पर्यावरण शिक्षा

11

(ग्यारहवीं कक्षा के लिए)

पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड

Published by :
Sahibzada Ajit Singh
Saharanpur-247001 Ph.:

दो शब्द

पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड अपनी स्थापना के समय से ही स्कूल स्तर के पाठ्यक्रमों का संशोधन और संशोधित पाठ्यक्रमों के अनुसार पाठ्य-पुस्तकें तैयार करने में निरन्तर प्रयत्नशील रहा है।

पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड ने एन.सी.ई.आर.टी. द्वारा तैयार किये गए 'पर्यावरण शिक्षा' विषय के स्कूल स्तर पर सभी श्रेणियों के पाठ्यक्रमों को अपनाने का निर्णय लिया है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति के अनुसार, पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड ने प्राइमरी स्तर पर विद्यार्थियों के लिए पढ़ाई का बोझ कम करने के उद्देश्य से सामाजिक शिक्षा और विज्ञान विषयों को मिलाकर 'पर्यावरण शिक्षा' नाम के एक नये विषय को लागू किया है। छठी श्रेणी से दसवीं श्रेणी तक इस विषय को विज्ञान विषय का एक अंग बनाया गया है। जबकि सीनियर सैकेण्डरी स्तर इस विषय को अनिवार्य विषय के रूप में लागू किया गया है। इस विषय की पाठ्य-पुस्तकें पंजाब प्रांत की शैक्षणिक आवश्यकताओं को सम्मुख रखकर तैयार की गई हैं।

हस्तीय पुस्तक ग्यारहवीं श्रेणी के विद्यार्थियों के लिए तैयार की गई है। चित्रों का समावेश करके पाठ्य-पुस्तक को रोचक बनाया गया है। इस पाठ्य-पुस्तक का सम्पादन निदेशक (शैक्षणिक) के नेतृत्व में धर्म सिंह (विषय विशेषज्ञ) द्वारा किया गया है।

आशा है कि यह पाठ्य-पुस्तक विद्यार्थियों और अध्यापकों के लिए लाभदायक सिद्ध होगी।

पुस्तक को और अधिक उपयोगी बनाने के लिए क्षेत्र से आए सुझाव बोर्ड द्वारा साभार स्वीकार किये जायेंगे।

चेयरमैन

पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड

विषय-सूची

अध्याय नं.	विषय	पृष्ठ संख्या
1.	पर्यावरण	1
2.	जनसंख्या और पर्यावरण	10
3.	मानवीय क्रियाओं का पर्यावरण पर प्रभाव	16
4.	आर्थिक और सामाजिक विकास	28
5.	उदारीकरण और वैश्वीकरण का प्रभाव	37
6.	विकास और पर्यावरण में समाज की भूमिका	43
7.	पर्यावरणीय प्रदूषण	49
8	प्रदूषक तथा बीमारियाँ	58
9.	पर्यावरण के विश्व व्याप्त मुद्दे एवं सुधार	66
10.	विनाशकारी विपत्तियाँ	77
11.	ऊर्जा उपयोग	85
12.	ऊर्जा के परम्परागत स्त्रोत	92
13.	ऊर्जा के अपरम्परागत स्त्रोत	97
14.	ऊर्जा का संरक्षण	111
15.	सुरक्षित कार्य वातावरण	120
16.	सुरक्षा कानून, दुर्घटनाएँ और प्राथमिक उपचार	131

अध्याय-1

पर्यावरण

सही अर्थों में पर्यावरण से आशय 'हमारे चारों ओर के वातावरण से है'। बृहत आशय में इसमें मुनष्य और अन्य संघटकों को प्रभावित कर सकने योग्य ऊर्जा और पदार्थ सम्मिलित हैं। परन्तु प्रायोगिक स्थितियों में, यह माध्यम अथवा विशिष्ट वातावरण है जो संघटकों के अनुकूलन के लिए अभिक्रिया करता है। इसे प्राकृतिक पर्यावरण कहते हैं। पर्यावरण को परिस्थितियों के कुल योग के रूप में भी परिभाषित किया जा सकता है जो कि दिए गए बिंदु के स्थान और समय पर मनुष्य के चारों ओर रहती है। पूर्वकालिक दिनों में प्रत्येक बात को ध्यान में रखते हुए मानव प्रकृति के साथ तालमेल बनाकर चलता था परन्तु वर्तमान में मानव प्रकृति का दोहन कर रहा है और समय गुजरने के साथ-साथ पर्यावरण तेजी से बदल रहा है। इसी प्रकार, पहाड़ों पर रहने वाले लोगों की पर्यावरणीय परिस्थितियाँ उन लोगों से भिन्न होती हैं जो समतल और रेगिस्तान में रहते हैं। इस प्रकार स्थान के साथ-साथ पर्यावरण बदलता रहता है और सभी स्थानों पर समान नहीं रहता है।

पर्यावरण के घटक

पर्यावरण के घटकों को दो श्रेणियों में विभाजित किया गया है:-

(i) अजैविक घटक:- इसमें निर्जीव घटक होते हैं जिनमें जलवायु घटक जैसे ऊर्जा, वर्षा, सौर विकिरण, तापमान, वायु और जल प्रवाह, रासायनिक घटक जैसे ऑक्सीजन, कार्बनडाइआक्साइड, अम्लीयता, लवणीयता और पौधों के अकार्बनिक पुष्टिकारक और भौतिक घटक जैसे मृदा, वायु, प्रकाश और भू-चुम्बकत्व इत्यादि शामिल हैं। यद्यपि ये सभी निर्जीव पदार्थ मानव और अन्य संघटकों के जीवन के लिए आवश्यक हैं।

(ii) जैविक घटक:- ये पर्यावरण के सजीव घटक होते हैं जिसमें सूक्ष्म जीव (अपघटक), पौधे (उत्पादक) और मानव सहित सभी जीव जंतु (उपभोक्ता) आदि शामिल हैं।

जैविक तथा अजैविक कारकों के मध्य पारस्परिक अभिक्रिया के फलस्वरूप विभिन्न समुदायों का विकास होता है। इस पारस्परिक अभिक्रिया में ऊर्जा निर्णायक भूमिका अदा करती हैं। सूर्य ऊर्जा का मुख्य स्रोत है। इसमें से कुछ सौर ऊर्जा का उपयोग हरे पौधे प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से करते हैं और यह ऊर्जा भोजन के रूप में रासायनिक ऊर्जा में रूपान्तरित हो जाती है। जीव-जंतु प्रत्यक्ष अथवा अप्रयत्यक्ष रूप से पौधों से अपनी ऊर्जा प्राप्त कर लेते हैं। जब जीव-जंतु मर जाते हैं तो सूक्ष्म जीवों द्वारा उनके शरीर का अपघटन कर दिया जाता है। इस प्रकार वे पुनः पर्यावरण को ऊर्जा के रूप में स्थानान्तरित कर दिए जाते हैं।

पर्यावरण के प्रकार:

पर्यावरण तीन प्रकार के होते हैं (i) भौतिक (ii) जैविक (iii) सामाजिक

(i) भौतिक पर्यावरण:- पर्यावरण के तीन प्रमुख भौतिक घटक हैं, वायुमंडल, जल मंडल और भू-मंडल (चित्र 1.1)।

वायु मंडल जीवन रक्षक गैसों जैसे ऑक्सीजन और कार्बनडाइआक्साइड का आवरण है जो पृथ्वी ग्रह को चारों ओर से ढके हुए हैं। ऑक्सीजन का उपयोग मानव सहित समस्त जीवधारियों द्वारा जीवन की विभिन्न गतिविधियों को करने के लिए भोजन के ऑक्सीजन द्वारा ऊर्जा प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

चित्र 1.1 **जैव-मंडल**

कार्बनडाइऑक्साइड का प्रयोग पौधों द्वारा अपना भोजन बनाने के लिए किया जाता है। वायुमंडल ग्रीनहाउस की तरह कार्य करता है जो कि दिन के समय सूर्य की झुलसाने वाली गर्मी और रात के समय अत्यधिक कम तापमान से हमारे ग्रह की रक्षा करता है। यह वाष्प के संचय-कोष के रूप मे भी कार्य करता है, जो वर्षा का मार्ग प्रशस्त करती है।

जलमंडल में पृथ्वी की सतह पर स्थित समुद्र, झीलें, नदियाँ और अन्य जल स्रोतों में शामिल है। सभी जीवधारियों में उपापचयी क्रिया के लिए जल बहुत आवश्यक है और इसी कारण इसे जीवन का पालक कहा जाता है। यह पर्यावरण की तापमान स्थितियों को औसत रखने में भी अहम भूमिका निभाता है।

भू-मंडल का शाब्दिक-अर्थ पृथ्वी की सतह के अपरिष्कृत माल से है। यह पौधों, जीव-जंतुओं और सूक्ष्म जीवों के विकास के लिए खनिज और मृदा प्रदान करता है। वायुमंडल, जलमंडल और भू-मंडल के मध्य अंतरापृष्ठ पर अथवा उसके पास एक संकरा क्षेत्र निर्मित होता है जिसे जैव-मंडल कहते हैं। इस क्षेत्र में सभी जीवन अस्तित्व में होते है इसलिए इसे पृथ्वी का जीवन क्षेत्र भी कहा जाता है। पौधे और जीव-जंतु वायुमंडल और भू-मंडल के मध्य संबंध क्षेत्र में पाये जाते हैं। इसी प्रकार जलमंडल और भू-मंडल के मध्य का संबंध क्षेत्र समुद्री क्षेत्रों और समुद्र के उथले पानी में रहने वाले संघटकों के लिए परिपूर्ण होता है।

(ii) जैविक पर्यावरण:- जैविक पर्यावरण में सभी सजीव सम्मिलित होते हैं। आगे चलकर उन्हें उनके पोषक-संबंधों के आधार पर उत्पादक (स्वजीवी), उपभोक्ता (परोपजीवी) और अपघटकों में विभाजित कर दिया जाता है।

प्रकाश संश्लेषित बैक्टीरिया और हरे पौधे उत्पादक की श्रेणी में शामिल हैं क्योंकि वे जल, खनिज, कार्बनडाइऑक्साइड और सूर्य के प्रकाश से प्रकाश संश्लेषण द्वारा अपना स्वयं का जटिल कार्बनिक भोजन बना लेते हैं। यह सम्पूर्ण जैविक पर्यावरण को भोजन उपलब्ध कराने का कार्य करते हैं।

मनुष्य सहित सभी जीव उपभोक्ता की श्रेणी में आते हैं क्योंकि वे स्वयं अपनी कार्बनिक अथवा भोजन की आवश्यकताओं को संश्लेषित नहीं कर पाते हैं। उन्हें अपने भोजन के लिए पौधों पर निर्भर रहना पड़ता है। उन्हें दो भागों में विभाजित किया गया है।

(क) प्राथमिक उपभोक्ता

(ख) द्वितीयक उपभोक्ता

(क) प्राथमिक उपभोक्ता:- वे शाकाहारी जीव-जंतु होते हैं जो सीधे तौर पर भोजन के रूप में पौधों का उपभोग करते हैं जैसे खरगोश, हिरण, हाथी आदि।

(ख) द्वितीयक उपभोक्ता:- वे माँसाहारी जीव-जंतु हैं जो शाकाहारी जानवरों को खाते हैं जैसे शेर, चीता, तेंदुआ आदि।

अधिकांश सूक्ष्म जीव जिनमें मुख्यत: बैक्टीरिया, फंगी और कुछ अन्य सूक्ष्म जीव जैसे कृमि और कीट हैं, अपघटकों की श्रेणी में शामिल हैं। वे मृत कार्बनिक घटकों को पहले छोटे टुकड़ों में और अंत में साधारण तत्वों में भंग कर देते हैं, जो कि पौधों द्वारा पोषक तत्वों के रूप में पुन: उपयोग कर लिए जाते हैं। इस प्रकार अपघटक प्रकृति में एक महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वाह करते हैं क्योंकि इनके बिना सभी पौष्टिक तत्व मृत पदार्थों के रूप में व्यर्थ चले जाएँगे और नए जीवन का सृजन नहीं हो सकेगा।

(iii) सामाजिक पर्यावरण:- मानव एक ऐसे पर्यावरण में रहता है जहाँ जैविक और अजैविक दोनों तरह के घटक उसे प्रभावित करते हैं। सभी जीवधारियों में सबसे बुद्धिमान होने के कारण मनुष्य ने

अनेक प्रकार से स्वयं को इन कारकों के अनुकूल बना लिया है। पृथ्वी पर उसके उद्भव के समय से भोजन और कपड़े की माँग को पूरा करने के लिए वह कृषि क्रांति लेकर आया। उसने पहाड़ी ढलानों पर सीढ़ीनुमा कृषि की विधि विकसित की। तेज बहाव वाली नदियों पर बाँध बनाकर विद्युत उत्पन्न करके उसका उपयोग उद्योगों के विकास के लिए किया। कृषि उद्देश्यों को पूरा करने के लिए नहरों का जाल बिछाया गया। अपनी रोजी और रोटी कमाने के लिए एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाने के लिए यातायात के विभिन्न साधन निर्मित किए। औद्योगिक क्रांति ने एक प्रकार से मानव के जीवन को कहीं अधिक सुविधाजनक बना दिया।

सामाजिक पर्यावरण में सांस्कृतिक दृष्टिकोण और सामाजिक मूल्य भी शामिल हैं। राजनैतिक, आर्थिक और धार्मिक संस्थाएँ सामाजिक पर्यावरण का एक महत्वपूर्ण भाग होती हैं और अक्सर यह निर्धारित करती हैं कि मनुष्य द्वारा पर्यावरणीय स्रोतों का उपयोग किस प्रकार किया जाए।

मानव पर्यावरण गतिविधियों में एक समझदार और सामाजिक सहभागी के रूप में

पूर्व में, हमने केवल प्राकृतिक पर्यावरण के बारे में अध्ययन किया जिसे मानव द्वारा परिवर्तित नहीं किया जा सकता है। इसे अक्सर प्रकृति कहा जाता है परन्तु आज शायद ही कोई क्षेत्र है जहाँ मानव ने अपने प्रभाव और कार्य का प्रयास नहीं किया हो। उसने पहाड़ों की सबसे ऊँची चोटी पर विजय प्राप्त की, ऊष्णकटिबंधीय वर्षा वाले जंगलों में, समुद्री तलों और यहाँ तक कि पृथ्वी के सबसे ठंडे क्षेत्र अंटार्कटिका में साहसी अभियान किया। इस प्रकार वर्तमान संदर्भ में, पर्यावरण को प्राकृतिक एवं मानव निर्मित पर्यावरण की पूर्णता के रूप में लिया जा सकता है। अभी हाल में इसमें कृषि, खनिज, औद्योगिकीकरण, घरों और शहरों के निर्माण को भी शामिल कर लिया गया है। मनुष्य ने अपनी निपुणता का उपयोग बहुमंजिली इमारतों, सड़कों, पुलों, रेलवे, हवाई अड्डों, समुद्री बंदरगाहों, सुरंगों, जल-आपूर्ति लाइनों, टेलिफोन के तारों, गंदे पानी की भूमिगत नालियों और अनेक अन्य बुनियादी ढांचों को बनाने में किया है। यद्यपि इन परिवर्तनों ने लोगों के रहन-सहन को उन्नत किया है, परन्तु प्राकृतिक साधनों के अत्यधिक दोहन के कारण जल, वायु और भूमि की भौतिक, रासायनिक और जैविक सम्पत्तियों में तेजी से परिवर्तन हो रहे हैं। इस परिवर्तित पर्यावरण से स्वयं मानव के लिए समस्या खड़ी होने का अंदेशा है। प्राकृतिक साधनों के अत्यधिक दोहन के हानिकारक प्रभावों के कारण होने वाले विघटन और पतन से बचने के लिए अनेक पर्यावरणीय संस्थाओं और संघटनों ने पोस्टर, रैलियों, व्याख्यानों, फिल्मों के माध्यम से लोगों को जागरूक करना आरम्भ कर दिया है। स्थानीय सरकारें इस प्रकार के महान कार्यों को बढ़ावा दे रही हैं। इसके परिणामस्वरूप कई देशों ने अनेक क्षेत्रों को प्रतिबंधित कर दिया है, जिनको मानव हस्तक्षेप से मुक्त रखा जाता है। ऐसे क्षेत्रों को जैव मंडल आरक्षण, राष्ट्रीय उद्यान और वन्य जीव अभ्यारण्य कहा जाता

है। पर्यावरण के नाम से ही सरकार दीर्घकालीन पारिस्थितिक परिणामों को अधिक महत्त्व दिए बगैर इन संरक्षित क्षेत्रों को पुनर्रचनात्मक स्थानों के रूप में परिवर्तित करने के प्रयास कर रही है। पर्यावरणविद् और संरक्षण विशेषज्ञ इन कार्यों के प्रति सचेत हैं।

समाज और पर्यावरण

समुदाय पारस्परिक अभिक्रिया करने वाले लोगों का समूह है जो कि एक विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्र में समान संस्कृति को बाँटता हुआ, संगठित सहकारी तरीके से रहता है। इस प्रकार यह स्पष्ट है कि मानव समाज और प्राकृतिक पर्यावरण एक दूसरे से बहुत गहरे तक जुड़े हैं। मानव सभ्यता विकसित होने के समय से ही, अनेक सामाजिक समूह, संस्थाएँ भी विकसित हो गई थीं। वे स्वयं को प्राकृतिक पर्यावरण के अनुरूप ढाल रही थीं। उदाहरणार्थ:– जहाँ प्राकृतिक पर्यावरण ने उपजाऊ भूमि प्रदान की थी, वहाँ लोगों ने रोजगार के रूप में कृषि करना आरम्भ कर दिया और पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश आदि में कृषकों का समुदाय बन गया। अन्य क्षेत्रों जैसे बिहार और झारखंड आदि जहाँ प्राकृतिक पर्यावरण कोयले और खनिज में सम्पन्न था, लोगों ने खनन का कार्य आरम्भ किया।

सांस्कृतिक घटक भी प्राकृतिक घटकों को प्रभावित करते हैं। संस्कृति को पर्यावरण के मानव निर्मित भाग के रूप में परिभाषित कर सकते हैं। यह सामाजिक पर्यावरण और सामाजिक क्रियाओं पर आधारित होता है। एक पैरिटिस (Paritish) मानव विज्ञानी एडवर्ड टेलर के अनुसार, सभ्यता एक सम्पूर्ण दृष्टिकोण है जिसमें ज्ञान, विश्वास, कला, नैतिक मूल्य, कानून, रिवाज और समाज के सदस्य के रूप में मानव द्वारा गृहित अन्य आदतें शामिल हैं। प्राकृतिक घटकों पर सांस्कृतिक घटकों की भूमिका को निम्नलिखित उदाहरणों द्वारा भली भांति समझा जा सकता है। कृषि समाज में, भूमि की सिंचाई मुख्यत: आवश्यक है। फलस्वरूप नदियों के पानी को रोककर नहरों के रूप में जलमार्ग बनाए जाते हैं। यदि आस–पास के क्षेत्र में नदी उपलब्ध नहीं होगी तो लोगों को अपनी उपजाऊ भूमि की सिंचाई ट्यूब–वैल से करनी होगी। पंजाब में, ट्यूब–वैल के अधिक उपयोग के चलते भूमिगत जल का स्तर नीचा हो गया है। इस प्रकार कृषि जो कि एक सांस्कृतिक घटक है, प्राकृतिक घटक को प्रभावित करता है। इसी प्रकार वर्तमान समाज की औद्योगिक संस्कृति, सार्वजनिक तत्वों पानी, वायु और मृदा को प्रदूषित करती है।

समाज के प्रत्येक व्यक्ति का यह प्रथम कर्त्तव्य है कि वह यह अनुभव करे कि यदि हम इसी प्रकार प्राकृतिक पर्यावरण और प्राकृतिक साधनों को नष्ट करते रहे तो आने वाली पीढ़ी का भविष्य अंधकारमय हो सकता है। समाज, सरकार और गैर सरकारी संस्थाओं (NGOs) को पर्यावरण में सुधार के लिए कुछ ठोस कदम उठाने चाहिए। प्राकृतिक पर्यावरण में सुधार के लिए सबसे महत्वपूर्ण दृष्टिकोण, सामान्य जनता की इस महान कार्य में सक्रिय सहभागिता है। पर्यावरण के सुधार में जनता की रुचि अलग–अलग समय पर अलग होती है।

डाउन द्वारा प्रतिपादित 'विषय ध्यान चक्र' के अनुसार जनता की रुचि को बदलने के लिए पाँच अवस्थाओं का चक्र पूरा करना होता है। ये हैं:-

प्रथम अवस्था : यह वह अवस्था है जब लोग पर्यावरण समस्याओं के प्रति जागरूक नहीं होते।

द्वितीय अवस्था : यह वह अवस्था है जिसमें संचार के विभिन्न तरीकों अथवा वास्तविक अवलोकन द्वारा जनता का ध्यान पर्यावरण समस्याओं की ओर खींचा जाता है और किसी भी कीमत पर बगैर इस बात की परवाह किए कि इसमें कितना मूल्य निहित है, अपनी प्रतिक्रिया व्यक्त करते हैं।

तृतीय अवस्था : इस अवस्था में लोग सुधार के प्रति गहन रुचि दिखाते हैं और सुधार की प्रक्रिया में निहित मूल्य का अनुभव करते हैं। लोग यह भी समझने लगे हैं कि प्रौद्योगिक विकास पर्यावरण सुधार का उपयुक्त विकल्प नहीं है।

चतुर्थ अवस्था : इस अवस्था में दो कारणों से जनता की रुचि में कमी आने लगती है। सर्वप्रथम, इस क्षेत्र में काम करने वाली संस्थाओं के उदासीन और असहयोगी रवैये की वजह से वे सुधार कार्यक्रमों को लागू करने में कठिनाई अनुभव करते हैं और दूसरे पर्यावरण सुधार की अत्यधिक लागत भी उनकी रुचि को कम कर देती है।

पंचम अवस्था : अन्तिम रूप में, जनता की रुचि समय-समय पर बनती है। कभी यह कम हो जाती है और किसी समय यह दोबारा बढ़ जाती है। डाउन के अनुसार वर्तमान में 'विषय ध्यान चक्र' की स्थिति अनुमानत: मध्य में है।

विभिन्न प्रकार की सामाजिक व्यवस्थाएँ और उनका प्रभाव

विभिन्न प्रकार की सामाजिक और राजनैतिक व्यवस्थाएँ पर्यावरण समस्याओं और उनके समाधान को प्रभावित करती हैं। सामान्यत: विश्व के अनेक देशों में दो प्रकार के समुदाय पाये जाते हैं- पूँजीवादी और समाजवादी। यद्यपि दोनों समुदाय प्राकृतिक पर्यावरण के लिए बहुत चिन्तित थे, फिर भी विभिन्न प्रकार के उद्योगों, विकास के विभिन्न स्तरों और उनकी सरकारों के विभिन्न दृष्टिकोण के कारण उनके रास्ते भी भिन्न थे।

पूँजीवादी समाज में, अधिकतम लाभ के साथ अधिकतम उत्पादन मुख्य उद्देश्य था। ऐसे समाज में उच्च तकनीकी विकास के कारण असमानान्तर आर्थिक विकास हो रहे थे। अपने स्वार्थ को पूरा करने के लिए इन कंपनियों की रुचि प्राकृतिक साधनों के अत्यधिक दोहन में रहती है। इस तरह का विकास पारिस्थितिक तंत्र को असंतुलित करता है।

इसके विपरीत समाजवादी समुदाय प्राकृतिक स्रोतों के महत्व, पर्यावरणीय और पारिस्थितिक समस्याओं पर अधिक ध्यान देता है। इस प्रकार के समुदाय प्राकृतिक साधनों के दोहन को रोकने के लिए अच्छे नियम निर्धारित करते हैं और मानव तथा प्रकृति में समन्वय स्थापित करते हैं। प्राकृतिक साधनों के उत्पादन और उपभोग में समाज की सहभागिता के दृष्टिकोण से सम्पत्ति की भावना का विकास होता है। इस प्रकार के समुदाय के लोग प्राकृतिक साधनों के लाभ और हानियों का अनुमान लगा लेते हैं और उनके उपयोग और अनुपयोग के बारे में अधिक सचेत होते हैं।

भारतीय परम्परा, रीति रिवाज और संस्कृति-पूर्व और वर्तमान

मानव विज्ञान (मानव व्यवहार का अध्ययन) कहता है कि 'मनुष्य रीति रिवाजों और संस्कृति वाला प्राणी है।' वास्तव में मानव संस्कृति और पर्यावरण एक संतुलित प्रक्रिया द्वारा आपस में एक दूसरे से गहरे तक जुड़े होते हैं। आइये, दो शीर्षकों के तहत इन संबंधों का अध्ययन करें:

(i) पूर्व रीतियाँ और संस्कृति (ii) वर्तमान रीतियाँ और संस्कृति

(i) पूर्व रीतियाँ और संस्कृति : हमारी पूर्व संस्कृति और सभ्यता का आरम्भिक उल्लेख प्रथम लिखित प्रलेख ऋग्वेद में मिलता है।

इसमें हमारे पर्यावरण के पाँच भौतिक आधारों पृथ्वी, जल, वायु, ऊर्जा और अंतरिक्ष को उदाहरणों के साथ बताया गया है। मनुष्य की सम्पन्नता के लिए मानव ने इन तत्वों के संरक्षण और न्यायिक उपयोग की व्यवस्था कर रखी थी। इसे सभी पौधों और अन्य जीव-जंतुओं सहित प्राकृतिक साधनों के संरक्षण की तरफ मानव के आभार के रूप में स्पष्टतः परिभाषित किया जा सकता है। आने वाली पीढ़ी के हित की सुरक्षा के क्रम में उपनिषद् में प्राकृतिक साधनों के उपयोग पर रोक लगाने के विषय में समझाया गया है। इसका कारण शायद यह था कि हमारे देश में पेड़ों को पूजा की वस्तु माना जाता था और पेड़ों को काटना धार्मिक रूप से निषिद्ध था। इससे, यह स्पष्ट रूप से समझा जा सकता है कि पूर्व में पर्यावरण का संरक्षण समाज का एक अखण्ड भाग था।

(ii) वर्तमान संस्कृति और सभ्यता: हमारे समाज की वर्तमान संस्कृति और सभ्यता भी पर्यावरण से संबंधित है।

उदाहरणार्थ, जम्मू और कश्मीर में, जलवायु काफी ठंडी है और इस कारण वहाँ रहने वाले लोग 'फिरैन' (लम्बा कोट) पहनते हैं और अपने शरीर को गर्म रखने के लिए 'कांगड़ी' (एक तरह की अंगीठी) रखते हैं। वे अपने शरीर के तापमान को नियंत्रित करने के लिए एक विशेष प्रकार की चाय 'कहवा' पीते हैं। दूसरी ओर, राजस्थान में (थार रेगिस्तान का भाग) धूलीय मृदा के कारण वहाँ दिन

काफी गर्म होते हैं और इस कारण वहाँ के निवासी एक लम्बी पगड़ी (14 मीटर)पहनते हैं जो कि वातानुकूलन का काम करती है। वे अपने नथुनों और मुँह को धूल से बचाने के लिए लम्बी मूँछें भी रखते हैं। औरतों का समूह धूल और झुलसाने वाली गर्मी से बचने के लिए लम्बा घूँघट (एक प्रकार का पर्दा)रखती हैं।

दक्षिण भारतीय राज्यों में पर्यावरण गर्म और उमस भरा होता है और इस कारण लोग सूती लुंगी (एक प्रकार की धोती), सूती कुर्ता पहनते हैं और अपने कंधे पर 'अंगवस्त्र' (एक प्रकार का तौलिया) अधिकांशत: रखते हैं। इसी प्रकार प्रत्येक व्यक्ति अपनी पैतृक भाषा, खाने की आदतें, खेल, कार्य करने का तरीका, जीवन शैली और पूजा की विधियाँ सीख लेता है और मृत्यु कार्य भी उसी प्रकार से होते हैं जो कि उसके स्वयं की संस्कृति में मान्य होते हैं।

पृथ्वी ग्रह पर प्राकृतिक साधनों का वितरण भी विभिन्न संस्कृतियों के विकास को अग्रसर करता है। जैसे कि भारत में उपजाऊ भूमि क्षेत्र होने के कारण पंजाब, हरियाणा और उत्तर प्रदेश में कृषि व्यवसाय की उत्पत्ति हुई। झारखंड की खादानों से खनन और उद्योगों से संबंधित व्यवसायों की उत्पत्ति हुई। समुद्री क्षेत्रों के साथ तटीय क्षेत्रों के होने के कारण वहाँ मछलियों और उससे संबंधित उद्योग व्यवसाय के रूप में बने।

इसमें कोई संदेह नहीं है कि मानव संस्कृति और प्राकृतिक पर्यावरण सह-संबंधित है लेकिन एक में आए परिवर्तन दूसरे को अशांत कर देते हैं जो कि एक घड़ी हलचल की अनुभूति कराते हैं। आजकल भारतीय संस्कृति पश्चिमी सभ्यता की तरफ बढ़ रही है। इसके परिणामस्वरूप पर्यावरण में सूक्ष्म परिवर्तन हो रहे हैं जो आगामी वर्षों में बढ़ सकते हैं। बहुराष्ट्रीय कंपनियों के भारत आगमन के कारण लाभ और लालच के लिए हमारे प्राकृतिक साधनों का दोहन आरम्भ हो गया है। लंबे समय बाद, यह हमारे लिए समस्या खड़ी कर सकता है। पूर्व समय की सीख को वर्तमान में निगमित करके इसे भविष्य में, स्वच्छ और प्रदूषण मुक्त पर्यावरण प्राप्त करने के लिए स्थानान्तरित कर देना चाहिए।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. प्राकृतिक पर्यावरण क्या है ?
2. पर्यावरण के घटकों के नाम बताइये।
3. पर्यावरण के तीन प्रकार बताइये।
4. स्वजीवी को परिभाषित करिए।
5. परोपजीवी क्या है ?

