माध्यमों पर उगाना या उनकी खेती करना शामिल है।

कृषि जैव प्रौद्योगिकी को दो भागों में बाँटा जा सकता है – (1) ऊतक या कोशिका संवर्धन (2) पादप आनुवांशिक अभियांत्रिकी।

(1) ऊतक या कोशिका संवर्धन (Tissue culture)

पौधों की कोशिकाओं या ऊतकों को अलग करके परखनली या बीकर में पोषक घोल डालकर उनका संवर्धन ऊतक या कोशिका संवर्धन कहलाता है। इस प्रकार से उगाए गये पौधे खेतों में प्रतिस्थापित कर दिये जाते हैं। इस प्रक्रिया में बेहतर गुणवत्ता वाले पौधे कम समय में तैयार किये जा सकते हैं। दुर्लभ किस्म के पौधों या लुप्तप्राय पौधों के संरक्षण के लिए ये तकनीक बहुत कारगर है।

(2) पादप आनुवांशिक अभियांत्रिकी (Genetic engineering)

किसी पौधे से विशिष्ट जीन या डी. एन. ए. को किसी दूसरे पौधे की कोशिका में स्थानांतरित करना **पादप आनुवांशिक अभियांत्रिकी** के अंतर्गत आता है। इस प्रक्रिया में जीन या डी. एन. ए. का स्थानांतरण पुनर्योगज डी. एन. ए. तकनीक के उपयोग से एक पौधे के जीन को दूसरे पौधों की कोशिका के आनुवांशिक द्रव्य में प्रविष्ट कराया जाता है। इस प्रकार तैयार पौधे पराजीनी पौधे कहलाते हैं। इस तकनीक का उपयोग बेहतर किस्म के पौधे तैयार करने में किया जाता है। भारतीय वैज्ञानिकों ने आनुवांशिक अभियांत्रिकी के उपयोग से आनुवांशिक परिवर्ती (Genetically modified) आलू का विकास किया है। इस प्रयोग से आलू अब अमरान्य प्रजाति के प्रोटीन से युक्त हो गया है। अमरान्य एक खाद्य वृक्ष है जिसका प्रोटीन आलू में डाला गया था, अब जी एम आलू द्वारा भी बनाया जाने लगा है।

विज्ञान, किसान व समाज के बीच की दूरी को कम करने के प्रयास

आज हमारी सरकार के कई मंत्रालय एवं विभाग विज्ञान एवं कृषि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी से जुड़ी नवीन जानकारियों एवं सूचनाओं का प्रचार प्रसार कर रहे हैं जिससे कि किसान एवं समाज को विज्ञान से जुड़े शोध एवं तकनीक के विकास की बातें उसकी भाषा में पहुंचाई जा सकें। इन कार्यों के लिए भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग का संस्थान विज्ञान प्रसार, राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद एवं कृषि मंत्रालय के अंतर्गत स्थापित कृषि विज्ञान केंद्र व्यापक रूप से वैज्ञानिक सूचना के प्रचार प्रसार एवं प्रशिक्षण के लिए कार्यरत हैं। अधिक जानकारी के लिए आप निम्नांकित वेबसाइट देख सकते हैं :

www.vigyanprasar.gov.in, www.dst.gov.in, www.icar.org.in



टिप्पणी

31.7 खाद्य सुरक्षा

किसी क्षेत्र या देश के सभी लोगों के लिए भोजन की सुगमतापूर्वक उपलब्धता, **खाद्य सुरक्षा** कहलाती है। विशेषकर जब भी फसलों के उत्पादन में संकट या निर्धन परिवारों की हालत नाजुक हो जाती है। किसी प्राकृतिक आपदा जैसे बाढ़, सूनामी, सूखा या अकाल के समय फसल उत्पादन में गिरावट आती है। इस प्रकार आपदा प्रभावित क्षेत्रों में भोजन की कमी उत्पन्न हो जाती है। भोजन की कमी के कारण दाम बढ़ जाते हैं, जिससे कि सीमित आय वाले परिवार भोजन का खर्च वहन नहीं कर पाते। यदि प्राकृतिक आपदा एक बड़े क्षेत्र में लम्बे समय तक रहती है तो वहाँ भुखमरी के हालत उत्पन्न हो जाते हैं जो अकाल में बदल सकते हैं।

खाद्य सुरक्षा जन वितरण प्रणाली, सरकारी सतर्कता और खाद्य संकट के समय उससे उबरने की कार्यवाहियों पर निर्भर करती है।

खाद्य सुरक्षा या भोजन की सुरक्षा निम्नांकित कारकों पर निर्भर करती है :-

(क) भोजन की उपलब्धता – भोजन की उपलब्धता से तात्पर्य है देश के अन्दर भोजन का उत्पादन, भोजन का आयात, और सरकारी अनाज के गोदामों में पिछले वर्षों के अनाज का भण्डारण।

(ख) भोजन की सुलभता – भोजन की सुलभता का अर्थ है कि देश में भोजन प्रत्येक व्यक्ति की पहुँच में है।

(ग) भोजन खर्च को वहन करने की क्षमता – इसका तात्पर्य है प्रत्येक व्यक्ति के पर्याप्त सुरक्षित एवं पोषक दैनिक आहार को खरीदने के लिए पर्याप्त धन की उपलब्धता।

इस प्रकार देश में खाद्य सुरक्षा तभी सुनिश्चित की जा सकती है जब कि –

1. सभी व्यक्तियों के लिए पर्याप्त भोजन उपलब्ध हो।
2. सभी व्यक्तियों के पास उचित गुणवत्ता का भोजन खरीदने की पर्याप्त क्षमता हो।
3. भोजन की प्राप्ति में कोई रुकावट न हो।

31.7.1 खाद्य सुरक्षा के लिए उठाए गए कदम

आज देश की जनसंख्या का एक बड़ा हिस्सा भोजन और पोषण की असुरक्षा से गुजर रहा है। इसमें अधिक प्रभावित वे लोग हैं जो भूमिहीन हैं या जिनके पास बहुत सीमित कृषि योग्य भूमि है। आज खाद्य असुरक्षा के दायरे में ग्रामीण क्षेत्रों में रहने वाले पारम्परिक कामगार, अल्प स्वरोजगार करने वाले कर्मी और भीख मांग कर जीवन यापन करने वाले आते हैं। शहरी क्षेत्रों में खाद्य असुरक्षा उन लोगों को है जो मुख्यतः श्रमिक हैं, जो कि कम आय वाले कामों में संलग्न हैं या जिन्हें मौसम पर आधारित कार्य ही मिल पाता है। इसके अतिरिक्त वे परिवार या लोग जो प्राकृतिक आपदा के कारण अपने स्थान



टिप्पणी

से किसी दूसरे क्षेत्र में पलायन कर काम की तलाश करते हैं, सर्वाधिक खाद्य असुरक्षा के दायरे में आते हैं।

31.7.2 खाद्य सुरक्षा में आत्मनिर्भरता के लिए देश में किए गए प्रयास

देश को स्वतन्त्रता मिलने के पश्चात भारतीय नीति निर्माताओं ने देश को भोजन की दृष्टि से आत्म निर्भर बनाने की दिशा में सभी सम्भव प्रयास किए हैं। भारत ने कृषि की नई जीवन रणनीतियों को अपनाकर देश में 'हरित क्रांति' की शुरुआत की जो कि विशेषकर गेहूँ व धान की पैदावार के साथ आरम्भ हुई। जुलाई 1968 में तत्कालीन प्रधानमंत्री श्रीमति इंदिरा गांधी ने 'गेहूँ क्रांति' शीर्षक का एक विशेष डाक टिकट जारी कर हरित क्रांति के प्रभावी संदेश को देशवासियों तक पहुंचाया। गेहूँ की यह सफलता बाद में चावल तक पहुँची। हालाँकि खाद्य फसलों की यह बढ़त देश के कई राज्यों में असमान थी। सबसे अधिक फसल उत्पादन पंजाब व हरियाणा में रिकार्ड किया गया, जहाँ महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, बिहार, उड़ीसा, एवं उत्तरी पूर्वी राज्यों में अनाज की पैदावार घटती – बढ़ती रही। वहीं दूसरी ओर तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश में धान का रिकार्ड उत्पादन किया गया।

आज हरित क्रांति को देश में विपरीत मौसम दशाओं में अकाल से कृषकों और भोजन की सुरक्षा का श्रेय दिया जा सकता है। भारत पिछले तीस वर्षों में देश में विविध फसलों को उगाकर खाद्य सुरक्षा में आत्म निर्भर बना है।

31.7.3 प्रतिरोधक भण्डार (बफ़र स्टॉक)

प्रतिरोधक भण्डार अनाज का भण्डार है जो कि सरकार द्वारा भारतीय खाद्य निगम (एफ. सी. आई.) के माध्यम से प्राप्त किया जाता है। प्रतिरोधक भण्डार में मुख्य रूप से गेहूँ और धान को शामिल किया गया है। भारतीय खाद्य निगम उन राज्यों के किसानों से गेहूँ व धान खरीदती है जहाँ इनकी अतिरिक्त पैदावार की जाती है। किसानों को उनकी फसलों के लिए एक पूर्व घोषित मूल्य दिया जाता है। यह मूल्य **न्यूनतम समर्थन मूल्य** कहलाता है।

31.7.4 जन वितरण प्रणाली

भारतीय खाद्य निगम से प्राप्त किया गया अनाज सरकार द्वारा नियंत्रित राशन की दुकान से समाज के निर्धन वर्ग में वितरित किया जाता है। यह जन **वितरण प्रणाली** कहलाती है। आज राशन की दुकान शहरों, कस्बों व गांवों के अधिकांश मुहल्लों में होती है। आज देश में लगभग 4.6 लाख राशन की दुकानें हैं।

राशन की दुकानों में अनाज, शक्कर, मिट्टी का तेल उपलब्ध रहता है। इन चीजों को खुले बाज़ार से कम मूल्य पर लोगों को बेचा जाता है। कोई परिवार राशन कार्ड के ज़रिए प्रतिमाह इन चीजों की एक अनुबंधित मात्रा खरीद सकता है, उदाहरण के तौर पर 25 से 35 किलो अनाज, 5 लीटर मिट्टी का तेल, 5 किलो शक्कर, आदि। भारत में राशन के वितरण की शुरुआत 1940 के दशक में बंगाल में पड़े अकाल से हुई थी।



टिप्पणी

आज भारत की जन वितरण प्रणाली खाद्य सुरक्षा की दृष्टि से सरकार की एक अत्यंत प्रभावी नीति सिद्ध हुई है, जिससे कि अनाज का मूल्य नियंत्रित किया गया है व साधारण लोगों को न्यूनतम मूल्यों में अनाज उपलब्ध कराया जा रहा है। खाद्य सुरक्षा की दृष्टि से यह एक महत्वपूर्ण योजना साबित हुई है।



पाठगत प्रश्न 31.4

1. किसी भी समय पर किसी क्षेत्र या देश के सभी लोगों के लिए भोजन की उपलब्धता, सुलभता और भोजन की व्यय करने की क्षमता..... कहलाती है।
2. सरकार द्वारा भारतीय खाद्य निगम (एफ. सी. आई.) के माध्यम से अनाज का भण्डार..... कहलाता है।
3. सरकार द्वारा नियंत्रित राशन की दुकान से राशन सामग्री..... प्रणाली के अन्तर्गत वितरित की जाती है।
4. खाद्य सुरक्षा व गरीबी उन्मूलन की दृष्टि से आरम्भ किए गए किन्ही दो कार्यक्रमों के नाम बताइए।
5. पौधों की कोशिकाओं या ऊतकों को अलग करके परखनली या बीकर में पोषक घोल डालकर उनका संवर्धन कहलाता है।



आपने क्या सीखा

- भारत में कृषि के शोध एवं विकास की दिशा में एक संस्थान की स्थापना की गई, जो कि आज भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के नाम से जाना जाता है।
- भारतीय कृषि में फसल पैदावार और खाद्य उत्पादन में एक बड़ा सुधार सन् 1968 से 1988 के मध्य एक क्रांति के रूप में दर्ज हुआ जिसे हम भारतीय कृषि का स्वर्णिम युग या हरित क्रांति कहते हैं। इसका श्रेय कृषिविद् एम. एस. स्वामीनाथन को जाता है।
- हरित क्रांति को जारी रखने के लिए कार्बनिक खेती को बढ़ावा दिया जा रहा है। कार्बनिक खेती से उर्वरकों की सीमित मात्रा को जैविक खादों में मिलाकर प्रयोग किया जाता है ताकि खेतों एवं मानव स्वास्थ्य पर कोई प्रतिकूल प्रभाव न पड़े।
- फसल उत्पादन एवं खेतों का प्रबंधन कृषि विज्ञान की जिस शाखा के अन्तर्गत आता है, उसे शस्य विज्ञान (Agronomy) कहते हैं।
- किसी निश्चित समय में, खेत में एक निर्धारित क्रम से फसलों को उगाना ही **फसल चक्र** कहलाता है।



- आज खेतों में रासायनिक उर्वरक व पीड़कनाशी औषधियों के अत्यधिक प्रयोग से भूमि की दुर्दशा हुई है। भूमि के लाभदायक कीट व केंचुए के जीवन नष्ट हुए हैं। सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी हुई है।
- जल के अतिरिक्त वे सभी प्राकृतिक पदार्थ जो भूमि में मिलाए जाने पर उसकी उर्वरता में सुधार करते हैं, **जीवांश या जैविक या कार्बनिक खाद** कहलाते हैं। वैज्ञानिक दृष्टिकोण से जीवांश या जैविक खाद में प्राकृतिक पदार्थ जैसे घास-फूस, पौधे, पशु-पक्षियों का मल-मूत्र एवं अन्य अवशेष सम्मिलित हैं।
- उर्वरकों में कुछ आवश्यक पोषक तत्वों की अधिकता होती है और वे कृत्रिम रूप से कारखाने में तैयार किए जाते हैं।
- वे रसायन, जो पौधों की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं पादप वृद्धि नियंत्रक कहलाते हैं। जैसे ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन, एबीसीसिक एसिड इत्यादि।
- पौधों को पूरी तरह पनपने के लिए सिंचाई आवश्यक है। मृदा एवं फसल की उनकी आवश्यकतानुसार सिंचाई होती है।
- कुछ समय पूर्व तक किसान हँसिए से फसल काटते थे, लेकिन अब शस्यकर्तन यंत्र यानि फसल काटने वाले यंत्रों के निर्माण के बाद फसल की कटाई का कार्य अपेक्षाकृत आसान हो गया है।
- खरपतवार, कृषि योग्य भूमि में अनावश्यक पौधे होते हैं जैसे गोखरू (जैथियम), गाजर घास (पारथेनियम) व मोथा (साइरेनस रोटेंडस)। ये अनावश्यक पौधे खेतों में मुख्य फसल से धूप, पानी और स्थान के लिए स्पर्धा करते हैं।
- फसल की कटाई के बाद अनाज के दानों का सुरक्षित रूप से भण्डारण किया जाता है। यदि भण्डारण पूरी तरह सुरक्षित नहीं है तो कीट, कृतक, कवक, चिंचड़ी तथा जीवाणु उन पर आक्रमण उनका भक्षण करते हैं।
- विज्ञान की वह शाखा जो पालतू पशुओं की विभिन्न प्रणालियों और उनसे बेहतर उत्पाद तथा सेवाएँ लेने के प्रबन्धन से संबंध रखती है पशुपालन कहलाती है।
- आज वैज्ञानिक यह प्रयास कर रहे हैं कि मवेशियों में किस प्रकार रोग-प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाई जाए एवं उनका दुग्धस्रवण काल बढ़ाया जाए।
- गाय या भैंस से जो दूध का उत्पादन होता है, उसकी मात्रा इस बात पर निर्भर करती है कि उनका स्वास्थ्य कैसा है, और उन्हें किस प्रकार का संतुलित आहार मिल रहा है।
- प्रजनन का अर्थ है – पुनरुत्पाद।
- अंडे व चूजों के मांस प्रोटीन, विटामिन एवं खनिज तत्वों के मुख्य व समृद्ध स्रोत हैं।



टिप्पणी

- कुक्कुट पालन के लिए चूड़ों के रहने का स्थान ऐसा होना चाहिए जहाँ उचित ताप, प्रकाश व हवा की व्यवस्था हो।
- आज नवीन प्रौद्योगिकी सैटेलाइट एवं प्रतिध्वनि ध्वनित्र के प्रयोग से मछलियों के विशाल समूह का पता लगाया जा सकता है और इसके माध्यम से प्राप्त सूचनाओं के उपयोग से मछली का उत्पादन बढ़ाया जा सकता है।
- पौधों की कोशिकाओं, ऊतकों एवं अंगों के उपयोग से परखनली या बीकर में पोषक घोल डालकर उपयोगी उत्पाद प्राप्त करना जैव प्रौद्योगिकी कहलाता है।
- किसी पौधे से विशिष्ट जीन या डी. एन. ए. को किसी दूसरे पौधे की कोशिका में स्थानांतरित करना पादप आनुवांशिक अभियांत्रिकी के अंतर्गत आता है।
- किसी भी समय पर किसी क्षेत्र या देश के सभी लोगों के लिए भोजन की उपलब्धता, सुलभता और भोजन के लिए व्यय करने की क्षमता खाद्य सुरक्षा कहलाती है।
- खाद्य सुरक्षा या भोजन की सुरक्षा जिन कारकों पर निर्भर है वे हैं – भोजन की उपलब्धता, भोजन की सुलभता एवं भोजन के लिए व्यय करने की क्षमता।
- भारतीय खाद्य निगम से प्राप्त किया गया अनाज सरकार द्वारा नियंत्रित राशन की दुकान से समाज के गरीब वर्ग में वितरित किया जाता है। यह जन वितरण प्रणाली कहलाती है।



पाठांत प्रश्न

1. उद्यान को बढ़ावा दे रहे सरकारी अभियान का नाम है—
 (क) राष्ट्रीय हरित मिशन (ख) राष्ट्रीय बागवानी मिशन
 (ग) राष्ट्रीय खाद्यान्न मिशन (घ) राष्ट्रीय फसल मिशन
2. देश में हरित क्रांति का श्रेय जाता है—
 (क) डॉ. ए. पी. जे. अब्दुल कलाम (ख) डॉ. वी. कुरियन
 (ग) डॉ. एम. एस. स्वामिनाथन (घ) डॉ. एम. जी. के. मेनन
3. जैविक खाद के निर्माण में शामिल हैं—
 (क) घास-फूस, सूखे पत्ते व पशुओं का मल-मूत्र
 (ख) रासायनिक पदार्थ
 (ग) रेडियोएक्टिव पदार्थ
 (घ) नाइट्रोजन उर्वरक



टिप्पणी

4. ऑक्सिजन या जिबरेलिन रसायन इस वर्ग से संबंधित है—
 (क) खरपतवार नाशी (ख) उर्वरक
 (ग) पादप वृद्धि नियंत्रक (घ) कवक नाशी
5. एक किसान को फसल उत्पादन एवं खेतों के प्रबंधन के लिए किन सिद्धान्तों की जानकारी होनी चाहिए?
6. फसल चक्र से आप क्या समझते हैं? फसल चक्र के लाभों को स्पष्ट करें।
7. खाद्य सुरक्षा की दृष्टि से मिश्रित खेती एवं बहु-फसलोत्पादन को क्यों बेहतर माना जाता है, स्पष्ट कीजिए।
8. निम्नांकित पर टिप्पणी दीजिए—
 (क) मृदा का निर्माण
 (ख) बीज उपचार
 (ग) बीज क्यारी की तैयारी और नवोदभिदों की देखभाल
 (घ) ऊतक या कोशिका संवर्धन
9. मान लीजिए कि आपको एक गांव की चौपाल में 'फसल सुरक्षा प्रबंधन' पर भाषण देने के लिए आमंत्रित किया गया है, आप इस विषय पर ग्रामीणों एवं किसानों को क्या बताएंगे?
10. भण्डार गृहों में अनाज के भण्डारण के दौरान हानि पहुँचने की कोई दो संभावनाएं बताइए।
11. पशु-पालन से एक किसान को क्या लाभ है? कई पशुओं के हित में कार्यरत स्वयंसेवी पशुपालन का विरोध करते हैं। इस विषय में एक या दो पृष्ठ की टिप्पणी लिखिए।
12. कुक्कुट पालन एवं मत्स्य पालन के उत्पादन को कैसे बढ़ाया जा सकता है?
13. देश में खाद्य सुरक्षा को लेकर राष्ट्रीय स्तर पर किए जा रहे प्रयासों की व्याख्या करते हुए स्पष्ट कीजिए कि आज देश हित में खाद्य सुरक्षा क्यों आवश्यक है?
14. निम्नांकित पर टिप्पणी दीजिए:—
 (क) बढ़ती जनसंख्या के लिए खाद्य सुरक्षा
 (ख) प्रतिरोधक भण्डार (बफर स्टॉक)
 (ग) जन वितरण प्रणाली
 (घ) हरित क्रांति