6. सामाजिक पर्यावरण के घटक का नाम बताइये।

7. जैव-मंडल आरक्षण क्या है ?

8. हमारे पर्यावरण के पाँच तत्व कौन से हैं ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. जैविक और अजैविक घटकों के मध्य अंतर स्पष्ट करें ?

2. पर्यावरण के संरक्षण के लिए समाजवादी समाज बढ़िया क्यों है ?

3. भू-मंडल और जल-मंडल में अंतर स्पष्ट करें।

4. जैविक पर्यावरण के लिए उत्पादक अधिक महत्वपूर्ण है, स्पष्ट करिए।

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. पर्यावरण के संरक्षण में जनता की भूमिका पर टिप्पणी लिखिए ?

2. भौतिक पर्यावरण पर विस्तृत टिप्पणी लिखिए।

3. मानव पर्यावरणीय क्रियाओं में विवेकी और सामाजिक सहभागी है, इसे आप किस प्रकार समझाएँगे ?

4. जैविक पर्यावरण को विस्तार से समझाइयें ?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. डाउन के 'विषय ध्यान चक्र' की पाँच अवस्थाओं का वर्णन करिए।

2. भारत की पूर्व और वर्तमान संस्कृति और सभ्यता पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। आपकी राय में कौन-सी ज्यादा बढ़िया है ?

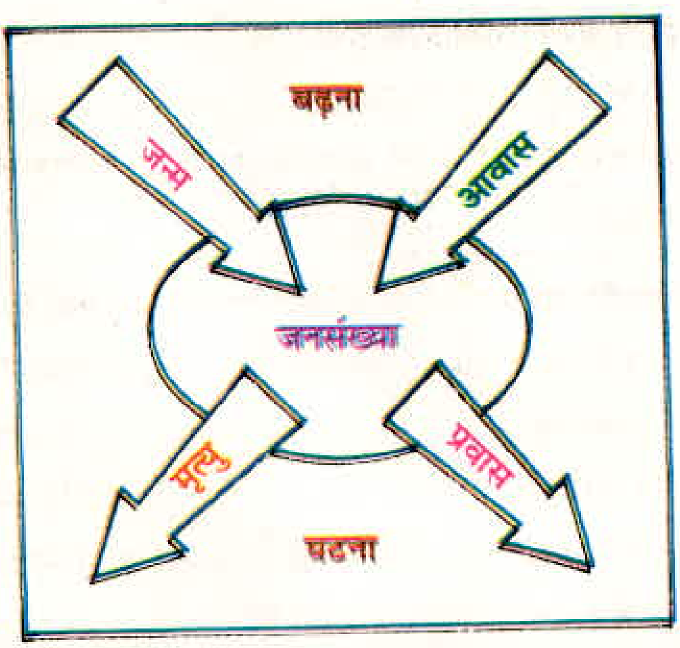
अध्याय-2

जनसंख्या और पर्यावरण

एक विकासीय इकाई की भांति 'जनसंख्या' को समान अनुकूलित, अंतर्प्रजनन संघटन से संबंध रखने वाली समान जाति के समूह के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। इसी प्रकार पर्यावरण के संदर्भ में 'जनसंख्या' को संघटन अथवा विशेष भौगोलिक क्षेत्र में रहने और पारस्परिक अभिक्रिया करने वाले सदस्यों की समान जाति के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

होमो सेपिएन्स (Homo sapiens) सबसे अधिक विकसित जाति है और इस अध्याय में हम केवल मानव जनसंख्या के बारे में बात करेंगे। सबसे अधिक बुद्धिमान प्राणी होने के कारण मनुष्य में अपनी इच्छा के अनुसार पर्यावरण को परिवर्तित करने की योग्यता है। मानव जनसंख्या अधिक बढ़ने से मानव के विभिन्न क्रिया-कलापों के कारण अनेक पर्यावरणीय मुद्दे और समस्याएं खड़ी हो गई हैं। इस संदर्भ में, पर्यावरण पर पड़ने वाले जनसंख्या के प्रभावों का वैज्ञानिक अध्ययन आवश्यक है। इस अध्ययन में जनसंख्या वृद्धि, वितरण, शिक्षा, शहरीकरण आदि शामिल हैं। मानव द्वारा कृषि, आर्थिक नियोजन, जंगली जीवन प्रबंधन आदि क्षेत्रों में अनुभव की जा रही समस्याओं को समझने में यह उपयोगी होगी।

इन सब पक्षों पर विचार करने से पूर्व, जनसंख्या विवरण में प्रयुक्त होने वाले कुछ सामान्य व्यंजकों को समझ लिया जाए (चित्र 2.1)। जनसंख्या को हाल के अध्ययन में ये सभी पक्ष जैसे, संख्या, लिंग दर, आयु समूह, प्रवास (विदेश गमन), आवास (आगमन) आदि भी सम्मिलित हैं।



चित्र 2.1 जनसंख्या विवरण के पक्ष

जनसंख्या घनत्व : इससे आशय एक स्थान की इकाई में रहने वाले लोगों की संख्या से है जो साधारणतया प्रति वर्ग कि.मी. में व्यक्त किया जाता है।

जन्म दर : इसका कार्य नए जन्मे व्यक्ति को जनसंख्या में जोड़ने का है। यह सामान्यत: प्रति वर्ष प्रति हजार जनसंख्या में पैदाइश की संख्या में व्यक्त किया जाता है। इससे आशय पैदा होने की दर है।

मृत्यु दर : इससे आशय व्यक्तियों की होने वाली मृत्यु की दर से है। यह सामान्यत: प्रति वर्ष प्रति हजार जनसंख्या में मृत्यु की संख्या को व्यक्त किया जाता है। इसे मरण दर भी कहा जाता है।

प्रवासन : यह लोगों का या तो उसी देश में (अंतर्प्रवासन) अथवा अन्य देशों में (बाहरी प्रवासन) जाना है। जब बाहरी क्षेत्रों से नए लोग जुड़ते हैं, तो इसे उत्प्रवासन कहा जाता है और जब लोग जनसंख्या से बाहर चले जाते हैं तो उसे विदेश गमन कहा जाता है।

जनसंख्या का आयु ढाँचा : इससे आशय जनसंख्या में विभिन्न आयु वर्गों के अनुपात से है।

लिंग अनुपात : इसमें प्रति हजार पुरुषों पर महिलाओं की संख्या है।

जनसंख्या सिद्धांत

प्राचीन समय से मनुष्य अपनी जाति की जनसंख्या के प्रति चिन्तित रहा है। परन्तु हाल में यह अनुभव किया गया है कि जनसंख्या की बढ़ती गति मानव कल्याण को प्रभावित कर रही है।

एक आरम्भिक सिद्धांत के अनुसार जनसंख्या गति प्लेटो और एरिसटोटेल द्वारा प्रस्तावित है। यह कहा जाता है कि जनसंख्या का अनुकूलन आकार वह है जिसमें मानव की क्षमताओं का सावधानीपूर्वक विकास हो सके। यह केवल तभी संभव है जबकि जनसंख्या का आकार आर्थिक रूप से स्वयं पर्याप्त हो और स्वयं की प्रतिरक्षा में सक्षम हो।

18वीं शताब्दी की समाप्ति पर एक ब्रिटिश आर्थिकवेत्ता और जनसंख्या विवरणक थॉमस रॉबर्ट मॉलथस (1798) ने अपने जनसंख्या सिद्धांत "जनसंख्या के सिद्धांतों पर निबंध" के रूप में प्रकाशित किए। उनके अनुसार 'जनसंख्या' सदैव गुणोत्तर श्रेणी (2,4,8,16,32....) में बढ़ती है जबकि भोजन और जीवित रहने के साधन समानान्तर श्रेणी (2,4,6,8,10----) में बढ़ते हैं और इस कारण सदैव जनसंख्या, भोजन और स्थान के मध्य असंतुलन बना रहता है। मॉलथस ने निष्कर्ष निकाला कि यदि जनसंख्या वृद्धि नहीं रुकती है तो प्रकृति अपनी भूमिका जैसे युद्ध, भुखमरी, बाढ़, सुनामी, बीमारियाँ आदि के माध्यम से जनसंख्या को कम करती है।

जनसंख्या वृद्धि

जनसंख्या का सबसे महत्वपूर्ण पहलू जनसंख्या वृद्धि है जो पर्यावरण को प्रभावित करता है। अभिलेखों के अनुसार 1700 ईस्वी में मानव जनसंख्या लगभग 0.6 बिलियन थी। 20वीं शताब्दी के आरम्भ में यह 1.6 बिलियन तक बढ़ गई और इस सदी के अंत में मानव जनसंख्या 6.1 बिलियन तक बढ़ गई। इसने 0.6 बिलियन से 1.2 बिलियन तक दुगुना होने में 150 वर्ष लिए लेकिन अगले 150 वर्षों में यह पाँच गुणा बढ़ गई। यह भी विश्वास किया जाता है कि अगले 50 वर्षों में जनसंख्या 9 बिलियन को पार कर जाएगी। संयुक्त राष्ट्र के अनुमान के अनुसार, विश्व जनसंख्या की चालू वार्षिक वृद्धि दर लगभग 2.5 है। जन्म दर प्रति मिनट 234 है। जनसंख्या वृद्धि का दूसरा रोचक पहलू यह है कि संपूर्ण विश्व में यह प्रत्येक स्थान पर समान नहीं है। वास्तव में, विभिन्न क्षेत्रों में जनसंख्या का वितरण ढाँचा भिन्न है। एक अनुमान के अनुसार लगभग 20 प्रतिशत विश्व जनसंख्या पृथ्वी के कुल क्षेत्र के आधे हिस्से में रहती है जिसमें यूरोप, पूर्वी अमेरिका, भूतपूर्व रूस (USSR) और ओशेनिया शामिल है। शेष बची विश्व जनसंख्या पृथ्वी के बचे हुए आधे हिस्से में रहती है। इसमें सभी विकासशील देश शामिल हैं। वृद्धि दर भी विकासशील देशों में ही सबसे अधिक है जैसे विश्व में सबसे अधिक वृद्धि अफ्रीका में है विकासशील देशों की बढ़ती वृद्धि दर के साथ, उनका पराश्रित अनुपात जैसे 15 वर्ष से नीचे की जनसंख्या अफ्रीका में 45 प्रतिशत और यूरोप में 22 प्रतिशत भी काफी अधिक है। 65 वर्ष से अधिक आयु वाले लोगों का प्रतिशत भी विकासशील देशों में अधिक है।

इन स्पष्ट कारणों के कारण, पर्यावरण द्वारा सुविधाजनक रूप से भार सहन करने की क्षमता के बारे में जानना आवश्यक है। इसे पर्यावरण द्वारा वहन किए जाने वाले अधिकतम जनसंख्या आकार के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। इस उद्देश्य से पर्यावरण के दो घटक हैं:

(क) जीवन रक्षक घटक : यह पर्यावरण है जो कि भोजन, ऊर्जा, वायु और जल प्रदान करता है।

(ख) व्यर्थ पाचनशील घटक : पर्यावरण के इस भाग में मानव क्रियाओं द्वारा उत्पन्न व्यर्थ पदार्थों का पाचन है।

पृथ्वी द्वारा वहन किए जाने की क्षमता सीमित है और इस कारण जनसंख्या की तीव्र वृद्धि के परिणाम पर्यावरण पर दुष्प्रभाव डाल रहे हैं। संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP) ने निष्कर्ष निकाला है कि जनसंख्या की अधिक वृद्धि से गरीबी बढ़ेगी और पर्यावरण विघटन की दर भी बढ़ जाएगी।

आइये अब पर्यावरण की वहन की जाने वाली क्षमता के कुछ घटकों पर जनसंख्या वृद्धि के पड़ने वाले दुष्प्रभावों का निरीक्षण करें।

(i) भोजन पर प्रभाव : जनसंख्या वृद्धि का भोजन से सीधा संबंध है। भोजन की कमी के कारण भूमि का दोहन होगा और अन्य साधनों के परिणाम भी तनावग्रस्त होंगे तथा मनुष्यों के विचारों में भिन्नता आएगी। वर्तमान में, विश्व की लगभग 60प्रतिशत जनसंख्या अल्प-पोषित है। भारत में लगभग 70 से 80 प्रतिशत बच्चे कुपोषण के शिकार हैं।

(ii) निर्धनता पर प्रभाव : जनसंख्या और निर्धनता का एक दूसरे से बहुत गहरा संबंध है। जनसंख्या में वृद्धि मूलभूत आवश्यकताओं जैसे घर, नौकरियों, चिकित्सा सुविधाओं आदि पर दबाव डालती है। इससे निर्धनता में वृद्धि होती है। परिणामस्वरूप अधिक से अधिक लोग गरीब होते हैं और निर्धनता में जकड़ जाते हैं।

(iii) अपरिष्कृत माल पर प्रभाव : जनसंख्या में वृद्धि का सीधा संबंध लोगों की माँग को पूरा करने के लिए उद्योगों पर अधिक से अधिक माल बनाने का दबाव बढ़ाता है। यहाँ अपरिष्कृत माल के दो मुख्य स्रोत हैं खदान और वन हैं। अधिक कोयला, लोह-मिश्रित चट्टानें और अन्य धातुयी चट्टानें निकालने के लिए अधिक खनन कार्यों से अनेक खदानें नष्ट हो जाती हैं। इसी प्रकार अधिक इमारती लकड़ी, रबर और औषधियाँ प्राप्त करने पर जंगलों के नष्ट होने के दूरगामी प्रभावों के परिणाम ग्रीन हाउस प्रभाव होंगे। इससे ग्लोबल वार्मिंग होगी। विश्व व्यापी तापमान में वृद्धि होने के कारण पुराने बर्फीले ध्रुव का पिघलना शुरू हो गया और फलस्वरूप समुद्रों का स्तर बढ़ जाएगा तथा अनेक द्वीपों और तटीय क्षेत्रों को पानी में डूबने की संभावना की आशंका का सामना करना पड़ सकता है।

(iv) ऊर्जा पर प्रभाव : विश्व के अधिकांश विकसित और विकासशील देश बढ़ती हुई जनसंख्या के लिए रोजगार बढ़ाने और उनकी मांगों को पूरा करने के लिए उत्पादन बढ़ाने हेतु औद्योगिकीकरण की तरफ अग्रसर हो रहे हैं। ऊर्जा के बगैर उद्योग कार्य नहीं कर सकते हैं। ऊर्जा जीवाश्म ईंधन जैसे कोयला, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस आदि से प्राप्त की जा सकती है परन्तु उनके अत्यधिक दोहन के कारण वे तेजी से विघटित होते जा रहे हैं।

शहरीकरण: शहरीकरण से तात्पर्य शहरों में रहने वाले लोगों की संख्या से है। आजकल शहरीकरण का विशेष चलन हो गया है। 1800 ई. में अमेरिका में केवल 6 प्रतिशत लोग शहरों में रहते थे लेकिन वर्तमान में 70 प्रतिशत से अधिक जनसंख्या शहरी क्षेत्रों में रह रही है। नीदरलैण्ड में लगभग 90 प्रतिशत जनसंख्या शहरों में रहती थी। विश्व व्यापी स्तर पर, 1950 में लगभग 29 प्रतिशत जनसंख्या शहरों में रहती थी। 1990 में यह आँकड़ा 43प्रतिशत तक पहुँच गया। जनसंख्या के विस्तार के कारण, अव्यवस्थित परिस्थितियों के फलस्वरूप, शहरों ने अपनी प्रशासनिक सीमाएं भी पार कर दीं। उदाहरणार्थ, दिल्ली पर जनसंख्या के दबाव को कम करने के लिए समीपस्थ कस्बों (Satellite towns) जैसे नोएडा, फरीदाबाद, गाजियाबाद और गुड़गाँव को विकसित किया गया लेकिन अब वे दिल्ली का ही हिस्सा बन चुके हैं। यही स्थिति अन्य बड़े महानगरों जैसे मुंबई, कोलकाता, चेन्नई आदि के साथ हैं। इस वृद्धि का सैद्धान्तिक कारण

शहरीकरण अथवा औद्योगिकीकरण है। जैसे-जैसे अनेक उद्योग बढ़ रहे हैं, लोग आजीविका कमाने के लिए गाँवों से शहरों की ओर अग्रसर हो रहे हैं। शहरों में उनके आगमन की अन्य वजह अच्छी चिकित्सा और शिक्षा सुविधाओं का उपलब्ध होना भी है। कृषि कार्यों का मशीनीकरण होने से भविष्य में कृषि कार्य करने वाले श्रमिकों की आवश्यकता नहीं रहेगी और इस कारण वे शहरों की तरफ पलायन करेंगे।

जनसंख्या का लगभग सभी बड़े शहरों में इस अकाल्पनिक (Unimaginative) आवागमन के कारण घरों, पीने के पानी, विद्युत आदि की कमी हो गई है। शहरीकरण के कारण गंभीर समस्या, शहरी क्षेत्रों के चारों ओर मलिन बस्तियाँ खड़ी हो गई हैं। मलिन बस्तियों की समस्या सुलझाने में सरकारें सदैव दुविधा में रहती हैं।

साक्षरता:

साक्षरता पढ़ने व लिखने की योग्यता है लेकिन पारिस्थितिकी तंत्र के उद्देश्य से, यह एक देश और विश्व की जनसंख्या का शिक्षा स्तर है। 2001 में भारत की शिक्षा दर 64.8प्रतिशत थी लेकिन यदि इसकी तुलना एशिया और अफ्रीका से की जाए तो यह सिर्फ लगभग 30प्रतिशत है अर्थात समाज के 70प्रतिशत लोग निरक्षर हैं। निरक्षर लोग अनेक बार देश और समाज पर अनावश्यक भार होते हैं और बड़े स्तर पर वे विकास में योगदान नहीं कर पाते हैं।

पर्यावरण के विषय में, प्रत्येक साक्षर और निरक्षर के मध्य भिन्नता को स्पष्टत: देखा जा सकता है। निरक्षर लोग अपने चारों ओर का परिसर गंदा रखते हैं, वहीं साक्षर समुदाय की स्वच्छ वातावरण में रहने की प्रवृत्ति होती है। निरक्षर जैविक विघटन और अजैविक विघटन के मध्य अंतर को समझने में असमर्थ होते हैं और इसी कारण वे प्लास्टिक बैग और इस प्रकार के अन्य उत्पादों के उपयोग को बंद नहीं करते। प्लास्टिक का उपयोग पर्यावरण संबंधी अनेक समस्याओं, विशेषकर, सीवेज निस्तारण और जल स्त्रोतों में रुकावट आदि उत्पन्न करता है।

इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि भविष्य में जनसंख्या विस्फोट को रोकने की आवश्यकता है अन्यथा यह पर्यावरण को मरम्मत न होने की स्थिति तक विघटित कर देगा।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. जनसंख्या विवरण क्या है?

2. जन्म दर को परिभाषित करिए?

3. मृत्यु दर को परिभाषित करिए ?

4. लिंग अनुपात क्या है ?

5. जनसंख्या वृद्धि, विदेश गमन या उत्प्रवासन के क्या कारण है ?

6. निर्धनता क्या है ?

7. साक्षरता को परिभाषित कीजिए ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. वहन किए जाने की क्षमता को समझाइये।

2. जनसंख्या विस्फोट खाद्य उत्पादन को किस प्रकार प्रभावित करता है ?

3. चार समीपस्थ कस्बों का नाम बताइए।

4. ऊर्जा पर जनसंख्या वृद्धि क्या प्रभाव डालती है ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. जनसंख्या पर माल्थस के क्या सिद्धांत थे ?

2. शहरीकरण पर्यावरण को किस प्रकार प्रभावित करता है ?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. पर्यावरण द्वारा भार वहन किए जाने की क्षमता के विभिन्न घटकों पर जनसंख्या वृद्धि के प्रभावों का वर्णन करिए ?

अध्याय -3

मानवीय क्रियाओं का पर्यावरण पर प्रभाव

20वीं शताब्दी के दौरान, विशेषकर अंतिम दो दशकों के दौरान, विज्ञान और प्रौद्योगिकी ने सभी क्षेत्रों में प्रगति और अनेक क्षेत्रों में उन्नति कर ली थी। एक ओर यह उन्नति मानव को अनेक सुविधाएँ दे रही थी और दूसरी ओर यह प्रगति कुछ अर्थों में हानिप्रद सिद्ध हो रही थी। उदाहरण के लिए यह उन्नति जीवन के बुने हुए नाजुक जाल में रुकावट के अतिरिक्त पर्यावरण को अनेक प्रकार से प्रभावित कर रही है। मानव की विभिन्न गतिविधियाँ पर्यावरण को विभिन्न प्रकार से प्रभावित करती हैं। निम्नलिखित बिंदु इसका प्रमाण है:-

- शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों की पर्यावरणीय समस्याएँ
- प्राकृतिक साधन और उनका विघटन
- नगरीय सुविधाओं पर दबाव
- वाहनों से होने वाला उत्सर्जन
- शहरीकरण

शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों की पर्यावरणीय समस्याएँ

शहरों और कस्बों में रहने वाला मानव समुदाय शहरी समाज अथवा गाँवों में रहने वाला मानव समुदाय ग्रामीण समाज हो सकता है। दोनों प्रकार के समाजों की अपनी स्वयं की पर्यावरणीय पारस्परिक अभिक्रियाएं और समस्याएं होती हैं।

(i) शहरी समस्याएँ : शहरी क्षेत्रों की पर्यावरण समस्याएँ ग्रामीण क्षेत्रों की अपेक्षा अधिक गंभीर होती हैं। यह आधुनिक उपभोक्ता संस्कृति का परिणाम है जो कि औद्योगिकीकरण और अधिक भीड़भाड़ के रूप में है। शहरी जनसंख्या में वृद्धि के साथ पर्यावरण की भार सहन करने की प्रणाली पर दबाव बढ़ता गया जिसमें मुख्यत: भार प्रदूषण का था। यह वायु, जिसमें हम साँस लेते हैं, पानी, जिसे हम पीते हैं, भोजन जिसे हम खाते हैं और ध्वनि, जिसे हम सुनते हैं, में पाया जाता है। इसे और अधिक स्पष्ट करने के क्रम में, कुछ महत्वपूर्ण समस्याओं का उल्लेख यहाँ किया गया है। भिन्न-भिन्न शहरों में बढ़ी हुई जनसंख्या सीमित भूमि पर बहुत अधिक दबाव डालती है। शहरी क्षेत्रों का विस्तार करने के लिए भी, बड़े स्तर पर वन-उन्मूलन किया जा रहा है। इसके साथ-साथ जीवाश्म ईंधन के जलने के परिणामस्वरूप ग्लोबल वार्मिंग हो रही है। जिस प्रकार भूमि की कीमतें बढ़ रही हैं, गरीब व्यक्ति अपना घर बनाने के लिए भूमि का मूल्य वहन नहीं कर सकता और इसके परिणामस्वरूप बड़े शहरों के चारों ओर गंदी बस्तियों का विकास शुरू हो जाता है (चित्र 3.1)।

चित्र 3.1 एक गंदी बस्ती

गंदी बस्तियाँ अनियमित और सघन आबादी वाले ऐसे क्षेत्र हैं जिनका जीवन स्थितियों का स्तर निम्न कोटि का होता है और सीवेज प्रबन्ध खुले में होता है। गंदी बस्तियों का सीवेज प्रबन्ध खुले में होने के कारण शहरी क्षेत्रों के चारों ओर वातावरण दूषित बन जाता है। बढ़ी हुई जनसंख्या के साथ शहरी क्षेत्र बड़ी मात्रा में ठोस व्यर्थ उत्पन्न करते हैं। कचरा फेंकने की जगह की कमी के कारण उचित निस्तारण के अभाव में अनेक पर्यावरणीय समस्याएँ उत्पन्न हो जाती है। जैसे-जैसे व्यर्थ का यह ढेर बढ़ता जाता है यह जल स्रोतों में पहुँच जाता है और पानी से होने वाली अनेक बीमारियों का कारण बन जाता है। इन व्यर्थों के ढेर से गंदी बदबू उत्पन्न होती है। इसके अतिरिक्त वे दाँत से कतरने वाले जीव-जंतु और कीटों का प्रजनन स्थल बन जाते हैं। सामान्यत: ये व्यर्थ नदियों या झीलों के आस-पास फेंके जाते हैं जो कि जलीय जीव जंतुओं को प्रभावित करते हैं (चित्र 3.2)।

चित्र 3.2 शहरी क्षेत्र में गंदे पानी की समस्या

शहरी क्षेत्रों की एक दूसरी समस्या उद्योगों और वाहनों से उत्सर्जित प्रदूषण से प्रदूषित होने वाली वायु है। इस प्रकार की वायु को निरंतर ग्रहण करना श्वसन समस्याओं का कारण बनता है। सर्दियों के महीनों में, कम तापमान के कारण औद्योगिक धुआँ, गहरे काले धुएँ में तबदील हो जाता है। यह आँखों और फेफड़ों के लिए बहुत घातक होता है। यह सूर्य के प्रकाश की उपलब्धता को भी कम कर देता है। जीवाष्म ईंधन के जलने से भी सल्फरडाइऑक्साइड पैदा होता है। वायुमंडल में उपस्थित जल वाष्प के साथ मिलकर यह सल्फ्यूरिक एसिड बनाता है। यह अम्लीय वर्षा का कारण बनता है जो हमारे जीवन को अनेक प्रकार से प्रभावित करती है।

शहरी जनसंख्या में वृद्धि पानी और बिजली की गंभीर समस्या उत्पन्न करती है। गर्मियों के महीनों में, निरंतर विद्युत आपूर्ति के लिए जनरेटरों का प्रयोग किया जाता है। इन जनरेटरों द्वारा उत्पन्न धुआँ और शोर के कारण क्रमशः वायु और ध्वनि प्रदूषण होता है।

खाने की वस्तुओं, मनोरंजन, शिक्षा और चिकित्सा सुविधाओं की ऊँची कीमतें भी शहरी लोगों के लिए एक समस्या है।