टिप्पणी



पाठगत प्रश्नों उत्तर

31.1

1. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद।
2. अधिक फसलोत्पादन, भूमि कटाव रोकना, खरपतवार, कीट एवं रोग नियंत्रण।
3. (क) फसल चक्र
(ख) बहुफसलोत्पादन
(ग) फसलों को हानि पहुंचाए बिना फसल
(घ) मिश्रित खेती
4. राष्ट्रीय बागवानी मिशन।
5. शस्य विज्ञान।
6. फसल चक्र।

31.2

1. (क) 1 (ख) 4 (ग) 7 (घ) 2 (च) 3
2. खरपतवारनाशी के छिड़काव से, जैसे एम. सी. पी. ए. और सिमाजीन आदि तथा जलीय खरपतवारों का मछलियों द्वारा खाया जाना।
3. कीट-पीड़क हटाने के लिए पीड़कनाशी का छिड़काव कर सकते हैं। परन्तु पीड़कनाशी औषधियों पौधों तथा जानवरों के लिए विषैले हो सकते हैं और पर्यावरण प्रदूषण के कारण बन सकते हैं। पीड़कों पर नियंत्रण पाने के लिए प्रतिरोध क्षमता वाली किस्मों का उपयोग किया जा सकता है। रासायनिक रीति के अतिरिक्त जैविक नियंत्रित रीति भी प्रयोग में लाई जाती है। जैसे कि जलीय खरपतवार कुछ मछलियों द्वारा खाए जाते हैं।
4. पूसा बिन, पूसा क्यूबिकल।

31.3

1. सैटेलाइट एवं प्रतिध्वनि, ध्वनि यंत्र।
2. ऑएस्टर।
3. मुलेट, पर्लस्पाट।
4. दुग्ध उत्पादन।

31.4

1. खाद्य सुरक्षा।
2. प्रतिरोधक भण्डार।
3. जन वितरण।
4. मिड-डे मील योजना, अन्नपूर्णा योजना।
5. ऊतक या कोशिका संवर्धन



टिप्पणी



स्वास्थ्य एवं स्वास्थ्य विज्ञान

व्यक्तियों के लिए, उनके समाज के लिए एवं अंतः पूरे देश के लिए अच्छे स्वास्थ्य का होना एक वरदान है कोई भी देश तभी प्रगति कर सकता है। जब उसकी जनसंख्या स्वस्थ हो।

ऐसे अनेक कारक हैं जो हमारे स्वास्थ्य को प्रभावित करते हैं। इनमें से कुछ हैं संतुलित आहार, स्वच्छ जल और स्वच्छ वातावरण ये सब स्वस्थ बने रहने में मदद करते हैं। दूसरी तरफ, रोगाणु जीव और तनावपूर्ण वातावरण हमें रोगी बनाते हैं और विकार ग्रस्त बना देते हैं।

इस पाठ में हम सीखेंगे कि अच्छे स्वास्थ्य का अर्थ है कि हम शारीरिक रूप से भी स्वस्थ हों और मानसिक रूप से भी। हालाँकि, इसके लिए अच्छे स्वास्थ्य को – व्यक्तिगत और सामुदायिक दोनों स्तरों पर, बनाए रखने के लिए निरंतर प्रयासों की आवश्यकता पड़ती है।

इस पाठ का उद्देश्य आपको स्वस्थ रहने और सकारात्मक जीवन के विषय में बताना है ताकि आप अपनी क्षमताओं को पहचान सकते हैं।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप –

- स्वास्थ्य के विभिन्न आयामों को और स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए सही पोषण, शारीरिक व्यायाम और स्वस्थ आदतों की भूमिका को समझ सकेंगे और स्वास्थ्य पर विभिन्न सकारात्मक एवं नकारात्मक प्रभावों की व्याख्या कर सकेंगे;
- स्वास्थ्य विज्ञान, व्यक्तिगत और सामुदायिक स्वास्थ्य के महत्व पर ज़ोर दे सकेंगे और उनके पारस्परिक संबंधों को भी पहचान सकेंगे;
- रोगों की परिभाषा, उनका वर्गीकरण, व्याख्या कर सकेंगे कि वे किस कारण होते हैं, तथा कुछेक संक्रामक तथा गैर संक्रामक रोगों के लक्षण एवं उनकी रोकथाम के उपायों की भी व्याख्या कर पाएँगे;



टिप्पणी

- रोगों की रोकथाम करने में प्रतिरक्षा तंत्र की भूमिका की चर्चा कीजिए;
- राष्ट्रीय प्रतिरक्षा-कार्यक्रम के प्रति जागरूकता और इससे कुछेक संक्रामक रोगों की रोकथाम के बारे में समझा सकेंगे;
- आपात स्थितियों के दौरान प्राथमिक उपचार के महत्व की विशिष्टता बता सकेंगे और उन कुछेक प्राथमिक उपचार तकनीकों के बारे में जान सकेंगे जिनकी आमतौर से आवश्यकता पड़ती है;
- नवयुवकों में नशीले पदार्थों के लिए बढ़ते दुरुपयोग के बारे में चिंता व्यक्त कर सकेंगे, और लत डालने वाले पदार्थों से दूर रहने की आवश्यकता को स्वीकार कर सकेंगे;
- इस लत से छुटकारा पाने की आवश्यकता को पहचान सकेंगे और यदि लत पड़ जाने पर उपयुक्त स्रोतों में सहायता प्राप्त कर सकेंगे;
- विभिन्न रोगों और विकारों के लिए नैदानिक यंत्रों की तकनीकों की अद्यतन सूची बना सकेंगे, जैसे एक्स-रे, एम.आर.आई और अल्ट्रासाउण्ड।

32.1 स्वास्थ्य और स्वास्थ्य विज्ञान क्या है

आप एक बहुत ही विख्यात कहावत से परिचित होंगे कि 'स्वास्थ्य ही धन-दौलत है'। जब हम स्वस्थ होते हैं तब हम अपने काम में भी आनंद लेते हैं। अच्छे स्वास्थ्य को प्राप्त करने के लिए हमें कुछेक आदतों को डालने की आवश्यकता होती है। स्वास्थ्य विज्ञान, स्वस्थ जीवन का ही एक अभिन्न भाग है और इसका संबंध हमारे शरीर और हमारे चारों तरफ के वातावरण की साफ-सफाई से होता है।

32.1.1 स्वास्थ्य की व्याख्या

स्वास्थ्य के बारे में आपका अपना विचार क्या है? क्या इसका मतलब है मात्र शारीरिक स्वस्थता या फिर रोग का न होना? आगे बढ़ने से पहले, हम स्वास्थ्य के बारे में आपकी परिभाषा जानना चाहते हैं। नीचे दी गई पंक्तियों में परिभाषा लिखिए –

स्वास्थ्य की परिभाषा: विश्व स्वास्थ्य संगठन (W.H.O.) के अनुसार, "स्वास्थ्य मात्र रोग" की अनुपस्थिति ही नहीं, वरन् पूर्ण शारीरिक, मानसिक और सामाजिक तंदुरुस्ती की अवस्था है। इसका अर्थ तन और मन का भली-भांति कार्य करना।

अच्छे स्वास्थ्य वाले लोग अधिक प्रसन्न, ओजस्वी जीवन से परिपूर्ण, अधिक कारगर (अपने काम में) होते हैं और इसलिए वे कार्यक्षमता की दृष्टि से अधिक उत्पादक होते हैं।

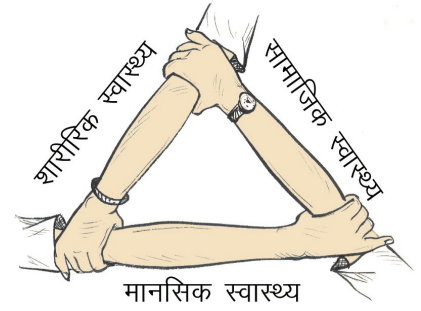


टिप्पणी

आइए करके देखें— स्वास्थ्य के बारे में आप अपनी परिभाषा और विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा दी गयी परिभाषा में कोई समानताओं और दो विषमताओं की सूची बनाइए—

समानताओं वाली दो बातें	(क)	.....
	(ख)	.....
भिन्नताओं वाली दो बातें	(क)	.....
	(ख)	.....

याद कीजिए कि जब आप बीमार पड़ गए थे या फिर किसी गंभीर रोग से पीड़ित हो गए थे। क्या आप चिड़चिड़े नहीं हो गए थे? बिना किसी कारण के गुस्सा करने लगते थे। आपका किसी काम में मन नहीं लगता था क्योंकि आप कमजोर हो गए थे और आपका शरीर वे सब काम करने की इजाजत नहीं देता था, जिन्हें आप करना चाहते थे। इसके विपरीत, जब आप स्वस्थ होते हैं, आप प्रसन्नचित और उत्साही बने रहते हैं तथा उन कामों को करने में आपको आनंद आता है जो आपको करने के लिए दिए जाते हैं। परीक्षा के दिनों में आपको कैसा लगता है? बहुत तनावपूर्ण। तनाव से आपका रक्तचाप बढ़ जाता है और आपको ठीक प्रकार से नींद भी नहीं आती। हालांकि थोड़ा बहुत तनाव भी आपको भली भांति काम करने में मदद करता है। स्वास्थ्य के तीन विभिन्न आयामों को मिलाकर स्वास्थ्य का त्रिकोण कहते हैं। चित्र 32.1 में दिखाया गया है।



चित्र 32.1: स्वास्थ्य का त्रिकोण जिसमें स्वास्थ्य के तीन अलग-अलग आयाम दिखाए गए हैं।

अच्छे स्वास्थ्य के संकेत

नीचे कुछ शारीरिक, मानसिक तथा सामाजिक स्वास्थ्य के संकेत दिये गये हैं। ये किसी भी व्यक्ति के स्वास्थ्य के बारे में बता सकते हैं।

क. शारीरिक स्वास्थ्य के संकेत – यदि आप शारीरिक रूप से स्वस्थ हैं तो

- आप स्वस्थ तथा सजग रहेंगे।
- आपका वजन आपकी आयु और कद के अनुसार सामान्य होगा।
- आपकी आँखें चमकदार होंगी।
- आपके शरीर के सभी अंग सामान्य रूप से कार्य कर रहे होंगे और आप कम ही अस्वस्थ होंगे।
- आपकी त्वचा स्वच्छ होगी।
- आपके बालों का रंग प्राकृतिक होगा और बनावट भी प्राकृतिक होगी।

- सांस भी दुर्गंधपूर्ण नहीं होगी।
- आपको भूख भी ठीक लगेगी।
- आपको नींद भी ठीक आएगी।

स्वस्थ व्यक्ति क्रियाशील, संवेदनशील और प्रसन्नचित होते हैं और कड़ी मेहनत कर सकते हैं तथा अपने कार्य को भली भांति संपन्न कर सकते हैं।

ख. मानसिक स्वास्थ्य के संकेत – यदि आप मानसिक रूप से स्वस्थ हैं तो –

- आप अपने मनोभावों पर नियंत्रण रख सकते हैं।
- आपकी संवेदनाएँ, इच्छाएँ, महत्वाकांक्षाएँ और धारणाएँ संतुलित हो सकती है।
- जीवन की वास्तविकताओं को स्वीकार करने की और उनका सामना करने की क्षमता हो सकती है।
- अपने आप में आत्मविश्वास हो सकता है।
- जीवन के सामान्य तनावों से निपटने की क्षमता हो सकती है।
- दूसरों की आवश्यकताओं के प्रति संवेदनशीलता हो सकती है।
- आवश्यकता पड़ने पर सहायता प्राप्त भी कर सकते हैं और दे भी सकते हैं।
- विरोध और असहमति की स्थिति होने पर उनका सामना कर सकते हैं।



स्वस्थ किशोर व किशोरी

तनावपूर्ण स्थिति में आप क्या करें?

ग. सामाजिक स्वास्थ्य के संकेत– यदि आप सामाजिक दृष्टि से स्वस्थ हैं तब –

- आप जीवन के प्रति सकारात्मक मनोवृत्ति रखते हैं।
- दूसरों के साथ मिलजुलकर कार्य कर सकते हैं।
- आपका व्यक्तित्व प्रीतिकर होगा।
- दूसरों के प्रति आप अपने उत्तरदायित्वों/कर्तव्यों को पूरा कर सकेंगे।
- आपके अंतरव्यक्तिगत संबंध स्वस्थ होंगे।
- असहमति की स्थिति में भी आपकी अभिव्यक्ति सकारात्मक होगी।

ऐसे व्यक्ति प्रगतिशील समाज का भाग होते हैं जो सामाजिक मामलों को सुलझाने का प्रयत्न करते हैं और उन्हें हल कर लेते हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी



क्रियाकलाप 32.1

विश्व स्वास्थ्य संगठन (W.H.O.) द्वारा दी गयी स्वास्थ्य की परिभाषा के आधार पर, नीचे दी गई सारिणी को पूरा कीजिए। अपने निष्कर्षों के लिए तीन कारण दीजिए। दो उदाहरण आपके लिए दे दिए गए हैं

नाम	व्यक्ति की विशिष्टताएँ	क्या आप सोचते हैं कि व्यक्ति स्वस्थ है? हाँ अथवा ना में उत्तर दीजिए।
1. रेशमा	हँसमुख है, काम में दिलचस्पी लेती है, अन्यो की मदद करती है।	हाँ
2. कबीर	आलसी है, शारीरिक रूप में दुर्बल है, काम करने अथवा खेलने के लिए जाना नहीं चाहता	नहीं
3. (स्वयं आप)		
4. (आपका कोई मित्र अथवा परिवार का कोई सदस्य)		

32.2 स्वास्थ्य विज्ञान

स्वयं को रोगमुक्त रखने के लिए और अच्छा स्वास्थ्य बनाए रखने के लिए हमें स्वास्थ्य विज्ञान की सही-सही बातों को अपनाना पड़ता है। वे सभी बातें जो स्वास्थ्य को बनाए रखने में मदद करती हैं, स्वास्थ्य विज्ञान में शामिल है। हाइजीन अंग्रेजी का शब्द ग्रीक शब्द हाइजिया से लिया गया है जिसका अर्थ है 'स्वास्थ्य की देवी'। स्वास्थ्य विज्ञान की बातों को अपनाकर और समुदाय में, स्कूल, कार्य करने स्थलों पर स्वास्थ्य विज्ञान की बातों को बढ़ावा देकर हम अनेक संक्रामक रोगों को रोक सकते हैं।

स्वास्थ्य विज्ञान में व्यक्तिगत स्वास्थ्य और सामुदायिक स्वास्थ्य दोनों पर ही विचार किया जाता है।

32.2.1 व्यक्तिगत और सामुदायिक स्वास्थ्य

व्यक्तिगत और सामुदायिक स्वास्थ्य व्यक्ति और समुदाय दोनों की भलाई के लिए आवश्यक हैं। पर्यावरण, अच्छा भोजन तथा अन्य जरूरत की वस्तुओं का स्वास्थ्य पर प्रभाव पड़ सकता है। सामुदायिक स्वास्थ्य को बढ़ावा देने में स्थानीय तथा सरकारी संगठनों का योगदान आवश्यक है।



टिप्पणी

32.2.2 व्यक्तिगत स्वास्थ्य

नीचे दी गयी सारणी में, हमने उन कुछ स्वस्थ आदतों की सूची दी है लेकिन, स्वस्थ प्रवृत्तियों के बारे में हम आपके अपने विचार जानना चाहेंगे। उन्हें नीचे दी गयी सारणी में लिखिए –



क्रियाकलाप 32.2

मेरा स्वास्थ्य— मेरा विकल्प

वयस्कों के लिए सुझाव	स्वस्थ प्रवृत्तियों के प्रति मेरा विचार
1. अपने दांतों पर मंजन कीजिए, अपने नाखून काटिए	1.
2. प्रतिदिन स्नान करें, साफ कपड़े पहने	2.
3. पोषक भोजन खाएँ	3.
4. नियमित समय पर भोजन करें	4.
5. अनुशासित जीवन व्यतीत करें	5.
6. अनुशासित जीवन व्यतीत करें	6.

- क्या आप अपने आस-पास के वयस्कों से अलग ढंग से सोचते हैं? हाँ / नहीं (अपने विचार पर घेरा लगाइए)
- क्या आप सोचते हैं कि क्या यह सामान्य बात है? हाँ/नहीं (अपने विचार पर घेरा लगाइए)
- आप क्या सोचते हैं कि किसे बदलने की आवश्यकता है? आप स्वयं/बुजुर्ग/आप दोनों। (अपने विचार पर घेरा लगाइए) अपने विचार के लिए दो कारण बताइए।

अपने आपको स्वस्थ बनाए रखना तथा रोगमुक्त बनाए रखना ही **व्यक्तिगत स्वास्थ्य** है।

व्यक्तिगत स्वास्थ्य के विभिन्न पहलुओं पर नीचे विचार किया गया है।—

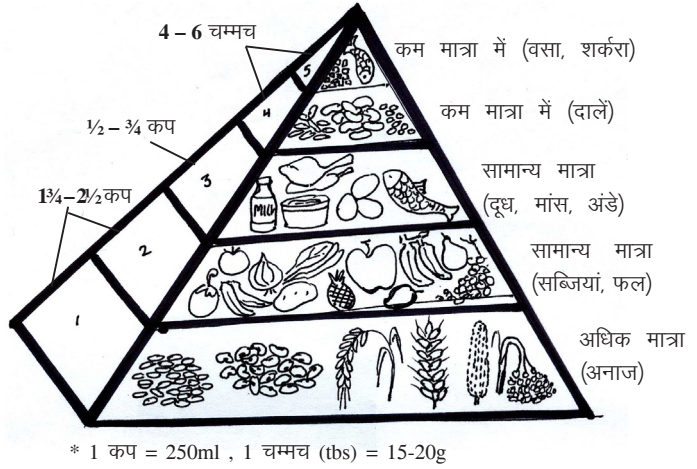
(i) संतुलित आहार – एक संतुलित आहार वह होता है जिसमें सही मात्रा में विभिन्न कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन, खनिज और रेशेयुक्त भोजन में मौजूद हों, ताकि एक विशिष्ट आयु वाले व्यक्ति एक विशिष्ट स्तर का शारीरिक कार्य कर सके। एक औसत रूप से सक्रिय किशोर की ऊर्जा आवश्यकता लगभग 2200 से लेकर 2400 कैलोरी तक है, जबकि एक किशोरी की ऊर्जा आवश्यकता 2000 कैलोरी है। चित्र 32.2 में दिखाए गए पिरामिड में उन भोजन प्रकारों और उनकी मात्रा को दर्शाया गया है जिन्हें अपने आहार में शामिल किए जाने की आवश्यकता है।



टिप्पणी

(ii) व्यक्तिगत स्वास्थ्य विज्ञान - नीचे कुछ आवश्यक स्वास्थ्य विज्ञान के लिए सरल प्रवृत्तियाँ दी गयी हैं।

- **नियमित शौच प्रवृत्तियाँ** - नियमित रूप से शौच जाने से हमारे शरीर के भीतर बनने वाले अपशिष्टों से हम मुक्त रहते हैं।



चित्र 32.2: एक वयस्क / प्रतिदिन के लिए संतुलित आहार का चार्ट

- **भोजन करने से पहले हाथ धोना** - हमारे हाथों पर अनेक रोगजनक जीवाणु मौजूद हो सकते हैं और इसलिए भोजन करने से पहले हमें साबुन से अपने हाथ धो लेने चाहिए।
- **नियमित रूप से स्नान करना और स्वच्छ कपड़े पहनना** - नियमित रूप से स्नान करने से हमारा शरीर धूल, जूँ और रोगाणुओं से मुक्त रहता है।
- **दाँतों की सफाई रखना** - हम जब खाना खाते हैं, तब भोजन के कुछ कण हमारे दाँतों से चिपके रह जाते हैं। ये कण रोगाणुओं को आकर्षित करते हैं जो हमारे मसूड़ों और दाँतों को हानि पहुँचाते हैं तथा हमारे मुँह से दुर्गंध का कारण बनती है। प्रतिदिन दाँत साफ करने से ये हानिकारक रोगाणु दाँतों पर से हट जाते हैं।
- **बालों को धोना, आँखों, कानों और नाखूनों को साफ करना** - नियमित रूप से बालों को धोना एवं उन्हें कंधी से सँवारना, स्वच्छ पानी से आँखों को धोना धूल रोगाणुओं को दूर रखता है। दोनों हाथों के नाखूनों को भी नियमित रूप से काटना चाहिए, नाखून चबाना अस्वास्थ्यकर है और हमें इस आदत से बचना चाहिए।

(iii) घरेलू सफाई

हम अपने घरों में झाड़ू लगाते हैं ताकि वे साफ रहे और धूल, मक्खियों एवं रोगाणुओं से मुक्त रहें। कचरे को निर्धारित किए गए कूड़ेदानों में डालना। आस पास के वातावरण को स्वच्छ बनाए रखता है तथा रोगजनक जीवों के प्रजनन को रोकता है। इस्तेमाल किए गए नेपकिनों को लपेटकर उन्हें कूड़ेदानों में डाल देना चाहिए।

घरों में इस्तेमाल किए जाने वाले सभी बर्तनों को साफ रखना चाहिए।



रोगाणु/रोगजनक रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव होते हैं।

(iv) स्वच्छ भोजन और जल –

फलों और सब्जियों को खाने से पहले उन्हें साफ पानी में भली भांति धो लेना चाहिए ताकि वे रोगाणुओं से मुक्त हो जाएँ।

अनेक घरों में यह एक सामान्य आदत है कि वे घर में घुसने से पहले जूतों को घर के बाहर ही उतार देते हैं। इस आदत का लाभ क्या होगा?

पीने, खाना पकाने, नहाने और बर्तनों को धोने के लिए प्रयुक्त किए जाने वाला जल स्वच्छ स्रोत से आना चाहिए जैसे कि म्यूनिसीपैलिटी, हैंड पंप और निगमों/पंचायतों द्वारा बनाए गए ढके हुए कुएँ।

(v) भोजन पकाते समय ली जाने वाली सावधानियाँ

- भोजन को स्वच्छ रसोईघर में पकाना चाहिए।
- भोजन पकाते समय, तापक्रम को अधिक रखना चाहिए ताकि रोगाणु मर जाएँ।
- पकाए हुए भोजन को ताजा खाना चाहिए, अथवा उसे ढक कर रखना चाहिए और साफ सुथरे स्थान में रखना चाहिये। भोजन को भंडारित करना हो तो उसे कम तापमान पर परंपरागत विधियों से अथवा रेफ्रिजरेटर में रखना चाहिए।

(vi) व्यायाम – नियमित रूप से टहलना, योग करना और शारीरिक व्यायाम करना तथा घर के बाहर खेले जाने वाले खेल-कूद हृदय और परिसंचारी तंत्र को अच्छी स्थिति में रखते हैं। टहलने से जोड़ भी स्वस्थ रहते हैं।

(vii) नियम से सोना और विश्राम करना – सोने और विश्राम करना अच्छे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक है।

(viii) लत डालने वाले पदार्थों से बचे – लत डालने वाले पदार्थों से जैसे धूम्रपान, सुपारी खाना, गुटका, तम्बाकू खाना और मदिरापान से बचे।

ये लत डालने वाले पदार्थ हैं और इनके लगातार प्रयोग करने से यकृत, गुर्दे, हृदय, मसूड़े और दाँत क्षत हो जाते हैं। आपने देखा होगा कि सुपारी खाने वाले गुटका खाने वाले अथवा धूम्रपान करने वाले लोगों में थूकना आम बात होती है। हमें इन प्रवृत्तियों से बचना चाहिए और दूसरे लोगों को भी इससे बचने के लिए मनवाना चाहिए। इस विषय में आप खंड 32.6 में और अधिक जान सकेंगे।

**क्रियाकलाप 32.3****आपके व्यक्तिगत स्वास्थ्य स्तर के लिए जांच परख**

नीचे कुछ लक्षण दिए गए हैं जो आपकी अपना स्वास्थ्य स्तर का आकलन करने में मदद मिलेगी। कृपया इन्हें ध्यानपूर्वक पढ़िए और इस पर ईमानदारी से अनुक्रिया कीजिए। दिए गए स्थान पर सही का निशान लगाइए।



टिप्पणी



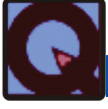
टिप्पणी

सेक्शन I

	व्यक्तिगत स्वास्थ्य के लक्षण	नहीं	हाँ
1.	प्रत्येक सुबह जब आप सो कर उठते हैं तब आपके शरीर में पर्याप्त ऊर्जा होती है और आप अपना नित्यकार्य/नियमित कार्य कर सकते हैं?		
2.	क्या आप नियमित रूप से खेलने, कार्य करने और पढ़ने का प्रयत्न करते हैं?		
3.	क्या आपकी खुराक ठीक है और आप पर्याप्त मात्रा में भोजन करते हैं?		
4.	क्या आप नियमित रूप से स्नान करते हैं?		
5.	क्या आप नियमित रूप से शौच जाते हैं?		
6.	क्या आप स्वच्छ कपड़े पहनते हैं?		
7.	क्या आपके केश स्वच्छ हैं और उनकी बनावट अच्छी है, त्वचा पर कोई दाग धब्बा तो नहीं है?		
8.	आपकी साँस दुर्गंध पूर्ण तो नहीं है?		
9.	क्या आप गहरी नींद सो लेते हैं?		
10.	क्या आप अपने परिवार के साथ पर्याप्त समय व्यतीत कर पाते हैं?		

सेक्शन II

	मानसिक स्वास्थ्य के लक्षण	नहीं	हाँ
1.	जब भी कभी आपकी अपने मित्रों/बुजुर्गों के साथ असहमति होती है, तब उन्हें खुश रखने के लिए आप हमेशा ही उनके मत को मान लेते हो?		
2.	क्या आप प्रायः देर से सोते हैं, लेकिन फिर मन न होते हुए भी सवेरे जल्दी उठने का प्रयत्न करते हैं ताकि समय पर अपने काम पर जा सकें?		
3.	जब कभी आपको कोई कठिन परिस्थिति/समस्या/चुनौती का सामना करना पड़ता है और जिसका समाधान आप नहीं कर पाते हों, तब क्या आप उदास हो जाते हो और दूसरे व्यक्तियों से मदद नहीं लेते हो?		
4.	क्या आप प्रायः फास्ट फूड खाना पसंद करते हैं जैसे कि नूडल/पीज़्ज़ा/बर्गर बजाय घर के खाने के?		



पाठगत प्रश्न 32.1

1. आप स्वस्थ क्यों रहना चाहते हैं? कोई तीन कारणों की सूची बनाइए।

2. विश्व स्वास्थ्य संगठन (W.H.O.) द्वारा दी गयी स्वास्थ्य की परिभाषा लिखिए।

3. स्वास्थ्य के तीन आयामों की सूची बनाइए।

4. स्वास्थ्य का स्वास्थ्यविज्ञान के साथ क्या संबंध है?

5. किसी एक स्वास्थ्यकारी प्रवृत्ति को चुनिए। इस प्रवृत्ति को अपनाने के लिए आप अपने छोटे भाई/बहन को किस प्रकार प्रेरित करेंगे?

6. आपने सबेरे सबेरे 9.00 बजे लंच पका लिया है और उसे दोपहर 1.00 बजे परिवार के सदस्यों को खिलाना है। इस लंच को भंडारित करने के लिए किन्हीं दो पूर्वयामों की सूची बनाइए।

7. उन किन्हीं दो उपायों का सुझाव दीजिए जिनके द्वारा आप अपने बुजुर्गों के साथ घर पर स्वस्थ वातावरण बनाए रख सकते हैं।

8. उन स्थितियों पर सही का चिह्न (✓) लगाइए जो आपकी दृष्टि से सही है –
 - (i) रात्रि 11.30 बजे का समय है। राजू अपना जन्म दिवस मना रहा है। ऊँची आवाज़ में संगीत बजाए जा रहा है। उसके पड़ोसी टिन्कू का अगली सुबह गणित की परीक्षा है और वह परीक्षा की तैयारी के लिए पूरा ध्यान नहीं दे पा रहा। वह राजू के पास गया और उसे स्थिति से अवगत कराया, लेकिन राजू ने उसकी बात पर कोई ध्यान नहीं दिया। तब टिन्कू ने पुलिस बुलाई। पुलिस ने आकर संगीत को रूकवाया, पार्टी बिगड़ चुकी थी, लेकिन फिर भी यह कदम आवश्यक था।
 - (ii) रोहन का मानना है कि एक या दो बार नशे के पदार्थ लेना कोई नुकसान नहीं करता।
 - (iii) परीक्षा के दौरान आशू ने कुछ प्रश्नों को अपने मित्र की कापी में से नकल की। लेकिन बाद में उसे बहुत ग्लानि महसूस हुई और फिर उसने यह बात अपने माता-पिता को बतायी। उसके मित्रों ने कहा कि उसने सच्चाई बताकर मूर्खता का काम किया है।



टिप्पणी



टिप्पणी

- (iv) बहुत तेज़ रफ़्तार पर कार चलाना अच्छा लगता है और उसमें रोमांच भी बहुत आता है। यदि सड़क पर कोई यातायात नहीं है तो तीव्रगति से कार चलाने में कोई नुकसान नहीं है।
- (v) लोगों को तेज़ पटाखे छुड़ाने की इजाजत नहीं होनी चाहिए विशेष रूप से रात्रि के समय, हालांकि इससे आनंद और रोमांच में कमी आ जाती है।
- (vi) जब आप सिनेमा जाने को तैयार हो गए थे तब आपको पता लगा कि आपकी मोटर साइकिल के टायर में पंचर हो गया है। अपना गुस्सा कम करने के लिए आपने पास ही सोए हुए कुत्ते को लात मार दी। इससे आप शांतचित्त हो गए। बाद में आप को अपने कार्य के लिए पछतावा हुआ।

32.2.3 सामुदायिक स्वास्थ्य

इससे पूर्व के खंड में आपने उन कुछ विधियों का अध्ययन किया जिनसे आप स्वस्थ रह सकते हैं। हालांकि, क्या हम स्वयं अपने प्रयासों से पूर्णतः स्वस्थ रह सकते हैं?

निम्नलिखित परिस्थितियों पर विचार कीजिए:

1. पेयजल उपलब्ध न होने पर, आपकी माताजी पास ही लगे एक उथले नलकूप से पानी भरकर लाती है।
2. काफी दिनों तक कूड़े-कचरे का निपटान नहीं किया गया। इसका परिणाम यह हुआ कि वह मक्खी-मच्छरों के लिए प्रजनन-स्थल बन गया और इसके अलावा उसमें से दुर्गंध भी आने लगी।
3. डेंगू/मलेरिया जैसे संक्रामक रोगों का प्रकोप हो गया।
4. आपके देश के किसी भाग में सुनामी जैसे प्राकृतिक संकट पैदा हो गए।

बताइए कि इस प्रकार के क्षेत्रों में जनसंख्या के स्वास्थ्य पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

लघुकालिक प्रभाव— _____

दीर्घकालिक प्रभाव— _____

सामुदायिक स्वास्थ्य एक ऐसा व्यवहार है जिसमें रोगों की रोकथाम की जाती है और समाज, जनता तथा निजी संस्थानों, समुदायों एवं व्यक्तियों के मिले जुले प्रयासों से स्वास्थ्य को बढ़ावा दिया जाता है।

सरकारी और स्थानीय संगठनों द्वारा चलाए गए ऐसे विविध क्रियाकलाप और कार्यक्रम हैं जिनसे लोगों के स्वास्थ्य को बनाए रखा जाए और उन्हें रोगों से मुक्त रखा जाए।



स्वस्थ पर्यावरण के लिए ऐसे क्रिया कलाप सहायक नहीं हैं।



टिप्पणी

कुछेक क्रियाकलाप और कार्यक्रम नीचे दिए जा रहे हैं :

1. सही प्रकार से कूड़े-कचरे के निपटान द्वारा गाँवों, कस्बों, शहरों, महानगरों और मुहल्लों को स्वच्छ –साफ रखिए।
2. इस बात को सुनिश्चित कीजिए कि भोजन भंडार घरों में और मांस एवं दूध के निर्गम – स्थानों पर निर्धारित मानकों का सख्ती से पालन किया गया है अथवा नहीं।
3. स्वास्थ्य को बढ़ावा देने तथा रोगों की रोकथाम के लिए विभिन्न सेवाओं की व्यवस्था करना। इन सेवाओं में शामिल हैं –
 - क) शिशुओं और बच्चों के लिए प्रतिरक्षा कार्यक्रम जैसे सरकार द्वारा चलाए गए राष्ट्रीय पल्स पोलियो कार्यक्रम।
 - ख) राष्ट्रीय चिंता के रोगों जैसे मलेरिया, एड्स, पोलियो, कुष्ठ, तपेदिक और हेपेटाइटिस-बी को फैलने से रोकने के लिए जानकारी देने के विभिन्न कार्यक्रम चालू किए गए हैं। राष्ट्रीय मलेरिया उन्मूलन कार्यक्रम ऐसे ही कार्यक्रमों का एक उदाहरण है।
4. स्कूलों में दोपहर को भोजन की व्यवस्था करना ताकि वृद्धिमान/बुद्धिमान बच्चों को पर्याप्त रूप से पोषण प्राप्त हो सके।
5. आम जनता को या तो मुफ्त अथवा अत्यधिक सहायता प्राप्त दरों पर चिकित्सीय सुविधाएँ उपलब्ध कराने के लिए अस्पतालों और डिस्पेंसरियों की स्थापना करना।

सामुदायिक स्वास्थ्य केन्द्रों द्वारा चलाए जाने वाले कुछ क्रियाकलाप संबंधी चित्र 32.3 में दिखाए गए हैं।

चित्र 32.3: समुदाय आधारित स्वास्थ्य क्रियाकलाप दर्शाने वाला चित्र



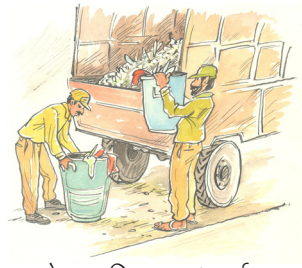
(क) प्रतिरक्षा-कार्यक्रम पोलियो टीकाकरण



(ख) दोपहर का भोजन (मिड-डेमील)



(ग) धुँआ देना



(घ) कूड़े कचरे का निपटान/वर्ज्य पदार्थों का निपटान



टिप्पणी

हम अपने वातावरण को स्वच्छ कैसे रख सकते हैं?

वातावरण को स्वच्छ रखने के लिए हमें आवश्यकता होती है :

1. अपने घर को स्वच्छ रखना।
2. अपने पास-पड़ोस को स्वच्छ रखना।
3. एक कारगर जल-निकास बहुत आवश्यक है क्योंकि रुके हुए पानी में मच्छरों के प्रजनन को बढ़ावा मिलता है।

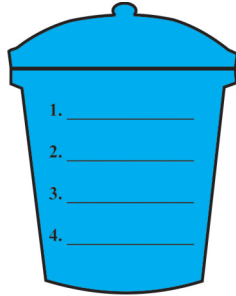


क्रियाकलाप 32.4

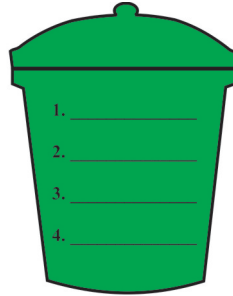
क्या आपने कूड़ेदानों पर जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट, कागज अपशिष्ट, जैव निम्नीकरणीय हरित अपशिष्ट और गैर निम्नीकरणीय अपशिष्ट जैसे लेबल देखे/सुने हैं? हमारे घरों में बनने वाले सामान्य कूड़ा-कचरा है – कागज अपशिष्ट, प्लास्टिक की थैलियाँ, सब्जियों के छिलके, बेकार हो गयी बैटरी सेल, सड़ा-गला भोजन, बेकार हो गए पेन, पुराने कपड़े और टूटा हुआ काँच।

(क) नीचे दिखाए गए कूड़ेदानों में से प्रत्येक में डाले जाने वाले कूड़े-कचरे को चुनिए।

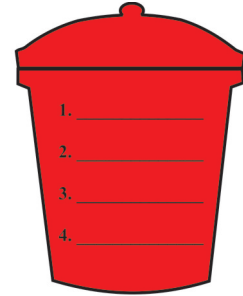
(ख) यदि संभव हो तो, उन सामुदायिक केन्द्रों अथवा क्षेत्रों के नाम बताइए जहाँ पर इस प्रकार का व्यवहार किया जाता है।



कागज अपशिष्टों के लिए



जैव निम्नीकरणीय अपशिष्टों के लिए



गैर जैवनिम्नीकरणीय अपशिष्टों के लिए

जैव निम्नीकरणीय और गैर जैवनिम्नीकरणीय कूड़ेदान

यह सरकार की जिम्मेदारी है कि वह नागरिक सुविधाएँ उपलब्ध कराए जैसे जल, बिजली, सड़के और कूड़े-कचरे के निपटान की सुविधाएँ। फिर भी, उस प्रत्येक व्यक्ति की यह जिम्मेदारी है कि वह इन सुविधाओं को बनाए रखे जो इन सेवाओं को उपयोग करता है। इस विचार को आगे बढ़ाने के लिए, दिल्ली सरकार ने भागीदारी नाम की एक अनूठी योजना आरंभ की है जिसका उद्देश्य है कि इस प्रकार के सरकारी कार्यक्रमों में जनता भाग ले। मूलभूत बात यह है कि हम पणधारियों (Stakeholders) के बीच अर्थात् सरकारी विभागों

और नागरिक वर्गों जैसे रेजीडेंट वेल्फेयर एसोसियेशन और मार्केट एंड ट्रेडर्स एसोसियेशन के बीच कॉमिन सिविक के लिए संभाषण स्थापित कर सके।



पाठगत प्रश्न 32.2

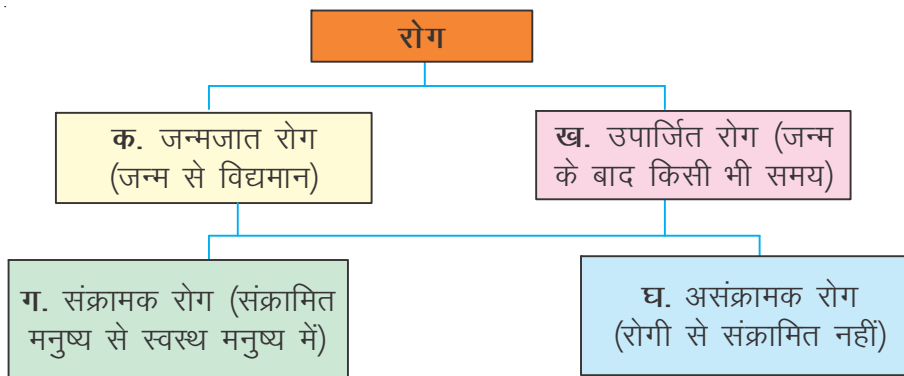
- उन कुछ क्रियाकलापों की सूची तैयार कीजिए जिन्हें सरकारी और स्थानीय संगठनों द्वारा जनस्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए आरंभ किया है।
- समीना के परिवार के सदस्य गृह व्यवस्था के विशेषज्ञ हैं उनका स्नानघर भी उनके सोने के कमरे और रसोई जितना ही साफ होता है। लेकिन जब समीना बाहर गयी तो उसे बड़ी दुर्गंध मिली। उसका पैर कूड़े के ढेर में पड़ गया और गड़ढे में पड़ गया। न ही स्थानीय सरकारी प्राधिकरण और न ही समीना के पड़ोस वालों में से किसी को कुछ फर्क नहीं पड़ता। वह बहुत दुखी है और इस परिस्थिति को बदलने के लिए कुछ करना चाहती है। दिल्ली सरकार की भागीदारी योजना से कुछ तथ्य लेकर आप समीक्षा को अपने पास पड़ोस के साफ रखने के कोई तीन सुझाव दीजिए।



टिप्पणी

32.3 रोग

रोग शरीर की वह स्थिति है जो शरीर के सामान्य कार्य में बाधा पहुँचाती है। सर्दी-जुकाम, गले की खराश, इस स्थिति के साधारण रूप है। जबकि कैंसर अथवा टी0बी0 गंभीर रोग माने जाते हैं। रोग का आक्रमण मनुष्य की किसी भी आयु व शरीर के किसी भी भाग में हो सकता है। पाठ के इस भाग में हम कुछ साधारण रोगों के विषय में चर्चा करेंगे। चित्र 32.4 को ध्यान से पढ़ें।



चित्र 32.4: मानव रोगों का वर्गीकरण

उपरिलिखित तालिका के अनुसार निम्नलिखित रोगों को वर्गीकृत करिए।



टिप्पणी

मैरास्मस, अमीबॉयसिस, हाइपरटेंशन (उच्च रक्तचाप), मधुमेह, डेंगी, हीमोफिलिया, अनीमिया इनमें से कौन सा रोग अपुष्ट खाद्य (अल्प पोषण) के कारण होता है?