(ii) ग्रामीण समस्याएँ : जैसे–जैसे पर्यावरण महत्वपूर्ण हुआ है, शहरी क्षेत्रों की तुलना में ग्रामीण क्षेत्रों की समस्याएं कम हुई हैं। मुख्य ग्रामीण समस्या, सेवाओं जैसे शिक्षा और चिकित्सा सुविधाओं की अनुपलब्धता अथवा खराब उपलब्धता है। कुछ गाँवों में कोई स्कूल नहीं है और बच्चों को अपनी शिक्षा के लिए पास के शहर या कस्बे में जाना पड़ता है। अनेक ग्रामीण क्षेत्रों में उच्च शिक्षण संस्थाएं बिल्कुल नहीं हैं, इस कारण ज्यादातर विद्यार्थी, विशेषकर लड़कियाँ उच्च शिक्षा के लिए नहीं जा पातीं। उनमें से कुछ जो शहरों में जाते हैं, उन्हें वहाँ रहने की अधिक लागत के कारण आर्थिक समस्याओं का सामना करना पड़ता है। इसी प्रकार, अधिकांश गाँवों में कोई अस्पताल अथवा चिकित्सा केन्द्र नहीं हैं और अगर वहाँ हैं तो आवश्यक उपकरणों से सुसज्जित नहीं हैं। उन्हें छोटे–छोटे कारणों से शहरों में भागना पड़ता है। ग्रामीण लोगों को अपनी जल आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए हैंड पम्प, तालाबों और कुँओं पर निर्भर रहना पड़ता है। तालाबों के निकट जानवरों और कपड़ों को धोने के कारण, ये जल स्रोत प्रदूषित हो जाते हैं। तालाब का पानी अनेक कीटों, विशेषकर मच्छरों, का प्रजनन स्थल बन जाता है। खुली शौचालय प्रणाली असुरक्षित स्वच्छता प्रबंधन और अनुचित निकाय प्रणाली भी पर्यावरणीय समस्याओं को बढ़ाती है। अनेक गाँवों में डाकघर, टेलिफोन और बैंक जैसी सुविधाओं की भी कमी है।

ग्रामीण क्षेत्रों में रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों, कृमिनाशकों और अन्य कीट–नाशकों का कृषि कार्यों में अत्यधिक उपयोग भी जल स्रोतों को प्रदूषित करता है (चित्र 3.3)।

जब इस पानी का उपयोग पीने के लिए किया जाता है तो अनेक गंभीर बीमारियाँ जैसे कैंसर आदि का यह कारण बन जाता है। इन रसायनों के अत्यधिक प्रयोग के परिणामस्वरूप जैव-विविधता का भी हनन होता है।

चित्र 3.3 कीट-नाशकों का अत्यधिक उपयोग

प्राकृतिक सम्पदा और उनका विघटन

प्राकृतिक सम्पदा में मनुष्य सहित सभी जीव-जंतुओं के उपयोग हेतु ऊर्जा और पर्यावरण से प्राप्त पदार्थ सम्मिलित हैं। इन साधनों को नवीकरणीय स्रोतों और अनवीकरणीय स्रोतों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। नवीनकरणीय स्रोत वे होते हैं, जिनकी प्राकृतिक प्रक्रिया द्वारा भरपाई पुन: की जा सकती है। इनमें मृदा, वायु, जल, पौधे, और जीव-जंतु शामिल हैं। अनवीकरणीय स्रोत जैसे कोयला, लौह चट्टानें, पैट्रोलियम आदि की पुन: भरपाई नहीं की जा सकती है। यहाँ विघटन के चार मुख्य कारण दिए गए हैं, जो इस प्रकार हैं:-

1 जनसंख्या वृद्धि

2 साधनों का अत्यधिक उपयोग

3 साधनों का अन्यायसंगत वितरण

4 नवीन प्रौद्योगिकी विकास

(1) जनसंख्या वृद्धि : जब मानव जनसंख्या कम थी, तब प्राकृतिक सम्पदा का विघटन कम होता था। जब 20वीं शताब्दी के दौरान जनसंख्या विस्फोट हुआ तब भोजन, खनिज, लकड़ी और अन्य आवश्यक वस्तुओं की माँग बढ़ गई। अधिक भोजन और लकड़ी प्राप्त करने के लिए, अधिक भूमि कृषि योग्य बनाने

के अतिरिक्त लकड़ियों के लिए जंगलों को काटा जाने लगा। उद्योगों के लिए अधिक खनिज प्राप्त करने हेतु, खदानों का दोहन शुरू हो गया और यह पारिस्थितिकी तंत्र को नष्ट करने लगा। अधिक घर, नयी कॉलोनियाँ और शहर बनाने के लिए साधनों का बगैर सोचे-समझे उपयोग किया जाने लगा। इस प्रकार जनसंख्या वृद्धि से प्रदूषण, भीड़भाड़, प्राकृतिक आवासों का विनाश और प्राकृतिक साधनों का समापन होने लगा।

(2) साधनों का अत्यधिक उपयोग : जनसंख्या वृद्धि का कारण प्राकृतिक साधनों जैसे मृदा, जल, खनिज और वनों के अत्यधिक कारण है।

(i) मृदा : मृदा सभी सजीवों को आधार प्रदान करती है। पौधे जल और पोषक तत्वों की पूर्ति मृदा से करते हैं। मनुष्य सहित, सभी जीव-जंतु अपना भोजन प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से मृदा से प्राप्त करते हैं। यह हमें रेशा, लकड़ी और अन्य अनेक उत्पाद उपलब्ध कराती है। जनसंख्या वृद्धि के कारण अधिक से अधिक भोजन के लिए मृदा का अत्यधिक उपयोग होता है। यद्यपि, मृदा एक नवीकरणीय स्रोत है, फिर भी प्रत्येक फसल कटने के पश्चात् अपने स्वरूप में फिर से आने के लिए इसे कुछ समय की आवश्यकता होती है। परन्तु अधिक फसल उगाने की लालसा में, अनेक कृषक गेहूँ की फसल कटने के पश्चात् कुछ सप्ताह के लिए भी मृदा को मुक्त नहीं छोड़ते हैं। वे तुरंत ही चावल की एक किस्म 'साठी' को बो देते हैं ताकि चावल की नियमित किस्म तैयार होती रहे। इससे मृदा के पोषक तत्वों को बहुत हानि होती है। इसकी भरपाई रासायनिक उर्वरकों द्वारा की जाती है परन्तु इन उर्वरकों से मृदा और जल स्रोत दोनों ही प्रदूषित होते हैं। कीटनाशकों का अत्यधिक प्रयोग मृदा की उर्वरकता को भी प्रभावित करता है। एक ही प्रकार की खेती, जिसमें हमेशा समान फसल ही उगाई जाती है, भी मृदा की उर्वरकता को प्रभावित करती है। इन सब तथ्यों के अतिरिक्त जल और वायु के कारण होने वाले भू-क्षरण और अधिक चराई से भी मृदा का पतन होता है।

(ii) जल : जल जैवमंडल का एक अन्य महत्वपूर्ण तत्व है और पृथ्वी पर सभी प्रकार के जीवन को अस्तित्व में रखने के लिए आवश्यक है। सभी मानवीय क्रियाएं और आर्थिक विकास प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से जल पर निर्भर है। यह पवित्र जल जीवन बनाए रखने के लिए आवश्यक है। यद्यपि, पृथ्वी ग्रह समुद्रों में 97प्रतिशत पानी के लिए जाना जाता है, परन्तु इसके खारा होने के कारण मनुष्य के लिए इसका उपयोग बहुत कम है। नदियों और झीलों के ताजे पानी के अतिरिक्त भूमिगत जल मानव का मुख्य जल स्रोत है। पानी का उपयोग मुख्यतः मानव जनसंख्या और कृषि तथा उद्योगों में किया जाता है। एक ऑकलन के अनुसार पूरे विश्व में कृषि, उद्योगों और घरेलू उपयोग के लिए पानी का उपयोग क्रमशः 65प्रतिशत, 25प्रतिशत, और 5प्रतिशत किया जाता है। बढ़ी हुई जनसंख्या और अन्य तीव्र विकासों के कारण पानी की अत्यधिक उपयोग होता है।

भूमिगत जल को एक अच्छा प्राकृतिक स्रोत माना जाता है। जब भी भूमिगत जल बहता है तो वे उसके तल से रिसाव होने के कारण प्राकृतिक रूप से सक्रिय हो जाते हैं। हालांकि भूमिगत जल की भरपाई के लिए कुछ समय की आवश्यकता होती है। सिंचाई के लिए पानी का अत्यधिक उपयोग जल की

रिक्तता का मुख्य कारण है। जल रिक्तता का एक अन्य मुख्य कारण बड़े शहरों में रहने वाले लाखों लोगों द्वारा पानी का अन्याय संगत उपयोग है। सतही जल का भी अत्यधिक उपयोग होता है और कृषि कार्यों, उद्योगों और यहाँ तक कि घरेलू व्यर्थों द्वारा भी यह दूषित होता रहता है।

जनसंख्या विस्फोट के कारण अधिक विस्तृत और बड़े बाँधों और जलाशयों का जाल बिछाना पड़ता है। विश्व में 36,000 से अधिक बाँध हैं। यह नेटवर्क पूरे वर्ष जल-आपूर्ति को नियंत्रित करता है किन्तु ऐसे जलाशयों के अधिक बड़े सतह क्षेत्र में वाष्पीकरण द्वारा हानि होने के कारण यह पूर्ण बहाव को कम कर देता है। इसमें कोई संदेह नहीं है कि बाँधों से बिजली प्राप्त की जाती है, बाढ़ को नियंत्रित करने में सहायता मिलती है, सिंचाई की सुविधाएं मिलती हैं परन्तु वनस्पति आवरण और पारिस्थितिकी तंत्र पर उनके विपरीत प्रभाव की भी उपेक्षा नहीं की जा सकती।

समुद्री जल का मानव द्वारा प्रत्यक्षत उपयोग नहीं किया जाता है परन्तु यह मछली, झींगा मछली, व्हेल और अन्य समुद्री भोजन के रूप में लगभग 130 बिलियन टन खाद्यान्न उपलब्ध कराने का उच्च उत्पादक स्त्रोत है। समुद्री भोजन के अधिक उपयोग के कारण भी यह रिक्त होता जा रहा है।

(iii) खनिज : खनिज पर्यावरण के अनवीकरणीय स्त्रोतों के अंतर्गत आते हैं। इसका मतलब यह है कि एक बार वे रिक्त हो जाएँगे तो उनकी भरपाई नहीं की जा सकती। अन्य स्त्रोतों के समान, बढ़ी हुई जनसंख्या और औद्योगिकीकरण के कारण ऊर्जा की प्रति व्यक्ति माँग में वृद्धि हुई है। इस वृद्धि को पूरा करने के लिए जीवाश्म ईंधन का अत्यधिक प्रयोग हो रहा है। इसी प्रकार खनिजों, जैसे मैंगनीज, ताँबा, टीन और जस्ता का अत्यधिक उपयोग शहरी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए किया जा रहा है। उदाहरण के तौर पर, अमेरिका के प्रत्येक नागरिक द्वारा औसतन 25 kg अल्युमिनियम, 550 kg लोहा और 10 kg ताँबा प्रति वर्ष उपयोग किया जाता है। ऐसे शहरों में जहाँ नया निर्माण कार्य चल रहा है, बड़ी मात्रा में सीमेन्ट, ईंटें, चूना पत्थर, संगमरमर, स्लेट और ग्रेनाइट की आवश्यकता होती है। समुद्र सोना और पेट्रोलियम जैसे खनिजों का प्रसिद्ध भण्डार है। एक ऑकलन के अनुसार, समुद्रों में लगभग 1250 बैरल पेट्रोलियम 10 बिलियन टन सोना है। 1960 तक, 100 बिलियन बैरल पेट्रोलियम पहले ही निकाला जा चुका था।

इस प्रकार, यह स्पष्ट है कि यदि इन स्त्रोतों का वर्तमान दर से दोहन होता रहा, तो आने वाले कुछ दशकों में ये समाप्त हो जाएंगे।

(iv) वन : वन हमारे पर्यावरण में बहुत महत्वपूर्ण हैं। विभिन्न स्तरों पर विश्व पारिस्थितिकी तंत्र को बनाए रखने में वे महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वनों के मुख्य कार्य हैं:- घर बनाने के लिए इमारती लकड़ी की आपूर्ति, ईंधन के लिए लकड़ी, वनों पर आधारित उद्योगों के लिए अपरिष्कृत माल, भू-क्षरण को रोकना और जल-प्रवाह को रोकना। वन बाँधों की मिट्टी को ढहने से रोकते हैं। वे पृथ्वी का तापमान भी बनाए रखते हैं। इन सबसे ऊपर वन दुर्लभ पेड़-पौधों और जीव जंतुओं को प्राकृतिक निवास उपलब्ध कराते हैं।

औद्योगिकीकरण, शहरीकरण और खनन के लिए लापरवाही से वन काटे जा रहे हैं (चित्र 3.4)। अकेले भारत में, पिछले तीन दशकों के दौरान 22 मिलियन हैक्टेयर के वन नष्ट कर दिए गए। वनोन्मूलन से जलवायु में विशेष प्रकार के परिवर्तनों के अतिरिक्त भू-क्षरण, बार-बार बाढ़ आना, दुर्लभ जाति के जीव-जंतु और पौधों का हनन हो जाता है। इस प्रकार के परिवर्तनों से मानव स्वास्थ्य और आर्थिक स्थिति पर गंभीर परिणाम होते हैं।

चित्र 3.4 वनों पर शहरीकरण का प्रभाव

(3) साधनों का असमान वितरण : प्राकृतिक सम्पदा का एक समान वितरण नहीं है और इस कारण उनके उपयोग में अनेक समस्याएं हैं। उदाहरणार्थ अमेरिका का मेसावी रेंज लौह चट्टानों के भण्डारों से सम्पन्न है और इसके अत्यधिक उपयोग के परिणामस्वरूप इसके भण्डार की खानें समाप्त हो रही हैं। दूसरी ओर रूस के पूर्वी भाग के शुष्क और रूखी जलवायु परिस्थितियों के कारण, इसकी टीन और सोने की खदानें बिना उपयोग के पड़ी हैं।

साधनों का असमान वितरण उत्पादन की लागत को बढ़ा देता है जबकि उद्योगों को कच्चा माल लम्बी दूरी से मँगवाना पड़ता है। उदाहरणार्थ जापान दुनिया का सबसे बड़ा औद्योगिक देश है परन्तु उसके पास अपना स्वयं का कच्चा माल नहीं है और इस कारण उसे अन्य देशों से कच्चे माल का आयात करना पड़ता है।

असमान वितरण भारत के विभिन्न राज्यों और अनेक देशों के मध्य भी अनेक विवादों का कारण है। सतलुज यमुना लिंक नहर से पंजाब और हरियाणा के मध्य विवाद हो गया था। इसी प्रकार कावेरी

नदी को लेकर केरल और तमिलनाडु के मध्य विवाद है। अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मेकाँग नदी को लेकर विवाद है जो चीन, म्याँमार, लोन, थाईलैण्ड, कंबोडिया और वियतनाम से होकर गुजरती है।

(4) नवीन प्रौद्योगिक विकास : मानव-विज्ञान इतिहास के अनुसार, आरम्भिक मानव समाज शिकारी और संग्रहकर्ता था। सबसे पहली मुख्य क्रांति पत्थर युग में हुई जब आदमी ने जानवरों को पालकर खेती करना आरम्भ किया। उस समय की कम जनसंख्या और आदमी की सीमित आवश्यकताओं के कारण सबसे उपयुक्त था। इसने समाज को एक प्रकार से स्थिर पारिस्थितिकी तंत्र प्रदान किया। जैसे-जैसे जनसंख्या बढ़ना आरम्भ हुआ उसके बाद कृषि कार्यों से उसकी आवश्यकताएं पूरी करना मुश्किल हो गया और दूसरी क्रांति हुई।

18वीं शताब्दी में इंग्लैण्ड में औद्योगिक क्रांति शुरू हुई। उद्योगों के लिए कच्चे माल के रूप में खनिज अथवा कृषि उत्पाद प्रमुख थे। तब से उद्योगों की माँग को पूरा करने के लिए इन दोनों साधनों का अत्यधिक उपयोग हो रहा है।

वर्तमान काल प्रौद्योगिकी काल है। यह उद्योगों के लिए नई, तेज और कुशल विधियाँ ढूँढ रही है। इन प्रौद्योगिकियों में नैनो प्रौद्योगिकी, जैव-प्रौद्योगिकी और जैव-सूचना टैक्नालोजी (Bioinformatics) आदि सबसे उपयुक्त है। इन प्रौद्योगिकियों से भयंकर बीमारियों के इलाज, ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की खोज, सस्ते और प्रोटीन युक्त भोजन इत्यादि में उपयोग की आशा की जाती है।

सामाजिक सुविधाओं पर दबाव

ऑक्सफोर्ड शब्दकोश के अनुसार 'सिविक' शब्द शहर अथवा कस्बे से जुड़ा हुआ है और 'एमिनिटी' से आशय उन तथ्यों से है जो एक स्थान को रहने के लिए आरामदायक और आसान बनाते हैं। इस प्रकार संयुक्त रूप से नगरीय सुविधाओं से आशय, शहरों और कस्बों में रहने वाले लोगों का जीवन आरामदायक बनाने हेतु नगर प्रशासन द्वारा प्रदान की जाने वाली सुविधाओं से है। इन सुविधाओं में पीने का स्वच्छ पानी, विद्युत की निरंतर आपूर्ति, परिवहन, चिकित्सा सुविधाएं और व्यर्थ का निस्तारण शामिल हैं।

(1) पीने का स्वच्छ जल : पीने के लिए स्वच्छ पानी की आपूर्ति करना शहरी प्रशासन का सबसे महत्वपूर्ण दायित्व है क्योंकि प्रत्यक्षत अथवा अप्रत्यक्षत अधिकांश बीमारियाँ पानी से ही जुड़ी होती हैं। एक ऑकलन के अनुसार, विकासशील देशों के 25 लाख लोग असुरक्षित पानी के कारण होने वाली बीमारियों से प्रति वर्ष मृत्यु को प्राप्त होते हैं। अनेक ग्रामीण क्षेत्रों में, अपनी प्रतिदिन की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए स्त्रियों और बच्चों को पानी लाने के लिए कई घंटे व्यतीत करने पड़ते हैं। बड़े शहरों में जनसंख्या वृद्धि और पानी के अधिक उपयोग के कारण सामान्यतः पीने के स्वच्छ पानी की विशेषकर गर्मियों के महीनों के दौरान कमी रहती है। वर्षा के मौसम के दौरान, कुछ क्षेत्रों में खराब प्रणाली के चलते पानी दूषित हो जाता है और उससे अनेक गंभीर समस्याएं उत्पन्न होती हैं।

(2) विद्युत की निरंतर आपूर्ति : विद्युत एक अन्य आधारभूत सुविधा, विशेषकर वर्तमान जनसँख्या के लिए है। उद्योगों और फार्म्स द्वारा अधिकांश विद्युत का उपयोग कर लिया जाता है और घरेलू उद्देश्यों के लिए अधिकतर विद्युत की कमी रहती है। गर्मियों के मौसम में, एयर कंडीशनर के उपयोग के कारण यह समस्या और अधिक गंभीर हो जाती है। विद्युत उपलब्ध न होने पर, लोग जनरेटर का प्रयोग करते हैं जो कि ध्वनि और वायु प्रदूषण का कारण बनता है।

(3) परिवहन : बड़े शहरों में, अपने कामों पर जाने के लिए लोग लम्बी दूरी की यात्राएं करते हैं। अधिकांश शहरों में, कुशल सार्वजनिक परिवहन प्रणाली नहीं है और इसके फलस्वरूप कार्य के महत्वपूर्ण घंटों के दौरान यातायात अवरुद्ध हो जाता है। सार्वजनिक परिवहन की खराब किस्म के कारण वायु और ध्वनि प्रदूषण हो जाता है। यहाँ तक कि बड़े शहरों में कार, स्कूटर, तिपहिया वाहन, साइकिल, रिक्शा और पैदल चलने वालों से परस्पर मिल जाते हैं और परिणामस्वरूप यातायात अवरुद्ध हो जाता है।

(4) चिकित्सा सुविधाएँ : देश का स्वास्थ्य इसके स्वस्थ निवासियों पर निर्भर करता है। मानव जनसँख्या के आयतन और आकार में वृद्धि का मौजूदा अस्पतालों और स्वास्थ्य केन्द्रों पर दबाव पड़ता है। नगरीय प्रशासन द्वारा समय-समय पर नये अस्पताल खोलने के अतिरिक्त मौजूदा अस्पतालों के विस्तार के बावजूद लोगों की बढ़ती हुई माँगों को पूरा नहीं किया जा सकता है।

(5) व्यर्थों का निस्तारण : व्यर्थ वे पदार्थ हैं जिनका स्पष्ट रूप से कोई उपयोग नहीं है। इस प्रकार के व्यर्थ मानव, कृषि और उद्योगों द्वारा उत्पन्न किए जाते हैं। प्रत्येक भारतीय व्यक्तिगत रूप से 250-300 ग्राम व्यर्थ प्रति दिन निर्मित करता है। भारत में मुम्बई सबसे अधिक व्यर्थ उत्पादक है जो प्रति दिन 5000 टन व्यर्थ उत्पन्न करती है। इस कारण, सुरक्षित तरीके से व्यर्थ का निस्तारण करना, नगरीय प्रशासन की महत्वपूर्ण जिम्मेदारी बन जाती है। तरल व्यर्थ अथवा सीवेज का निपटारा, विशेषकर वर्षा के मौसम में, बहुत कठिन है। शहरों में व्यर्थ का निपटारा, एक विकट तस्वीर प्रस्तुत करता है।

कुछ शहरों में, व्यर्थ को नदियों में फेंक दिया जाता है। यह आंकलन किया गया है कि प्रतिदिन लगभग 900 मिलियन लीटर सीवरेज और औद्योगिक व्यर्थ पवित्र गंगा नदी में बहा दिया जाता है। बड़े शहरों की गंदी बस्तियों में रहने वाले लोगों द्वारा नदियों के किनारे मल त्यागना एक अन्य साधारण कार्य है।

वाहनों से उत्सर्जन

इसके अंतर्गत मोटर-वाहनों और वायु-यानों आदि द्वारा पर्यावरण में छोड़े जाने वाले प्रदूषक शामिल हैं। मोटर-वाहनों की निकासी में बिना जले हाइड्रोकार्बन होते हैं जो फोटो रासायनिक रूप से सक्रिय फार्मलडीहाइड उत्पन्न करते हैं, जो आँखों में जलन के लिए उत्तरदायी होता है। पर्यावरण में कार्बन मोनाऑक्साइड का मुख्य स्रोत मोटर वाहन हैं। मनुष्य द्वारा ग्रहण करने पर कार्बनमोनोऑक्साइड के कारण

अनेक श्वसन संबंधी समस्याएँ हो जाती हैं। इस उत्सर्जन में कार्बन, सल्फर और नाइट्रोजन भी होते हैं। सूर्य के प्रकाश की पैंराबैंगनी किरणों की उपस्थिति में उनकी पास्परिक अभिक्रिया हानिकारक हो सकती है। उत्सर्जन से निकली नाइट्रोजन ऑक्साइड, सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में वायु में स्थित कणों से अभिक्रिया करती है और काला धुँआ उत्पन्न करती है। सर्दियों के महीनों में, बड़े शहरों में काला धुँआ एक सामान्य घटना बन जाता है। यह दृश्यता को कम करता है जो कि दुर्घटना का कारण बनता है। यह आँखों, गले और फेफड़ों में जलन का भी कारण बनता है। इस उत्सर्जन में कार्बनडाइऑक्साइड भी काफी मात्रा में होती है जो कि पर्यावरण में ग्रीन हाउस प्रभाव निर्मित करती है। यह ग्लोबल वार्मिंग के लिए उत्तरदायी होती है।

शहरीकरण

यह वह प्रकिया है जिसके द्वारा बड़ी संख्या में लोग स्थायी रूप से शहरों में बस जाते हैं। 1961 और 1971 की जन-गणना के अनुसार उस क्षेत्र को शहरी क्षेत्र के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसमें शामिल हो:-

- वह क्षेत्र जिसकी न्यूनतम जनसँख्या 5000 हो।
- इसमें अधिसूचित क्षेत्रीय समिति, अथवा सैनिक छावनी, अथवा नगर निगम अथवा महापालिका हो
- इसमें जनसँख्या का घनत्व प्रति वर्ग किलोमीटर 1000 व्यक्तियों से अधिक हो।
- पुरुष जनसँख्या का कम से कम 70प्रतिशत कृषि के अलावा अन्य रोजगार में हो।

प्रौद्योगिकी और अन्य विकासीय गतिविधियों के मिश्रण ने शहरीकरण की प्रक्रिया को बहुत बढ़ा दिया है और इससे भूमि का उपयोग, गृह-विकास, प्रवासन और गतिशील जनसँख्या को प्रभावित किया है। आइये एक-एक करके इन प्रभावों का अध्ययन करें:

(1) भूमि उपयोग : भारत, विश्व का चौथा सबसे बड़ा शहरी जनसँख्या वाला देश है। 1981 में, इसकी शहरी जनसँख्या 159.73 मिलियन थी। जैसे-जैसे शहरी जनसँख्या बढ़ती है, नये शहर और कस्बे अपने अस्तित्व में आते हैं। इस प्रकार के निर्माण में उत्पादक भूमि का उपयोग होता है और उनकी स्थापना के लिए सम्पन्न वनों का उपयोग होता है। इस प्रकार जैविक-स्रोतों से युक्त भूमि का हनन हो जाता है।

भारत में भूमि के उपयोग का तरीका पश्चिमी देशों से भिन्न है, जहाँ विशेष कार्यों के लिए विशेष क्षेत्रों का उपयोग किया जाता है। दूसरी ओर, भारत में रिहायशी, औद्योगिकी और व्यापारिक गतिविधियाँ भी एक ही स्थान अथवा एक ही गली में होती रहती हैं। शहरी जनसँख्या के बारे में महत्वपूर्ण तथ्य यह है कि वह अपनी दुकानों की ऊपरी मंजिल अथवा पीछे की ओर निवास कर लेती है। औद्योगिक क्षेत्र,

रिहायशी और शॉपिंग काम्पलैक्स क्षेत्र आपस में जुड़े रहते हैं। इस प्रकार के मिश्रण के पीछे व्यक्ति के अपने कार्य क्षेत्र अथवा सर्विस क्षेत्र के पास रहने की प्रवृत्ति होती है ताकि दूर आने-जाने से बचा जा सके। भारतीय शहरों के बारे में एक अन्य विचित्र बात यह है कि बड़ी संख्या में सेवा इकाइयाँ, सड़कों के किनारे, गलियों के किनारे अथवा अन्य पब्लिक स्थानों को अपने व्यापार के लिए इस्तेमाल करती हैं। उदाहरणार्थ किसी भी खाली स्थान को रेहड़ी वाला अपनी रेहड़ी रखने के लिए उपयोग कर लेता है।

(2) गृह-व्यवस्था : शहरों और कस्बों में रहने की समस्या प्रत्यक्ष रूप से जनसँख्या वृद्धि से जुड़ी हुई है। उदाहरणार्थ, यह आँकलन किया गया है कि दिल्ली में प्रत्येक वर्ष 80,000 नए मकानों की आवश्यकता होती है। घरों की माँग और बुनियादी सुविधाओं की कमी साल दर साल एकत्र होती जा रही है और अब इनका उपयुक्त हल ढूँढना कठिन है।

दूसरी ओर शहरों में रहने वाले गरीब शहर के चारों ओर यहाँ तक गाँवों के चारों तरफ भी, जहाँ खाली स्थान मिलता है, अपनी झोंपड़ी अथवा झुग्गी बनाकर, रहने की समस्या का हल निकाल लेते हैं। इसके फलस्वरूप गंदी-बस्तियाँ बन जाती हैं। गंदी बस्तियों के क्रिया कलाप पर्यावरण पतन के लिए खराब होते हैं। मुंबई की धारवी एशिया की सबसे बड़ी गंदी बस्ती है। यह केन्द्रीय मुम्बई की सर्वोत्तम भूमि पर 4.5 वर्ग किलोमीटर पर फैली हुई है। इसकी स्थाई जनसँख्या अनुमानतः 3 लाख है और प्रत्येक डेरे में औसतन 8 लोग रहते हैं।

(3) प्रवासन : अधिकांश शहरी क्षेत्रों में, बहुसंख्यक लोगों का मूल उद्गम स्थान शहर नहीं है। वास्तव में वे लोग किसी न किसी कारण जैसे रोजगार, व्यापार, शिक्षा आदि के लिए गैर-शहरी क्षेत्रों से प्रवासित होकर आए होते हैं। जो लोग राज्य सरकार के विभिन्न विभागों में काम करते हैं उन्हें स्थानान्तरण के कारण एक शहर से दूसरे शहर में जाना पड़ता है। इसी प्रकार, सेना के कर्मचारियों और केन्द्रीय सरकार के कर्मचारियों को देश के एक कोने से दूसरे कोने में जाना पड़ता है। ऐसे लोग जो सेल्समैन का काम करते हैं, वे हमेशा घूमते रहते हैं। इस कारण एक परिवार को बहुत दबाव सहन करना पड़ता है। इतना ही नहीं, उसके घरेलू सामान को भी इधर-उधर ले जाना पड़ता है बल्कि उसे रहने की नवीन परिस्थितियों, नये पड़ोसियों, नये घर आदि को भी अपनाना पड़ता है।