अब हम कुछ राष्ट्रीय स्तर पर चिन्ता प्रदान करने वाले संक्रामक तथा असंक्रामक रोगों के विषय में सीखेंगे।

32.2.1 संक्रामक रोग

संक्रामक रोग एक व्यक्ति से रोगजनक कीटाणुओं के दूसरे व्यक्ति के शरीर में प्रवेश करने के कारण फैलते हैं। विभिन्न पथ से कीटाणु हमारे शरीर में प्रविष्ट होकर, प्रजनन करके बढ़ जाते हैं। एक से दूसरे व्यक्ति में सीधे परोक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से रोगी से स्पर्श द्वारा पहुँचाते हैं।

संक्रमण विधि (पद्धति)	
प्रत्यक्ष (Direct)	अप्रत्यक्ष (Indirect)
रोगी से निकटवर्ती स्पर्श बिन्दुक द्वारा संक्रमण संक्रमित रक्त से स्पर्श रोग-संक्रमित माँ से भ्रूण में	रोगी द्वारा प्रयोग में लाई गई बिस्तर, बर्तन, तौलिया इत्यादि से मच्छर अथवा अन्य रोग वाहक द्वारा मक्खी या तिलचट्टे जैसे वाहक द्वारा सांस लेते समय वायु में अवस्थित संक्रमित बिन्दुक

? क्या आप जानते हैं

बिन्दुक संक्रमण : खाँसते, छींकते अथवा थूकते समय रोगी के थूक के छोटे-छोटे कण बाहर निकलते हैं जिनमें रोग के कीटाणु शामिल रह सकते हैं, यदि वायु में यह कीटाणु विद्यमान हो तो श्वसन के दौरान वे स्वस्थ मनुष्य के शरीर में प्रवेश पा लेते हैं। सर्दी-जुकाम, पलू (इन्फ्लूएंजा) तपेदिक (टी0बी0), काली खांसी और खसरा जैसे रोग बिन्दुक संक्रमण द्वारा संक्रमित होते हैं।

? क्या आप जानते हैं

फोमाइट (Fomite) वे निर्जीव पदार्थ हैं जो कीटाणुओं को एक व्यक्ति से लेकर दूसरे व्यक्ति तक पहुँचा देते हैं। फोमाइट के उदाहरण हैं रोगी के इस्तेमाल किए गए (प्रयोग में लाए गए) वस्त्र, बिस्तर, बर्तन इत्यादि।

किसी भी अवस्था में संक्रामक रोग से पीड़ित रोगी को दोषी नहीं ठहराना चाहिए। न ही उस पर उंगली उठानी चाहिए।

यह भी याद रखना आवश्यक है कि कुछ संक्रामक रोग जैसे कि ह्यूमन इम्यूनोडेफिशियन्सी वायरस (HIV) हाथ मिलाने, गले मिलने अथवा भोजन बांटने से नहीं होते हैं। इसलिए HIV संक्रमित रोगी के साथ इन कामों को करने में कोई शंका अथवा भय मन में नहीं रखना चाहिए।



वाहक:— जैसे मक्खियां या फिर दूसरे कीट जो रोगाणुओं का एक स्थान से दूसरे कीट जो रोगाणुओं को एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजते हैं और खाने या पीने की वस्तुओं को दूषित कर देते हैं।

संवाहक:— ऐसे जीव जो रोगाणुओं को अपने शरीर के भीतर रखते हैं लेकिन फिर भी उससे अप्रभावी रहते हैं। (उदाहरण: मादा एनफिलीज मच्छर)। रोगाणुवाहक के शरीर में बहुत संख्या में विकसित होते हैं और मनुष्यों में संचारित कर देते हैं जब संवाहक उनके सम्पर्क में आया है।

तालिका 32.1 कुछ संक्रामक रोग

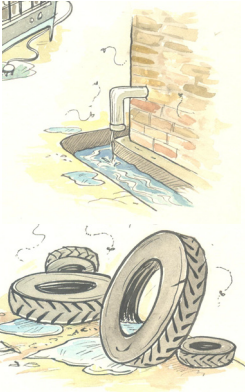
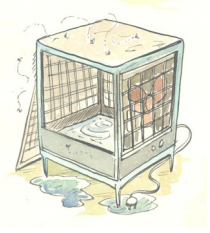


टिप्पणी




क्रम संख्या	रोग का नाम व संक्रमण विधि	लक्षण	बचाव, रोकथाम, उपचार व इलाज
1.	<p>अमीबायसिस आंतों में विद्यमान <i>एंटांमिबा हिस्टोलिटिका</i> के कारण यह रोग होता है।</p> <p>संक्रमण: वायु अथवा मक्खी, तिलचट्टा इसके वाहक है जो रोगी के मल से पानी अथवा भोजन को संक्रमित करते हैं।</p>	<p>पेट में दर्द, कब्ज पेट में मरोड़, मल में रक्त व श्लेष्मा</p>	<p>रोकथाम:</p> <ul style="list-style-type: none"> • भोजन से पूर्व तथा शौच के पश्चात हाथ धोना। • मल को सही प्रकार हटवाना • व्यक्तिगत स्वच्छता • खाने से पहले तरकारी व फल भली भाँति धोना <p>उपचार:</p> <ul style="list-style-type: none"> • डॉक्टर की सलाह के अनुसार एंटीबायोटिक
2.	<p>एस्कैरियासिस गोल कृमि द्वारा जो आंतों में वास करते हैं।</p> <p>संक्रमण: कृमि के अंडे रोगी के मल द्वारा मृदा, जल इत्यादि को दूषित करते हैं। इसके सेवन से कृमि आंतों में जन्म लेते हैं। एक स्वस्थ व्यक्ति ठीक इस तरह से संक्रमित हो सकता है जैसे वह अमीबायसिस से संक्रमित हो सकता है/सकती है। बता सकते हो कि बच्चों में यह अधिकतर क्यों पाए जाते हैं?</p>	<p>मांसपेशीय दर्द, अंतरिक रक्तस्राव पाचन में मुश्किल आंत का दर्द और आंत के पथ में रुकावट होना। बच्चों में यह उनकी शारीरिक मंदता और मानसिक वृद्धि को बढ़ा देता है।</p>  <p>नर और मादा ऐस्कैरिस</p>	<p>रोकथाम:</p> <ul style="list-style-type: none"> • अमीबायसिस रोकने के समान <p>उपचार:</p> <ul style="list-style-type: none"> • कृमि विरोधी दवा का सेवन (डॉक्टर की सलाह अनुसार)
3.	<p>मलेरिया <i>प्लाजमोडियम</i> द्वारा जो कि जीवन चक्र मनुष्य एवं मच्छर में पूरा करता है।</p> <p>संक्रमण विधि: मादा एनोफिलीज़ मच्छर के काटने पर मानव की लाल रक्त कणिकाओं में प्रजनन कर बढ़ जाने पर रक्त कणिका फट जाती है और टॉक्सिन उत्पन्न होकर परजीवी रक्त में आ जाता है।</p>	<ul style="list-style-type: none"> • उच्च ज्वर व कंपन • सीमित समय के बाद लक्षण सिरदर्द, उबकाई 6 से 10 दिन तक ज्वर। पसीना आकर ज्वर उतर जाता है।  <p>संक्रमित मच्छर के काटने से</p>	<p>रोकथाम:</p> <ul style="list-style-type: none"> • मच्छर व उसके जीवन चक्र की अवस्थाओं को मिट्टी का तेल डालकर अथवा मछली को खिलाकर समाप्त करना। • पानी को गड्ढे तथा खुली जगह में जमा न होने देना। • मच्छरदानी लगाकर सोना • मच्छर प्रतिकर्षकों का प्रयोग करना • जालीदार नेट दरवाजे व खिड़कियों पर लगाकर मच्छर दूर रखना। <p>उपचार:</p> <ul style="list-style-type: none"> • मलेरिया प्रतिकारक दवा का सेवन डॉक्टर से पूछकर।



टिप्पणी



मच्छर पनपने की सामान्य जगहों का कोलाज

<p>4.</p>	<p>फाइलेरियासिस/एलीफैंट-टाइसिस एस्कैरिस के समान कृमि द्वारा जनित संक्रमण: मादा क्यूलेक्स मच्छर के काटने से</p>	<ul style="list-style-type: none"> • प्रारंभ में ज्वर • यह परजीवी लिम्फ नलियों में रहकर सूजन पैदा करते हैं खासकर टांगों में। 	<p>रोकथाम: मलेरिया के समान उपचार: डॉक्टर से पूछकर प्रतिरोधक औषधि</p> 
<p>5.</p>	<p>डेंगी ज्वर (हड्डी तोड़ ज्वर) वायरस द्वारा जनित संक्रमण विधि मादा एडीज़ मच्छर के काटने से</p>	<ul style="list-style-type: none"> • अचानक ज्वर • सिर दर्द, आंखों के पीछे दर्द, जोड़ों में दर्द • भूख घटना • छाती व पैर के ऊपरी भाग में दाने • मुंह, दांत, जबड़ों से रक्तस्राव • मुख में जलन, अत्यधिक पेट दर्द, उल्टियां रक्त सहित अथवा रहित। 	<p>रोकथाम:</p> <ul style="list-style-type: none"> • मलेरिया व फाइलेरियासिस के समान यह मच्छर दिन में पानी में अंडे देता है। मच्छर दिन में सक्रिय रहते हैं और इस कारण दिन में पैर व हाथ व अन्य शरीर के अंग ढकने चाहिए ताकि मच्छर के काटने से बचा जा सके। <p>उपचार:</p> <ul style="list-style-type: none"> • डॉक्टर से पूछकर।
<p>6.</p>	<p>फ्लू वायरस द्वारा श्वसनी भाग के संक्रमण पर फ्लू होता है। रोगी के साथ सीधे अथवा अप्रत्यक्ष रूप से संस्पर्श पर यह रोग फैलता है। बार बार उत्परिवर्तन होने के कारण नई नई प्रजातियों के वायरस फ्लू रोग फैलाते हैं और शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र को भिन्न प्रजाति के वायरस से जूझना पड़ता है। आपने H5N1 (पक्षी में फ्लू फैलाने वाला वायरस) तथा H1N1 (स्वाइन फ्लू) का नाम सुना होगा। स्वाइन फ्लू उत्परिवर्तित फ्लू फैलाने वाले वायरस हैं।</p>	<p>100°C से 103°C ज्वर, गले में खराश, खांसी, छींके, नाक बहना, सिर दर्द, शरीर में दर्द थकावट</p>  <p>बिन्दुक संक्रमण</p>	<p>रोकथाम:</p> <ul style="list-style-type: none"> • खाँसते अथवा छींकते समय रोगी नाक पर कपड़ा रखे। • भीड़ जहाँ हो वहाँ न जाएं। • टीका लगवाएं <p>उपचार:</p> <ul style="list-style-type: none"> • रोगी तरल पदार्थों का अधिक सेवन करें। • डॉक्टर की दी हुई दवा ले।
<p>7.</p>	<p>तपेदिक (टी0बी0) माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलाई बैक्टीरिया द्वारा संक्रमित हड्डियाँ, लिम्फ नोड व अधिकतर फेफड़ों पर वार। श्वास लेते समय रोगी के थूक, खांसी व छींकों के बिंदुक के प्रवेश से फैलता है। लम्बे समय तक रोगी से संस्पर्श से फैलता है। इसलिए टी0बी0 साधारणतया भीड़ भाड़ तथा गंदी परिस्थितियों में निवास वाले व्यक्तियों में पनपता है।</p>	<p>कई दिन तक निम्न ताप ज्वर व खांसी थूक में रक्तवर्जन में कमी, छाती में दर्द, अधिक थकावट, रात में पसीना तथा भूख न लगना।</p> 	<p>रोकथाम:</p> <ul style="list-style-type: none"> • जन्म के बाद बी0सी0जी0 का टीका • तपेदिक के रोगी को अलग रखकर नियमित रूप से दवा देना • रोगी के कपड़े व बर्तन का नियमित रूप से विसंक्रमण <p>उपचार:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 से 8 महीने तक डॉक्टर की दी हुई एंटीबायोटिक दवा का सेवन। • DOTS के अधीन उपचार एक प्रभावी तरीका है।



क्रियाकलाप 32.5

क्या आप मलेरिया रोग से कभी पीड़ित हुए हैं? ऐसे उपायों को सारणीबद्ध करें जिन्हें लेकर आप अपने को अथवा परिवार के किसी सदस्य अथवा पड़ोसी को मलेरिया से पीड़ित होने से बचा सकते हैं।

32.3.2 संक्रामक रोगों से बचने के उपाय कौन से हैं? कुछ उपाय हैं – संतुलित भोजन का सेवन, व्यक्तिगत स्वच्छता, परिवेश को स्वच्छ रखना, (अपशिष्टों के निपटान) के उपाय तथा सही समय पर टीकाकरण। नीचे लिखे रिक्त स्थान पर दो ऐसे क्रियाकलाप / उपाय लिखिए जिनसे संक्रामक रोगों से बचा जा सकता है और जो आपने सारणीबद्ध नहीं किए हैं।

1. _____
2. _____

उत्तर: अपने भोजन के विषय में चौकन्ने रहें, नियमित व्यायाम करें, अपनी शय्या के व अन्य वस्त्र नियमित रूप से धोएँ, खाना पकाने से पूर्व रोगी की सेवा के समय हाथ भली प्रकार धोएँ। यदि आप बीमार हों तो आपने को पूर्ण रूप से स्वस्थ होने दें। (कोई अन्य सही बिन्दु)

32.3.3 असंक्रामक रोग**उच्च रक्त चाप (हाइपरटेंशन) मधुमेह, मोटापा**

आज के तीव्र गति प्राप्त जीवन में हममें से कई व्यक्ति अनेक संघर्ष, अस्वस्थ प्रतियोगिता तथा जल्दी से पैसा बनाने व सत्ता पाने में जुटे हुए हैं। इस प्रकार का जीवनयापन मानसिक दबाव को बढ़ाकर तथा क्रोध व निराशा को जन्म देता है। मीलो मील बुद्धिहीन प्रतियोगिता के चलते कुछ पाने की इच्छा में लोग अपने स्वास्थ्य की बिलकुल चिंता नहीं करते हैं और रोग जैसे उच्च रक्त चाप जिसे हाइपरटेंशन के नाम से जाना जाता है रक्त शर्करा का बढ़ जाना (जिसे डाइबिटीज़ कहा जाता है) और कई अन्य रोग हाजाते हैं। यद्यपि ये रोग आनुवाशिकता से संबंध रखते हैं। वर्तमान समय में यह रोग अल्प आयु के लोगों में अनानुशासित जीवन के कारण भी दिखने लगे हैं। इस कारण इन्हें लाइफस्टाइल से संबंधित रोग भी कहा जाता है।

कारण

1. **स्थिर (Sedentary) जीवनशैली** – अल्प अथवा शारीरिक क्रियाकलाप विहिन अवस्था, बाहरी खेलों में भाग न लेना, व्यायाम का अभाव तथा हर समय वाहनों का उपयोग ऐसे कारक हैं जिनके कारण उपरिलिखित रोग का शिकार हो सकते हैं।
2. **भोजन संबंधित आदतें** – आसानी से पाया जाने वाले, शीघ्र तैयार होने वाले अथवा फास्ट फूड में वसा व शर्करा अधिक मात्रा में होता है। बर्गर, केक, सॉफ्ट ड्रिंक इत्यादि



टिप्पणी



टिप्पणी

ऐसे ही खाद्य हैं और अल्प आयु में ही इनके सेवन से व्यक्ति दीर्घकाय अथवा मोटा हो जाता है। संतुलित आहार जैसा कि हमारे भारतवर्ष की थाली जिसमें चपाती (रोटी) अथवा चावल, दाल और सब्जियाँ होती हैं, उसका मुकाबला उपरिलिखित खाद्य कभी नहीं कर सकते।

3. **टाइप "ए" व्यक्तित्व** – कुछ व्यक्ति हर समय दूसरों के मुकाबले में बेहतर करने में जुटे रहते हैं न कि अपनी सर्वोत्तम चेष्टा। क्रोध व निराशा का शिकार होकर ऐसे व्यक्ति औरों के प्रति श्रद्धाभाव नहीं रखते और उनमें जीवन शैली संबंधित रोगों से पीड़ित होने की संभावना अधिक होती है।
4. **परिवार में हृदय** रोग व मधुमेह हो तो भी व्यक्ति इन रोगों से पीड़ित हो सकता है।

बचाव

- जीवन शैली से जुड़े रोगों का पूर्व ज्ञान
- नियमित व्यायाम, योग तथा ध्यान
- जंक फूड जैसे खाद्य न खाना तथा अधिक जल व शाक सब्जी का सेवन
- मानसिक तनाव का प्रबंधन, दूसरे व्यक्तियों के प्रति सहनशीलता में बढ़ोतरी तथा सकारात्मक चिन्तन
- औरों की आँख बंद कर नकल न करना, अपितु लक्ष्य कायम करके उसकी ओर बढ़ते जाना।
- अपने निकट अन्य व्यक्तियों को भी स्वस्थ आदत डालने हेतु प्रेरित करना।

यह सब जानते हैं कि मानसिक दबाव क्षमता से अधिक कार्य करने व अधिक समय दुःखी रहने से शरीर की रोग-रोधक क्षमता कम होती है और बीमार होने के कारण बढ़ जाते हैं। इसलिए अपने जीवन में मानसिक दबाव के प्रबंधन के उपाय सीखना आवश्यक है।



पाठगत प्रश्न 32.3

1. फाइलेरियासिस को एलीफैंटायसिस भी क्यों कहते हैं?