(4) गतिशील जनसँख्या : इसमें वे लोग शामिल हैं जो प्रतिदिन अपना रोजी और रोटी कमाने एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाते हैं। पंजाब में लुधियाना और चंडीगढ़ (U.T) से ऐसे कई लोग हैं जो अपने कार्य स्थल पर जाने के लिए प्रतिदिन बस अथवा ट्रेन में यात्रा करते हैं। राष्ट्रीय स्तर पर यही स्थिति दिल्ली और मुम्बई में हैं। इस गतिशील जनसँख्या का अधिकांश भाग मध्यम श्रेणी में आता है।

इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि शहरीकरण पर्यावरण पर विभिन्न प्रभाव डालता है। एक ओर, यह पर्यावरण को भौतिक और मानसिक दोनों प्रकार से विघटित करता है और दूसरी ओर विकासशील समाज के लिए शहरीकरण से बचना संभव नहीं है।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. शहरीकरण क्या है ?
2. गंदी बस्तियाँ क्या हैं ?
3. भूमिगत जल को परिभाषित करिए।
4. फसल का क्रमवार बदलाव क्या है ?
5. काला धुँआ क्या है ?
6. ग्रीन हाउस प्रभाव किस प्रकार निर्मित होता है ?
7. समुद्री सतह से प्राप्त हो सकने वाले खनिजों के नाम बताइये।

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. शहरी पर्यावरण को प्रवासन किस प्रकार प्रभावित करता है ?
2. गतिशील जनसँख्या पर छोटी टिप्पणी लिखिए।
3. लोग शहरी क्षेत्रों में क्यों बस रहे हैं ? कारण बताइये।
4. भू-क्षरण के लिए उत्तरदायी दो मानव गतिविधियाँ बताइये।
5. वाहनों से होने वाले उत्सर्जन पर टिंप्पणी लिखिए।
6. किस प्रकार मानवीय क्रियाओं से वन रिक्त हो रहे हैं।

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. प्राकृतिक सम्पदा के असमान वितरण के विकास पर क्या प्रभाव पड़ते हैं ?
2. शहरी व्यक्तियों द्वारा भूमि और जल को किस प्रकार प्रदूषित किया जाता है।
3. भूमि उपयोग के तरीके पर एक टिप्पणी लिखिए।
4. शहरी क्षेत्रों की मुख्य समस्याओं का वर्णन कीजिए।

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. शहरी सुविधाएँ, जीवन में उन्नति के लिए किस प्रकार आवश्यक हैं ? इन सुविधाओं पर जनसँख्या विस्फोट का क्या प्रभाव पड़ता है।
2. ग्रामीण क्षेत्रों की पर्यावरण समस्याओं का वर्णन करिए।

अध्याय-4

आर्थिक और सामाजिक विकास

'विकास' का शाब्दिक अर्थ है, समाज की शनैः शनैः प्रगति जिससे यह मजबूत और उन्नत बन सके। यहाँ मुख्य रूप से विकास के दो पक्ष, आर्थिक विकास और सामाजिक विकास पर विचार किया गया है।

आर्थिक विकास : आर्थिक विकास से आशय समाज की प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि से है। कृषि, निर्माण, मछली पालन, खाद्य-निर्माण, खनन आदि क्रियाएं आर्थिक विकास के लिए उत्तरदायी हैं। लोगों की आर्थिक और सामाजिक आवश्यकताओं में परिवर्तन लाने के लिए आर्थिक वृद्धि और विकास की आवश्यकता है। आर्थिक वृद्धि से जीवन स्तर ऊँचा होता है और सामाजिक और सांस्कृतिक सुविधाएं उन्नत होती हैं।

किसी देश/राज्य का आर्थिक विकास अनेक बातों पर निर्भर करता है, जैसेः-

- देश/राज्य का कुल क्षेत्र
- जनसँख्या वृद्धि का आकार और दर
- प्राकृतिक सम्पदा अथवा कच्चे माल की उपलब्धता
- भूमि-मानव अनुपात
- औद्योगिक और प्रौद्योगिक वृद्धि
- रोजगार की उपलब्धता
- प्रति व्यक्ति उत्पादन का स्तर
- जनता की शैक्षिक पृष्ठभूमि
- जनता का जातीय गठन
- देश/राज्य की आर्थिक नीतियाँ

यद्यपि कृषि क्षेत्र काफी विकास की क्षमता रखता है परन्तु प्रति व्यक्ति आय बढ़ाने के इसमें सीमित अवसर हैं। इसमें बेरोजगारी दर को कम करने की सीमाएँ हैं। दूसरी ओर, औद्योगिक क्षेत्र में अधिक विविधता है और अधिक रोजगार उत्पन्न करने के अवसर हैं। सेवा क्षेत्र जैसे दूरभाष, व्यापार और वाणिज्य भी रोजगार अवसरों की बड़ी शृंखला उपलब्ध कराते हैं।

सामाजिक विकास

आर्थिक विकास और सामाजिक विकास दोनों एक दूसरे के पूरक हैं। सामाजिक, विकास,

सामाजिक आवश्यकताएँ जैसे जीवन दीर्घायु होना, अच्छी चिकित्सा और स्वास्थ्य सेवाएँ, शिक्षा, औरतों का ओहदा, बाल-विवाह व बालश्रम का न होना आदि निर्मित करता है। अधिकांश विकसित देश जैसे अमेरिका अपनी सामाजिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अपनी सारी सम्पत्ति निवेश कर देते हैं। परन्तु भारत समेत अनेक विकासशील देश अपने लोगों को आधारभूत सुविधाएँ उपलब्ध कराने के लिए अभी भी संघर्ष कर रहे हैं। वे अपने लोगों के जीवन स्तर को स्वीकृत मापदंड तक पहुँचाने योग्य नहीं हुए हैं।

सामाजिक आवश्यकताओं में शिक्षा सबसे अधिक महत्वपूर्ण है। यह जनसँख्या कम रखने में सहायक हो सकती है। साक्षर लोगों द्वारा अपने परिवार को एक या दो बच्चों तक सीमित रखना इसका प्रमाण है। शिक्षा के कारण विवाह भी देरी से होते हैं जो कि प्रजनन अवधि के विस्तार को कम करके जनसँख्या की गति को धीमा करता है। शिक्षा विभिन्न व्यावसायिक सुविधाएँ भी उपलब्ध कराती है जिससे रोजगार के अवसर उन्नत होते हैं। अनेक देशों में, स्त्रियों की शिक्षा का स्तर बहुत कम है और इस कारण वे समाज में सम्मानजनक स्थान का आनन्द नहीं उठा पाती हैं। हालांकि स्वतन्त्रता के बाद स्त्रियों की दशा में काफी सुधार हुआ है और आज शायद ही कोई क्षेत्र ऐसा होगा जिसमें स्त्रियों का प्रवेश न हो। फिर भी बहुत कुछ किया जाना बाकी है। उदाहरणार्थ, अनेक एशियाई देशों में बाल श्रम और बाल विवाह गंभीर समस्याएं हैं। कुछ परिवारों की खराब वित्तीय अवस्था और शिक्षा की कमी के कारण दोनों समस्याएं हैं।

जीवन दीर्घायु होने के साथ अच्छी चिकित्सा और स्वास्थ्य सेवाएं जुड़ी होना, लोगों की एक अन्य सामाजिक आवश्यकता है। विकसित देश जन स्वास्थ्य, सुरक्षा और स्वास्थ्य सेवाओं से जुड़ी परियोजनाओं पर काफी पैसा खर्च करते हैं। अपने लोगों के अच्छे स्वास्थ्य को सुनिश्चित करने के लिए अमेरिका लगभग 156 बिलियन डालर प्रति वर्ष खर्च करता है। अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO), सम्पर्क से फैलने वाली अनेक बीमारियों को रोकने के लिए एक शाही सेवक की भांति कार्य कर रहा है। लोगों का स्वास्थ्य स्तर, विशेषकर औरतों और बच्चों का ऊपर उठाने के लिए भारत सरकार भी अच्छे कार्य कर रही है। यद्यपि अधिक जनसँख्या के कारण, यह सुविधा गरीब लोगों तक नहीं पहुँच रही है।

विकास के मुख्य क्षेत्र के रूप में कृषि और उद्योग

एक देश के विकास के लिए कृषि और उद्योग दो मुख्य कारक हैं। किसी देश के सम्पूर्ण विकास के लिए दोनों समान रूप से आवश्यक हैं।

कृषि : आरम्भिक मनुष्य अपनी जीविका और जीवित रहने के लिए शिकार और संग्रहण पर निर्भर

था। समय गुजरने के साथ, लगभग 10,000 वर्ष पहले मानव ने कृषि समाज से उबरने के लिए जीविका के स्थिर स्रोतों की खोज की। बगैर-मशीनों के किए जाने वाली आरम्भिक कृषि, परम्परागत कृषि कहलाती थी। किसान भूमि पर हल चलाते थे और भूमि को बीज बोने के लिए तैयार करने के लिए अपने स्वयं के साधारण उपकरण बनाते थे। अपने परिवार के लिए भोजन और अन्य वस्तुओं का उत्पादन करना, उनका प्राथमिक उद्देश्य था। अगर, फिर भी उनके पास अधिक फसल बचती थी तो वे उसका छोटे स्तर पर व्यापार और व्यवसाय करने का प्रयास करते थे।

कृषि प्रौद्योगिकी में उन्नति के साथ, नए विकास जैसे कृषि मशीनें बनाना सरल हो गया और कृषि उत्पादों के लिए बाजार तेज गति से बढ़ने शुरु हो गए। 20वीं शताब्दी के मध्य परम्परागत कृषि से आधुनिक कृषि में यह प्रमाणिक बदलाव था। आधुनिक उपकरणों, विद्युत ऊर्जा, सिंचाई उपकरणों, उर्वरकों, पौधों की रक्षा करने वाले रसायनों, और उच्च कृषि विभिन्नताओं के जुड़ाव से कृषि में हरित क्रांति आई। खाद्य और धागे के विशाल उत्पादन के कारण वस्त्र उद्योगों द्वारा खाद्य और निर्माण के वितरण द्वारा प्रक्रिया इकाईयों की स्थापना हुई।

शहरीकरण के कारण, प्रत्येक गुजरते दिन के साथ कृषि उत्पादों की माँग में वृद्धि होती गई और इस कारण इसे एक नए व्यापार 'कृषि व्यापार' नाम दिया गया। कृषि व्यापार के तीन मुख्य कारक हैं:

(i) खेती के यंत्र और अन्य कृषि उपकरणों का निर्माण

(ii) खेती में वृद्धि उत्पादक कार्य

(iii) खेती के उत्पादों का संग्रहण प्रक्रिया और वितरण

कृषि व्यापार के कारण नये उद्योगों जैसे खेती के उपकरणों की कंपनी, माँस प्रक्रियाकरण, डिब्बा बंद खाने के उपकरण, शीत संग्रहक और फ्रीजर्स आदि का विकास हुआ है। इसमें कोई संदेह नही है कि आधुनिक कृषि से उत्पादन में काफी बढ़ोतरी हुई है परन्तु फिर भी इसके कारण पारिस्थितिक तंत्र के प्राकृतिक संतुलन की भरपाई नहीं हो सकने वाला नुकसान होता है।

उद्योग : उद्योगों से आशय मनुष्य के उपयोग के लिए कच्चे माल का रूपान्तरण तैयार उत्पाद में करना है। इंग्लैण्ड में, 1700 ई0 में, उद्योग मुख्यतः ग्रामीण और विकेन्द्रीकृत था। निर्माता वह व्यक्ति था जो अपने घर में अपने हाथों से काम करता था। उदाहरणार्थ 20वीं शताब्दी के आरम्भ में सम्पूर्ण कपड़ा व्यापार इस प्रणाली में संचालित था।

18वीं शताब्दी के मध्य में निर्माण कार्य बढ़ गया और मशीनीकरण क्रियाओं द्वारा उनका एकत्रीकरण कर दिया गया और इसके कारण शहरी उद्योगों को ऊपर उठने का मौका मिला। औद्योगिक क्रांति से

आर्थिक और सामाजिक विकास में महत्वपूर्ण परिवर्तन आया। इससे रोजगार के अनेक अवसर उपलब्ध हुए। जैसे-जैसे उद्योग बढ़ते गए, शहर में अनेक वस्तुओं जैसे ईंधन, खाद्य, खनिज और इमारती लकड़ी का आगमन होने लगा। नई दवाइयाँ, संक्रामक बीमारियों पर अच्छा नियंत्रण और उन्नत स्वच्छता प्रबंधन, औद्योगिक क्रांति की सफल कहानियाँ हैं। लम्बी आयु में वृद्धि के साथ इन नये विकासों ने मानव जीवन को सुविधाजनक बनाया।

इन दोनों क्षेत्रों के विकास में कोई मुकाबला नहीं है बल्कि ये दोनों एक दूसरे के पूरक हैं। कृषि से निकलने वाला सामान उद्योगों के लिए कच्चा माल बन जाता है। उदाहरणार्थ, रुई कृषि का उत्पाद है और कपड़ा उद्योग के लिए कच्चा माल है। इससे यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि एक देश के विकास और सम्पन्नता के लिए कृषि और उद्योग दोनों आवश्यक हैं।

विकास को प्रभावित करने वाले सामाजिक कारक

किसी भी देश का विकास आर्थिक, राजनैतिक और सामाजिक कारकों पर निर्भर करता है। इसके अलावा, सामाजिक और आर्थिक कारक सह-संबंधित होते हैं। आर्थिक विकास प्रत्यक्षतः सामाजिक कारकों पर निर्भर होते हैं। विकास को प्रभावित करने वाले प्रमुख सामाजिक कारक बाल-विवाह, बाल-श्रम, मानव स्वास्थ्य, सामाजिक, सांस्कृतिक और सैद्धांतिक मूल्य हैं।

निर्धनता : इससे आशय एक व्यक्ति अथवा एक परिवार की आर्थिक स्थिति से है जिसके पास वित्तीय साधन अपर्याप्त हैं। वस्तुतः वे भोजन, कपड़ा, मकान, स्वच्छ पीने का जल और आवश्यक चिकित्सा सुविधाओं की आधारभूत आवश्यकताओं को पूरा करने में असमर्थ होते हैं। दिन में दो वक्त पेट भर खाना नहीं मिलना निर्धनता की पराकाष्ठा है। विश्व में रहने वाले 6 बिलियन लोगों में से 1/5 गरीबी रेखा के नीचे हैं। वे अफ्रीका, लैटिन अमेरिका और एशिया में रहते हैं।

निर्धनता किसी देश के विकास को रोकती है, वहाँ के निवासी गंभीर कुपोषण का शिकार होते हैं और उनमें से अधिकांश कभी स्कूल जाने का जोखिम नहीं उठाते है। उनमें से कुछ को स्वच्छ पानी और चिकित्सा सुविधाएँ प्राप्त करने का अवसर मिल पाता है। उनको रोजगार की कोई सुरक्षा नहीं होती है। विकासशील देशों में, गरीबी रेखा के नीचे वाले लोग समाज और सरकार पर भार प्रतीत होते हैं।

जनसंख्या विस्फोट, प्राकृतिक सम्पदा का असमान वितरण, शिक्षा सुविधाओं की अनुपलब्धता और रोजगार अवसरों की कमी जैसे कारण निर्धनता का प्रमुख कारण होते हैं। रहन-सहन की ऊँची लागत भी निर्धनता का एक अन्य कारण है। भारत सहित अनेक विकासशील देशों की सरकारें अपने वार्षिक बजट का कुछ प्रतिशत निर्धनता को कम करने और निर्धन व्यक्तियों का स्वास्थ्य सुधारने में खर्च करती हैं।

धन की प्रचुरता : धन की प्रचुरता से आशय जीवन स्तर को अच्छा बनाए रखने के लिए बहुत धन और सम्पत्ति का होना। इसके अनुसार, जैसे प्रत्येक विकासीय परियोजना को पूरा करने के लिए प्रचुर मात्रा में धन की आवश्यकता होती है, उसी प्रकार देश के विकास में धन की प्रचुरता प्रत्यक्ष भूमिका निभाती है। उदाहरणार्थ, एक धनी देश को एक बाँध का निर्माण करने में कोई समस्या नहीं होगी जबकि वित्तीय संकट के कारण विकासशील देश इसके बारे में सोच भी नहीं पाता है। इसी कारण, ऐसे देशों के लोगों का जीवन स्तर ऊँचा उठाने के लिए, आसान ऋण प्रदान करने के लिए विश्व बैंक आगे आया है।

शिक्षा : यह एक अन्य सामाजिक कारक है जो एक देश के विकास में सहायक होता है। यह लोगों के व्यवहार की तरह ही उनके मानसिक विकास को भी बढ़ाता है। यह विकास के नवीन स्रोतों को अधिक सक्षम बनाता है जो कि निश्चित् रूप से किसी देश के आर्थिक विकास में योगदान करता है।

शिक्षा लोगों को अपने व्यक्तिगत और राष्ट्रीय समस्याओं के प्रति अधिक जागरूक बनाती है। इसी कारण एक साक्षर परिवार का आकार एक या दो बच्चों तक सीमित रहता है।

विभिन्न क्षेत्रों में व्यावसायिक शिक्षा और प्रायोगिक प्रशिक्षण द्वारा लोगों की विस्तृत कार्य क्षमता को एक देश के सम्पूर्ण विकास और सम्पन्नता के लिए उपयोग किया जा सकता है।

शिक्षा द्वारा लोगों के बीच एक वैज्ञानिक व्यवहार निर्मित होता है। वे विवेकपूर्ण व्यवहार के साथ खुले दिमाग वाले बन जाते हैं। यह गहराई से स्थितियों का अध्ययन करने के पश्चात् विवेकपूर्ण चुनाव में सहायता करती है।

शिक्षा लोगों की एक दूसरे की तरफ सहनशीलता को विस्तृत कर देती है और भिन्न संस्कृति और धर्मों के बावजूद उनमें सद्भावनापूर्ण रहने की प्रवृत्ति हो जाती है।

रोजगार : इससे आशय भुगतान के लिए कार्य करना है। यह एक देश के विकास को परखने की अन्य निर्धारित सीमा है। रोजगार दो प्रकार का होता है–स्व-रोजगार और पारिश्रमिक रोजगार। रोजगार से आशय एक व्यक्ति और उसके परिवार की आजीविका को सहारा प्रदान करने से है। रोजगार से न केवल रोजगार पाने वाले व्यक्ति की सम्पन्नता ही नहीं बढ़ती बल्कि देश की सम्पन्नता भी बढ़ती है। दूसरी ओर, बेरोजगार व्यक्ति अपने परिवार और देश पर भी बोझ बन जाता है। अनेक विकासशील देश जनसँख्या वृद्धि और शिक्षा की कमी के कारण बेरोजगार की गंभीर समस्या का सामना कर रहे हैं।

बालश्रम : गरीब लोगों के परिवार का आकार बड़ा होने का मुख्य कारण, उनकी यह सोच होती है कि परिवार में जितने हाथ काम करने वाले होंगे, उतनी ही अधिक आय होगी। नैतिकता के आधार पर, बालश्रम सर्वथा अनुचित है क्योंकि यह उम्र सीखने और खेलने की होती है। बाल श्रम को बढ़ाने में औद्योगिकीकरण का बहुत योगदान है। सामान्यत: बच्चे बहुत मामूली वेतन पर लम्बे समय तक कार्य करते हैं। समाज के धनी परिवार भी अपने घरों में बच्चों को काम पर रखते हैं। अनेक देशों ने इस अवांछनीय समस्या के बारे में चिंता प्रकट की है और उन्होंने बाल श्रम पर प्रतिबंध लगा दिया है। संयुक्त राष्ट्र ने बाल श्रम और अन्य श्रम कार्यों पर नजर रखने के लिए अंतर्राष्ट्रीय श्रम संगठन (ILO) बनाया है।

बाल-विवाह : इससे आशय कम उम्र में शादी होने से है। लगभग 70-80 वर्ष पहले भारत में यह सामान्य बात थी। यहाँ तक कि आज भी कुछ जातियों में यह देखा जाता है। इस कार्य में कम उम्र के लड़के के माता-पिता, एक कम उम्र की लड़की का चुनाव करते हैं और उन दोनों की शादी कर देते हैं। वह लड़की अपने माता पिता के घर ही रहती है। जब वह शारीरिक परिपक्वता प्राप्त कर लेती है, तब उसके ससुराल वाले उसे अपने घर ले जाते हैं। अब लड़का-लड़की अपना परिवार बढ़ाने के लिए साथ रहना आरम्भ कर देते हैं। अनेक विचारकों जैसे राजा राम मोहन राय और ईश्वरचंद्र विद्यासागर ने इसे समाज पर अभिशाप बताया। उन्होंने इसके विरुद्ध आवाज उठाई और ऐसे बाल विवाहों के प्रति लोगों को शिक्षित किया। हमारी सरकार ने भी बाल-विवाह पर प्रतिबंध लगा दिया है। अब इसे अपराध माना जाता है और सजा दी जाती है। शिक्षा की भी इसमें अहम् भूमिका होती है क्योंकि लड़के और लड़कियाँ स्वयं ही जल्दी शादी से बचना चाहते हैं। कानून के अनुसार एक लड़की 18 वर्ष की आयु से पहले विवाह नहीं कर सकती है।

मानव स्वास्थ्य : संपूर्णता में, स्वास्थ्य पूर्ण भौतिक, मानसिक और सामाजिक रूप से स्वस्थ और खुश रहने की अवस्था है। इन तीन निर्धारित सीमाओं के अतिरिक्त, सामाजिक स्वास्थ्य व प्रसन्नता को आँकना कठिन है। इसका कारण स्वास्थ्य को सामाजिक पर्यावरण और सांस्कृतिक पृष्ठभूमि से अलग नहीं किया जा सकता है। एक स्वस्थ व्यक्ति अपने परिवार के जीवन स्तर को ऊँचा उठाने के लिए अपने कार्यों को अच्छी तरह से कर सकता है और आखिरकार यह देश की सम्पन्नता में जुड़ता है। अनेक विकसित देशों ने अपने लोगों के स्वास्थ्य के बारे में चिंता का अनुभव किया है और अब वे यह अनुभव करते हैं कि काम करने वाले कर्मचारियों के बुरे स्वास्थ्य के कारण उनके काम के हजारों घंटों का नुकसान हो जाता है। यह सीधा तौर पर विकास को प्रभावित करता है। अब वे अपने लोगों के अच्छे स्वास्थ्य के लिए बहुत पैसा

खर्च करने लगे हैं। दूसरी ओर विकासशील देशों में, अपर्याप्त वित्तीय साधनों के कारण अच्छी चिकित्सा सुविधाएँ उपलब्ध नहीं हैं। खराब स्वच्छता प्रबंधन, भोजन की कमी और दूषित जल की आपूर्ति के कारण अनेक संक्रामक बीमारियाँ फैल जाती हैं। खराब स्वास्थ्य के साथ लोग अपने परिवार और अपने देश के आर्थिक विकास में रचनात्मक भूमिका नहीं निभा पाते हैं।

एच.आई.वी./एड्स : 20वीं शताब्दी की दो सबसे भयंकर बीमारी कैंसर और एड्स (एक्वायर्ड इम्युनो डैफिशियंसी सिंड्रोम) हैं। कैंसर का कुछ सीमा तक इलाज किया जा सकता है। परन्तु एड्स का अभी तक कोई उपचार नहीं है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार विश्व में लगभग 40 लाख लोग इस घातक बीमारी से पीड़ित हैं। तीन लाख से अधिक लोगों की प्रतिवर्ष एड्स से मृत्यु हो जाती है।

एड्स एक वायरल एच आई वी (मानव-इम्युनो डैफिशियंसी वायरस) के कारण होने वाली बीमारी है। एड्स का पहला मामला अमेरिका में 1981 में सामने आया था। भारत में पहला मामला चेन्नई में 1986 में सामने आया। शारीरिक संबंधों, दूषित सुइयों और खून के सम्पर्क में आने पर इसका वायरस एक मनुष्य से दूसरे मनुष्य में फैल जाता है। सबसे अधिक जोखिम वाले समूह में समलैंगिक, ड्रग्स लेने वाले, रक्त प्राप्तकर्ता और अधिक जोखिम वाला शारीरिक संपर्क सहभागी शामिल हैं। एच.आई.वी.पॉजिटिव औरत, गर्भावस्था अथवा दूध पिलाने के दौरान एड्स का वायरस बच्चे में भी दे सकती है।

इस बीमारी में, बड़ी संख्या में सहायक टी (Helper-T) कोशिकाएँ अथवा सी.डी 4 (CD 4) कोशिकाएँ कम हो जाती हैं जो कि शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र से सक्रिय रूप से जुड़ी होती हैं। इसके बाद शरीर, यहाँ तक कि छोटे से संक्रमण से भी लड़ने की क्षमता खो देता है। जैसा कि एड्स का आज तक कोई उपचार नहीं निकल पाया है और इसी कारण पूर्ण विकसित एड्स से पीड़ित व्यक्ति की तीन साल या अधिक की अवधि में मृत्यु हो जाती है। विशेषज्ञों का विश्वास है कि एड्स पर नियंत्रण की वर्तमान विधि केवल प्रतिबंध है। सरकारें और गैर-सरकारी संस्थाएँ लोगों को असुरक्षित यौन संबंधों और सुई के आपसी उपयोग के बारे में शिक्षित कर रही हैं। हमारे देश में सरकार इस बीमारी पर नियंत्रण के लिए बहुत कार्य कर रही है।

सामाजिक, सांस्कृतिक और नैतिक मूल्य : सभ्यता के विकास के साथ, मानव विश्व के विभिन्न भागों में व्यवस्थित हो गया। उन्होंने अनेक सामाजिक, सांस्कृतिक और नैतिक मूल्य विकसित किए जिनका उनके धर्म के सभी लोगों द्वारा उचित रूप से अनुसरण किया जा सके। इन मूल्यों ने विकास की प्रक्रिया को प्रभावित किया है।

आरम्भिक समय में मानव का पर्यावरण और उसकी संस्कृति के साथ समान विचारधारा से रहना, सामाजिक मूल्य था। यह मूल्य सामान्य मानव के सिद्धान्तों पर आधारित थे। उस समय मानव, स्वयं को

प्रकृति का रखवाला मानता था। वह उसे अपना धर्म मानते थे कि पर्यावरण की शांति को भंग नहीं किया जाए और इसका पतन न हो। आज के वर्तमान समय में मानव, स्वयं को प्रकृति का शासक समझता है। विभिन्न अनैतिक कार्यों द्वारा पर्यावरण को विघटित करना अब एक सामान्य कार्य है। मानव मुश्किल से ही प्राकृतिक पर्यावरण की भरपाई कर सकता है।

पुराने समय में मानव के सांस्कृतिक मूल्य पर्यावरण के साथ बगैर छेड़छाड़ और उसे नुकसान पहुँचाए, प्राकृतिक विश्व के अनुसार रहने, पर आधारित थे। वर्तमान समाज पूर्ण रूप से उपभोक्ता समाज है। मानव पूरी तरह से पदार्थवादी बन गया है, जिससे उसके अनेक सांस्कृतिक और नैतिक मूल्य बदल गए हैं। पश्चिमी सभ्यता की छाप हमारे नैतिक मूल्यों पर पड़ रही है और हमने भी प्राकृतिक सम्पदा का अत्यधिक दोहन शुरू कर दिया है।

हिन्दू पौराणिक कथाओं के अनुसार, ब्रह्मा ने मानव को प्राकृतिक सम्पत्ति के संरक्षक के रूप में बनाया है। यह मानव पर निर्भर करता है कि वह इसे जिम्मेदारी से अथवा गैर-जिम्मेदारी से उपयोग करे। इस संदर्भ में, नैतिक मूल्य एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यह प्रत्येक व्यक्ति का कर्तव्य है कि न केवल स्वयं के लिए बल्कि आगे वाली पीढ़ियों के लिए भी पर्यावरण को स्वच्छ व सुरक्षित रखें। हमें स्वयं को प्रतिभागी मानना चाहिए और प्राकृतिक विश्व के साथ अत्यधिक जिम्मेदारी से व्यवहार करना चाहिए। एक समाज, जो गंभीरता, समय पाबंद, सरलता, रहने का तरीका, खुशी और स्व-नियंत्रण के सामाजिक, सांस्कृतिक और नैतिक मूल्यों के आधार पर बनता है, शांति और संतोष प्रदान कर सकता है।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. विकास से आपका क्या अभिप्राय है?
2. संक्रामक बीमारियाँ फैलाने के लिए उत्तरदायी दो कारकों के नाम बताइये।
3. बेरोजगारी के मुख्य कारण क्या हैं?
4. उस अंतर्राष्ट्रीय संस्था का नाम बताइये जो बाल श्रम और अन्य श्रम क्रियाओं पर नजर रखती है।

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. स्वास्थ्य से आप क्या समझते हैं?