2. तपेदिक (टी0बी0) के रोगी को किस प्रकार पहचान पायेंगे?

3. निम्नलिखित तालिका में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –



टिप्पणी

संक्रमण विधि	रोग
बिंदुकों द्वारा संक्रमण	..... (क)
संक्रामित एडीज़ मच्छर के काटने से	..... (ख)
..... (ग)	अमीबायसिस
..... (घ)	मलेरिया

4. निम्नलिखित तालिका में रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए—

रोकथाम के उपाय	रोग का नाम जिनकी रोकथाम की जाती है।
1. मच्छरदानी का प्रयोग	(क) (ख)
2. मलमूत्र का सही निपटान	(ग)
3. बी०सी०जी० का टीका	(घ)
4. खांसी व छींक के समय मुंह ढकना	(च) (छ)

32.4 प्रतिरक्षण – कुछ संक्रामक व्याधियों (रोगों) से बचाव

प्रतिदिन हम अनेकों रोग संक्रामित करने वाले कारकों का सामना करते हैं। हमारा शरीर अधिकतर ऐसे कारकों का दमन कर पाता है। शरीर की वह क्षमता जिसके द्वारा बाह्य पदार्थों को व रोग के कीटाणुओं का प्रतिरोध शरीर का बचाव करती है, उसे **प्रतिरक्षा** कहा जाता है।

प्रतिरक्षा के दो प्रकार हैं:—

(क) जन्मजात प्रतिरक्षा

(ख) उपार्जित प्रतिरक्षा

(क) जन्मजात प्रतिरक्षा की क्षमता जन्म से ही होती है और किसी भी बाह्य पदार्थ के शरीर में प्रवेश की रोकथाम करती है। चर्म तथा श्लेष्मल झिल्ली (Mucous membrane) बाह्य पदार्थ को शरीर में आने से रोकते हैं। हाइड्रोक्लोरिक एसिड पेट में पहुँचे कीटाणुओं को मार देते हैं। श्वेत रुधिर कोशिका भी शरीर में प्रविष्ट बाहर से आए कणों को खाकर समाप्त करते हैं।

(ख) उपार्जित प्रतिरक्षा यह प्रतिरक्षा जीवन काल में किसी बाहरी पदार्थ के विरोध में एन्टीबॉडी प्रतिपिंड बनाकर उपार्जित की जाती है।

बाहरी पदार्थ को **प्रतिजन** कहा जाता है और किसी भी **प्रतिजन** को विशिष्ट प्रतिपिंड ही पहचान सकता है। **प्रतिपिंड** प्रोटीन हैं जो कि लिम्फोसाइट नामक श्वेत रुधिर कोशिका द्वारा बनाए जाते हैं। पहली बार विशेष कीटाणुओं द्वारा संक्रमण के पश्चात प्रतिपिंड प्रतिरक्षा



टिप्पणी

करते समय उन्हें याद रखते हैं और दूसरी बार संक्रमण करने पर उन्हें पहचान कर उनका प्रतिरोध करते हैं।

यह क्षमता प्रतिरक्षा तंत्र की **स्मरण शक्ति** कहलाती है और **प्रतिरक्षाकरण कार्यक्रम** इसी पर आधारित है। यह कार्यक्रम गलसुआ, खसरा जैसी बीमारियों की रोकथाम के लिए है।

शरीर में उपार्जित प्रतिरक्षा की रचना प्राकृतिक रूप से अथवा मानव द्वारा होती है।

(क) प्राकृतिक उपार्जित प्रतिरक्षा संक्रमण अथवा रोग पीड़न के पश्चात शरीर में तैयार होती है। शरीर में अपने एंटीबॉडी बनते हैं जो शरीर में रहते हैं और भविष्य में रोगजनक के विरुद्ध प्रतिरक्षा प्रदान करते हैं।

(ख) मानव निर्मित उपार्जित प्रतिरक्षा टीकाकरण द्वारा शरीर में तैयार होती है। टीकाकरण के दौरान निष्क्रिय अथवा दुर्बल रोगाणु या उनसे उत्पादित पदार्थ प्रतिजन के रूप में शरीर में प्रविष्ट किए जाते हैं। इनसे प्रतिरक्षा तंत्र सक्रिय हो जाता है। उदाहरण स्वरूप डिप्थीरिया, काली खांसी, टिटनेस की प्रतिरक्षा के लिए दोबारा टीका देना पड़ता है।

? क्या आप जानते हैं

उन रोगों के नाम जो प्रतिरक्षाकरण कार्यक्रम के अंतर्गत हैं? उनकी सूची बनाइये

उपार्जित प्रतिरक्षा सक्रिय या फिर निष्क्रिय हो सकती है।

उपार्जित प्रतिरक्षा

सक्रिय प्रतिरक्षा	निष्क्रिय प्रतिरक्षा
<ul style="list-style-type: none"> पोषी के शरीर में रोगाणुओं के लिए प्रतिपिंड बन जाते हैं। परिणाम कुछ देर बाद प्राप्त होता है। उदाहरण ट्यूबर कुलोसिस के लिए बी0सी0 जी का टीका और पोलियो 	<ul style="list-style-type: none"> पूर्वनिर्मित प्रतिपिंड दिए जाते हैं। तुरंत प्रतिरक्षा प्राप्त होती है

प्रसव के एक दो दिन बाद माँ के स्तन से निकलता है (कोलोस्ट्रम नामक पदार्थ) नवजात शिशु के लिए यह बहुत ही लाभदायक होता है। जानते हो क्यों? इसमें अधिक मात्रा में माँ के शरीर में बने प्रतिपिंड होते हैं तथा वह शिशु को प्रतिरक्षा प्रदान करते हैं।

प्राथमिक प्रतिरक्षाकरण

जनहित में सरकार के विभिन्न प्रतिरक्षाकरण कार्यक्रमों से आप परिचित हैं। विशेष तौर पर गर्भवती महिला , शिशु व बच्चों के लिए। तालिका 32.2 में नवजात शिशु के लिए प्राथमिक प्रतिरक्षाकरण कार्यक्रम व दोबारा दिए जाने वाले टीकाकरण का समय दिया गया है। यह

कार्यक्रम निःशुल्क है और प्रत्येक सरकारी औषधालय तथा अस्पताल में चलता है। अपने माता-पिता से पूछें कि आपको व आपके भाई-बहनों को कौन से टीके लगे थे। उनको सारणी बद्ध कीजिए।

तालिका 32.2 भारत का राष्ट्रीय प्रतिरक्षाकरण कार्यक्रम – 24 महीने तक के शिशु तथा गर्भवती महिलाओं के लिए



टिप्पणी

टीका	आयु				
	जन्म के समय	6सप्ताह	10 सप्ताह	14 सप्ताह	9-12 सप्ताह
प्राथमिक टीकाकरण					
तपेदिक के लिए बी0सी0जी	✓				
मौखिक पोलियो	✓	✓	✓	✓	
डीपीटी डिप्थीरिया, काली खांसी व टिटनेस के लिए		✓	✓	✓	
खसरा					✓
बूस्टर (दोबारा) खुराक					
डी0पीटी तथा मौखिक पोलियो	16 से 24 माह				
डी0टी	5 वर्ष				
टी0टी (टिटनेस टौक्सोयड)	दस वर्ष से 16 वर्ष				
विटामिन ए	9, 18,24, 30 व 36 माह				
गर्भवती महिलाएं					
टिटनेस टौक्सोयड (पहला टीका)	गर्भधारण के समय				
दूसरी बार	पहली खुराक के एक माह बाद				
बूस्टर	तीन वर्ष के भीतर				

समय, क्रम तथा प्रतिरक्षाकरण प्रोग्राम को दिये गये चार्ट के अनुसार समय-समय पर कराते रहना चाहिये।



क्रियाकलाप 32.6

दो वर्ष से कम आयु के किसी शिशु के टीकाकरण के विषय में उसके अभिभावकों से पूछ कर ऊपर दी गई तालिका में दिए गए तथ्य से तुलना करिए व नीचे दी गई तालिका को भरिए।

शिशु का नाम –

जन्मतिथि –

प्रतिरक्षाकरण कार्यक्रम की जांच करते समय शिशु की आयु का रिकार्ड–



टिप्पणी

टीका	आयु				
	जन्म के समय	6 सप्ताह	10 सप्ताह	14 सप्ताह	9 से 12 माह
बी०सी०जी०					
पोलियो					
डी०पी०टी०					
खसरा					

क्या इस शिशु ने प्राथमिक प्रतिरक्षाकरण के सब टीके चार्ट के अनुसार लिए? हाँ/नहीं
यदि कार्यक्रम समय के अनुसार पूरा किया हो तो उसके अभिभावकों को बधाई दीजिए और उनसे ऐसा करने के तीन कारण पूछिए।

यदि अभी तक संपूर्ण रूप से इस कार्यक्रम का लाभ न उठाया हो तो, माता-पिता को समय से टीकाकरण के तीन महत्वपूर्ण लाभ बताइए और पूछिए कि उन्होंने कार्यक्रम का लाभ किस कारण नहीं उठाया।

ऐसे अवसर पर आप क्या करेंगे?

1. स्वास्थ्य कर्मचारियों से उपाय पूछेंगे।
2. अभिभावकों को समझाएंगे कि स्वस्थ भोजन व सफाई बरतने से रोग की रोकथाम हो सकती है।
3. ऐसा सोचेंगे कि अब कुछ भी करना संभव नहीं है।
4. अभिभावकों को समझाबुझाकर समीपतम स्वास्थ्य केन्द्र ले जाकर स्वास्थ्य कर्मचारी से मिलकर संभावी कार्य कर पाएँ।

आपने पल्स पोलियो अभियान से संबंधित पोस्टर देखें होंगे। इसके विषय में आप क्या जानते हैं?



पाठगत प्रश्न 32.4

1. खतरनाक रोगों के नाम लिखिए जिनके लिए टीकाकरण अनिवार्य किया गया है।

2. तपेदिक व पोलियो के टीकों के नाम लिखिए। किस आयु में यह पहली बार लगाए जाते हैं?

3. पल्स पोलियो के लिए सप्ताह का कौन सा दिन चुना गया है और क्यों?



टिप्पणी

4. अनेकों लिम्फोसाइट श्वेत रुधिर कणिकाओं के नष्ट हो जाने पर हमारी रोग प्रतिरोध क्षमता पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
-
5. नीचे तीन स्थितियां दी गई हैं जो मच्छरों के पनपने के लिए सुविधाजनक है। इनमें से कौन सी स्थिति से आप परिचित हैं, उस पर दिए गए प्रश्नों का उत्तर लिखिए।
- क. जहाँ इमारत बन रही है
- ख. खुला हुआ नाली/नाला
- ग. चाय की दुकान जहाँ प्रयोग में लाए गए प्याले व तश्तरियाँ (प्लेट) बिखरे हुए हैं
- घ. एक घर जिसकी छत से पानी टपक कर नीचे जमा हो रहा है
- चुनी गई स्थिति में मच्छर पनपने हेतु क्या सुधार करेंगे आप ?
- क. मच्छर भगाने की दवा अथवा मच्छरदानी व जाली वाले दरवाजों का प्रयोग करेंगे।
- ख. ठहरे हुए पानी पर मिट्टी का तेल डालेंगे अथवा मच्छर मार तेल का छिड़काव करेंगे।
- ग. लोगों को जागरूक करेंगी कि अपने आस पास के परिवेश में पानी को जमकर सड़ने नहीं देंगे।

32.5 प्राथमिक उपचार

खेलते समय अथवा काम करते समय अथवा अन्य किसी कारण से दुर्घटना घट सकती है। चोट लग सकती है या शरीर का कोई अंग आग का शिकार हो सकता है या आप अचानक बीमार पड़ सकते हैं। सही समय पर हस्तक्षेप व जल्द देखभाल करने पर दुर्घटना ग्रस्त व्यक्ति की दशा और अधिक बिगड़ने अथवा मृत्यु की ओर अग्रसर होने से बच सकती है। ऐसी परिस्थितियों में प्राथमिक उपचार की जानकारी रहने पर आप भरसक सहायता कर सकते हैं।

डॉक्टरों की चिकित्सा पाने से पूर्व दुर्घटनाग्रस्त व्यक्ति अथवा अचानक रोगग्रस्त व्यक्ति की तत्काल देखभाल को प्राथमिक उपचार कहा जाता है। प्राथमिक उपचार के उपरांत डॉक्टरों की चिकित्सा की सहायता अवश्य लेनी चाहिए।

- 1. प्रघात (Shock) –** आघात लगने पर व्यक्ति को धक्का अथवा प्रघात लगता है और वह पीला पड़ जाता है व थका हुआ प्रतीत होता है। प्रघात के समय निम्नलिखित प्राथमिक उपचार सहायक होता है।
 - पीड़ित व्यक्ति को लिटाकर टाँगे कुछ ऊपर कर दें।
 - पहने हुए वस्त्र ढीले कर दें और शरीर कंबल से ढक दें।
 - पीड़ित व्यक्ति को शांत रखें।

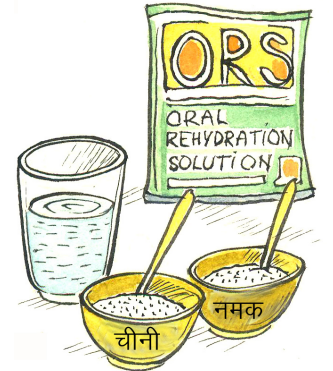


टिप्पणी

- यदि मुँह सूखा प्रतीत हो तो स्वच्छ, भीगे हुए कपड़े के टुकड़े को चूसने दें।
 - डॉक्टर को तत्काल बुलाएं।
2. **अत्यधिक रक्तस्राव** की दशा में निम्नलिखित प्राथमिक उपचार उपयोगी है—
- रक्तस्राव को रोकने के लिए चोट अथवा घाव पर विसंक्रामित कपड़ा अथवा रुमाल रखकर अपने अंगूठे से दबाएं।
 - पीड़ित व्यक्ति को लिटाकर चोट के स्थान को ऊंचा करके रखें ताकि रक्त बहना कम हो जाए।
 - चिकित्सक को बुलाएं।
3. **नाक से रक्त का निकलना (नक्सीर)**
- पीड़ित व्यक्ति को बैठाएं।
 - ठंडा कोम्प्रेस नाक पर दबाएँ।
 - खून निकलना बंद न होने पर चिकित्सक से पूछें।
4. **निर्जलन (Dehydration)**
- शरीर के स्रावों का अत्यंत अधिक निष्कासन अथवा निर्जलन के कारण अधिक सिरदर्द, दिल मिचलाना अथवा बेहोश हो जाना संभव है। अत्यधिक निर्जलन जान लेवा हो सकता है।
 - अल्प व सीमित निर्जलन होने पर पीड़ित में मूत्रत्याग कम (8 घंटे तक मूत्रत्याग नहीं)
 - मुँह के भीतर सूखा व चिपचिपापन, प्यास, डूबी आंखें, चंचलता व चिड़चिड़ापन जैसे लक्षण दिखाई देते हैं। अधिक निर्जलन के लक्षण हैं ज्वर, प्रघात व बेहोशी, लघु अथवा बिल्कुल मूत्रत्याग नहीं, द्रुत परंतु क्षीण नाड़ी व अन्त में मृत्यु। अत्यधिक गर्मी सहना, अधिक शारीरिक क्रियाकलाप, जलसेवन की कमी, बार बार उल्टियाँ आना, दस्त, संक्रमित उदर व आंतों में निर्जलन अथवा डीहाइड्रेशन के कुछ कारण।
 - **निर्जलन** से पीड़ित व्यक्ति को थोड़ा-थोड़ा ओ आर एस अर्थात नमक-चीनी का घोल थोड़ी-थोड़ी देर बार पिलाते रहना चाहिए।



ओ. आर. एस. बनाने के लिए एक चम्मच चीनी व एक चुटकी नमक को 200 मिलीलिटर (1 गिलास) पानी में डालकर भली प्रकार घोल लें। ओआरएस के पैकेट भी सब सरकारी स्वास्थ्य केन्द्रों में निःशुल्क उपलब्ध हैं।



आवश्यकता पड़ने पर डॉक्टर की सलाह लें।

5. पशु का काट लेना:— किसी पशु के काट लेने पर स्थिति कभी कभी गंभीर हो सकती है।

- कर्तन के स्थान को भली प्रकार साबुन व जल से धो डालें। उस पर ढीली पट्टी बांधें।
- कुत्ते के काटने पर रेबीज़ प्रतिरोधक इंजेक्शन लेना पड़ता है। सरकारी अस्पताल अथवा योग्य चिकित्सक से यदि व कुत्ते में रेबीज़ के लक्षण हैं या नहीं, एक सप्ताह तक नज़र रखनी पड़ती है।

मधुमक्खी के काटने पर किसी भी धारदार (Blunt) वस्तु से उसका डंक निकाल देना चाहिए। हल्के अमोनिया के घोल अथवा बेकिंग सोडा व पानी के लेप से दर्द व खुजली कम होती है।

6. जलना (Burns)

जले हुए अंग को प्राथमिक उपचार घाव की मात्रा पर निर्भर है। उपचार के दौरान जले हुए स्थान को ठंडे पानी में तत्काल डालने पर दर्द व ऊतक का बिगड़ाव कम हो सकता है। पानी को पोंछने के बाद असंक्रमक कपड़े अथवा बैंडेज से पट्टी बांधें। यदि कोई फफोला बनता है तो उसे फोड़े नहीं, न ही उस पर कुछ लगाएँ।

(तृतीय स्तर) का जलना, चर्म के तलीय भाग को नष्ट कर देता है। ऐसी स्थिति में स्वच्छ तौलिये से ढककर पीड़ित व्यक्ति को तुरंत अस्पताल ले जाएँ।

रासायनिक पदार्थ जैसे अम्ल व क्षार भी चमड़े को जला देते हैं। तब दस मिनट तक जले हुए स्थान को स्वच्छ पानी से अच्छी तरह धोते रहना चाहिए।

7. फ्रेक्चर (हड्डी का टूटना) और हड्डी का विस्थापन

फ्रेक्चर हड्डी के टूटने को कहते हैं। अपने स्थान से हड्डी के विच्युत होने को डिस्लोकेशन या स्थान भ्रंश कहते हैं। लक्षण स्वरूप दर्द, नर्माई व उस स्थान पर सूजन के अतिरिक्त संबंधित शारीरिक अंग का हिलना – डुलना भी थम जाता है।

ऐसी स्थिति में क्या किया जाए?

- पीड़ित व्यक्ति को तब तक न हिलाएँ—डुलाएँ जब तब योग्य चिकित्सक का बंदोबस्त न हो जाए।
- स्पिलन्ट या खपंची लगाकर ही पीड़ित व्यक्ति को अपने स्थान से उठाकर दूसरी जगह ले जाएँ। स्पिलन्ट या खपच्ची टूटी हड्डी को सहारा देता है। इसे बनाने के लिए एक लकड़ी के टुकड़े या फुट रूल पर कपड़ा लपेट कर गद्दी बनाइए। टूटी हुई हड्डी के बिल्कुल नीचे रखकर बांध दें।



टिप्पणी



टिप्पणी

- यदि गर्दन अथवा रीढ़ की हड्डी पर चोट हो तो बिल्कुल न हिलने दें। चिकित्सक को जल्द बुलवाएं।



पाठगत प्रश्न 32.5

1. घर में ओआरएस कैसे बनाया जा सकता है?

2. जले हुए व्यक्ति के लिए कैसा प्राथमिक उपचार सुझाएंगे?

3. दो ऐसे पूर्वोपाय बताइए जो आघात के स्थान से रक्तस्राव के समय आवश्यक हैं।

4. एक नमीपूर्ण गर्मी के दिन आपकी मौसी ने फोन पर आपको बताया कि आपका भाई चंडीगढ़ से लौटकर बेहोश हो गया और उसकी नाक से खून बह रहा है। प्राथमिक उपचार के तौर पर आप अपनी मौसी को क्या सुझायेंगे?

32.6 पदार्थ सेवन से बचाव

यह एक गंभीर समस्या है कि विश्व में खासतौर पर युवकों का तम्बाकू, मद्य तथा पदार्थ सेवन बढ़ता जा रहा है। युवा वर्ग पदार्थ सेवन की ओर अधिक आसानी से आकृष्ट होते हैं। क्या इसका कारण आप बता सकते हैं?

आपने सही समझा। युवावर्ग नई बातों को जानने के लिए उत्सुक रहते हैं। तम्बाकू व शराब बेचने वाले अपना मुनाफा बढ़ाने के लिए संचार माध्यमों द्वारा युवावर्ग को अपना लक्ष्य बनाते हैं। तम्बाकू, मद्य अथवा पदार्थ का सेवन करने वाले बड़ों के साथ रहते रहते भी युवक इनकी आदत बना लेते हैं।

यह पदार्थ शरीर व मन दोनों की क्षति करते हैं। पाठ के इस भाग में, हम पदार्थ सेवन से जुड़े हुए मुद्दों की चर्चा करेंगे।

32.6.1 औषध (ड्रग) क्या है?

औषध (ड्रग) ऐसा रासायनिक पदार्थ है जो हमारे शरीर की सामान्य कार्यप्रणाली में परिवर्तन लाता है। कुछ रासायनिक पदार्थ शारीरिक व मानसिक व्याधियों के उपचार के लिए औषधि के रूप में व्यवहारित होती है। औषधि के रूप में चिकित्सक द्वारा सुझाए गये पदार्थ जो दवाई बेचने वाले रखते हैं औषध पदार्थ कहलाते हैं। परंतु ऐसे अनेक **अवैध पदार्थ** हैं जैसे कोकेन, एलएसडी, भांग, ब्राउन शुगर, चरस तथा गांजा।



टिप्पणी

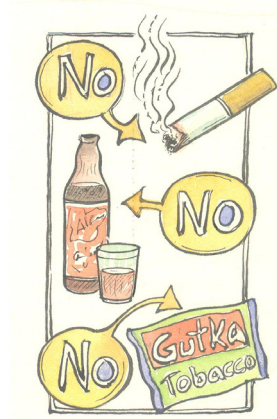
32.6.2 पदार्थ सेवन क्या है?

जब पदार्थों का सेवन औषधि के रूप में न होकर, झूठा आनंद पाने अथवा झूठी खुशी के लिए किया जाता है तो उसे **पदार्थ सेवन** अथवा **व्यसन** कहा जाता है।

तालिका 32.3 कुछ साधारणतया सेवित पदार्थ

क्रमांक	पदार्थ का नाम	सेवन का कारण
1.	व्यसन पदार्थ (नारकोटिक्स) – उदाहरण अफीम, मौरफीन, ब्राउनशुगर व स्मैक (पॉपी (पोस्ता) के पौधे से प्राप्त)	पीड़नाशक
2.	कोकेन (कोको पेड़ के पत्तों से)	आनंद व ऊर्जा प्राप्ति का अनुभव क्या बता सकते हो खिलाड़ी इसका सेवन क्यों करते हैं?
3.	बारबिटुरेट/बेन्जोडायजेपिन्स	शांत व विश्रामपूर्वक स्थिति देने वाले
4.	मद्य (शराब)	संवेदन मन्दक चिंतन व बोध में परिवर्तन
5.	गाँजा (भ्रांतिजनक) जैसे एलएसडी, (अरगट फफूंद से प्राप्त) भांग, गांजा, चरस (गांजा के पौधे कैनेबिस से)	चिंतन, संवेदन व बोध में परिवर्तन, भ्रामक, आनंद, हृदय व रक्तवाहिकाओं पर प्रभाव

तम्बाकू सेवन हमारे देश में यथेष्ट रूप से प्रचलित है। सिगरेट, बीड़ी व हुक्के में तम्बाकू डाला जाता है। सिगरेट में निकोटिन होता है जो रक्त वाहिकाओं को संकीर्ण व रक्तचाप को उच्च बनाता है। हृदयरोग का कारण भी बन सकता है। तम्बाकू में पाया जाने वाला टार फेफड़ों में जमा होकर श्वास नली के संक्रमण की ओर प्रवृत्त करता है। टार के कारण फेफड़ों अथवा गले का कैंसर भी हो सकता है। धूम्रपान न केवल सेवन करने वाले के लिए हानिकारक है पर उसका विषैला धुँआ आसपास के लोगों के स्वास्थ्य के लिए भी हानिकारक है। सार्वजनिक स्थानों पर धूम्रपान निषेध है, लिखा होता है।



धूम्रपान और मद्यपान को निषेधक दर्शाने वाले चिह्न

पदार्थ आसक्ति कैसे प्रारंभ होती है? कौन पदार्थ सेवन करते हैं और क्यों?

औशध आसक्ति हो जाने का मात्र एक कारण नहीं है। कुछ साधारण कारण हैं।

- बंधुओं की इच्छा के दबाव में आकर केवल कौतूहल, उत्तेजना व उद्धमशील साहस जताने के लिए।
- क्षमता से अधिक शारीरिक व मानसिक कार्य करने की इच्छा से प्रेरित होकर।



टिप्पणी

- दर्द व्यथा, ऊबने की दशा, थकावट, उदासी, तनाव से मुक्ति पाने के लिए।
- एक भ्रामक विचार में कि एक बार पदार्थ सेवन से आसक्ति नहीं होती।

32.6.3 पदार्थ आसक्ति, निर्भरता तथा प्रत्याहार

आसक्ति, व्यक्ति की वह दशा है जिसमें वह पदार्थ के सेवन के लिए व्यस्त हो जाता है और हर समय पदार्थ सेवन से प्राप्त भ्रामिक आनंद के लिए उत्सुक रहते हैं। इस कारण अकारण पदार्थ सेवन चलता जाता है।

व्यसन का दुरुपयोग आसक्ति में परिवर्तित होता है। आसक्ति से पहले औषध सहनशीलता व औषध पर निर्भरता बढ़ती है। बार बार औषध के दुरुपयोग से शरीर कम मात्रा में पदार्थ सेवन के प्रति सहनशील हो जाता है। तब शरीर औषध की खुराक बढ़ाने के लिए सचेष्ट हो जाता है। ऐसी अवस्था को औषध आसक्ति कहा जाता है।

औषध आसक्ति व्यक्ति का यदि अचानक पदार्थ-सेवन बंद करना पड़ जाए तो दुखद प्रत्याहार लक्षण दिखने लगते हैं। ये लक्षण चिंता से लेकर जी मिचलाना, शरीर कंपन, पेट में दर्द, दिल में धड़कन तथा पसीना आना, गंभीर उत्तेजना तथा बेहोशी तक का रूप ले सकते हैं। प्रत्याहार की गंभीरता औषध के प्रकार व औषध सेवन की अवधि पर निर्भर है। कभी कभी यह लक्षण और अधिक कठोर व जान लेवा भी हो सकते हैं और तब प्रत्याहार के समय डॉक्टर के देखभाल की आवश्यकता होती है।



प्रत्याहार के लक्षण पदार्थ-सेवी के लिए पदार्थ त्यागना कठिन कर देते हैं।

32.6.4 औषध सेवन के प्रभाव

अल्प समय तक रहने वाले प्रभाव – पदार्थ सेवन के कुछ मिनट बाद उभरते हैं।

दीर्घ समय तक टिकने वाले प्रभाव – लगातार व अत्यधिक मात्रा में दीर्घकाल तक पदार्थ-सेवन शारीरिक व मानसिक हानि पहुँचाता है। आसक्ति व्यक्ति पढ़ाई व कामकाज में मन नहीं लगा पाता। इसलिए पढ़ने-लिखने में उत्तम नहीं हो पाता, न ही अच्छे उपार्जन लायक काम मिल पाता है। आपसी संबंध भी बिगड़ जाते हैं। अपराधी कामों में भी जुट जाते हैं ऐसे औषध-सेवी। औषध खरीदने के लिए उन्हें हर समय पैसे की आवश्यकता होती है और इस कारण आर्थिक स्थिरता संभव नहीं हो पाती।

32.6.5 रोकथाम



क्रियाकलाप 32.7



टिप्पणी

सुरेश यह जानता है कि औषध-सेवन हानिकारक है। पर अब उसके दोस्तों के लिए औषध-सेवन व वयस्कों के देखने योग्य सिनेमा देखना साधारण बात है। वे सुरेश को प्रतिदिन औषध सेवन का लोभ देते हैं। सुरेश अब दोस्तों की बातों में आने की सोच रहा है।

क) क्या उसका निर्णय सही है? क्यों अथवा क्यों नहीं?

ख) आप सुरेश को ऐसे तीन सुझाव दीजिए जिनके द्वारा वह अपने दोस्तों को पदार्थ सेवन की चेष्टा के लिए नहीं कह सके।

योग, व्यायाम, खेल-कूद, गाना-बजाना तथा कोई भी पुस्तक पढ़कर समय बिताने से तनाव से छुटकारा मिलता है। परीक्षा के समय आप तनाव का प्रबंधन कैसे करते हैं?

सदैव याद रखें कि उपचार की तुलना में पूर्व रोकथाम बेहतर है। निम्नलिखित सुझाव आपको औषध-सेवन की आदत से दूर रख सकते हैं।

- मित्रों के दबाव से बचें – अच्छे मित्र आपकी इच्छाओं का सम्मान करते हैं और कुछ भी करने पर मजबूर नहीं कर पाते। इसलिए यह आवश्यक है कि आप यदि किसी काम को मूल्यवान न समझे तो मित्रों को भी नहीं कहना सीखें।
- मित्रता हेतु सटीक मित्र चुने ताकि वे आपको अपने मूल्य बोध के विरुद्ध कुछ करने पर मजबूर न करें।
- किसी भी कारण अत्यधिक तनाव न लें। जो भी करें अपनी क्षमता अनुसार भली प्रकार से करें।
- आशावादी व सकारात्मक दृष्टिकोण रखें। समस्याएँ व तनाव का सामना करना सीखें व हताशा व पराजय को जीवन का अंग समझें। माता-पिता व मित्रों से सलाह-मशविरा करें। वे सहारा व ऐसे सुझाव दे सकते हैं जिनसे आपकी चिन्ता व अपराध की भावनाएँ दूर हो सकती हैं।

यदि आपका मित्र पदार्थ-सेवन को अपनाए तो क्या आप उसके माता-पिता, बड़ों को अथवा मित्रों को बताएंगे? क्यों और क्यों नहीं?



टिप्पणी

संकटपूर्ण स्थिति के लक्षण पहचानना

यदि आपके मित्र को पदार्थ का सेवन करते हुए पाएं तो बड़ों को बताने में न हिचकिचाएँ क्योंकि समय पर रोकथाम व उपचार अनिवार्य है।

संकटपूर्ण स्थिति के लक्षण

- किसी समस्या के कारण अथवा केवल आनंद व आराम पाने के लिए नियमित पदार्थ सेवन की इच्छा।
- अचानक कार्य स्थल या स्कूल में उपस्थिति में बदलाव व काम के स्तर में गिरावट।
- बार बार उधार लेना व चोरी करना।
- क्रोधित हो जाना, काम/पढ़ने में मन न लगाना, बहती नाक, उल्टी, जी मिचलाना, आँखों के नीचे काला हो जाना।
- व्यक्तिगत साज पोशाक व देखरेख में कमी।
- पदार्थ से अनासक्त मित्रों से दूर रहना।
- रहस्यमय व्यवहार।
- पदार्थ के विषय में बात करना और दूसरों को पदार्थ सेवन के लिए दबाव डालना।
- थकावट, दुःखी रहना व आत्महत्या की प्रवृत्ति।
- शरीर पर इंजेक्शन/टीके के कई निशान।

व्यवसायिक सहायता/डॉक्टर की सलाह :

उच्च शिक्षित मनोवैज्ञानिक, मनोरोग चिकित्सक तथा निरासक्त करने व पुनर्निवेशन कार्यक्रम द्वारा दुर्भाग्यवश जो व्यक्ति औषध अथवा मद्यपान का शिकार बन चुके हैं, उन्हें भरसक सहायता प्राप्त हो सकती है। सहायता व अपने मनोबल द्वारा ऐसे व्यक्ति अपनी समस्या को सुलझाकर साधारण स्वस्थ जीवन यापन कर सकते हैं। यदि आप किसी पदार्थ आसक्त व्यक्ति को जानते हैं तो उसकी सहायता हेतु उपचार के लिए व्यवसायिक संस्था में ले जाएं।

नोट: अधिक जानकारी के लिए एन0आईओ0एस0 की सहायता मूलक टेलीफोन नंबर 18001809393 से संपर्क कीजिए।



पाठगत प्रश्न 32.6

1. कोई तीन कारण ऐसे बताइए जिससे आपके मित्र पदार्थ सेवन न करें।

2. कौन से तीन लक्षण देखकर आप जान सकेंगे कि आपके मित्र पदार्थ—सेवन कर रहे हैं?

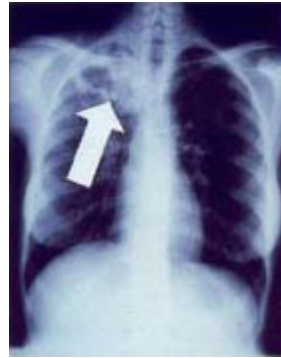
32.7 कुछ आधुनिक नैदानिक तकनीकें

जब भी हम रोग पीड़ित होकर चिकित्सक के पास जाते हैं तो वे रोग की प्रकृति को जानने के लिए अथवा चोट की गंभीरता जानने के लिए रक्त परीक्षा ई0सी0जी0 अथवा एम0आर0आई0 करवाने का सुझाव देते हैं। ऐसी परीक्षण प्रणालियाँ व परीक्षण साधन नैदानिक तकनीक (Diagnostic techniques) कहलाते हैं। नीचे कुछ ऐसी ही तकनीकों का संक्षेप में वर्णन किया गया है।

32.7.1 रेडियोग्राफी (एक्स-रे)

एक्स-रे रेडियोग्राफी सबसे पुरानी पर अधिक व्यवहारित नैदानिक चित्रण तकनीक है।

इस तकनीक में एक्स-रे अथवा विद्युत चुम्बकीय छोटी तरंग लंबाई वाली तरंगों की किरणों को शरीर के प्रभावित भाग की ओर भेजा जाता है। शरीर से होकर किरणें एक एक्स-रे संवेदक फिल्म पर जाकर वहाँ के ठोस भाग का चित्र बना देती हैं। ठोस भाग एक्स-रे को अवशोषित कर उस फिल्म अथवा रेडियोग्राफ पर हल्के वर्ण के चित्र के रूप में उभरते हैं। खोखले भाग व वसा ऊतक, एक्स-रे की किरणों को कम मात्रा में शोषित करते हैं तथा वे भाग काले प्रतीत होते हैं। (स्रोत : विकिपीडिया)



एक्स-रे

प्रयोग : कठोर हड्डियों जैसे भाग को सबसे भली प्रकार देखा जा सकता है। इसी कारण अस्थि विस्थापन अथवा अस्थिभंग के स्थान का पता चल जाता है। इस तकनीक से फेफड़ों में असाधारण ठोस संरचनाएं जैसे ट्यूमर, तपेदिक के पिंड दिखाई दे जाते हैं। यह तकनीक ऑस्टियोपोरोसिस (हड्डी का खोखला होना) तथा रिकेट्स का पता देती है।

32.7.2 अल्ट्रासाउंड इमेजिंग (पराश्रव्यदर्शी चित्रण) तकनीक अथवा सोनोग्राफी (Sonography)

एक साधारण, अनाक्रामक तकनीक है जो पराश्रव्यदर्शी तरंग (जिनकी आवृत्ति 20 किलोहर्ट्ज़ से 20,000 चक्र प्रति सेकंड) जो मनुष्य की श्रव्य शक्ति से बाहर है। नैदानिक पराश्रव्य तकनीक में 1 से 15 मेगाहर्ट्ज़ (10^6 चक्र प्रति सेकंड = 1 मेगाहर्ट्ज़)

शरीर की जांच के लिए सटीक पराश्रव्य स्पंद शरीर में भेजे जाते हैं जो विभिन्न ऊतकों में से होते हुए जाते हैं। शरीर के विभिन्न ऊतकों की सघनता के अनुसार श्रव्य तरंगे परिवर्तित होती हैं और बिखरती हैं। इन्हें एक कंप्यूटर में ले लिया जाता है व उसके द्वारा शरीर के अनुसंधान अधीन भाग का चित्र व शरीर के ढांचे का चित्र प्राप्त हो जाता है।



टिप्पणी

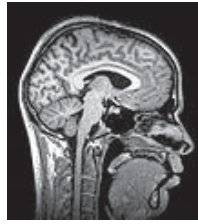


टिप्पणी

चित्र प्राप्ति हेतु एक हाथ से पकड़े जाने वाले एक यंत्र से ध्वनि निकलकर परिवर्तित होकर उसमें वापिस आ जाती है। इस यंत्र को शरीर पर आसानी से ही फहराया जा सकता है और अन्वेषित भाग का चित्र पाया जा सकता है।

प्रयोग : यह एक चित्रण की निरापद तकनीक है। पराश्रव्य तरंगे विकिरण से निरापद हैं। उनसे शरीर के भीतरी भाग व अंगों की संरचना के विषय में पता चलता है व आकार, स्थिति, विस्थापन इत्यादि की जानकारी प्राप्त होती है। ट्यूमर का भी पता चलता है। इस तकनीक द्वारा भ्रूण की संरचना व विकास की जानकारी भी प्राप्त होती है।

32.7.3 एम0आर0आई0 (मैग्नेटिक रेज़ोनन्स चित्रण)

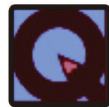


एम. आर. आई

एक ऐसी तकनीक है जिसके द्वारा नरम ऊतक जैसे मांसपेशी, उपास्थि, स्नायु, कंडरा व रक्तवाहिका का चित्रण संभव है। इन स्थानों का चित्रण एक्स-रे द्वारा संभव नहीं है। एक्स-रे द्वारा भली प्रकार चित्रण संभव नहीं है।

एम0आर0आई0 के लिए संबंधित मशीन में शरीर की स्थापना की जाती है। शक्तिशाली मैग्नेट द्वारा मैग्नेटिक क्षेत्र बन जाता है और हाइड्रोजन के प्रोटोन इस क्षेत्र में ऊर्जा छोड़ते हैं। संवेदनशील संसूचक में इस ऊर्जा को प्राप्त करके उच्च मान के कंप्यूटर में भेज दिया जाता है ताकि शरीर के अंगों के विस्तारित चित्र प्राप्त हो सकें। विभिन्न ऊतक, अपने अंदर जल की मात्रा के आधार पर एक दूसरे से भिन्न दिखते हैं। जिन रोगियों के शरीर में किसी धातु बने भाग, पेस-मेकर इत्यादि का चित्रण संभव नहीं है।

प्रयोग : एम0आर0आई0 द्वारा मस्तिष्क का चित्रण भी संभव है। पर यह एक महंगी तकनीक है।



पाठगत प्रश्न 32.7

1. निम्नलिखित तालिका में रिक्त स्थानों की पूर्ति करिए:

तकनीक का नाम	तकनीक का आधार	तकनीक का प्रयोग
रेडियोग्राफी	अल्प तरंग दैर्ध्य वाली विद्युत चुम्बकीय तरंगों का प्रयोग	(क) हड्डियों का टूटना (ख)
(ग)	शक्तिशाली मैग्नेटिक क्षेत्र द्वारा ऊतक में पानी की मात्रा	(घ), (च)
सोनोग्राफी (पारिश्रव्य तकनीक)	(छ)	(झ), (ट)