2. धन की प्रचुरता क्या है ?

3. निर्धनता के प्रमुख कारण क्या हैं ?

4. आधुनिक कृषि परम्परागत कृषि से किस प्रकार भिन्न है ?

5. कृषि व्यापार क्या है ?

6. आर्थिक विकास सामाजिक विकास से किस प्रकार भिन्न है ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. निर्धनता एक देश के विकास को किस प्रकार प्रभावित करती है ?

2. विकास में शिक्षा की भूमिका पर टिप्पणी लिखिए।

3. हमारे सांस्कृतिक, सामाजिक और नैतिक मूल्यों के साथ क्या गलत हो रहा है ?

4. एड्स पर छोटी टिप्पणी लिखिए।

5. हरित क्रांति होने के पीछे क्या कारण थे ? वर्णन कीजिए।

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. विकास को प्रभावित करने वाले कारकों के रूप में बाल-विवाह और बाल श्रम का वर्णन करिए ?

2. किस प्रकार कृषि और उद्योग विकास के मुख्य क्षेत्र हैं ? समझाइये।

3. आर्थिक और सामाजिक विकास से आप क्या समझते हैं ?

अध्याय-5

उदारीकरण और वैश्वीकरण का प्रभाव

उदारीकरण और वैश्वीकरण ने दुनिया को विश्व व्यापी गाँव बना दिया है। यह आधुनिक इलैक्ट्रोनिक दूरभाष प्रणाली जैसे मोबाइल फोन और सैटेलाइट फोन द्वारा संभव हो सका है। कोई भी व्यक्ति अपने नजदीकी अथवा प्रियजनों से विश्व में कहीं भी कुछ सैकेंड में बात कर सकता है। इसी प्रकार, अन्य कई गतिविधियाँ जैसे व्यापार और चिकित्सा सुविधाएँ प्राप्त करना आदि दूरभाष की तीव्र विधियों द्वारा कुछ ही मिनटों में पूरी की जा सकती हैं।

इंटरनेट सेवा वैश्वीकरण का एक अन्य उदाहरण है। इंटरनेट द्वारा कोई भी व्यक्ति किसी भी प्रकार की सूचना विश्व के किसी भी भाग से, किसी भी विषय पर, आवश्यकता पड़ने पर प्राप्त कर सकता है। इंटरनेट सेवा द्वारा डॉक्टर भी अपने रोगी की स्थिति की चर्चा दूसरे डॉक्टर से कर सकते हैं।

उदारीकरण के कारण विश्व के विभिन्न देशों के मध्य सांस्कृतिक अभिक्रिया में वृद्धि हुई है। हमारे देश के विद्यार्थी उच्च और लाभदायक नौकरियों के लिए विकसित देशों में जाते हैं।

संयुक्त राष्ट्र और सार्क (South Asian Association for Regional Co-operation) के सदस्यों ने विश्व के लोगों की आतंकवाद से सुरक्षा कर सुरक्षित पर्यावरण प्रदान करने हेतु विभिन्न एजेन्सियाँ स्थापित की हैं। जैविक विविधता का संरक्षण जैसे मुद्दे भी उदारीकरण और वैश्वीकरण नीतियों के अंतर्गत दर्शाये गए हैं।

उदारीकरण

इसका शाब्दिक अर्थ सरकार अथवा अन्य किसी अधिकारी के प्रतिबंध के बगैर अपनी इच्छानुसार स्वतंत्रता से रहना है। वर्तमान संदर्भ में, उदारीकरण से आशय 1991 में आरम्भ आर्थिक उदारीकरण और आर्थिक संशोधन है। भारत ने कुछ नयी नीतियों के माध्यम से आर्थिक संशोधन और उदारीकरण की तरफ कुछ कदम बढ़ाए हैं जो इस प्रकार हैं:-

- विदेशी निवेश पर प्रतिबंध और औद्योगिक लाइसेंस में सुधार।

- विदेशी विनियम अधिनियम एक्ट (FERA) 1973 का संशोधन। बहुराष्ट्रीयों को अविचलित सम्पत्ति खरीदने, विदेशियों को रोजगार और उनके द्वारा अर्जित आय का भुगतान करने की अनुमति देना।

- व्यापार के लिए आयात लाइसेंस का कानून रद्द किया गया।

- टैक्स प्रशासन को सरल बनाया गया। घरेलू उद्योगों के साथ-2 विदेशी कंपनियों पर टैक्स कम किया गया।

- वित्तीय सम्पत्तियों पर सम्पत्ति कर रद्द किया गया।

- भारत बहु-उद्देश्यता विनिमियता गारण्टी एजेन्सी (MIGA) का सदस्य बन गया। परिणामस्वरूप,

सरकार द्वारा स्वीकृत सभी निवेश, सम्पत्ति दखल के विरुद्ध बीमित होते हैं।

उदारीकरण की नीति से अधिक पारदर्शिता आई है। इस समय बाजार आधुनिक मोटर वाहनों, इलैक्ट्रोनिक उपकरणों, श्रृंगार के सामान और अन्य उपभोक्ता सामान से भरा पड़ा है। लोगों को अपना सामान चुनने और पसंद करने की बड़ी सुविधा है। अनेक बहुराष्ट्रीय कंपनियों ने भारत सहित अनेक विकासशील देशों में अपने उत्पादन और व्यापार की इकाइयाँ स्थापित की हैं।

वैश्वीकरण

वैश्वीकरण एक विश्व व्याप्त प्रयास है जिसमें दूरभाष, व्यापार और आर्थिक संशोधनों का अन्तर्राष्ट्रीयकरण शामिल हैं। विश्व बैंक, अंतर्राष्ट्रीय आर्थिक कोष और विश्व व्यापार संगठन (WTO)वैश्वीकरण के लिए उत्तरदायी संगठन हैं। इन्होंने कठोर राष्ट्रीय दीवारों का घेरा तोड़कर अन्तर्राष्ट्रीय समुदाय बनाया है। अन्तर्राष्ट्रीय समुदाय में, पूरी मानव जाति के कल्याण के लिए लोग आपस में अपने विचार बाँटते हैं। वैश्वीकरण के सकारात्मक और नकारात्मक दोनों तरह के प्रभाव होते हैं। सकारात्मक प्रभाव इस प्रकार हैं:-

- इससे सरकार, कंपनियों और समुदायों के मध्य नजदीकी प्रतिस्पर्धा रहती है जिसके परिणामस्वरूप अर्थ मुक्त बाजार का विकास होता है।
- बिना किसी रुकावट के अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में उत्पादों को खरीद और बेचकर आर्थिक सम्पन्नता लाता है।
- एक व्यवसायी के लिए, वैश्वीकरण अधिक बाजार विकल्प और लाभ के अच्छे स्रोत प्रदान करता है।
- वैश्वीकरण के इन सकारात्मक प्रभावों के अतिरिक्त इसके नकारात्मक प्रभाव इस प्रकार हैं:-

  वैश्वीकरण के परिणामस्वरूप व्यापार जगत में बहुत प्रतिस्पर्धा और जटिलता आ गई है। अनेक घरेलू कंपनियाँ कई समस्याओं का सामना कर रही हैं और योग्य श्रमिकों और वित्तीय स्रोतों की कमी के कारण अन्तर्राष्ट्रीय मानकों के साथ बने रहने में अक्षम हैं।
- वैश्वीकरण ने विशेष जनसंख्या समूह का जीवन स्तर विस्तृत कर दिया है, वहीं गरीब और साधारण जनसँख्या में काफी आर्थिक असमानताएँ उत्पन्न कर दी हैं।
- संक्रामक बीमारियों का फैलाव, नशीले पदार्थों का व्यापार, अपराध, आतंकवाद और अनियंत्रित प्रवासन भी वैश्वीकरण के उप-उत्पाद हैं।

  उदारीकरण और वैश्वीकरण के, विभिन्न क्षेत्रों जैसे कृषि, उद्योग, मानव शक्ति की अव्यवस्था और सामाजिक भाईचारे पर प्रभाव को नीचे वर्णित किया गया है:-

कृषि पर प्रभाव:- उदारीकरण और वैश्वीकरण के युग में उपलब्ध आधुनिक प्रौद्योगिकी ने कृषि क्षेत्र

की दूसरी हरित क्रांति की तरफ जाने में मदद की है, पहली हरित क्रांति 1960 के दौरान हुई थी। इस प्रभाव के कुछ लाभ इस प्रकार हैं :

- इससे खाद्य फसलों का उत्पादन बढ़ा है। भारत में 1950 में फसलों का उत्पादन 50 मैट्रिक टन था जो कि 1985 में बढ़कर 150 मैट्रिक टन हो गया। उपयोग के बाद बचे अन्न को खुले बाजार में बेच कर देश के लिए विदेशी मुद्रा कमाई जा सकती है।
- कृषि की विविधता के कारण, सब्जियों की विदेशी प्रजाति, फल, सुंदर फूलों वाली झाड़ी, फूल, मसाले और सूखे मेवे अन्तर्राष्ट्रीय माँग के आधार पर किसानों द्वारा उगाए जा रहे हैं।
- अनेक खाद्य प्रक्रियाकरण और संरक्षण इकाइयाँ अस्तित्व में आई हैं जहाँ घरेलू और अन्तर्राष्ट्रीय बाजार के लिए सब्जियों, जैम, जैली और जूस आदि को संरक्षित किया जाता है।
- उन्नत प्रौद्योगिकी के कारण, अनुत्पादक भूमि भी उर्वरक भूमि में तबदील कर दी गई है। बूँद-बूँद कर टपकती सिंचाई के द्वारा, धूलीय मृदा भी कृषि योग्य बनाई जा सकती है।
- जहाँ एक ओर, वैश्वीकरण धनी कृषकों के लिए आर्थिक सम्पन्नता लाता है, वहीं दूसरी ओर साधारण कृषक पीड़ित है क्योंकि वित्तीय अभावों के कारण उनके पास वैश्वीकरण से होड़ लेने की सुविधाएं नहीं होती हैं।

कुछ अन्य हानियाँ इस प्रकार हैं : आधुनिक कृषि में अधिकांश रासायनिक उर्वरकों में सूक्ष्म पुष्टिकारक जैसे पोटेशियम, फॉस्फोरस और नाइट्रोजन होते हैं। इनकी अधिकता से मृदा में सूक्ष्मकारकों की कमी हो जाती है। उदाहरणार्थ पंजाब और हरियाणा के उच्च क्षमता वाले कृषि मण्डल के बड़े क्षेत्र में, जिंक की कमी के कारण भूमि की उत्पादकता घट गई है। अधिक उर्वरक मृदा में टपकते रहते हैं और भूमिगत पीने के पानी को दूषित कर देते हैं।

विभिन्न प्रकार के कीटनाशक फसलों, खाद्यान्नों, फलों, सब्जियों और तेल बीजों को कीटों से बचाने के लिए छिड़के जाते हैं। अजैवविघटनकारी कीटनाशक खाद्य शृंखला में प्रवेश करने के बाद लम्बे समय तक बने रहते हैं। इस प्रकार के हानिकारक रसायन फलों, अन्न, दूध, माँस, अण्डों, मछली उत्पादों, दूषित जल आदि के माध्यम से मानव के शरीर में पहुँचते रहते हैं। उदाहरणार्थ, दिल्ली, हरियाणा, पंजाब और मुम्बई के गेहूँ के नमूनों में काफी अधिक स्तर तक जहरीले कीटनाशकों के अवशेष पाए गए। ये अवशेष मानव में अपचन, शिराओं संबंधी अनियमितता, कैंसर आदि उत्पन्न करते हैं। कभी-कभी इन रसायनों के छिड़काव के कारण तात्कालिक मृत्यु के मामले भी सामने आए हैं।

उद्योगों पर प्रभाव : वैश्वीकरण और उदारीकरण के कारण न केवल विकसित देशों में बल्कि भारत

सहित विकासशील देशों में भी उद्योगों का तीव्र गति से विकास हुआ है। निम्नाँकित आँकड़े उद्योगों पर यह प्रभाव स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं :

- विभिन्न क्षेत्रों में बड़े उद्योग अस्तित्व में आए हैं। वे पदार्थों के विशाल उत्पादन में संलग्न हैं जो कि आर्थिक रूप से अधिक व्यवहारित हैं।
- औद्योगिक क्षेत्र में नौकरियों के अवसरों में वृद्धि हुई है जिससे बेरोजगारी कम हुई है। औद्योगिक इकाइयां पिछड़े क्षेत्रों में स्थापित हो रही हैं जो वहाँ के लोगों का जीवन स्तर सुधार रही हैं।
- उद्योगों की स्थापना के साथ उससे संबधित अन्य कुछ व्यवसाय जैसे परिवहन और दूरभाष भी पिछड़े क्षेत्रों में विकसित हो रहे हैं।
- वैश्वीकरण ने विभिन्न देशों के मध्य आधुनिक प्रौद्योगिकी और सूचना के आदान-प्रदान का द्वार खोल दिया है। जिसके कारण विकासशील देश अन्तर्राष्ट्रीय बाजार में टिके रह सकते हैं।
- तीव्र विकसित प्रौद्योगिकी उद्योगों की उत्पादन लागत को कम करने और अधिक किस्में उपलब्ध कराने में सहायक होती है।
- कृषि आधारित औद्योगिक इकाइयाँ गाँवों के नजदीक स्थापित होकर उन्हें कृषि संबंधी माल उचित कीमतों पर उपलब्ध करा रही हैं।
- वैश्वीकरण के कारण सूचना और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में, अन्तर्राष्ट्रीय बाजार में अपना स्वयं का एक स्थान बनाया है।

इसके कुछ नकारात्मक पहलू भी हैं :-

- असमान प्रतिस्पर्धा क्षेत्र के कारण छोटी और घरों में चलने वाली औद्योगिक इकाइयाँ बंद हो रही हैं।
- औद्योगिकीकरण द्वारा पर्यावरण कठोर रूप से विघटित हो रहा है।
- दिन-प्रतिदिन भूमि, जल, वायु, ध्वनि प्रदूषण बढ़ता जा रहा है।

मानव शक्ति और बेरोजगारी से अव्यवस्था :

इसमें कोई शक नहीं है कि वैश्वीकरण से समाज की आर्थिक स्थितियाँ बेहतर हुई हैं परन्तु फिर भी इससे मानव शक्ति और बेरोजगारी में अव्यवस्था हुई है। उदाहरणार्थ, एक स्वाचालित मशीन कई व्यक्तियों का कार्य कर सकती है जिसके परिणामस्वरूप बेरोजगारी होती है। इसी प्रकार, बैंकिंग उद्योग में एक अकेला कम्प्यूटर लेखा से संबंधित कई कार्य कर सकता है और इसी कारण अनेक बैंकों ने अपने कर्मचारियों के लिए स्वेच्छा सेवानिवृत्त योजना (VRS) आरम्भ की है।

बेरोजगारी के कारण मानव शक्ति में अव्यवस्था उत्पन्न हो गई है जैसे कि वे एक नौकरी को छोड़

दूसरी में चले जाते हैं अथवा एक देश से दूसरे देश में चले जाते हैं। बड़ी संख्या में निपुण और अकुशल युवा लोग अपनी रोजी-रोटी कमाने के लिए भारत से अन्य देशों में जा रहे हैं। इससे समाज में कुंठा और सामाजिक अव्यवस्था पैदा हो रही है।

सामाजिक सद्‌भावना पर प्रभाव :-जिस प्रकार एक सिक्के के दो पहलू होते हैं उसी प्रकार वैश्वीकरण सामाजिक सद्‌भावना के प्रति अच्छा भी हो सकता है और खराब भी हो सकता है।

सामाजिक सद्‌भावना पर वैश्वीकरण की सकारात्मक भूमिका इस प्रकार है:-

वैश्वीकरण अच्छी चिकित्सा सुविधाएं उपलब्ध कराता है जिससे बच्चों की मृत्यु दर कम होती है और जीवन रेखा बढ़ती है।

वैश्वीकरण के कारण, विकसित देशों के अनेक विद्यार्थी अपनी शिक्षा के लिए भारत आ रहे हैं। इसी प्रकार, भारत के विद्यार्थी उच्च और विशेष शिक्षा के लिए विकसित देशों में जा रहे हैं।

बहुराष्ट्रीय कंपनियाँ विभिन्न देशों में अपनी इकाइयाँ लगा रही हैं। भारत सहित सभी देशों द्वारा श्रम कानून को कठोरता से लागू किया जा रहा है। वे बच्चों को नौकरी पर नहीं रख सकते, उन्हें अपने उत्पाद की किस्म और मानक स्तर दोनों को बनाए रखना होगा। इन सबके ऊपर उनमें पर्यावरण को स्वच्छ व स्वस्थ बनाए रखने की प्रवृत्ति होगी।

सामाजिक सद्‌भावना पर वैश्वीकरण की नकारात्मक भूमिका इस प्रकार है :

प्रिंट मीडिया और टेलीविजन से मुक्त जानकारी खाने की आदतों और जीवन शैली को बदल रही है जो कि स्वास्थ्य समस्याएँ उत्पन्न करती हैं। सामाजिक मूल्यों एवं परम्पराओं के पतन के कारण पारिवारिक बंधनों में कठोर परिवर्तन आ रहे हैं।

वैश्वीकरण के परिणामस्वरूप एकाकी परिवार बढ़ रहे हैं जिसमें प्रत्येक अपनी स्वतन्त्रता चाहता है।

वैश्वीकरण के कारण कुछ त्यौहार और अन्य साँस्कृतिक कार्यक्रम अपनी चमक खो रहे हैं।

इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि उदारीकरण और वैश्वीकरण से कुछ लाभदायक तो कुछ हानिकारक प्रभाव भी उत्पन्न हुए हैं।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. वैश्वीकरण क्या है ?
2. वैश्वीकरण के लिए उत्तरदायी दो संगठनों के नाम बताइये।
3. उर्वरकों का अत्यधिक प्रयोग भूमिगत जल को किस प्रकार दूषित करता है ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. उदारीकरण से आप क्या समझते हैं ?
2. वैश्वीकरण से मानव शक्ति की अव्यवस्था किस प्रकार होती है ?
3. साधारण कृषक वैश्वीकरण से किस प्रकार पीड़ित रहते हैं ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. भारत द्वारा 1991 से आरम्भ किए गए कुछ आर्थिक संशोधनों का वर्णन करिए ?
2. सामाजिक सद्भावना पर वैश्वीकरण के प्रभाव पर छोटी टिप्पणी लिखिए।
3. किस प्रकार कीटनाशक मानव स्वास्थ्य को प्रभावित करते हैं ?
4. कृषि पर वैश्वीकरण के क्या नकारात्मक प्रभाव हैं ?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. वैश्वीकरण के क्या सकारात्मक और नकारात्मक प्रभाव हैं ?
2. उद्योगों पर वैश्वीकरण और उदारीकरण के क्या प्रभाव हैं ?
3. कृषि पर वैश्वीकरण और उदारीकरण के प्रभावों का वर्णन करिए।

विकास और पर्यावरण में समाज की भूमिका

दिन-प्रतिदिन प्राकृतिक साधन तेज़ी से रिक्त होते जा रहे हैं और मानव गतिविधियों से पर्यावरण विघटित होता जा रहा है। इस पतन को रोकने का कर्त्तव्य सिर्फ सरकार का नहीं है। वस्तुत: प्रत्येक व्यक्ति अथवा सामाजिक संस्था जैसे गैर-सरकारी संस्था, सांस्कृतिक, व्यावसायिक और धार्मिक संस्थाएँ, विद्यालयों और कॉलेजों को पर्यावरण के स्वस्थ रखने के लिए जन-जागरूकता निर्मित करने की आवश्यकता है। लोकतांत्रिक देश में, राजनीतिज्ञ जनता के सहयोगी आंदोलन में सकारात्मक साथ देते हैं। इस प्रकार, जब हम पर्यावरण के बारे में चिन्तित होंगे तब नीतियाँ बनाने वाले भी हरित नीतियाँ बनाएंगे। एक सामान्य कहावत है कि 'उपचार से परहेज बेहतर' है। इसलिए पर्यावरण के नष्ट हो जाने के पश्चात उसकी सफाई या मरम्मत करने से पहले उसकी संरक्षण करना, आर्थिक दृष्टि से अधिक लाभदायक है।

जन-जागरूकता

वर्तमान में जन-जागरूकता से आशय लोगों को पर्यावरण के प्रति जागरूक करते हुए उसके विघटन और भविष्य में होने वाले परिणामों के प्रति सचेत करना है। यह सभी स्तरों पर पर्यावरण संरक्षण की वकालत भी करता है। यदि अधिक संख्या में लोग जो पर्यावरण संरक्षण पर बल देते हों तो नीतियाँ बनाने वाले भी विचार करेंगे और उस पर अमल करेंगे। ऐसी जागरूकता शिक्षा, पर्यावरण क्लबों और जनसँख्या शिक्षा कार्यक्रम अभियान द्वारा पैदा की जा सकती है।

शिक्षा

वैदिक काल से ही, शिक्षा का उद्‌देश्य बच्चों को उनके चारों ओर के परिसर और उस परिसर अथवा पर्यावरण के संरक्षण की ओर उनके कर्त्तव्यों के बारे में पढ़ाना था। पर्यावरण के संरक्षण में जन-जागरूकता पैदा करने में शैक्षणिक संस्थाओं जैसे स्कूल, कॉलेज और विश्वविद्यालय एक अहम् भूमिका निभाते हैं। इस बात को ध्यान में रखते हुए, भारत की सम्माननीय सुप्रीम कोर्ट ने पर्यावरण शिक्षा विषय बनाया जो स्कूल और कॉलेज स्तर पर अनिवार्य विषय है। विकसित देशों में साक्षर लोग पर्यावरण के प्रति बहुत सचेत होते हैं और ऐसे कामों से बेंचते हैं जो पर्यावरण को प्रदूषित करते हैं। विकासशील देशों में, तुलनात्मक रूप से शिक्षा की दर कम है और इसी कारण वे पर्यावरण से संबंधित अनके समस्याओं

से जूझ रहे हैं। उदाहरणार्थ, वे प्लास्टिक बैग से होने वाले नुकसान के बारे में नहीं जानते हैं। इन थैलियों के उपयोग से पर्यावरण में अनेक प्रकार से प्रदूषण होता है।

सरकारी स्तर पर, जन-जागरूकता को मजबूती प्रदान करने और पर्यावरण विज्ञान व प्रबंधन के विभिन्न क्षेत्रों में खोज के लिए अनेक विशेष केन्द्रों की स्थापना की है। इनमें पर्यावरण शिक्षा केन्द्र (Centre of Environment Education) अहमदाबाद, सी0पी0आर0 पर्यावरण शिक्षा केन्द्र (CPR Environment Education Centre) चेन्नई, पारिस्थितिकी तंत्र विज्ञान केन्द्र (Centre for Ecological Sciences) बैंगलौर और खदान पर्यावरण केन्द्र (Centre for Mining Environment) धनबाद 1986 से शामिल हैं।

पर्यावरण और वन मंत्रालय प्रति वर्ष राष्ट्रीय पर्यावरण जागरूकता अभियान आयोजित करता है। इसका मुख्य उद्देश्य पर्यावरण संरक्षण का संदेश फैलाना है।

पारिस्थितिक क्लब

पारिस्थितिक क्लबों के माध्यम से जन-जागरूकता निर्मित और निष्पादित की जा सकती है। ऐसे क्लब सभी शैक्षणिक संस्थाओं, गाँवों, कॉलोनियों और विभिन्न शहरों की गलियों में बनाए जाने चाहिए (चित्र 6.1)। पर्यावरण में सुधार करने के लिए उनका उद्देश्य 'विश्व स्तर पर सोचो और स्थानीय स्तर पर कार्य करो' होना चाहिए।

सीरिया क्लब और राष्ट्रीय एवुडन संस्था-जैसे पारिस्थितिक क्लब पहले से ही विभिन्न पर्यावरण मुद्दों पर लोगों को शिक्षित कर रहे हैं। पारिस्थितिक क्लब स्वच्छ पर्यावरण के संदेश को फैलाने के लिए अग्रलिखित परियोजनाओं की जिम्मेदारी ले सकते हैं :-

चित्र 6.1 पर्यावरण जागरूकता के लिए पारिस्थितिक क्लब द्वारा सुचेतना

(i) पर्यावरण जागरूकता उत्पन्न करने के लिए पर्यावरण महत्ता वाले विशेष दिनों को वे मना सकते हैं। वे आगे दिए गए हैं :-

तालिका

क्रम संख्या	महत्वपूर्ण दिवस	दिवस की महत्ता
1.	2 फरवरी	विश्व नम भूमि दिवस
2.	21 मार्च	विश्व वन दिवस
3.	22 मार्च	विश्व जल दिवस
4.	7 अप्रैल	विश्व स्वास्थ्य दिवस
5.	18 अप्रैल	विश्व सम्पदा दिवस
6.	22 अप्रैल	पृथ्वी दिवस
7.	22 मई	अन्तर्राष्ट्रीय जैव विविधता दिवस
8.	5 जून	विश्व पर्यावरण दिवस
9.	11 जून	विश्व जनसँख्या दिवस
10.	16 सितम्बर	विश्व ओजोन दिवस
11.	28 सितम्बर	हरित उपभोक्ता दिवस
12.	3 अक्तूबर	विश्व प्रकृति दिवस
13.	1-7 अक्तूबर	वन्य जीवन सप्ताह
14.	30 अक्तूबर	विश्व निवास दिवस
15.	2 दिसम्बर	राष्ट्रीय प्रदूषण निवारण दिवस
16.	3 दिसम्बर	राष्ट्रीय संरक्षण दिवस

(ii) अन्तर्राष्ट्रीय संगठन जैसे रोटेरी अन्तर्राष्ट्रीय संगठन, रेड क्रॉस और राष्ट्रीयकृत बैंक, प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड की सहायता से जैव विविधता संरक्षण, निवास संरक्षण, मृदा, जल, ऊर्जा संरक्षण और आपदा प्रबंधन के क्षेत्र में जागरूकता उत्पन्न कर सकते हैं।

(iii) स्थानीय और राष्ट्रीय पर्यावरण खतरों पर बहस और वाद-विवाद आयोजित करना।

(iv) पर्यावरण के विभिन्न विषयों पर विभिन्न क्षेत्रों में प्रदर्शनियों की जिम्मेदारी लेना।

(v) अखबारों, रेडियो और टेलीविजन कार्यक्रमों, मल्टी मीडिया सी॰ डी॰ प्रकाशनों, पोस्टरों और दीवार-चार्ट के माध्यम से पर्यावरण संरक्षण का संदेश प्रसारित करना।

(vi) कठपुतलियों और लोक कार्यक्रमों द्वारा पर्यावरण से संबंधित विभिन्न मुद्दों पर जन-जागरूकता कार्यक्रम आयोजित करना।

(vii) पर्यावरण मुद्दों पर शैक्षणिक संस्थानों में प्रतियोगिता आयोजित करना।

(viii) विभिन्न स्थलों पर जैव विविधता पार्कों के निर्माण का प्रचार करना ताकि लोग विलुप्त होती जातियों सहित अन्य विभिन्न जातियों को देख सकें।

जनसँख्या शिक्षा कार्यक्रम अभियान

जनसँख्या विस्फोट के खतरों से लोगों को जागरूक बनाने के लिए भारत सरकार ने एक प्रभावशाली परिवार नियोजन कार्यक्रम शुरू किया है जिसे परिवार कल्याण कार्यक्रम नाम दिया गया है। यद्यपि इसे 'हम दो हमारे दो' नारा दिया गया है फिर भी इससे इच्छित परिणाम नहीं मिले हैं और इस दिशा में बहुत कुछ किया जाना शेष है। सरकार की स्वास्थ्य और परिवार कल्याण संस्था को पारिस्थितिक क्लब, अधिक कर्मचारियों और गैर सरकारी संस्थानों की सहायता से लोगों को छोटे परिवार के लाभों के बारे में जागरूक करना चाहिए। परिवार के आकार और विश्वव्यापी साधनों पर बढ़ती हुई जनसँख्या के कुप्रभावों के बारे में लोगों को दूरसंचार माध्यमों द्वारा भी सूचित किया जाना चाहिए। सीमित साधनों द्वारा बढ़ती हुई जनसँख्या की आवश्यकताओं को पूरा करने में विश्व एक बड़ी चुनौती का सामना कर रहा है। एक सर्वेक्षण के अनुसार 2025 तक 48 देश पानी की कमी का सामना करेंगे। वायु अधिक प्रदूषित हो जाएगी। बढ़ी हुई जनसँख्या पर्यावरण में व्यर्थ की बहुत अधिक मात्रा समाहित कर देगी। इसी कारण, परिवार कल्याण कार्यक्रम और अधिक महत्वपूर्ण हो जाता है क्योंकि जनसँख्या वृद्धि और पर्यावरण आपस में जुड़े और एक दूसरे पर आधारित हैं।

निर्णय लेने में जनता की भागीदारी

पर्यावरण संरक्षण और विकास में सामान्य जनता की भागीदारी और संलग्नता बहुत महत्वपूर्ण है। जनता की सहायता से पर्यावरण से संबंधित किसी भी योजना अथवा कार्यक्रम को कार्यान्वित करना बहुत आसान हो जाता है।

अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर अनेक प्रसिद्ध पर्यावरण विचारक हैं। उदाहरण के लिए राल्पट एमरसन (1840) ने काफी समय पहले पर्यावरण पर वाणिज्य के खतरे के बारे में बताया था। हेनरी थोरियू (1860)ने लिखा था कि वन्य जीवन सुरक्षित रखना चाहिए। जॉन मूर ने कैलिफोर्निया के जंगलों में बहुत पुराने स्गनोइया पेड़ को बचाये रखने के बारे में याद कराया था। 1890 में, अमेरिका में पर्यावरण संरक्षण के लिए उन्होंने सीरिया क्लब बनाया।

भारत में बड़ी संख्या में लोग पर्यावरण इतिहास को बनाए रखने के साधक हैं। सलीम अली, भारत के पक्षी मानव, विख्यात संरक्षण वैज्ञानिक थे। प्रधानमंत्री के रूप में इंदिरा गाँधी ने भारतीय वन्य जीवन के संरक्षण में महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वाह किया था। इसी प्रकार एस.पी. गोदरेज, वन्य जीवन संरक्षण और प्रकृति जागरूकता कार्यक्रम में भारत के एक प्रमुख समर्थक थे। संरक्षण क्रियाओं के कारण उन्हें 1999 में पद्म भूषण पुरस्कार से सम्मानित किया गया था। भारत के प्रसिद्ध कृषि वैज्ञानिक डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन भी जैव विविधता के विभिन्न पहलुओं को लेकर चिन्तित थे और भारत में जैव-विविधता के संरक्षण के मुद्दे पर उन्होंने बहुत बल दिया। डॉ. एम.एस.मेहता भारत के प्रमुख प्रसिद्ध पर्यावरण वकील

थे। 1984 से पर्यावरण संरक्षण के कारण उन्होंने बहुत अधिक संख्या में जन-हित याचिकाएं दायर कीं। सुप्रीम कोर्ट से समर्थित उनकी सबसे प्रसिद्ध और लम्बी चलने वाली लड़ाई ताजमहल के संरक्षण और गंगा नदी की सफाई की थी। उन्होंने स्कूलों और कॉलेजों में पर्यावरण शिक्षा को लागू करने के लिए सरकार पर दबाव डाला। इन सबके अतिरिक्त व्यक्तिगत संरक्षकों के भी अनेक उदाहरण हैं जिसमें लोग आगे बढ़कर आए हैं और पर्यावरण के संरक्षण के प्रति अपनी चिंता दर्शाई। सुंदर लाल बहुगुणा का चिपको आंदोलन, उत्तरांचल राज्य के गढ़वाल क्षेत्र के स्थानीय लोगों की सहायता से अपने वन स्रोतों की सुरक्षा का सबसे अधिक सफल कार्यक्रम बनकर अन्तर्राष्ट्रीय उदाहरण बन गया। पर्यावरण संरक्षण के प्रति इस समर्पण के लिए बहुगुणा सदैव याद रखे जाएँगे। इस कार्य के समर्थन के लिए वे 20,000 किलोमीटर तक चले। इस आंदोलन ने कर्नाटक के सिरसी गाँव के किसानों को प्रेरित किया जहाँ उन्होंने सागौन और यूकेलिप्टस के पेड़ों सहित जंगल के पेड़ों को गिराने के विरुद्ध अप्पाइक आंदोलन शुरू किया। पंजाब में, चण्डीगढ़ के सुखना लेक के पास शिवालिक पहाड़ियों में बसे सुखोमाजरी गाँव ने जन-सहभागिता का अच्छा उदाहरण प्रस्तुत किया। वनोन्मूलन के कारण इस क्षेत्र की पहाड़ियाँ अनावृत हो गई थीं और क्षेत्र के लिए समस्याएँ खड़ी करने लगी थीं। पहाड़ियों पर पुनः वृक्षारोपण और अधिक चराई को रोकने की जिम्मेदारी स्वयं गाँव वालों ने अपने ऊपर ले ली। इसके फलस्वरूप क्षेत्र में नाटकीय सुधार हुआ है। भू-क्षरण रुक गया और गाँवों की सिंचाई आवश्यकताएँ पूरी होने लगीं। फसल और चारे के उत्पादन में भी वृद्धि हो गई। चारे की उपलब्धता से दूध के उत्पादन में भी वृद्धि हुई है। भारत के लोगों का यह पथ-प्रदर्शक व्यवहार पर्यावरण को स्वच्छ और स्वस्थ बनाने में सहायक सिद्ध होगा।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. चिपको आंदोलन किसने आरम्भ किया?
2. पर्यावरण और वन से जुड़े मंत्रालय का नाम बताइये।
3. पारिस्थितिक विज्ञान का केन्द्र कहाँ स्थित है?
4. किसानों ने अप्पाइक आंदोलन कहाँ आरम्भ किया है?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. दो अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण विचारकों के नाम लिखिए।
2. चिपको आंदोलन क्या था?

3. जन-जागरूकता उत्पन्न करने के दो सुझाव दीजिए।

4. पर्यावरण से जुड़े दो सामुदायिक आंदोलन के नाम बताइये जो भारत में शुरू हुए।

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. पारिस्थितिक क्लबों की भूमिका पर टिप्पणी लिखिए।

2. पर्यावरण के बारे में जन-जागरूकता उत्पन्न करने में शिक्षा महत्वपूर्ण भूमिका किस प्रकार निभाती है?

3. जनसँख्या विस्फोट के मुख्य कुप्रभाव क्या हैं?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. पर्यावरण संरक्षण और विकास में सामुदायिक सहभागिता की भूमिका और आवश्यकता को इंगित कीजिए।

2. पर्यावरण के बारे में जन-जागरूकता उत्पन्न करने के कुछ महत्वपूर्ण तरीके बताइये।

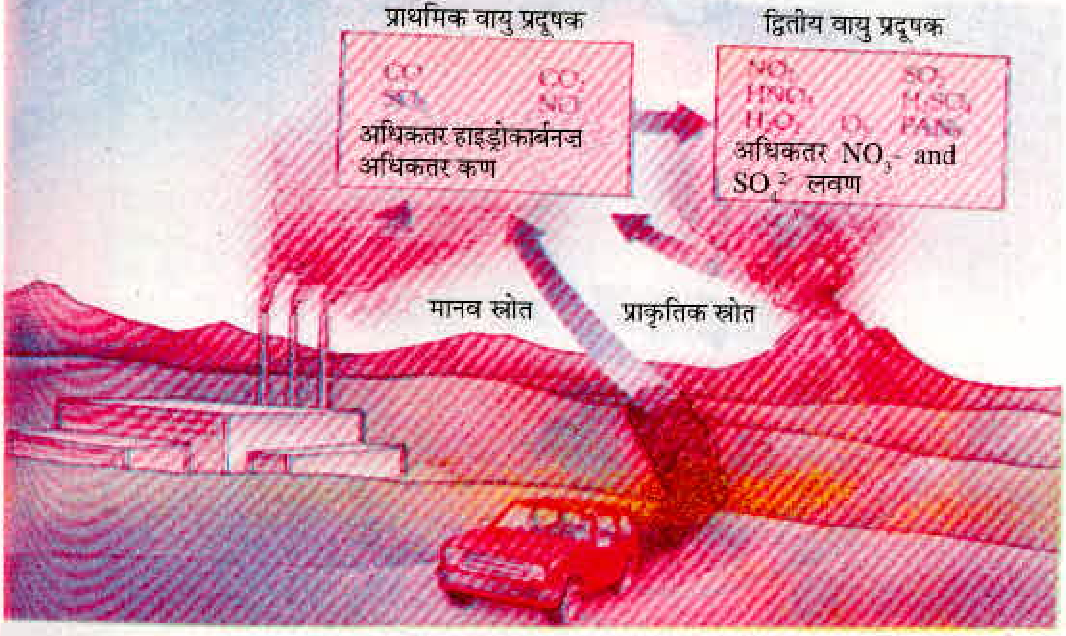
अध्याय-7

पर्यावरणीय प्रदूषण

पर्यावरणीय प्रदूषण से आशय पर्यावरण को व्यर्थ बचे पदार्थों और अन्य अशुद्धियों से प्रदूषित करने की प्रक्रिया से है। यह वायु, जल और मृदा में अनैच्छिक भौतिक, रासायनिक और जैविक परिवर्तन उत्पन्न करता है। यह परिवर्तन मानव जीवन, अन्य जीव-जंतु और सम्पदा के लिए हानिकारक है। प्रदूषण प्राकृतिक भी हो सकता है और मानव निर्मित भी। अधिकांशतः प्रदूषण मानव निर्मित है और यह विभिन्न अनियोजित गतिविधियों जैसे शहरीकरण, औद्योगिकीकरण, परिवहन और कृषि इत्यादि का परिणाम है। प्राकृतिक प्रदूषण के कारण हैं:- ज्वालामुखी का क्रियाशील होना, चट्टानों का स्खलन, मृदा का क्षरण, दावानल (जंगल की आग), कार्बनिक पदार्थों का अपघटन इत्यादि। व्यर्थ पदार्थ अथवा तत्व (ठोस, द्रव तथा गैसीय) पर्यावरण प्रदूषण के कारण हैं जिन्हें प्रदूषक कहते हैं जैसे:-धुँआ, धूल, प्लास्टिक और कीटनाशक। प्रदूषक के मुख्य प्रकार हैं : वायु-प्रदूषण, जल (ताजा और समुद्रीय) प्रदूषण, मृदा प्रदूषण, ध्वनि प्रदूषण और विकिरण प्रदूषण।

वायु प्रदूषण

वायुमंडल अदृश्य गैसों का आवरण है जिसने पृथ्वी को लपेटा हुआ है। जो शुद्ध वायु वायुमंडल में उपस्थित है, वह गैसों (नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, आर्गन, कार्बन डाइआक्साइड) तथा जल वाष्प का मिश्रण है। वायु प्रदूषण से आशय व्यर्थ बचे पदार्थों तथा अन्य अशुद्धियों से वायु को प्रदूषित करने की प्रक्रिया से है जो कि मानव जीवन, अन्य जीवों, वनस्पतियों और भवन इत्यादि के लिए हानिकारक है।



चित्र 7.1 वायु प्रदूषण

वायु प्रदूषण के लिए उत्तरदायी स्रोत दो प्रकार के हैं, प्राकृतिक स्रोत और मानव निर्मित स्त्रोत (चित्र 7.1)। प्राकृतिक स्रोत में सम्मिलित है, जंगल की आग, ज्वालामुखी का फटना, मृदा का क्षरण, पराग विसर्जन, रेडियोधर्मिता तथा कार्बनिक तत्वों का बैक्टीरिया द्वारा अपघटन। मानव निर्मित स्रोत विविध प्रकार के हैं जिसमें मोटर गाड़ियाँ, उद्योग, थर्मल पावर प्लान्ट, कृषि गतिविधियाँ तथा खनन शामिल हैं। जीवाश्म ईंधन (कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस) उद्योगों, थर्मल पावर प्लान्ट और मोटर गाड़ियों में जलते हैं परिणामस्वरूप कार्बन ऑक्साइड: कार्बन मोनोऑक्साइड (CO), कार्बनडाइआक्साइड (CO_2), सल्फर ऑक्साइड: सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2), सल्फर ट्राईऑक्साइड (SO_3)और नाइट्रोजन ऑक्साइड: नाइट्रिक ऑक्साइड(NO), नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2), नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O),का उत्सर्जन होता है। विभिन्न हाइड्रोजनकार्बन (मीथेन, ब्यूटेन, ईथेलिन, बेनजिन)और निलंबित विशिष्ट पदार्थ (धूल, कालिख, एसबेस्टॉस, सीसा, निक्कल, क्रोमियम, संखिया, नमक इत्यादि) भी इस उत्सर्जन में शामिल होते हैं। ये गैसें और निलंबित विशिष्ट पदार्थ (SPM) अवशेष ईंधन के जलने के फलस्वरूप उत्पन्न होते हैं जो कि वायु प्रदूषण का सबसे बड़ा स्रोत है। अनेक उद्योगों से धूल और धुँआ जिसमें निक्कल, जिंक, क्लोरीन, अमोनिया, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और ताँबा का ऑक्साइड सम्मिलित होता है, निकलता रहता है। विभिन्न प्रकार की कृषि गतिविधियाँ जैसे कीटनाशकों का छिड़काव, फसल अवशेषों का जलना, धान के खेतों से मीथेन का रिसाव और कृषि कार्यों के कारण उड़ने वाली धूल भी प्रदूषण का कारण है। खनन के परिणामस्वरूप भी भारी मात्रा में धूल (कोयला, लाइमस्टोन, स्फटिक, लोहा आदि) वायु में छोड़ी जाती हैं।

वायु प्रदूषण के प्राकृतिक स्रोतों से छोड़े जाने वाले प्रदूषक बहुत बड़े क्षेत्र में विसर्जित कर दिए जाते हैं और वे किसी गंभीर हानि का कारण नहीं बनते हैं। स्वास्थ्य संबंधी अधिकांश वायु प्रदूषक मानव निर्मित वायु प्रदूषण से आते हैं। बड़े शहरों में, प्रदूषित वायु में साँस लेना स्वास्थ्य के लिए हानिकारक सिद्ध हुआ है। कार्बन मोनोऑक्साइड जो कि एक गंभीर वायु प्रदूषक है, खून में ऑक्सीजन ले जाने की क्षमता को कम करता है और जिसके कारण उबकाई , सिरदर्द, माँसपेशियों में कमजोरी व ऐंठन तथा भाषा में अस्पष्टता इत्यादि हो जाती है। नाइट्रोजन के ऑक्साइड मनुष्य और जीवों के फेफड़ों, हृदय और गुर्दों को क्षतिग्रस्त कर सकते हैं। वायु में हाइड्रोकार्बन की उपस्थिति आँखों में जलन, श्वास नली में सिकुड़न, छींके आना और कफ उत्पन्न करती है। इसी प्रकार सीसा यकृत, गुर्दे , मस्तिष्क और प्रजनन क्षमता को हानि पहुँचा सकता है। विभिन्न वायु प्रदूषकों के कारण पौधों का विकास रुक जाता है। यहाँ तक कि वे मृतप्राय: भी हो सकते हैं। सघन आबादी वाले शहरों में उद्योगों से निकलने वाले काले धुँए तथा प्रकाश रासायनिक धुँए ने वायु प्रदूषण का स्थान ले लिया है। उद्योगों से निकलने वाला काला धुँआ, गैस और का मिश्रण

है। प्रकाश रासायनिक धुँआ वायु प्रदूषकों के सूर्य की रोशनी के प्रभाव में पारस्परिक क्रिया के परिणामस्वरूप उत्पन्न होता है। यदि यह कई दिनों तक चलता रहता है, तो इस प्रदूषित वायु को श्वास द्वारा अंदर लेने के कारण अनेक स्वास्थ्य संबंधी परेशानियाँ उत्पन्न हो सकती हैं। सल्फर का ऑक्साइड विभिन्न स्रोतों से निकलकर वायु में विद्यमान जल वाष्प से क्रिया करके सल्फयूरिक एसिड बन जाता है। तत्पश्चात् यह सल्फयूरिक एसिड भूमि पर तेजाबी वर्षा के रूप में गिरता है फलस्वरूप इमारतों का क्षरण, फसलों को नुकसान और समुद्री जीवों का नाश होता है। लम्बे समय तक अधिक मात्रा में कार्बनडाइऑक्साइड का उत्सर्जन पृथ्वी के वायुमंडल का औसत तापमान बढ़ाने के लिए भी उत्तरदायी है। यह ग्रीन हाउस गैस की तरह कार्य करती है और इसका ग्लोबल वार्मिंग (Global Warming)की समस्या की वृद्धि में महत्वपूर्ण योगदान है।

जल (ताजा और समुद्रीय) प्रदूषण : पृथ्वी की 70 फीसदी से ज्यादा सतह पानी से ढकी हुई है। इसमें से लगभग 97.5 प्रतिशत जल समुद्र में है। ताजा पानी जो कि वास्तव में कृषि, पीने, विद्युत उत्पादन तथा उद्योगों में प्रयुक्त होता है, कुल प्रतिशतता का 0.5 प्रतिशत है। यह झीलों, झरनों, नदियों, तथा जमीन के नीचे पाया जाता है। ताजा और समुद्री दोनों ही जल पृथ्वी पर जीवन बनाए रखने के लिए आवश्यक हैं। जल प्रदूषण, कार्बनिक, अकार्बनिक, जैविक और विकिरण तत्वों के अनैच्छिक समावेश के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो कि इसकी अच्छी किस्म को दूषित कर देते हैं।

ताजे पानी में प्रदूषण का मुख्य कारण मैला बहाने की प्रणाली, उद्योग तथा कृषि फार्म हैं (चित्र 7.2)। सीवेज गंदा पानी एकत्र होने का स्थान है जिसमें मनुष्य की गंदगी (पेशाब और मल), साबुन, अपमार्जक, यौगिक सम्मिलित हैं। जल स्त्रोतों में अव्यवहारित सीवेज के निकास के फलस्वरूप प्रदूषण होता है। इसी प्रकार विभिन्न उद्योगों द्वारा कचरा उत्पन्न किया जाता है जैसे कि पेपर मिल, चमड़ा बनाने की जगह, साबुन के कारखाने, चीनी मिलें इत्यादि भी जल प्रदूषण बढ़ाती हैं। इस औद्योगिक कचरे में जहरीले किस्म के पदार्थों जैसे ऐल्कली, अम्ल, साइनाइड, सीसा, मरकरी, जिंक इत्यादि मुख्य प्रदूषक हैं। कृषि गतिविधियाँ अनेक जल प्रदूषक उत्पन्न करती हैं। खेतों की ऊपरी सतह उड़कर अपने साथ खर-पतवार, कीटनाशक, रासायनिक उर्वरक, खाद और फसलों के अवशेष पानी में डाल देती हैं। भारत में जल प्रदूषण का एक और कारण मनुष्यों एवं जानवरों के बिना जले या अधजले शवों को नदियों में फेंका जाना है।

ताजे पानी में प्रदूषण होने से यह घरेलू, कृषि, औद्योगिक और पुनः उपयोग में लाने हेतु अनुपयुक्त हो जाता है। प्रदूषित जल में विद्यमान सूक्ष्म जीव अनेक जल जनित बीमारियों जैसे टाइफाइड, कॉलरा जैवाणुक पेचिश, डायरिया और हैपिटाइटस के लिए उत्तरदायी होते हैं। सीसा, मरकरी और आर्सनिक जैसे रसायन नाड़ी तन्त्र को क्षति पहुँचाते हैं। कृषि फार्म में प्रयोग किए जाने वाले कीटनाशक समुद्री खाद्य शृंखला में प्रवेश कर जाते हैं और प्रत्येक स्तर पर खाद्य शृंखला में यह सघनता बढ़ती जाती है। इसे जैविक आवर्धन (वृद्धि) के रूप में जाना जाता है। इन घुलनशील कीटनाशकों का रिसाव भूमिगत जल प्रदूषण का कारण बन जाता है। पौष्टिक समृद्धि की प्रक्रिया (विशेषत: फॉस्फेट व नाइट्रेट्स) के कारण समुद्रीय तंत्र में उर्वरकों एवं डिटरजेंटों (अपमार्जक) के प्रवेश की क्रिया को ऑक्सीजनहीनता (Eutrophication) कहते हैं।

चित्र 7.2 जल प्रदूषण

इसके कारण एलगी और सूक्ष्म जीवों की तेजी से वृद्धि होती है। यह पानी में घुली ऑक्सीजन की मात्रा को कम कर देता है। उद्योगों द्वारा जल स्रोतों में छोड़ा गया गर्म पानी इसका तापमान बढ़ा देता है और इसके कारण थर्मल प्रदूषण होता है। समुद्री जीव-जंतु जो कि साधारणतया ठंडे पानी में रहने के आदी होते हैं, तापमान की इस वृद्धि को सहन नहीं कर पाते और ऊष्णता प्रदूषण के कारण मर जाते हैं। समुद्री जल समुद्री भोजन, नमक, रसायनों, दवाइयों और खनिजों से समृद्ध होता है। यह जैविक विविधता का बहुत बड़ा घटक है। विश्व की कुल तेल सप्लाई का पाँचवाँ हिस्सा समुद्र से प्राप्त होता है। समुद्र प्राकृतिक

और मानव निर्मित प्रदूषण के निस्तारण की अंतिम जगह मानी जा सकती है। ताजे पानी की भांति समुद्री जल भी विभिन्न स्त्रोतों से विभिन्न प्रकार के प्रदूषण ग्रहण करता रहता है। इनमें शहरी क्षेत्रों और फार्म, तटीय क्षेत्रों का औद्योगिक कचरा, सीधे तौर पर सीवेज का जमा होना तथा व्यापारिक व मनोरंजन नौकाओं द्वारा किया जाने वाला कचरा शामिल है। दुर्घटनावश टैंकर से तेल का छिड़काव, प्राकृतिक तेल का रिसाव और समुद्र तट से दूर प्लेटफार्म द्वारा ड्रिलिंग का सामान भी समुद्र में छोड़ा जाना प्रदूषण समस्या का कारण है। यह नदी के मुहानों, बंदरगाहों, नमभूमि और प्रदूषित नदियों के मुहानों पर अधिक तीव्र है।

ताजे पानी के संदर्भ में, विभिन्न हानिकारक रसायन जो समुद्री जल में फेंक दिए जाते हैं वे समुद्री भोजन श्रृंखला में प्रवेश कर जाते हैं और इसी कारण जैविक वृद्धि होती है। कीटनाशकों, प्लास्टिक तथा अन्य सिंथेटिक पदार्थों का सेवन समुद्री पक्षियों और स्तनधारियों जिनमें व्हेल, डालफिन, और सील के मरने का कारण बन जाता है। दुर्घटनावश टैंकर से निकलता तेल और प्राकृतिक तेल का रिसाव समुद्री जीव जंतुओं के शरीर के चारों ओर एक आवरण-सा बना देता है जो उन्हें मौत की ओर ले जाता है। समुद्री जल का प्रदूषण विशेषतः समुद्री किनारे के साथ-साथ तटीय क्षेत्र की जनसंख्या पर बहुत गहरा आर्थिक प्रभाव डालता है। यह समुद्री तट का मनोरंजन की दृष्टि से महत्व कम करने के साथ साथ पर्यटन और मछली पालन के व्यवसाय से होने वाली आय को भी कम करता है।

मृदा प्रदूषण : मृदा अकार्बनिक खनिजों, (चिकनी मिट्टी, सिल्ट और धूल) नाशवान कार्बनिक तत्वों, जल और वायु का मुक्त मिश्रण है। यह प्रकृति में चट्टानों के अवच्छेदन से बनती है। मृदा पौधों के विकास के लिए अनेक पोषक तत्व प्रदान करती है जो उनके लिए आवश्यक हैं। इसकी परत सीमा की मोटाई 1 मी. से 4 मी. तक होती है। मृदा प्रदूषण से आशय है हानिकारक बाहरी तत्वों जैसे जहरीले रसायन, कीटनाशकों, नमक, रेडियोधर्मी व्यर्थ और रोगाणुओं का मृदा में एकत्र होना जो अंततः इसकी शुद्ध उर्वरक प्रकृति को बदल देते हैं। मृदा प्रदूषण के मुख्य प्रदूषक तत्व घरेलू कचरे, औद्योगिक व्यर्थ और कृषि गतिविधियों से आते हैं। घरेलू व्यर्थ, जिसमें रसोई का कचरा, खाली बोतलें, प्लास्टिक, कपड़े के टुकड़े आदि शामिल हैं, वे मिट्टी में दब जाते हैं। औद्योगिक कचरा जो मृदा प्रदूषण का कारण है वे कागज, कपड़ा, पेट्रोलियम, चीनी, सीमेंट, चमड़ा और रासायनिक संयंत्रों से उत्पन्न होता है। विभिन्न कृषि रसायन (जीवनाशक, फंगस नाशक, कीटनाशक और उर्वरक) कृषि कार्यों में प्रयोग किए जाते हैं जो मृदा की प्राकृतिक किस्म को खराब कर देते हैं। भारी वर्षा और तेज हवाओं के फलस्वरूप उपयोगी ऊपरी मृदा का क्षय होता है, इस स्थिति को मृदा क्षरण के रूप में जाना जाता है।

मृदा प्रदूषण, इसकी वास्तविक, भौतिक, रासायनिक और जैविक विशेषताओं को बदल देता है। मृदा में विद्यमान हानिकारक रसायन पौधों में प्रवेश कर जाते हैं और आखिरकार जीव-जंतुओं के ऊतकों में अपना स्थान बना लेते हैं। अनेक स्वास्थ्य अनियमिताएं जैसे कैंसर, गायटर, गठिया, अलसर, संधिवात, पंगु हड्डियाँ और गंजापन इन रसायनों के कारण होते हैं। जहरीले रसायन मृदा में विद्यमान उपयोगी सूक्ष्म जीवों को भी समाप्त कर देते हैं। रसायनों का रिसाव (उर्वरक, कीटनाशक) भी भूमिगत जल के प्रदूषण का कारण बनता है। लम्बे समय तक उर्वरकों का प्रयोग मृदा की छिद्रता को कम करके उसकी पानी सोखने की क्षमता को अस्थिर कर देता है। ऐसी मिट्टी बंजर हो जाती है जिससे वह पौधों के विकास के लिए अनुपयुक्त हो जाती है। पानी में डूबी मृदा में नमक की सघनता बहुत अधिक होती है और ऐसी मृदा में विद्यमान रोगाणुओं के कारण पौधों और जीव जंतुओं में मृदा जनित अनेक बीमारियाँ हो जाती हैं। संक्षेप में, मृदा में होने वाला प्रदूषण इसकी उर्वरकता को कम करता है और स्वास्थ्य संबंधी अनेक समस्याओं को जन्म देता है।

ध्वनि प्रदूषण : वायु की तरंगों अथवा अन्य माध्यमों के कंपन से ध्वनि उत्पन्न होती है। जब यह बहुत तेज अथवा असहनशील हो तो इसे शोर कहते हैं। ध्वनि प्रदूषण से आशय असहनशील तीव्र शोर से है जो अनेक स्वास्थ्य संबंधी परेशानियाँ पैदा कर सकता है। ध्वनि की तीव्रता को डेसीबल (dB) में मापा जाता है। सामान्य बातचीत की तीव्रता लगभग 30-35 डेसीबल होती है और घर के अंदर इसकी तीव्रता लगभग 45 डेसीबल होती है। मोटर गाड़ियों के लिए यह मापन 60-70 डेसीबल और जेट एयरक्राफ्ट के उड़ान के लिए यह मापन 120 डेसीबल है। आवृत्ति ध्वनि की एक और विशेषता है। यह हर्टज में मापी जाती है और यह प्रति सैंकेड तरंगों की संख्या अंकित करती है। मनुष्य के कान की ज्ञानेन्द्रियाँ 20 हर्टज से 20,000 हर्ट्ज़ आवृत्ति के बीच तक की ध्वनि तरंगें ग्रहण कर सकती हैं।

ध्वनि प्रदूषण के मुख्य कारणों में उद्योग धंधे, मोटर गाड़ियाँ, एयर क्राफ्ट, हार्न, सायरन, संगीत यंत्र, विद्युत उपकरण इत्यादि शामिल हैं। धार्मिक कार्यों, प्रदर्शनों, शादी विवाह समारोहों और अन्य सामाजिक सभाओं में लाउडस्पीकर का प्रयोग भी ध्वनि प्रदूषण का कारण है। शोर के दीर्घकालीन प्रभाव के कारण श्रवण संबंधी मानसिक थकान तथा तत्कालिक अथवा स्थायी बहरापन भी हो सकता है। शोर के कारण सामान्य मौखिक संवाद में भी बाधा आती है जिसके कारण अधिक क्रोध आने व बीमार रहने की मनोवृत्ति उत्पन्न हो जाती है। सुनने की क्षमता में कमी के अतिरिक्त शारीरिक क्रियाओं में बाधा एवं तनाव उत्पन्न हो जाता है जिसके कारण हृदय गति बढ़ना, उच्च रक्तचाप, पेप्टिक अल्सर, पाचन संबंधी अनियमितताएँ तथा दिमाग का क्षतिग्रस्त होना भी संभव है।

विकिरण प्रदूषण : विकिरण प्रदूषण से आशय रेडियो धर्मी तत्वों से हानिकारक विकिरणों के उत्सर्जन से है। विकिरण के रूप में ऊर्जा छोड़ते हुए ये तत्व अस्थिर हो जाते हैं और खराब अनुभव से गुजरते हुए स्वैच्छिक रूप से स्थिर तत्वों में बह जाते हैं, इस प्रक्रिया को रेडियोधर्मी क्षय कहते हैं। उदाहरणार्थ: यूरेनियम (U-235) के रेडियोधर्मी केन्द्रक का क्षय कुछ समय पश्चात् सीसे (Pb-207) में हो जाता है।

रेडियोधर्मी तत्वों द्वारा उत्सर्जित विकिरण विद्युत अणु विकिरण भी कहलाता है क्योंकि इसमें अणुओं को आयनित करने के लिए पर्याप्त ऊर्जा होती है। विद्युत अणु विकिरण के मुख्य प्रचलित प्रकार अल्फा, बीटा और गामा विकिरण हैं।

प्राकृतिक रेडियो धर्मी, विकिरण प्रदूषण की कोई गंभीर समस्या उत्पन्न नहीं करते हैं। इसकी मात्रा बहुत कम होती है। विकिरण प्रदूषण के मुख्य स्रोत नाभिकिय ऊर्जा केन्द्र है, इन केन्द्रों और अनुसंधान केन्द्रों से रेडियो धर्मी व्यर्थ छोड़े जाते हैं। नाभिकीय विस्फोट विभाजन के दौरान एटम बम विस्फोट का रूप ले लेता है और शांति के समय नाभिकीय प्रयोग के फलस्वरूप नाभिकीय पंक्ति से बाहर आ जाते हैं। यह उच्च ऊर्जा विकिरण को अत्यधिक मात्रा में निकाल देता है। नाभिकीय रिएक्टर, उद्योगों तथा प्रयोगशालाओं से रेडियोधर्मी तत्वों का रिसाव भी विकिरण प्रदूषण में योगदान देता है।

आयनित विकिरण के सजीव जीव-जंतुओं पर अनेक घातक प्रभाव पड़ते हैं। जीन संबंधी जैसे डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (Deoxyribo nucleic acid) का परिवर्तन कर सकती है। जीन में अनायास, सापेक्षिक स्थिर और वंशानुगत परिवर्तन को नस्ल में उत्परिवर्तन के रूप में जाना जाता है। विकिरण प्रदूषण के कारण त्वचा जलना, मोतिया बिंद, प्रजनन क्षमता में कमी और हड्डियों का कैंसर, थाइराइड, फेफड़े, खून और स्त्रियों की छाती प्रभावित होती है। रेडियोधर्मी व्यर्थ भोजन शृंखला में प्रवेश करके पूरे पारिस्थितिक तंत्र में फैल सकता है।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. पर्यावरणीय प्रदूषण से आपका क्या आशय है ?
2. प्राकृतिक प्रदूषण के लिए उत्तरदायी विभिन्न कारकों के नाम लिखिए।

3. मानव निर्मित प्रदूषण के क्या कारण हैं ?