आपने क्या सीखा

- स्वास्थ्य केवल शारीरिक स्वस्थता या रोग की अनुपस्थिति ही नहीं है। यह संपूर्ण शारीरिक, मानसिक एवं सामाजिक स्वास्थ्य की अवस्था है।
- एक शारीरिक रूप से स्वस्थ व्यक्ति ऊर्जावान तथा सजग होता है तथा अपने कार्य भली प्रकार कर सकता है।
- मानसिक एवं सामाजिक रूप से स्वस्थ लोग आत्मविश्वासी होते हैं और उनका अपनी भावनाओं पर नियंत्रण होता है।
- वे अपनी भी देखभाल करते हैं और समाज में दूसरों के प्रति अपने कर्तव्यों का निर्वाह करते हैं।
- आरोग्य का संबंध कुछ आदतों, अभ्यासों एवं सिद्धांतों से है जो स्वास्थ्य के रखरखाव में सहायक हैं। आरोग्य व्यक्तिगत एवं सामुदायिक दोनों स्तरों से संबंधित है।
- संतुलित भोजन, व्यक्तिगत स्वच्छता, पारिवारिक स्वच्छता, स्वच्छ भोजन, व्यायाम, नियमित सोने की आदतें एवं लत लगने वाले पदार्थों से परहेज़ व्यक्तिगत स्वास्थ्य के कुछ महत्वपूर्ण पूर्वापेक्षाएँ हैं।
- स्वच्छ वातावरण, आदर्श भोजन तथा सुरक्षित पीने का पानी, स्वास्थ्य सेवाएँ एवं सामान्य संक्रामक रोगों के विरुद्ध प्रतिरक्षण की व्यवस्था एक स्वस्थ सामुदायिक जीवन के लिए आवश्यक है।
- रोगों के अनेक कारण हो सकते हैं। ये रोग संचरणीय या असंचरणीय हो सकते हैं।
- अमीबॉयसिस एक आंत्र रोग है जो प्रोटोज़ोआ परजीवी द्वारा होता है: फाइलेरियासिस, मलेरिया तथा डेंगू ज्वर क्रमशः मच्छरों की विभिन्न स्पीशीज़, कृमि, प्रोटिस्टा तथा वाइरस द्वारा होता है।
- निमोनिया व टी0बी0 बैक्टीरिया से होने वाली बीमारियाँ हैं, जो रोगी द्वारा निकाली गई बून्दों द्वारा फैलती है।
- उच्च रक्तचाप तथा मधुमेह के रोगी बढ़ते जा रहे हैं। यह दोषपूर्ण जीवन-शैली के कारण है।
- कुछ जानलेवा बीमारियों जैसे टी0बी0(तपेदिक), पोलियो, टिटनेस, काली खांसी, डिप्थीरिया व हेपेटाइटिस (यकृतशोध) टीके उपलब्ध हैं।
- शरीर की रोग फैलाने वाले जीवों से लड़ने की क्षमता प्रतिरक्षा कहलाती है। यह जन्मजात हो सकती है या जीवन काल में अर्जित की जा सकती है।
- उपार्जित प्रतिरक्षा तथा विकसित होती है जब हमारी किसी रोग से जीवन रक्षा हो जाती है या टीकाकरण हो। जब हम किसी रोगजनक के प्रति प्रतिपिंड विकसित करते



टिप्पणी



टिप्पणी

हैं, तो सक्रिय प्रतिरक्षा होती है। निष्क्रिय प्रतिरक्षा में तैयार प्रतिपिंड शरीर में प्रवेश कराए जाते हैं।

- हमें प्राथमिक उपचार की आधारभूत जानकारी अवश्य होनी चाहिए जिससे कि आपातकालीन स्थिति में प्रभावित व्यक्ति की तत्काल देखभाल हो सके।
- औषध (ड्रग) वे रसायन हैं जो हमारे शरीर की सामान्य कार्य प्रणाली को परिवर्तित कर देते हैं। ये साधारणतया शारीरिक व मानसिक व्याधियों के उपचार के लिए निर्धारित की जाती हैं। जब ये चिकित्सा के उद्देश्य से नहीं ली जाती तब औषध व्यसन बन जाती है और इसके हमारे स्वास्थ्य पर गंभीर परिणाम होते हैं।
- अफीम, मारफीन, स्मैक, कोकीन, एल.एस.डी., मारिजुआना, गांजा तथा चरस कुछ सामान्य प्रचलित अवैध पदार्थ हैं।
- औषध आसक्ति (व्यसन) व्यक्ति की वह दशा है, जिसमें वह औषध के सेवन के लिए व्यस्त हो जाता है और लगातार उसे पाने के लिए उत्सुक रहता है। बार-बार पदार्थों के दुःसेवन से शरीर कम मात्रा में औषध सेवन के प्रति सहनशील हो जाता है तब शरीर और अधिक खुराक मांगता है। इससे औषध-आसक्ति आती है।
- जब ये औषध सेवन बंद कर दिए जाते हैं तो प्रत्याहार लक्षण आते हैं। व्यसनी को इस कठिन अवस्था से बाहर आने में चिकित्सकीय सहायता मददगार होती है।
- सबको पदार्थ आसक्ति के संकेतों (लक्षणों) इनसे दूर रहने के तरीकों के बारे में सावधान रहना चाहिए व जरूरतमंद व्यक्ति की सहायता लेनी या प्रदान करनी चाहिए।
- एक्स-रे, एमआरआई तथा अल्ट्रासाउंड ये कुछ अनाक्रमक तकनीकें हैं जो शरीर के आंतरिक अंगों में रोगों क्षतियों का पता लगाती हैं।



पाठांत प्रश्न

1. अस्थि विस्थापन तथा अस्थिभंग के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए। स्पिलन्ट बताइए।
2. पदार्थ सेवन (व्यसन) क्या है? आसक्ति, सहनशीलता तथा निर्भरता के आधार पर इसके खतरों का वर्णन कीजिए।
3. ऐसे चार उपाय जो एक व्यक्ति को अवैध पदार्थों से दूर रहने में सहायक हों।
4. पदार्थ व्यसन के हानिकारक लक्षण बताइए।
5. रोगों से बचाव में टीका करण की क्या भूमिका है? स्पष्ट कीजिए।
6. स्वस्थ रहने के लिए कम से कम छह उपाय बताइए जो आप आवश्यक समझते हैं।



टिप्पणी

7. व्यक्तिगत स्वास्थ्य तथा सामुदायिक स्वास्थ्य आपस में किस प्रकार संबंधित है? एक उदाहरण की सहायता से स्पष्ट कीजिए।
8. भोजन के भंडारण के समय आप क्या सावधानियां बरतेंगे?
9. सामुदायिक स्वास्थ्य संस्थाओं द्वारा की जाने वाली गतिविधियाँ बताइए।
10. निश्चित अंतराल में कंपन तथा ज्वर मलेरिया के लक्षण हैं। इस आंतरालिक लक्षण के लिए कौन उत्तरदायी है? मलेरिया के दो अन्य लक्षण बताइए।
11. टी0बी0 (तपेदिक) के प्रसार को नियंत्रित करने के विभिन्न बचाव साधनों का उल्लेख कीजिए।
12. बी0सी0जी0 का टीका एक कृत्रिम तथा सक्रिय प्रतिरक्षा प्रदान करता है। स्पष्ट कीजिए।
13. रेडियोग्राफ पर अस्थियाँ हल्की क्यों प्रतीत होती हैं।
14. मस्तिष्क एक्स रे की अपेक्षा एम0आर0आई0 में अधिक स्पष्ट प्रतीत होता है। स्पष्ट कीजिए।
15. गर्भ विकास के नियमित विश्लेषण की सर्वोत्तम तकनीक का नाम बताइए।



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

32.1

1. हमें स्वस्थ रहना आवश्यक है क्योंकि स्वस्थ व्यक्ति ऊर्जावान सक्षम, प्रसन्न तथा कर्मठ होते हैं।
2. स्वास्थ्य मात्र रोग की अनुपस्थिति ही नहीं वरन् पूर्ण शारीरिक, मानसिक और सामाजिक तंदुरुस्ती की अवस्था है।
3. शारीरिक, मानसिक एवं सामाजिक आयाम स्वस्थ रहने में सहायक सिद्धांतों, आदतों या व्यवहार को स्वास्थ्य विज्ञान कहते हैं। अतः स्वास्थ्य विज्ञानी तरीके स्वस्थ रहने में सहायक होते हैं।
4. दांतों की नियमित सफाई/प्रतिदिन दांत साफ करने से उन पर चिपके भोजन के कण हट जाते हैं। ये कण रोगाणुओं को बढ़ने में सहायता करते हैं और हमारे दांतों व मसूढ़ों की हानि पहुँचाते हैं तथा सांस में दुर्गंध पैदा करते हैं। इसलिए प्रतिदिन दांतों की सफाई करना अत्यंत आवश्यक है। (या अन्य कोई स्वस्थ आदत)
5. भोजन ढका हुआ होना चाहिए तथा ठंडे व कीटरोधी स्थान पर भंडारित करना चाहिए।



टिप्पणी

6. अपनी व परिवार के सदस्यों के शारीरिक स्वास्थ्य को बनाए रखने का प्रयास कीजिए, आत्मविश्वासी बनें व दूसरों की आवश्यकताओं के प्रति संवेदनशील रहें, स्वस्थ अंतर्व्यक्तिगत संबंध रखें तथा दूसरों के प्रति अपने कर्तव्यों को पूरा करने की चेष्टा करें। (या अन्य कोई सही बिंदु)
7. आइटम I, V, VI सही है। कारण—I दूसरों की आवश्यकताओं के प्रति संवेदनशीलता, V—दूसरों के प्रति कर्तव्य, VI—अपनी भावनाओं पर नियंत्रण II, III, IV मानसिक/सामाजिक स्वास्थ्य को नहीं दर्शाते।

32.2

1. कूड़े-कचरे के निपटान द्वारा आस-पास के स्थानों की सफाई, स्वच्छ पेय जल आपूर्ति, धूमन, प्रतिरक्षाकरण कार्यक्रमों का आयोजन, भोज्य पदार्थों की दुकानों तथा दुग्ध स्टॉलों पर गुणवत्ता की सुनिश्चितता।
2. पड़ोसियों के साथ स्वस्थ जनसंख्या तथा स्वच्छ वातावरण के संबंध पर चर्चा करते हुए उन्हें अपने आसपास के स्थान को स्वच्छ रखने हेतु प्रेरित करना। कुछ मित्र मंडलियां बनाए और आसपास के लोगों को शिक्षित करने के लिए परचे बांटना, जगह को साफ रखने के तरीके दिखाते हुए पोस्टर बनाना, कूड़ा-कचरा हटाने को सफाई कर्मचारियों की व्यवस्था करना, कूड़ेदान प्रदान करने के लिए नगरपालिका से संपर्क करना तथा कूड़ा एकत्र करना और सड़कों की मरम्मत करना भी।

अनुमान के लिए संकेत

- अ. अपर्याप्त (0–33%) कोई ठोस सुझाव नहीं
- ब. सुधार की आवश्यकता (34–55%) एक जैसे एक या दो सुझाव
- स. संतोषजनक (56–75%) तीन सुझाव परंतु नवीन नहीं
- द) अति उत्तम (76–100%) तीन या अधिक नवीन सुझाव। पड़ोसियों से चर्चा, पोस्टरों का प्रदर्शन, परचे बनवाना, सामूहिक कार्य, सफाई कर्मचारियों की व्यवस्था, नगरपालिका से संपर्क करना।

32.3

1. इसका कारण यह है कि इस बीमारी में सूजी हुई टांगें हाथी के पांवों सदृश्य दिखती हैं।
2. लगातार अल्प ज्वर, थूक में रक्त, खांसी, वनज घटना, छाती में दर्द, थकान (कोई चार)
3. क. टी0बी0 ख. फाइलेरिया
ग. संक्रमित भोजन व जल घ. मादा एनॉफिलिस मच्छर द्वारा काटना
4. निष्क्रिय प्रतिरक्षा



टिप्पणी

2. क. अचानक कार्य स्थल स्कूल में उपस्थिति में बदलाव व काम के स्तर में गिरावट
- ख. क्रोधित हो जाना, काम/पढ़ने में मन न लगना, नाक बहना, आंखें लाल होना, आंखों के नीचे काले घेरे होना, जी मिचलाना, उल्टी व शरीर में दर्द होना।
- ग. रहस्यमय व्यवहार, पदार्थ से अनासक्त मित्रों से दूरी, बार-बार पैसे मांगना या घर एवं काम की जगह से चीजें चुराना।

32.7

1. ख. रिकेट्स ग. ऑस्टियोपोरोसिस
- घ. एम.आर.आई ड. ट्यूमनर
- च. 1-15 मेगाहर्ट्स वाली ध्वनि तरंगों का प्रयोग जो पहले अवशोषित होकर ऊतकों की सघनता के अनुसार प्रतिफलित होती है और बिखरती हैं।
- छ. आंतरिक अंगों के बारे में मूल्यवानजानकारी प्रदान करना
- ज. भ्रूण-विकार

माध्यमिक स्तर पर विज्ञान और प्रौद्योगिकी के लिए पाठ्यक्रम

औचित्य

आज के युग में विज्ञान के नियमों व सिद्धान्तों का अनुप्रयोग न केवल दैनिक जीवन में बल्कि जीवन के हर क्षेत्र में होता है। इसके परिणामस्वरूप विज्ञान और प्रौद्योगिकी मानव जीवन व संस्कृति का एक अभिन्न अंग बन चुके हैं। वैज्ञानिक जानकारी, जिसकी दिन प्रतिदिन वृद्धि होती जा रही है, हमारी समस्याओं से हल करने का एक सशक्त साधन है। यह ज्ञान राष्ट्रीय उत्पादन को बढ़ाने में भी अपना योगदान देता है। परन्तु, एक चेतावनी भी है। इस ज्ञान के दुरुपयोग और प्राकृतिक संसाधनों के अंधाधुंध प्रयोग से पर्यावरण के प्रदूषित होने और प्राकृतिक संसाधनों के खाली होने का खतरा भी है जिसके भयावह परिणाम हो सकते हैं। विज्ञान और प्रौद्योगिकी का उचित व तर्कसंगत उपयोग देश के बहुमुखी विकास एवं आमजन के जीवन स्तर को बेहतर बनाने के दोहरे लक्ष्य को प्राप्त करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस परिप्रेक्ष्य में यह आवश्यक हो गया है कि विज्ञान और प्रौद्योगिकी के मूलभूत सिद्धान्तों तथा मानव कल्याण के हित में इसको लगातार बढ़ते हुए अनुप्रयोगों की जानकारी हम सभी को हो। इस पुस्तक में, जहाँ भी संभव हो पाया है विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारतीय वैज्ञानिकों के योगदान का भी उल्लेख किया गया है।

उद्देश्य

माध्यमिक स्तर पर विज्ञान के पाठ्यक्रम के मूल उद्देश्य हैं :

- शिक्षार्थी प्राकृतिक परिघटनाओं के वैज्ञानिक आधारों की व्याख्या कर सकें;
- शिक्षार्थी विज्ञान के विभिन्न पक्षों से परिचित हो सकें और मानव कल्याण में इसकी भूमिका को समझ सकें;
- शिक्षार्थी अपने अंदर वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास कर सकें ताकि तर्क के आधार पर अंधविश्वासों और असंगत मान्यताओं से निपट सकें;
- शिक्षार्थी सरल परिकल्पनाएँ बनाने में सक्षम हो सकें, उनकी जांच कर सकें तथा अपने दैनिक जीवन के क्रियाकलापों में उनका उपयोग कर सकें;
- विज्ञान और प्रौद्योगिकी में शिक्षार्थी की रुचि उत्पन्न कर सकें तथा आगे चलकर उन्हें वैज्ञानिक प्रेरणा अपनाने के लिए प्रोत्साहित कर सकें।

पाठ्यक्रम की रूपरेखा

इस पाठ्यक्रम में 7 मॉड्यूल हैं। सभी मॉड्यूल सभी शिक्षार्थियों के लिए अनिवार्य हैं। प्रत्येक मॉड्यूल को विभिन्न यूनिट अथवा पाठों में बांटा गया है। प्रत्येक मॉड्यूल के लिए पाठों की संख्या, प्रस्तावित अध्ययन समय तथा निर्धारित अंकों के वितरण को नीचे दिया गया है।

मॉड्यूल के नाम	पाठों की संख्या	अध्ययन समय	मॉड्यूल के लिए आवंटित अंक
मॉड्यूल 1 : विज्ञान में मापन	1	04	04
मॉड्यूल 2 : हमारे आसपास के द्रव्य	7	54	22
मॉड्यूल 3 : गतिमान वस्तुएं	3	24	07
मॉड्यूल 4 : ऊर्जा	7	52	15
मॉड्यूल 5 : सजीव जगत	7	47	15
मॉड्यूल 6 : प्राकृतिक संसाधन	3	26	10
मॉड्यूल 7 : मानव एवं पर्यावरण	4	33	12
कुल	32	240	85

मॉड्यूल 1: विज्ञान में मापन**समय : 4 घंटे****अंक : 04****उपागम**

मापन हमारे दैनिक जीवन का एक महत्वपूर्ण क्रियाकलाप है। अतः इस मॉड्यूल में मात्रकों को व्यक्त करने की सही विधि पर विशेष बल दिया गया है। साथ ही भौतिक राशियों को मापने की विधियों तथा विज्ञान और प्रौद्योगिकी में यथार्थ मापन की आवश्यकता के महत्व को भी बताया गया है।

यूनिट 1.1 विज्ञान और प्रौद्योगिकी में मापन**(आवंटित समय : 4 घंटे)**

मापन की आवश्यकता, परिशुद्धता एवं यथार्थता, मानक के मात्रक, SI मात्रक, व्युत्पन्न मात्रक व अपवर्त्य तथा अपवर्त्यत, मात्रकों को सही तरह से व्यक्त करना, लम्बाई, द्रव्यमान तथा समय का मापन, अल्पतमांक तथा कुछ सामान्य मानक युक्तियों के प्रयास (सामान्य कार्य), मीटर पैमाना, मापक फीता, मापक सिलिंडर, डंड तुला, विराम घड़ी, क्वार्टज घड़ी।

मॉड्यूल 2 : हमारे आसपास के द्रव्य**समय : 54 घंटे****अंक : 22****उपागम**

इस मॉड्यूल को इस प्रकार डिजाइन किया गया है कि परमाणु का वर्णन और परमाणु किस प्रकार संयोजित होकर विभिन्न पदार्थ बनाते हैं, बताकर द्रव्य की संरचना समझी जा सके। इसमें इस बात पर भी विशेष बल दिया गया है कि द्रव्यों की संरचना की उसमें गुणधर्मों के लिए उत्तरदायी हो।

यूनिट 2.1 हमारे आसपास के द्रव्य**(आवंटित समय : 9 घंटे)**

- द्रव्य क्या है
- द्रव्य की विविक्त प्रकृति
- द्रव्य की अवस्थाएं (ठोस, द्रव तथा गैस)। अवस्थाओं का परस्पर रूपांतरण
- द्रव्य की अवस्थाओं पर दाब तथा ताप जैसे कारक का प्रभाव

- तत्व, यौगिक तथा मिश्रण
- समांगी एवं असमांगी मिश्रण
- विलयन तथा विलयनों का सांद्रण (प्रतिशतता)
- नितम्बन (संक्षेप में)
- मिश्रणों का पृथक्करण/शोधन

यूनिट 2.2 परमाणु और अणु**(आवंटित समय : 8 घंटे)**

- रासायनिक संयोजन के नियम द्रव्यमान के संरक्षण का नियम व स्थिर अनुपात का नियम
- परमाणु एवं अणु, तत्व एवं उनके प्रतीक (रासायनिक प्रयोग द्वारा अणु का निरूपण)
- परमाणु एवं आण्विक द्रव्यमान
- मोल संकल्पना
- आवोगाद्रो स्थिरांक
- मोलर द्रव्यमान