4. प्रदूषण के महत्वपूर्ण प्रकार कौन से हैं ?

5. वायु में कौन-कौन सी मुख्य गैसें विद्यमान हैं ?

6. ताजे पानी के विभिन्न स्रोतों को रेखांकित कीजिए।

7. जैविक वृद्धि क्या है ?

8. ऑक्सीजनहीनता (Eutrophication) से आपका क्या आशय है ?

9. इनमें से कौन अधिक सुलभ है समुद्री या ताजा जल ?

10. समुद्री जल का प्रदूषण कहाँ अधिक तेजी से हो रहा है ?

11. मृदा के संघटक बताइये।

12. मृदा का क्षरण क्या है ?

13. प्रकृति में मृदा किस प्रकार बनती है ?

14. ध्वनि की तीव्रता एवं आवृत्ति की इकाई बताइये।

15. मनुष्य कान की सुनने की क्षमता की आवृत्ति क्षमता बताइये।

16. उत्परिवर्तन क्या है ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. औद्योगिक एवं प्रकाश रासायनिक काले धुँए में अंतर स्पष्ट कीजिए ?

2. अम्ल वर्षा कैसे होती है ?

3. कार्बन डाइआक्साइड के अधिक उत्सर्जन के क्या घातक प्रभाव हैं ?

4. ताजे पानी की आवश्यकता हमें किस उद्देश्य के लिए होती है ?

5. जल प्रदूषण को परिभाषित कीजिए ?

6. भूमिगत जल में किस प्रकार प्रदूषण होता है ?

7. विकिरण प्रदूषण के क्या कारण हैं ?

8. ध्वनि प्रदूषण के मुख्य कारक बताइये।

9. रेडियोधर्मी विकिरण क्या है ? एक उदाहरण दीजिए।

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. जीवाश्म ईंधन से प्रदूषण किस प्रकार होता है ?
2. समुद्री जल प्रदूषण के साधनों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।
3. समुद्री जल का प्रदूषण समुद्री जीवों पर किस प्रकार प्रभाव डालता है ?
4. मृदा प्रदूषण के कारकों पर एक टिप्पणी लिखिए।
5. ध्वनि प्रदूषण के हानिकारक प्रभाव क्या हैं ?
6. मृदा प्रदूषण किस प्रकार मृदा को पौधों के विकास के अयोग्य बना देता है ?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. वायु प्रदूषण के विभिन्न कारणों को समझाइये।
2. वायु प्रदूषण के हानिकारक प्रभावों का विवरण दें।
3. ताजे पानी के प्रदूषण के कारणों और परिणामों का संक्षिप्त विवरण दें।
4. मृदा प्रदूषण पर एक टिप्पणी लिखिए।
5. विकिरण प्रदूषण क्या है ? इसके कारणों और परिणामों को वर्णित कीजिए।

अध्याय-8

प्रदूषक तथा बीमारियाँ

प्रदूषक वे घटक अथवा कारक हैं जिसके कारण पर्यावरण में अवांछनीय परिवर्तन आ जाते हैं जैसे :- धुँआ, कार्बनमोनोऑक्साइड, प्लास्टिक और कीटनाशक। मानव की विभिन्न क्रियाओं के फलस्वरूप अनेक प्रकार का प्रदूषण उत्पन्न होता है। प्रदूषक दो प्रकार के होते हैं जैव-विघटनकारी और जैव अविघटनकारी। जैव-विघटनकारी प्रदूषक वे प्रदूषक हैं जो पर्यावरण में विद्यमान प्राकृतिक अपघटकों की क्रियाविधि से साधारण तत्वों में विघटित हो जाते हैं। उदाहरणार्थ लकड़ी, कपड़ा, कागज़, विष्ठा पदार्थ। इसके विपरीत जैव-अविघटनकारी प्रदूषक सूक्ष्म जीवों की क्रियाविधि से साधारण तत्वों में भंग नहीं होते हैं उदाहरणार्थ कीटनाशक, प्लास्टिक, मरकरी, सीसा आदि। यह प्रदूषक पर्यावरण में लम्बे समय तक बने रहते हैं। खाद्य शृंखला में प्रवेश करने के बाद इन प्रदूषकों की जैविक वृद्धि हो सकती है। वायुमंडल में छोड़े जाने के आधार पर प्रदूषक दो प्रकार के होते हैं अर्थात् प्राथमिक प्रदूषक और द्वितीयक प्रदूषक। प्राथमिक प्रदूषक खतरनाक रसायन होते हैं जो कि सीधे वायुमंडल में प्रवेश कर जाते हैं जैसे कार्बनडाइऑक्साइड, नाइट्रोजन ऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड और हाइड्रो कार्बन। द्वितीयक प्रदूषक प्राथमिक प्रदूषकों में सम्मिलित रासायनिक प्रतिक्रिया के फलस्वरूप बनते हैं जैसे सल्फ्यूरिक एसिड, ओजोन और सल्फर ट्राइऑक्साइड। भौतिक प्रकृति के आधार पर प्रदूषकों को तीन श्रेणियों में विभक्त किया जा सकता है, ठोस प्रदूषक, द्रव प्रदूषक और गैसीय प्रदूषक।

ठोस प्रदूषक :

मुख्य ठोस प्रदूषक इस प्रकार हैं:-

(i) औद्योगिक ठोस व्यर्थ : इसमें ठोस प्रदूषक शामिल हैं जैसे निर्माण कार्य में प्रयुक्त पदार्थों का बचा व्यर्थ, कोयले तथा लकड़ी के जलने के बाद बची राख, पैकिंग सामान की लकड़ियाँ, सूती, ऊनी तथा नाइलॉन की रस्सियाँ तथा शीटें, कीटनाशक तथा अन्य जहरीले रसायन इत्यादि।

(ii) घरेलू ठोस व्यर्थ : इसमें ठोस प्रदूषक जैसे प्लास्टिक के टुकड़े, पॉलिथीन बैग, टूटे काँच के बर्तन, चमड़े के टुकड़े, रबर के टुकड़े, बेकार कागज, खाली डिब्बे, धातु के टुकड़े, कपड़े, बचा भोजन इत्यादि शामिल हैं (चित्र 8.1)।

(iii) कृषि व्यर्थ : खेतों में कृषि व्यर्थ उत्पन्न होता है जिसमें ठोस प्रदूषक जैसे प्रयोग हो चुके कीटनाशकों के खाली डिब्बे, फीते के टुकड़े, रस्सी के टुकड़े, प्लास्टिक, बची हुई फसलों के व्यर्थ, गाय का गोबर, उर्वरक इत्यादि सम्मिलित हैं।

चित्र 8.1 घरेलू ठोस व्यर्थ

(iv) अस्पताल का व्यर्थ : इसमें खाली गिलास और प्लास्टिक की बोतलें, फेंकी हुई सिरीजें, व्यर्थ बची रुई, फेंके हुए उपकरण, पट्टियाँ, खराब हो चुकी दवाइयाँ इत्यादि शामिल हैं।

(v) खनन : इस कार्य से भी भारी मात्रा में ठोस प्रदूषक धातु मिली चट्टानों, पृथ्वी से निकले पदार्थ, चट्टानों की धूल इत्यादि के रूप में उत्पन्न होते हैं।

द्रव प्रदूषक : मुख्य द्रव प्रदूषक इस प्रकार हैं :-

(i) औद्योगिक प्रदूषक : उद्योग धंधों द्वारा द्रव व्यर्थ छोड़े जाते हैं जिनमें रासायनिक प्रदूषक जैसे क्लोराइड, सल्फाइड, जिंक, सीसा, मरकरी, आर्सनिक, बोरोन, एसिड, अल्काक्षार, रेडियोधर्मी व्यर्थ, कीटनाशक और अन्य जहरीले रसायन विद्यमान होते हैं।

(ii) घरेलू प्रदूषक : घरेलू सीवेज का व्यर्थ पानी जिसमें द्रव प्रदूषक होते हैं जैसे मनुष्य का मल-मूत्र, साबुन, डिटरजेंट, जीवाणुनाशक इत्यादि।

(iii) कृषि प्रदूषक : कृषि भूमि की ऊपरी सतह अपने साथ द्रव प्रदूषक जैसे फंगसनाशक, खरपतवारनाशक, कीटनाशक और उर्वरक ले जाती है।

(iv) तेल का बिखराव : प्राकृतिक रिसाव, दुर्घटनावश टैंकर से, समुद्र से दूर ड्रिलिंग प्लेटफार्म, रिफांइनरी और उद्योगों से व्यर्थ तेल छोड़ा जाता रहता है। परिवहन और कृषि अन्य महत्वपूर्ण द्रव प्रदूषक हैं जो जल प्रदूषण के लिए उत्तरदायी हैं।

गैसीय प्रदूषक : ये प्रदूषक प्राथमिक प्रदूषक के रूप में छोड़े जाते हैं जो कि अपने प्राकृतिक या मानव निर्मित साधनों द्वारा सीधे वायुमंडल में छोड़े जाते हैं अथवा प्राथमिक प्रदूषकों द्वारा अन्य वायु प्रदूषकों या वायु के प्राकृतिक घटकों के साथ रासायनिक सम्पर्क करके उत्पन्न किए जाते हैं। मुख्य गैसीय प्रदूषक हैं, कार्बन के ऑक्साइड: कार्बनमोनो ऑक्साइड (CO) और कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), सल्फर के ऑक्साइड: सल्फर डाइ ऑक्साइड (SO_2) और सल्फर ट्राइऑक्साइड (SO_3), नाइट्रोजन के ऑक्साइड: नाइट्रिक ऑक्साइड (NO) , नाइट्रोजन डाइऑक्साइड (NO_2)। अन्य गैसीय प्रदूषक हैं मिथेन और अन्य हाइड्रोकार्बन, निलंबित विशिष्ट पदार्थ (SPM), क्लोरोफ्लूरो कार्बन, औद्योगिक एवं प्रकाश रासायनिक काला धुँआ इत्यादि। ये अधिकतर गैसीय प्रदूषक उद्योगों तथा मोटर गाड़ियों में जीवाश्म ईंधन के जलने से उत्पन्न होते हैं (चित्र 8.2) क्लोरोफ्लूरो कार्बन एयर कंडीशनर और फ्रिज में से निकलता है जब उन्हें ठंडक के लिए उपयोग में लाया जाता है।

चित्र 8.2 गैसीय प्रदूषक

प्रदूषण संबंधित बीमारियाँ

पर्यावरणीय प्रदूषण मानव स्वास्थ्य पर अनेक हानिकारक प्रभाव डालता है। विभिन्न प्रकार के प्रदूषक वायु, जल और मृदा में विद्यमान रहते हैं जिनके फलस्वरूप गंभीर बीमारियाँ और स्वास्थ्य अनियमितताएँ होती हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार अधिकतम विश्व व्याप्त बीमारियों की 23प्रतिशत पर्यावरणीय प्रदूषण से संबंद्ध हैं। आर्थिक विकास, सामाजिक विकास, जलवायु परिस्थितियाँ और भौगोलिक अवस्थिति के आधार पर भिन्न-भिन्न देशों में स्वास्थ्य समस्याएँ भिन्न-भिन्न हैं। गरीब

देशों के लोग पर्यावरणीय प्रदूषण के कुप्रभावों के प्रति अति संवेदनशील होते हैं। प्रदूषण संबंधी विभिन्न बीमारियों का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।

वायु प्रदूषण संबंधी बीमारियाँ : वायु प्रदूषण के कारण प्रत्येक वर्ष लगभग 3 मिलियन व्यक्तियों की मृत्यु हो जाती है। इसके बावजूद वास्तविकता यह है कि मनुष्य की श्वसन तंत्र प्रचुर रक्षा तंत्र है। वायु प्रदूषण का दीर्घकालीन प्रभाव अनेक बीमारियों और अनियमितताओं को बढ़ावा देता है। इन बीमारियों और अनियमितताओं में दीर्घ-कालिक श्वास नली शोथ, ऐपीसेमा, फेफड़ों का कैंसर, एसबेसटोसिस, सिलीकोसिस, सिर चकराना, सिरदर्द, आँखों में जलन, गले में पीड़ा, साँस लेने में परेशानी आदि शामिल हैं। दीर्घ-कालिक श्वासनली शोथ, लम्बे समय तक श्वसन तंत्र की कार्यप्रणाली को वायु प्रदूषकों जैसे ओजोन, सल्फर डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन-डाइऑक्साइड और धूल मिटटी के कणों के सम्पर्क में रहने के फलस्वरूप होती है। श्लेष्मा में अधिक लार वायु मार्ग को अवरुद्ध कर देती है।

श्वसन तंत्र से जुड़ी माँसपेशियाँ लम्बे समय तक कफ रहने से कमजोर हो जाती हैं। ऐपीसेमा से ग्रस्त मरीजों में, फेफड़ों की वायुकोष्टक अपने फैलने और सिकुड़ने की क्षमता खो देती है। यह फेफड़ों में गैसों के आदान-प्रदान के लिए श्वसन तंत्र की सतह को कम कर देता है और मरीज घुटन और ह्रदय गति रुकने से मर सकता है। रेडियोधर्मी प्रदूषक और अवशिष्ट पदार्थ विशेषकर एसबेस्टॉस के कण, बेरीलियम, क्रोमियम, आर्सनिक और निक्ल श्लेष्मा झिल्ली के असामान्य विकास को प्रोत्साहित करते हैं जो कि फेफड़ों के कैंसर का एक कारण बन सकता है। एसबेस्टॉस के कण और स्फटिक की धूल खनन कार्यों के समय उत्पन्न होती है जिससे क्रमश: एसबेस्टोसिस और सिलिकोसिस हो जाता है। इन बीमारियों से पीड़ित लोग अधिक कफ बनने और साँस की कमी से ग्रसित रहते हैं। धुँए, गैस और धुंध के मिश्रण से काला धुआँ उत्पन्न होता है जिसके फलस्वरूप श्वास संबंधी अनियमितताएँ जैसे अस्थमा, और एलर्जी हो जाती है।

जल प्रदूषण संबंधी बीमारियाँ : प्रदूषित जल विभिन्न प्रकार के हानिकारक जीवों जैसे बैक्टीरिया, वायरस, प्रोटोजोआ और परजीवी कृमियों की वृद्धि में सहायक होता है। जल स्रोतों में सीवेज का निकास इन रोगाणुओं का सबसे बड़ा साधन है। ऐसे जीव पानी से होने वाली अनेक बीमारियाँ फैलाने के लिए उत्तरदायी हैं। इनमें टायफाइड, कॉलरा, जीवाणुओं से होने वाली पेचिश, एनटेरिटिस, हैपीटाइटस, पीलिया, पोलियो, अमीबा पेचिश और सिजटोसोमीएसिस आदि शामिल हैं। दूषित पानी को पीने के रूप में प्रयोग करने से ये बीमारियाँ फैलती हैं। रुका हुआ पानी मच्छरों को पैदा होने के लिए अनुकूल स्थान प्रदान करता है जो खतरनाक बीमारियों को पहुँचाने के लिए रोगवाहक का कार्य करते हैं जैसे मलेरिया, फिलेरिया और डेंगू। विभिन्न भारी धातुएँ प्रदूषित जल में विद्यमान रहती हैं जिसके कारण गंभीर स्वास्थ्य संबंधी परेशानियाँ उत्पन्न होती हैं। मरकरी यौगिकों से दूषित जल के उपयोग से अंगों, होठों तथा जीभ की चेतना शून्य हो जाती है। इससे बहरापन, दिमागी कमजोरी और देखने में धुंधलापन भी आ जाता है। इसी प्रकार कैड्मियम धातु से आटाई-आटाई नामक बीमारी हो जाती है जो कि हड्डियों और जोड़ों की दर्दभरी बीमारी है।

जल प्रदूषण से संबंधित कुछ बीमारियाँ

रोग वाहक कारक	बीमारियाँ	प्रभाव
जीवाणु	टाइफाइड	डायरिया, उल्टी, तिल्ली बढ़ना, आँतों में जलन
	कॉलरा	डायरिया, उल्टी, पानी की कमी होना,
	जैवाणुक पेचिश	डायरिया
	एन्टेरिटिस	पेट में तेज दर्द, उबकाई, उल्टी
विषाणु	संक्रामक हैपीटाइटस	बुखार, सिर दर्द, खाने की इच्छा न होना, पेट के निचले हिस्से में दर्द होना, पीलिया, लिवर बढ़ना
	पोलियो	तेज बुखार, सिर दर्द, गले में दर्द, गर्दन न मुड़ना, माँस पेशियों में दर्द, कमजोरी, कंपन, पक्षाघात
प्रोटोजोआ	अमीबिया पेचिश	डायरिया, सिरदर्द, पेट के निचले हिस्से में दर्द, चिल्स, बुखार, लिवर में सूजन
परजीवी कृमि	सिजटोसोमीएसिस	पेट के निचले हिस्से में दर्द, त्वचा पर निशान होना, खून की कमी, गंभीर मानसिक थकान, खराब स्वास्थ्य

पीने के पानी में फ्लोराइड की अधिकता होने के कारण दाँतों का स्वरूप बिगड़ जाता हैं। हड्डियाँ कठोर और जोड़ दर्द भरे हो जाते हैं। प्रत्येक वर्ष 5 मिलियन से अधिक व्यक्ति प्रदूषित पानी के उपयोग के कारण होने वाली अतिसारीय बीमारियों के कारण मर जाते हैं। कीटनाशक जैसे: डाईक्लोरा डाई फिनाइल ट्राई क्लोरो इथेन (DDT), डाईएलडिन, माइरेक्स और एलड्रिन जल स्रोतों में घुल जाते हैं जो कैंसर, रसौली का विकास, क्रोमोसोमल विपथन और दिमागी क्षति जैसी बीमारियाँ पैदा करते हैं।

मृदा, विकिरण और ध्वनि प्रदूषण संबंधी बीमारियाँ : मृदा में विद्यमान आंतीय परजीवी के कारण गंभीर संक्रामक रोग मनुष्यों और उसके पालतू जानवरों को हो जाते हैं। विकिरण प्रदूषण विभिन्न जानवरों यहाँ तक कि मनुष्यों में भी अनायास जीन संबंधी परिवर्तन कर सकता है। दीर्घकालीन आयनित विकिरण का प्रदर्शन शरीर के तंतुओं में कैंसर का विकास कर देता है। ध्वनि प्रदूषण तत्कालिक अथवा स्थायी बहरेपन, पेप्टिक अल्सर तथा दिमागी क्षति का कारण बन सकता है।

खतरनाक पदार्थों की संभाल और प्रबंधन

खतरनाक पदार्थ वे यौगिक या पदार्थ हैं जो मानव स्वास्थ्य अथवा पर्यावरण के लिए घातक हो सकते हैं, यदि उनके साथ अनुचित व्यवहार हो, उन्हें सही ढंग से न रखा जाए, उनका परिवहन उचित तरीके से न हो और उन्हें ठीक प्रकार से नष्ट न किया जाए। इसी प्रकार अन्य उपयोग हो चुके पदार्थ जो

कि मनुष्य के स्वास्थ्य या पर्यावरण के लिए खतरा हो, खतरनाक व्यर्थ कहलाते हैं। ये व्यर्थ अथवा पदार्थ ठोस, द्रव अथवा गैसीय रूप में हो सकते हैं। खतरनाक पदार्थ और व्यर्थ में विभिन्न प्रकार के अम्ल, डायोक्सिन, उपयोगहीन रसायन, संक्रमित अस्पतालीय पदार्थ, भारी धातुएँ, कार्बनिक घुलनशील, पौलीक्लोरोनेटिड वाईफिनाइल (PCBs), कीटनाशक और रेडियोधर्मी पदार्थ सम्मिलित हैं। ये रसायन प्रकृति से खतरनाक रूप से अभिक्रियाशील, विस्फोटक, जहरीले और विनाशकारी होते हैं। इस प्रकार के अनेक पदार्थों के लिए परमाणु शक्ति केन्द्र, कीट नाशक निर्माण उद्योग, रक्षा अनुसंधान प्रयोगशालाएँ, विश्वविद्यालय, रक्षा प्रयोगशालाएँ, बड़े अस्पताल और सेना की छावनियाँ बहुत महत्वपूर्ण स्थान हैं। जहाँ इस प्रकार के खतरनाक पदार्थों, खतरनाक व्यर्थों और उससे संबंधित प्रक्रियाओं को उचित प्रकार से नियंत्रित किया जाता है।

भूतकाल में इन पदार्थों के अनुचित नियंत्रण और प्रक्रिया के परिणामस्वरूप अनेक दर्दनाक त्रासदियाँ हो चुकी हैं। सबसे खराब न्यूक्लीयर दुर्घटना 26 अप्रैल 1986 में सोवियत यूनियन में चैरनोबिल संयंत्र में हुई थी। इस दुर्घटना में विस्फोट से रियक्टर नष्ट हो गया था और बड़ी संख्या में रेडियोधर्मी पदार्थ वायुमंडल में फैल गए। 1984 में विश्व की सबसे बड़ी औद्योगिक दुर्घटना भारत के यूनियन कार्बाइड कीटनाशक संयंत्र में हुई। कीटनाशकों के निर्माण में मिथैल साइनाइड, जो एक खतरनाक पदार्थ है, का प्रयोग होता है, भण्डार टैंक से लीक हो गया और 2300 से अधिक लोग मारे गए। लगभग 14000 लोग अंधेपन, बाँझपन, टी.बी., लीवर संक्रमण, किडनी संक्रमण और दिमागी क्षति के शिकार हो गए। ये त्रासदियाँ इन खतरनाक तत्वों और व्यर्थों की उचित सुरक्षा प्रबंधों की आवश्यकता को ग्रहण करने पर बल देती हैं। यहाँ खतरनाक व्यर्थों के प्रबंधन के तीन प्रकार दिए जा रहे हैं:-

(i) साधनों में कमी : खतरनाक व्यर्थों के प्रबंधन का सबसे प्रभावी उपाय उत्पन्न व्यर्थ की कुल मात्रा को कम करना है। यह एक प्रभावी औद्योगिक प्रक्रिया को अपनाकर किया जा सकता है कि खतरनाक व्यर्थ की मात्रा को ही कम कर दिया जाए। खतरनाक व्यर्थों का पुनः उपयोग अथवा पुन: रचना करके भी व्यर्थों की कुल मात्रा को कम किया जा सकता है। एक औद्योगिक संस्था द्वारा उत्पन्न खतरनाक व्यर्थ को दूसरी औद्योगिक इकाई द्वारा कच्चे माल के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

(ii) कम खतरनाक पदार्थों के रूप में रूपान्तरण : अधिक खतरनाक व्यर्थ को कम खतरनाक व्यर्थ के रूप में रूपांतरित करना जहरीलेपन को कम करने में उपयोगी हो सकता है। यह खतरनाक व्यर्थों के भौतिक, रासायनिक अथवा जैविक उपचार से हो सकता है। खतरनाक व्यर्थों के इस भौतिक उपचार में भौतिक प्रक्रियाएँ जैसे तलछट में जमा करने की क्रिया, छानना, प्रवाहित करना, उपकेन्द्रीकरण, वाष्पीकरण इत्यादि शामिल हैं। रासायनिक उपचार जैसे शिथिलिकरण, अवक्षेप, अवशोषण आदि हैं। खतरनाक व्यर्थों के जैविक उपचार में अपघटन के लिए सूक्ष्मजीवों का उपयोग कर अधिक खतरनाक व्यर्थों को कम खतरनाक बनाया जा सकता है। खतरनाक व्यर्थों को अधिक जहरीला बनने से रोकने के लिए इन्हें भट्टी में जलाया जाता है। भट्टी में उच्च ताप पर जलने से जहरीले व्यर्थ कम खतरनाक होकर राख में तबदील हो जाते हैं। प्लाजमा ट्रार्च में 10000°C से अधिक ताप उत्पन्न करने और खतरनाक व्यर्थ

को हानिरहित गैस में बदलने की क्षमता होती है। यद्यपि भस्मीकरण ठोस खतरनाक व्यर्थ के प्रबंधन की सबसे अच्छी विधि है परन्तु यह काफी खर्चीली है। भारत में भस्मीकरण की विधि अस्पतालों के खतरनाक व्यर्थ के लिए प्रयोग में लायी जाती है।