यूनिट 2.3 रासायनिक अभिक्रियाएं और समीकरण**(आवंटित समय : 8 घंटे)**

- रासायनिक समीकरण को लिखना
- रासायनिक समीकरण को संतुलित करना
- द्रव्यमान, मोल और आयतन के पदों में संतुलित रासायनिक समीकरण का महत्व

रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार

- संयोजक
- विघटन
- विस्थापन/द्वि-विस्थापन
- उपचयन एवं अपचयन (रेडॉक्स अभिक्रिया), (संक्षारण व विकृत गंधिता)

यूनिट 2.4 परमाणु संरचना**(आवंटित समय : 11 घंटे)**

- द्रव्य में विद्यमान आवेशित कण
- परमाणु संरचना

पाठ्यक्रम

- टॉमसन मॉडल - कमियां
- रदरफोर्ड मॉडल - कमियां
- बोर मॉडल (सरल अवधारणा)
- न्यूट्रॉन

विभिन्न कोटों में इलेक्ट्रॉनों का वितरण

- संयोजकाता की संकल्पना
- परमाणु संख्या एवं द्रव्यमान संख्या
- समस्थानिकों एवं समभारिकों की संकल्पना
- औसत/भिन्नात्मक परमाणु द्रव्यमान

यूनिट 2.5 तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

(आवंटित समय : 5 घंटे)

- तत्वों के वर्गीकरण के आरंभिक प्रयास
- मेंडलीव की आवर्त सारणी सीमाएं
- आधुनिक आवर्त सारणी
- आवर्ती गुणधर्म परमाणु आयाम व धात्विक लक्षण

यूनिट 2.6 रासायनिक आबंधन

(आवंटित समय : 7 घंटे)

- स्थायी विन्यास के रूप में उत्कृष्ट गैसों के विन्यास
- इलेक्ट्रॉनों के आदान-प्रदान से तत्वों का संयोजन आयनिक आबंध
- आयनिक पदार्थों के कुछ सामान्य गुणधर्म
- इलेक्ट्रॉनों के सहभाजन से तत्वों का संयोजन - सहसंयोजी आबंध
- लूइस के बिंदु सूत्रों द्वारा एकल, द्वि-व त्रि आबंध का निरूपण

यूनिट 2.7 अम्ल, क्षार और लवण

(आवंटित समय : 6 घंटे)

- अम्लों और क्षारकों को समझना (आर्हिनिजस)
- pH और दैनिक जीवन में इसका महत्व
- अम्लों और क्षारको के बीच अभिक्रिया के उत्पाद के रूप में लवण
- सामान्यतया प्रयोग में लाए जाने वाले लवण - धोवन सोडा, बेकिंग सोडा, प्लास्टर ऑफ पेरिस, ब्लीचिंग पाउडर

मॉड्यूल 3: गतिमान वस्तुएँ

समय : 24 घंटे

अंक : 07

उपागम

इस गतिशील जगत में हर वस्तु एक दूसरे के सापेक्ष गति में है। परन्तु ये सभी गतियां एक दूसरे से भिन्न हैं। पिंडों की गति को समझने के लिए इस यूनिट में दूरी, विस्थापन, चाल, वेग, त्वरण आदि की धारणा को वर्णन किया जाएगा। इसके अलावा बल, संवेग, दाब, उत्प्लावन बल आदि के पदों में गति के कारण का भी वर्णन किया जाएगा। इस यूनिट में गरुत्वीय बल, गरुत्वीय त्वरण एवं अन्य संबद्ध परिघटना जैसे भारहीनता की भी चर्चा की जाएगी।

यूनिट 3.1 गति और इसका वर्णन

(आवंटित समय : 8 घंटे)

गति की संकल्पा, विभिन्न प्रकार की गतियों के उदाहरण स्थानांतरीय, घूर्णी तथा दोलनी। एकसमान व असमान गति (केवल एक विमीय)। दूरी और विस्थापन, चाल, औसत चाल, वेग और त्वरण। गति का ग्रामीण निरूपण दूरी-समय तथा चाल-समय के ग्राफ। गति के समीरण एवं उनके उपयोग, एकसमान वर्तुल गति (केवल गुणात्मक अवधारणा)।

यूनिट 3.2 बल और गति

(आवंटित समय : 6 घंटे)

बल और गति। गति का प्रथम नियम, जड़त्व। संवेग की संकल्पना गति का दूसरा नियम, संवेग संरक्षण, गति का तीसरा नियम, घर्षण के लाभ और हानियाँ। प्रणोद तथा दाब।

यूनिट 3.3 गरुत्वाकर्षण

(आवंटित समय : 6 घंटे)

गरुत्वाकर्षण बल। गरुत्वाकर्षण का नियम, गरुत्वीय त्वरण, द्रव्यमान एवं भार। गरुत्व के अधीन किसी पिंड की एकविमीय गति। मुक्त पतन तथा भारहीनता। उत्प्लावकता तथा

आर्किमिडीज का सिद्धान्त।

मॉड्यूल 4: ऊर्जा

समय : 52 घंटे

अंक : 15

उपागम

इस मॉड्यूल में हम विभिन्न प्रकार की ऊर्जाओं, उनके स्रोतों तथा हमारे दैनिक जीवन में उनके अनुप्रयोगों के विषय में पढ़ेंगे। ऊर्जा संकट की चुनौती का सामना करने के उपायों के बारे में भी इस मॉड्यूल में चर्चा की जाएगी।

यूनिट 4.1 ऊर्जा के स्रोत

(आवंटित समय : 4 घंटे)

ऊर्जा के पारंपरिक तथा गैर-पारंपरिक स्रोत। सूर्य ऊर्जा का मूल स्रोत। जीवाश्म ईंधन, पानी, पवन ऊर्जा, नाभिकीय ऊर्जा, जैवभार (पेट्रोफसले), सागर से ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा तथा नाभिकीय ऊर्जा (विखंडन तथा संलयन) ऊर्जा संकट, न्यूनीकरण के उपाय एवं ऊर्जा संरक्षण।

यूनिट 4.2 कार्य एवं ऊर्जा

(आवंटित समय : 8 घंटे)

बल द्वारा किया गया कार्य, कार्य और ऊर्जा के बीच संबंध, ऊर्जा का मात्रक, विभिन्न प्रकार की ऊर्जाएँ-यांत्रिक (गतिज एवं स्थितिज), ऊष्मीय, प्रकाश, ध्वनि, विद्युत, रासायनिक एवं नाभिकीय। शक्ति एवं ऊर्जा के मात्रक, उदाहरणों सहित ऊर्जा का रूपांतरण एवं संरक्षण।

यूनिट 4.3 तापीय ऊर्जा

(आवंटित समय : 6 घंटे)

ऊष्मीय ऊर्जा तथा ताप, ठोसों का ऊष्मीय प्रसार, द्रव एवं गैस, अवस्था परिवर्तन एवं गुप्त ऊष्मा, आपेक्षिक ऊष्मा (गुणात्मक अवधारणा), ताप मापन।

यूनिट 4.4 प्रकाश ऊर्जा

(आवंटित समय : 10 घंटे)

प्रकाश का परावर्तन-समतल तथा गोलीय दर्पणों द्वारा प्रतिबिम्ब निर्माण, दर्पण सूत्र (व्युत्पत्ति नहीं), दर्पणों के उपयोग, प्रकाश का अपवर्तन, लेंस द्वारा प्रतिबिम्ब निर्माण (केवल गुणात्मक अवधारणा), लेंस सूत्र (व्युत्पत्ति नहीं), प्रतिबिम्ब का आवर्धन

तथा लेंस की शक्ति, दृष्टिदोषों (निकट एवं दूर) को दूर करने में लेंसों का उपयोग, कांच के प्रिज्म से प्रकाश का विक्षेपण एवं श्वेत प्रकाश का स्पेक्ट्रम, प्रकाश का प्रकीर्णन - दैनिक जीवन में उपयोग।

यूनिट 4.5 विद्युत ऊर्जा

(आवंटित समय : 8 घंटे)

विद्युत आवेश, स्थिर वैद्युत विभव तथा विद्युत धारा, ओम का नियम, प्रतिरोधकों तथा श्रेणी एवं समांतर संयोजन; विद्युत धारा का तापीय प्रभाव - इसके उपयोग विद्युत ऊर्जा एवं विद्युत शक्ति के व्यावसायिक मात्रक।

यूनिट 4.6 विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव

(आवंटित समय : 10 घंटे)

चुम्बक एवं चुम्बकीय क्षेत्र, चुम्बकीय बल रेखाएँ, विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव (केवल गुणात्मक अवधारणा), एक धारावाही परिनलिका द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र, विद्युतचुम्बक, विद्युत घंटी, चुम्बकीय क्षेत्र में स्थिति किसी विद्युत धारावाही चालक पर बल, विद्युत चुम्बकीय प्रेरण, दिष्ट एवं प्रत्यावर्ती धारा, प्रत्यावर्ती धारा (AC) की आवृत्ति, दिष्ट धारा की तुलना में प्रत्यावर्ती धारा के लाभ, (घरेलू) विद्युत परिपथों की मूल संकल्पना, विद्युत के खतरे एवं सुरक्षा उपाय।

यूनिट 4.7 ध्वनि और संचार

(आवंटित समय : 6 घंटे)

तरंगे - तरंगों की प्रकृति और अभिलक्षण, अनुप्रस्थ एवं अनुदूर्ध्व, विभिन्न प्रकार की तरंगें - यांत्रिक (ध्वनि) एवं चुम्बकीय तरंगें, संचारण, ध्वनि के अभिलक्षण, ध्वनि का परावर्तन (SONAR); संचार - मूल क्रियाविधि, संचार में तरंगों का उपयोग, संचार में उपयोग में लाई जाने वाली विभिन्न युक्तियाँ, संचार में उपग्रहों का उपयोग।

मॉड्यूल 5: सजीव जगत

समय : 47 घंटे

अंक : 15

उपागम

पृथ्वी पर निवास करते विविध जीव उसके पर्यावरण का एक अभिन्न हिस्सा है। जीवन का उदभव और उसकी विविधता संबंधी पाठों में इस विषयवस्तु को लिया गया है। इन पाठों

पाठ्यक्रम

में जीवन का उदभव एवं विकास तथा जैवविविधता की संकल्पना की चर्चा की गई है। सुविधा एवं व्यवस्थित अध्ययन के लिए जीवों का वर्गीकरण किया गया है। जैव प्रक्रियाओं को संकलित कर एक पाठ कोशिका को जीवों की मूल इकाइयों के रूप में लिया गया है जबकि शेष पाठों में कार्बिकी प्रक्रियाएँ जैसी पोषण, परिसंचरण, श्वसन, उत्सर्जन, नियंत्रण एवं समन्वयन की चर्चा की गई है। इसके अलावा जनन की प्रारंभिक अवधारणा, वंशागति के प्रारूप, आनुवंशिक पदार्थ तथा इसमें फेर-बदल करने की तकनीकों को भी सम्मिलित किया गया है।

यूनिट 5.1 जीवों का वर्गीकरण (आवंटित समय : 5 घंटे)

पांच जगत वर्गीकरण (पौधों का वर्गीकरण डिवीजनों तक, प्राणियों का फाइलमों तथा कशेरुकियों का क्लासों तक) नाम जीनस, स्पीशीज़ (उदाहरणों के साथ) विविधता की संकल्पना, जैवविविधता के स्तर, जैव विविधता के नमूने/प्रकार (वैश्विक एवं भारतीय)।

यूनिट 5.2 पृथ्वी पर जीवन के विकास का इतिहास

(आवंटित समय : 6 घंटे)

- पृथ्वी पर विद्यमान पूर्वजैविक स्थितियाँ। जैव उत्पत्ति व उसकी विविधता
- जैव विकास : डार्विन का योगदान (डार्विन के सिद्धान्त), नव-डार्विनवाद, जैव उत्पत्ति की महत्वपूर्ण घटनाएँ (भूवैज्ञानिक काल तथा उससे संबंधित घटनाएँ), मानव का विकास (evolution)

यूनिट 5.3 जीवन की मूलभूत इकाइयाँ (कोशिका तथा ऊतक)

(आवंटित समय : 7 घंटे)

- कोशिका सभी जीवों की मूलभूत इकाई। पादप तथा जंतु कोशिका
- जैव अणु - DNA, RNA और प्रोटीन संश्लेषण
- कोशिका की संरचना - कोशिका अंगक तथा उनके कार्य
- कोशिका विभाजन संक्षिप्त में
- कोशिका से ऊतक तक पादप तथा जंतु ऊतक तथा उनके कार्य
- संक्षिप्त में स्टेमसेल तकनीक (stem cell technology) तथा उसके उपयोग

यूनिट 5.4 जैव प्रक्रियाएँ I : पोषण, अभिगमन, श्वसन, उत्सर्जन

(आवंटित समय : 5 घंटे)

जीवित रहने के लिए ऊर्जा आवश्यक है, प्रकाश संश्लेषण द्वारा ऊर्जा को ग्रहण (harnessing) करना, विषमपोषी पोषण का एक तरीका, मनुष्यों में पोषक पदार्थों की कमी से होने वाले रोग तथा संतुलित भोजन की संकल्पना (Concept) श्वसन - मूलभूत प्रक्रिया- अंग (फेफड़े तथा गिल्स (gills) परिसंचरण (अभिगमन) (पादप तथा जंतुओं में) तथा उत्सर्जन। चिकित्सीय निदान और उपचार में प्रयुक्त आधुनिक तकनीक : ECG तथा डायलिसिस।

यूनिट 5.5 जैव प्रक्रिया II : समन्वय तथा नियंत्रण

(आवंटित समय : 8 घंटे)

- तंत्रिका तंत्र, (मस्तिष्क, मेरुरज्जू, तंत्रिका कोशिका, तंत्रिका)
- मुख्य अन्तःस्त्रावी ग्रंथियाँ तथा उनके स्त्राव, कार्य, हार्मोन की कमी से होने वाले रोग,
- संवेदी अंग-दृष्टि, श्रवण संवेद, स्वाद, आंख एक कैमरा।

यूनिट 5.6 जैव प्रक्रिया III : जनन

(आवंटित समय : 6 घंटे)

पादप तथा जंतुओं में जैव प्रक्रियाएँ, लैंगिक तथा अलैंगिक जनन, ऊतक-संवर्धन तथा जीन क्लोनिंग, मनुष्य के जनन तंत्र के बुनियादी तथ्य, परिवार नियोजन, यौन संचारित रोग, HIV, AIDS.

यूनिट 5.7 आनुवंशिकी

(आवंटित समय : 7 घंटे)

मेंडल के वंशागत के नियम, गुणसूत्र, जीन, DNA प्रतिकृति, लैंगिक परिक्षण, रूधिर वर्ग, मानव गुणसूत्र प्रारूप, आनुवंशिकी विकार, आनुवंशिकी इंजीनियरी, आनुवंशिकी परामर्श।

मॉड्यूल 6 : प्राकृतिक संसाधन

समय : 26 घंटे

अंक : 10

उपागम

हमारे जीवित रहने तथा अनुरक्षण के लिए इनकी आवश्यकता होती है। समाज के लिए आवश्यक मूल संसाधनों के बारे में यहाँ वर्णन किया गया है।

यूनिट 6.1 वायु तथा जल

(आवंटित समय : 9 घंटे)

- वायु की संरचना, विभिन्न गैसों के मिश्रण के रूप में

- वायु प्रदूषण
- जल के स्रोत
- पेय जल
- जल प्रदूषण
- जल संरक्षण तथा संभरण

यूनिट 6.2 धातु तथा अधातु (आवंटित समय : 7 घंटे)

- धातु तथा अधातु के भौतिक गुण
- धातुओं के रासायनिक गुण - धातुओं की अभिक्रिया ऑक्सीजन, जल तथा कुछ साधारण अम्लों तथा लवण
- अधातुओं की ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया
- धातुओं की अभिक्रिया श्रेणी
- धातु व अधातुओं के उपयोग

यूनिट 6.3 कार्बन तथा इसके यौगिक

(आवंटित समय : 10 घंटे)

- जैव पदार्थों के
- कार्बन के अपरूप (Allotropes)
- कार्बन के ऑक्साइड (CO तथा CO₂)
- कार्बन का केटीनेशन गुण (श्रृंखला, शाखित, वलय संरचना)
- हाइड्रोकार्बन के स्रोत
- संतृप्त तथा असंतृप्त हाइड्रोकार्बन
- समांगी श्रृंखला (Homologous series)
- कुछ साधारण क्रियाशील समूह (functional groups)
- नामकरण (Nomenclature)
- कार्बन के उपयोगी यौगिक (इथेनॉल, एसीटिक एसिड)

मॉड्यूल 7 : मनुष्य तथा पर्यावरण

समय : 33 घंटे

अंक : 12

उपागम

स्वस्थ पर्यावरण एक महत्वपूर्ण संपत्ति है। आधुनिक मनुष्य ने उद्योग तथा तकनीक में बहुत उन्नति की है। इसके साथ ही औद्योगिक तथा शहरीकरण में धीरे-धीरे गिरावट आई है, पर्यावरण हमारे स्वास्थ्य तथा अनुरक्षण पर धीरे-धीरे बुरा प्रभाव डालता है।

यूनिट 7.1 प्राकृतिक पर्यावरण

(आवंटित समय : 10 घंटे)

पारितंत्र के कारक - अजैविक तथा जैविक, जीवों में अनुकूलन, पारितंत्र की प्रक्रियाएं - ऊर्जा प्रवाह, खाद्य जाल, पोषक तत्वों के चक्र (नाइट्रोजन, कार्बन) जल चक्र जनसंख्या, अन्योन्य क्रिया, जनसंख्या वृद्धि।

पारितंत्र - जलीय तथा स्थलीय परितंत्र के कार्य (खाद्य प्रौद्योगिकी, परागण, मृदा की उर्वरता। अवशिष्ट पदार्थों का प्रबंधन, लकड़ी, रेशे, दवाईयाँ।

यूनिट 7.2 पर्यावरण पर मनुष्य का प्रभाव

(आवंटित समय : 9 घंटे)

क्षेत्रीय : वायु प्रदूषण के कारण व प्रभाव जल प्रदूषण, ध्वनि प्रदूषण, वनोन्मूलन (deforestation) वर्ज्य पदार्थों के प्रबंधन के कारण व प्रभाव (consequences)

वैश्विक : ग्लोबल वार्मिंग (global warming), ओजोन रिक्तिकरण (ozone depletion), अम्लीय वर्षा (acid rain), रासायनिक धुंध (photochemical smog)

प्राकृतिक आपदाएं : कारण व प्रभाव, इनका प्रबंधन भूस्खलन (Landslides) बादलों का फटना (cloudbursts), भूकम्प, बाढ़, सूनामी, चक्रवाती तूफान (cyclone), आग व उसका प्रबंधन।

यूनिट 7.3 खाद्य उत्पादन

(आवंटित समय : 6 घंटे)

कृषि विधियाँ, खाद्य फसले, खरपतवार नियंत्रक और पीड़क प्रबंधन, भंडारण, मात्स्यकी, पशुपालन (animal husbandry), पशुधन प्रबंधन (live stock management), पशु प्रजनन (animal breeding)

प्रौद्योगिकी तथा जैव प्रौद्योगिकी के खाद्य उत्पादन में भूमिका।

यूनिट 7.4 स्वास्थ्य और स्वास्थ्य विज्ञान

(आवंटित समय : 8 घंटे)

संक्रामक तथा असंक्रामक बीमारियाँ, कारण, संचरण के तरीके, लक्षण, रोकथाम व नियंत्रण (इन्फ्लूएंजा, टी.बी., मलेरिया, डेंगू, अमीबिएसिस)

पर्यावरणीय प्रदूषण के कारण होने वाले स्वास्थ्य विकार

- प्रतिरक्षण, प्राथमिक चिकित्सा
- मनुष्य की बीमारियों का जांचने के लिए नैदानिक उपकरण (Diagnostic tools) - MRI, अल्ट्रासाउंड