(iii) दीर्घकालीन संग्रहण : खतरनाक व्यर्थों के प्रबंधन का तीसरा उपाय विशेष रूप से तैयार किए गड्ढे जिन्हें लैंडफिल कहा जाता है, में लम्बे समय तक संग्रहण करके रखना है। लैंडफिल के निर्माण की जगह का सावधानीपूर्वक चयन करना चाहिए। यह भूकंप और बाढ़ से भूगर्भीय रूप से स्थिर और सुरक्षित होनी चाहिए। लैंडफिल के तल में चिकनी मिट्टी और प्लास्टिक की गठी हुई सतह होती है। यह खतरनाक व्यर्थ का भूमिगत जल में रिसाव नहीं होने देती है। खतरनाक व्यर्थ सीलबंद डिब्बों में भरकर लैंडफिल में रखा जाता है। तत्पश्चात ये लैंडफिल मिट्टी से ढक दिए जाते हैं। इस बात पर निश्चित् रूप से बल दिया जाना चाहिए कि खतरनाक न्यूक्लीयर रेडियोधर्मी व्यर्थों को चट्टानों के काफी नीचे भरा जाये।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. प्रदूषक क्या हैं?
2. भौतिक प्रकृति के आधार पर तीन भिन्न प्रकार के प्रदूषकों के नाम बताइये?
3. अस्पताल में विद्यमान ठोस प्रदूषकों की सूची बनाएं।
4. क्लोरोफ्लूरोकार्बन के स्रोत बताइये?
5. दीर्घ-कालिक श्वासनली शोथ के क्या कारण हैं?
6. काला धुँआ किस प्रकार बनता है?
7. विभिन्न बीमारियों को फैलाने वाले कारक बताइये।
8. ध्वनि प्रदूषण, मानव स्वास्थ्य किस प्रकार प्रभाव डालता है?
9. भोपाल गैस त्रासदी से संबंद्ध रसायन का नाम बताइए।

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. द्वितीयक प्रदूषक किस प्रकार बनते हैं?
2. घरेलू ठोस व्यर्थ में विद्यमान विभिन्न ठोस प्रदूषकों की एक सूची तैयार कीजिए।
3. नाइट्रोजन और सल्फर की विभिन्न ऑक्साइड दीजिए।
4. ठहरा हुआ प्रदूषित जल मानव जीवन को किस प्रकार हानि पहुँचाता है?
5. खतरनाक व्यर्थ के उपचार के लिए प्रयोग में लाई जाने वाली विभिन्न भौतिक प्रक्रियाओं के नाम बताइए।

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. जैविक विघटन और जैविक अविघटन प्रदूषकों के मध्य अंतर स्पष्ट कीजिए ?
2. विभिन्न द्रव प्रदूषकों के बारे में संक्षिप्त टिप्पणी दें।
3. खतरनाक पदार्थों पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
4. खतरनाक व्यर्थों के प्रबंधन में भस्मीकरण किस प्रकार सहायता करता है ?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. विभिन्न प्रकार के ठोस प्रदूषकों को वर्णित कीजिए।
2. वायु प्रदूषण के कारण होने वाली बीमारियों और अनियमितताओं का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।
3. प्रदूषित जल से मानव स्वास्थ्य पर होने वाले हानिकारक प्रभावों का वर्णन कीजिए।
4. खतरनाक व्यर्थों के प्रबंधन के विभिन्न प्रकारों का वर्णन करिए।

अध्याय-9

पर्यावरण के विश्व व्याप्त मुद्दे एवं सुधार

प्रदूषण के कारण तेजी से गिरते हुए पर्यावरण के स्तर ने आधुनिक जगत के सामने अनेक विश्व व्यापी मुद्दों को ला खड़ा किया है। इन विश्व व्यापी मुद्दों में ओजोन की सतह में छिद्रता ग्लोबल वार्मिंग, जल स्रोतों की सुरक्षा, भू-स्रोतों की सुरक्षा, जैविक विविधता का संरक्षण, खतरनाक रसायनों का प्रबंधन व मानव स्वास्थ्य की सुरक्षा इत्यादि शामिल हैं। प्रथम दो महत्वपूर्ण विश्व व्यापी मुद्दों की इस अध्याय में चर्चा की गई है :-

ओजोन की परत में छिद्रता एवं उसके प्रभाव

वायुमंडल पृथ्वी ग्रह को चारों ओर से घेरा हुआ गैसीय आवरण है। यह 5 परतों में बंटा हुआ है। ट्रोपोस्फीर, (क्षोभमंडल), स्ट्रेटोस्फीर (समतापमंडल), मैजोस्फीर, थर्मोस्फीर और एक्सोस्फीर। ट्रोपोस्फीर पृथ्वी की सतह के सबसे निकट है और 10 कि.मी. की ऊँचाई तक फैला हुआ है। वायुमंडल की अगली परत स्ट्रोटोस्फीर है जिसमें ओजोन परत स्थित है, यह पृथ्वी की सतह से 10 कि.मी. से 45 कि.मी. ऊपर तक फैली हुई है। ओजोन परत वायुमंडल में पराबैंगनी किरणों को अधिक मात्रा में आने से रोकने के लिए फिल्टर का कार्य करती है। इस प्रकार यह सभी जीव-धारियों को जीवन सुरक्षा कवच प्रदान करती है और जलवायु परिस्थितियों के स्थिर बनाए रखने में मदद करती है। रासायनिक रूप से, ओजोन नीली गैसें हैं और ओजोन का एक कण ऑक्सीजन के तीन अणुओं का बना हुआ होता है। ओजोन की परत में छिद्रता की समस्या सबसे पहले अंटार्टिका के ऊपर देखी गई। ओजोन के इस छिद्र की खोज काफी ऊपर उड़ने वाले एयरक्राफ्ट द्वारा की गई और ऊपरी वायुमंडल में क्लोरीन की सघनता रिकार्ड की गई। इससे यह निष्कर्ष निकाला गया कि क्लोरीन ओजोन से अभिक्रिया करती है और फलस्वरूप ओजोन परत में छिद्र हो गया है। 1992 में इससे संबंधित एक और छिद्र आर्कटिक के ऊपर की ओजोन परत में खोजा गया।

ओजोन की परत में छिद्र होने का सबसे महत्वपूर्ण कारण रसायनों का समूह है जिसे क्लोरोफ्लूरोकार्बन (CFCs) के रूप में जाना जाता है। व्यापारिक रूप से ये रसायन बहुत महत्वपूर्ण हैं और एयर कंडीशनर और फ्रिज को ठंडा रखने के मुख्य स्रोत के रूप में, ऐरोसोल केन में प्रेरक के रूप में, विद्युत धारा के प्रवाह को रोकने के लिए फोम और पैकेजिंग में और चिकित्सीय कीटाणु मुक्ति के रूप में प्रयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त क्लोरोफ्लूरोकार्बन आग बुझाने वाले संयंत्रों में प्रयोग किया जाता है, मिथाइल ब्रोमाइड, कृषि में एक विशेष रसायन के रूप में, मिथाइलक्लोरोफार्म का प्रयोग धातुओं को चिकनाई रहित बनाने में, कार्बनटेट्राक्लोराइड का प्रयोग कीटनाशकों एवं रंग बनाने में किया जाने के कारण ओजोन की परत में रिक्तता आ रही है। अल्ट्रावायलट विकिरण से क्रिया में ये रसायन अलग होकर मुक्तक्लोरीन अणुओं के रूप में फैल जाते हैं। तब यह क्लोरीन ओजोन पर हावी हो जाती है और इसे ऑक्सीजन में

परिवर्तित कर देती है । क्लोरीन अणु स्वयं अपरिवर्तित रहते हैं। एक अकेला क्लोरीन अणु हजारों ओजोन कणों को बेकार करने में सक्षम होता है। इन रसायनों से मुक्त क्लोरीन के कारण ओजोन की परत में छिद्रता आती जा रही है।

ओजोन की परत में छिद्रता के कारण पराबैंगनी किरणें अधिक मात्रा में धरती की सतह पर पँहुचती है। इन विकिरणों की अधिकता मानव के लिए गंभीर स्वास्थ्य समस्या का कारण बन सकती है। इससे आँख में मोतिया बिंद आना, प्रतिरक्षण तंत्र को दबाना, त्वचा का कैंसर और गंभीर सन्बर्न आदि शामिल हैं। पराबैंगनी विकिरणों की अधिकता अन्य जीव-जंतुओं के लिए भी हानिकारक है। यह खाद्य फसलों जैसे मक्का, चावल और गेहूँ की खेती और उसके विकास को प्रभावित कर सकती है। समुद्रीय परिस्थिति तंत्र में विद्यमान पदप-प्लवके (Phytoplankton) विभिन्न खाद्य शृखंलाओं के बने रहने के लिए बहुत ही आवश्यक है। वैज्ञानिक तौर पर यह निष्कर्ष निकाला गया है कि अल्ट्रावायलट विकिरणों के बढ़ते प्रदर्शन ने अंटार्टिका के चारों ओर पानी की सतह पर पादप-प्लवके की जनसँख्या को कम कर दिया है। अगर यह कार्य नियमित रहा तो अटार्टिका की खाद्य शृंखला जिसमें मछलियाँ, सील, पेंगुइन, व्हेल और अन्य समुद्री पक्षी शामिल हैं, पर विपरीत प्रभाव पड़ेगा और भविष्य में ये विलुप्त हो जाएंगे।

संभावित आर्थिक, स्वास्थ्य और पर्यावरण विषय के संदर्भ में ओजोन की परत में छिद्रता आधुनिक जगत द्वारा सामना की जाने वाली विश्व व्यापी समस्या के रूप में प्रकट हुई है। 1978 से अमेरिका ने हेयर स्प्रे और प्रति प्रस्वेदक उत्पादों में प्रयोग होने वाले क्लोरोफ्लूरोकार्बन के रूप में उपयोग पर पूर्ण प्रतिबंध लगा दिया है। मोनट्रियल प्रोटोकाल 1987 इस जलवायु परिवर्तन को कम करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण पहल है। भारत सहित 175 देशों ने इस समझौते पर हस्ताक्षर किए हैं। इस समझौते के उद्देश्यों में क्लोरोफ्लूरो कार्बन की मात्रा विभिन्न देशों द्वारा कम करना है। दुर्भायवश क्लोरोफ्लूरोकार्बन बहुत स्थिर रसायन है और आने वाले वर्षों में ओजोन की सतह को रिक्त करता रहेगा। क्लोरोफ्लूरोकार्बन के यथायोग्य विकल्प के बारे में निरंतर प्रयास किए जा रहे हैं।

ग्रीन हाउस प्रभाव तथा ग्लोबल वार्मिंग

ग्रीन हाउस से आशय उस संरचना से है जो पारदर्शी अथवा अल्प पारदर्शी पदार्थ से बनी होती है। यह नियंत्रित स्थितियों में पौधों के विकास के लिए प्रयोग की जाती है। सूरज से निकलने वाली रोशनी ग्रीन हाउस की सतह और अंदर रखी अन्य वस्तुओं को गर्म करती है, तत्पश्चात् गर्म सतह और वस्तुएँ अदृश्य इनफ्रा रेड विकिरणों के रूप में उत्सर्जन करती हैं। यह गर्माहट या इनफ्रा रेड विकिरण ग्रीन हाउस के काँच में से वापिस बाहर नहीं आ पाती हैं और अंदर ही बंद हो जाती हैं। इस प्रकार उत्पन्न हुई गर्मी के प्रभाव से ग्रीन हाउस के अंदर का तापमान बढ़ जाता है और यह बाहरी वायु से अधिक होता है। पृथ्वी के चारों ओर का वायुमंडल एक बड़े ग्रीन हाउस की तरह है।

वायुमंडल में विद्यमान कार्बनडाइऑक्साइड, जल वाष्प, ओजोन, मिथेन, नाइट्रिस ऑक्साइड और

क्लोरोफ्लूरोकार्बन इनफ्रा रेड विकिरण को अवशोषित कर लेती है और ग्रीन हाउस के काँच की तरह कार्य करती है। ये इनफ्रा रेड विकिरण को अंतरिक्ष में वापिस जाने से रोकती है। इसका परिणाम यह होता है कि पृथ्वी के वायुमंडल का औसत तापमान ग्रीन हाउस की गैसों को एकत्र करके धीरे-धीरे बढ़ जाता है जो ग्लोबल वार्मिंग का रूप ले लेता है।

औद्योगिक क्रांति से लेकर दीर्घकाल तक, कार्बनडाइ ऑक्साइड के उत्सर्जन ने ग्लोबल वार्मिंग की समस्या में 50 से 70 प्रतिशत योगदान दिया है। पिछले 200 वर्षों में इसकी मात्रा 26 प्रतिशत से अधिक बढ़ गई है। प्राथमिक रूप से यह वृद्धि जीवाश्म ईंधन के जलने विशेषकर उद्योगों में कोयला और तेल, थर्मल पॉवर केन्द्र, मोटर गाड़ियों, जंगलों के काटे जाने और मानव जनसँख्या के बढ़ने के कारण है। यदि अवशेष ईंधन के उपयोग और जंगलों के काटे जाने की दर यही रही तो यह अनुमान लगाया गया है कि 21वीं शताब्दी के अंत तक कार्बन डाइ ऑक्साइड की मात्रा दुगुनी हो जाएगी। विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न हो रही ग्रीन हाउस गैसें जैसे ओजोन, मीथेन, क्लोरोफ्लूरोकार्बन और नाइट्रस ऑक्साइड चेतावनी दर पर है।

प्रमुख ग्रीनहाउस गैसें

ग्रीनहाउस गैस	स्रोत
कार्बन ऑक्साइड (CO_2)	अवशेष ईंधन (कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस) के जलने और जंगलों के सफाए से
क्लोरोफ्लूरो कार्बन (CFCs)	एयर कंडीशनर, फ्रिज, हेयर स्प्रे और पसीना सोखने वाला तत्व
मिथेन (CH_4)	नम भूमि, चावल के खेतों, जानवरों के व्यर्थ, जुगाली करने वाले जानवरों की आंतें
ओज़ोन (O_3)	वायु प्रदूषण से (फोटो रासायनिक धुएँ में बंद)
नाइट्रिस ऑक्साइड (N_2O)	उर्वरकों एवं कोयले तथा तेल के जलने से

ग्लोबल वार्मिंग के प्रभाव

ग्लोबल वार्मिंग के संभावित प्रभाव काफी भिन्न हैं। ग्लोबल वार्मिंग के कारण विश्व का औसत तापमान बढ़ गया है। तापमान में इस वृद्धि के कारण ध्रुवीय बर्फ की चादरें पिघल रही हैं और जिसके कारण समुद्र का स्तर बढ़ रहा है। इससे यह संभावना है कि 2030 तक समुद्र का स्तर 18 से.मी. और 2090 तक 58 से. मी. तक बढ़ जाएगा। इसके परिणामस्वरूप तटीय क्षेत्रों के निचले हिस्से बह जाएँगे

और मिलियन लोग बेघर हो जाएँगे। इन क्षेत्रों में समुद्री तूफान और आँधी से नुकसान होने की भारी संभावना होगी। बांग्लादेश, मिस्त्र, वियतनाम और मौजम्बिक जैसे देश समुद्र में जल का स्तर बढ़ने के कारण इन खतरों से अधिक असुरक्षित हैं। ग्लोबल वार्मिंग के कारण यह आशा की जाती है कि विश्व का वर्षा वितरण का ढांचा भी बदल जाएगा। यह विभिन्न क्षेत्रों में कहीं अधिक और कहीं कम हो सकता है। अनुर्वरक और शुष्क क्षेत्रों को पानी की कमी का सामना करना पड़ सकता है। तूफानों की आवृत्ति और तीव्रता भी बढ़ सकती है। ग्लोबल वार्मिंग के कारण जलवायु में होने वाले परिवर्तनों से कृषि की गंभीर समस्याएँ उत्पन्न हो जाएँगी। तटीय क्षेत्रों का बहाव कृषि की निचली भूमि के विस्तृत विस्तार और बांग्लादेश, भारत और चीन के डेल्टा को नष्ट कर देगा। बदलता हुआ वर्षा का ढांचा फसलों की भूमि और भोजन उत्पत्ति को भी प्रभावित करेगा। कुछ क्षेत्रों में यह बढ़ जाएगा जबकि कुछ अन्य क्षेत्रों में फसलों और भोजन उत्पादों में कमी आ जाएगी। गर्म जलवायु परिस्थितियों से कीटों का प्रजनन बढ़ जाएगा और वहाँ विभिन्न कीटों द्वारा फसलों को अधिक हानि होने की संभावना होगी। सूक्ष्म जीवों के कारण फसलों की अनेक बीमारियों की क्रमबद्ध वृद्धि होगी और फसलें क्षतिग्रस्त हो जाएँगी। सूखे की बढ़ती तीव्रता के कारण विभिन्न फसलों की खेती करने के लिए पानी की कमी हो जाएगी।

जीव जंतुओं और मानव पर ग्लोबल वार्मिंग के पड़ने वाले अनेक संभावित प्रभावों की वैज्ञानिकों द्वारा भविष्यवाणी की जा चुकी है। ग्लोबल वार्मिंग का पेड़-पौधों पर गंभीर परिणाम पड़ेगा क्योंकि वे सीधे नए क्षेत्रों में प्रवास नहीं कर सकते। उनका प्रवासन बीजों के विसर्जन द्वारा किया जा सकता है। जीव जंतुओं के आबादी के क्षेत्र नमभूमि, प्रभाव भित्ति, ध्रुवीय समुद्र, समतापीय जंगल, और पहाड़ों का परिस्थितिकी तंत्र भी ग्लोबल वार्मिंग से प्रभावित हुआ है। ग्लोबल तापमान में परिवर्तन के कारण विभिन्न जीव जंतुओं की विभिन्न प्रजातियाँ भिन्न-2 तरीकों से प्रभावित होंगी। इनमें से कुछ प्रजातियाँ जिनकी तापमान सहन करने की क्षमता कम होगी, उनका अस्तित्व समाप्त हो जाएगा और अन्य की संख्या में कमी आ जाएगी। कुछ प्रजातियाँ अपने पैतृक स्थान की नयी जलवायु परिस्थितियों को ग्रहण करने में सक्षम हो जाएँगी अथवा जीवित रहने के लिए अन्य क्षेत्रों में प्रवासन कर लेंगी। इस बात की संभावना है कि बीमारियाँ फैलाने वाले जीवों, विभिन्न फसलों के कीटों और घास पतवार के लिए ग्लोबल वार्मिंग फायदेमंद साबित होगी। ये हानिकारक जीव मनुष्यों, जानवरों और फसलों के लिए भविष्य में स्वास्थ्य समस्याओं को बढ़ाएँगे। ग्लोबल वार्मिंग के ये संभावित प्रभाव इंगित करते हैं कि जलवायु में परिवर्तन मानव समाज, कृषि तथा जीव-जंतुओं के लिए एक गंभीर समस्या होगी।

प्रदूषण कम करने और पर्यावरण में सुधार के लिए रणनीति

पिछली सदी के दौरान जनसँख्या विस्फोट, औद्योगिकीकरण, शहरीकरण, कृषि विस्तार, परिवहनकरण, जंगल लुप्त होने के कारण हमारे पर्यावरण को एक गंभीर क्षति पहुँची। वायु, जल और मृदा का प्रदूषण ओजोन की सतह में छिद्रता, ग्लोबल वार्मिंग, जैविक विविधता का संरक्षण, खतरनाक व्यर्थों का प्रबंधन और मानव स्वास्थ्य की सुरक्षा इत्यादि आधुनिक जगत के समक्ष एक बड़ी चुनौती के रूप में प्रकट हुए हैं। इन सभी मुद्दों को उचित रणनीति से हल करना चाहिए और पर्यावरण की किस्म में सुधार के लिए रचनात्मक हल खोजे जाने चाहिए। प्रदूषण में कमी और पर्यावरण में सुधार की महत्वपूर्ण रणनीतियाँ यहाँ वर्णित हैं:-

(i) व्यर्थों का निपटारा एवं प्रबंधन : औद्योगिक, घरेलू और कृषि व्यर्थ पर्यावरण प्रदूषण के मुख्य स्रोत हैं। व्यर्थ का उचित निपटारा और प्रबंधन तकनीक प्रदूषण को एक महत्वपूर्ण सीमा तक कम कर सकती है। ठोस व्यर्थ में विद्यमान कई पदार्थ जैसे कागज़, प्लास्टिक, काँच, धातु इत्यादि को अलग करके पुन: उपयोगी बनाया जा सकता है। इस तकनीक में उपयोग हो चुकी वस्तुओं को एकत्र किया जाता है, पुन: गलाया जाता है और पुन: नए उत्पादों के रूप में ढाला जाता है। पुन: ढालने से ठोस व्यर्थ की मात्रा कम हो जाती है और लोगों के लिए रोजगार के अवसर भी उपलब्ध होते हैं। ठोस और तरल व्यर्थों को अनेक भौतिक, रासायनिक और जैविक प्रक्रियाओं द्वारा प्रभावित और अविषाक्त बनाया जा सकता है। ये मैत्रीपूर्ण तकनीकें विभिन्न व्यर्थों के विस्तार और जहरीलेपन को कम करती हैं। सामान्यत: अपनाई जाने वाली कुछ भौतिक तकनीकें जैसे तलछट में जमा करना, छनन, वाष्पीकरण, प्रवाहित करना, स्क्रीनिंग इत्यादि हैं। रासायनिक तकनीकों में अम्ल और क्षार को अप्रभावी करना, क्रियाशील चारकोल को हानिभूत और अवशोषित करना आदि शामिल हैं। जैविक तकनीक या जैविक समाधान में खतरनाक व्यर्थों को सूक्ष्म जीवों द्वारा अपघटन के लिए खुले में छोड़ दिया जाता है। ये मैत्रीपूर्ण जीवाणु हानिप्रद व्यर्थों को हानिरहित या कम हानिकारक पदार्थों में बदल देते हैं। उचित तकनीकों द्वारा अतिरिक्त व्यर्थों का सुरक्षित और स्थिर स्थानों पर उचित निपटारा करने से भी पर्यावरण प्रदूषण को कम किया जा सकता है।

(ii) कार्बनिक खेती : रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों, जीव नाशक और धूमक इत्यादि का अत्यधिक प्रयोग वायु, पानी और मृदा के प्रदूषण का गंभीर कारण है। भारत में उर्वरकों का कुल उपयोग 1960-61 में 0.29 मिलियन टन से बढ़कर 1988-89 में 13.9 मिलियन टन हो गया। अकार्बनिक उर्वरकों का लगातार प्रयोग मृदा की प्राकृतिक स्थिति के लिए घातक होता है। इस संदर्भ में, कार्बनिक

खेती एक इकोफ्रैंडली माध्यम है जिसका उद्देश्य मृदा की स्थितियों में सुधार और प्रदूषण को कम करना है। इस तकनीक के अनुसरण से फसलें कृत्रिम उर्वरकों एवं कीटनाशकों के उपयोग बिना विकसित हो सकेंगी। अकर्बानिक कृत्रिम उर्वरकों की जगह कार्बनिक खेती में, खेत के मैदानों की खाद, वनस्पति खाद, कीटों की खाद और जैविक खाद का प्रयोग करना चाहिए। वनस्पति खाद, घास-पतवार, कागज़, भोजन व्यर्थ, सूखी पत्तियाँ, शाखाओं और पशुओं के गोबर से बनायी जा सकती है। इससे भी ठोस व्यर्थ के प्रबंधन की समस्या हल हो सकती है। आजकल केंचुओं की विभिन्न प्रजातियाँ कार्बनिक व्यर्थ जैसे सूखी पत्तियाँ, फसलों के व्यर्थ, भोजन व्यर्थ और पशुओं का गोबर मिलाकर कीटों की खाद बनाने के लिए प्रयोग की जा रही हैं (चित्र 9.1)। उपयोगी नीली हरी काई (शैवाल) और मृदा में विद्यमान जीवाणु, जो फसलों को पौष्टिकता प्रदान करते हैं, को जैविक उर्वरक कहते हैं। ये पर्यावरण के हिसाब से सुरक्षित हैं। विश्व में कार्बनिक फसलों की माँग प्रति वर्ष बढ़ती जा रही है।

चित्र 9.1 कीटों की खाद

(iii) कीटनाशक नियंत्रण : कीटों की कई प्रजातियों के कारण विभिन्न फसलों को भारी नुकसान होता है जिसके कारण बड़ी आर्थिक हानि होती है। विभिन्न व्यावसायिक फसलें जैसे गेहूँ, चावल, गन्ना, मक्का, कपास, आलू इत्यादि पर अनेक कीटों द्वारा हमला किया जाता है। खेतों की हानि को कम करने के क्रम में, कीटों की सँख्या को नियंत्रित करने के लिए बड़ी मात्रा में कृत्रिम रसायनों का प्रयोग किया जाता है। रासायनिक विधियों के अत्यधिक प्रयोग के कारण पर्यावरण प्रदूषण फैलता है। इसके अतिरिक्त कीटनाशकों से प्रतिरोधक क्षमता की समस्या भी आती है। ये हानिकारक प्रभाव मानव को कीटनाशकों

के अन्य विकल्पों के बारे में सोचने पर मजबूर करते हैं। समग्र जीवाणु प्रबंधन (IPM) एक ऐसी रणनीति है। यह विभिन्न विधियों का उपयोग समग्र रीति से करना बतलाती है। समग्र जीवाणु प्रबंधन का मुख्य उद्देश्य रसायनों के उपयोग को कम करना है। जैविक नियंत्रण कीटाणुओं को उनके प्राकृतिक दुश्मनों द्वारा नियंत्रित करवाने की विधि है। ये दोनों विधियां कीटनाशकों के उपयोग को कम करती हैं, इस कारण इकोफ्रैंडली हैं।

(iv) वृक्षारोपण : परिस्थितिक संतुलन और स्थायी जलवायु स्थितियों को बनाए रखने के लिए जंगल बहुत आवश्यक हैं। यह बहुत ही दुर्भाग्यपूर्ण है कि विश्व से जंगल चेतावनी दर 16.9 मिलियन हैक्टेयर की गति से प्रति वर्ष गायब हो रहे हैं। वृक्षारोपण इस हानि से बचने का सबसे अच्छा हल है (चित्र 9.2)। इसका आशय यह है कि पर्यावरण की सुरक्षा और सुधार के उद्देश्य से अधिक जंगल लगाए जाएं। पर्यावरण की सुरक्षा के लिए वृक्षारोपण में लोगों की सहायता भी आवश्यक है। भारत में कुल भौगोलिक क्षेत्र का 19.27 प्रतिशत भाग जंगलों द्वारा ढका हुआ है और वहाँ अधिक वृक्षारोपण की आवश्यकता है।

चित्र 9.2 वृक्षारोपण

(v) प्रौद्योगिक उन्नति : पर्यावरण की आवश्यकता कम करने के लिए उन्नत तकनीकों और उपकरणों के विकास के लिए प्रयास किए जा रहे हैं। स्थिर विद्युतिकी से वर्षा और आँधी फिल्टर करते हैं और गीले स्क्रबर से उद्योगों द्वारा उत्पन्न गैसीय व्यर्थ में से निलंबित कणों को वायुमंडल में छोड़ने से पूर्व हटाया जा सकता है। इसी प्रकार उत्प्रेरक का उपयोग मोटर गाड़ियों में बदलकर कार्बनडाइ ऑक्साइड के उत्सर्जन को कम करने में किया जा सकता है। प्रत्येक वर्ष भारत में हजारों अधजली लाशें, गंगा और अन्य नदियों में बहा दी जाती हैं। विद्युत दाहगृहों का उपयोग, इन लाशों के अपघटन के कारण, नदियों में होने वाले प्रदूषण को कम करने में सहायक हो सकता है। जीन संबंधी इंजीनियरिंग की तकनीक के माध्यम से फसलों की अनेक किस्में विकसित की जा सकती हैं। ये किस्में विभिन्न कीटों के आक्रमण से स्वयं बचाव करने में सक्षम होती हैं। लाभ और हानियों का उचित निर्धारण करने के बाद इन ट्रांसजेनिक फसलों की किस्मों को भोजन, चारे और दवाइयों के इस्तेमाल के लिए विकसित किया जा सकेगा। विकल्पों का प्रयोग भी सुरक्षित पर्यावरण में सहायक है। हाइड्रोक्लोरोफ्लूरोकार्बन (HCFCs), क्लोरोफ्लूरोकार्बन (CFCs) की अपेक्षा कम खतरनाक होते हैं। संपीड़ित प्राकृतिक गैस का मोटर गाड़ियों में प्रयोग डीज़लों ईंधन की अपेक्षा कम वायु प्रदूषण फैलाता है। कुशल प्रौद्योगिकी का प्रयोग करके सौर और वायु ऊर्जा विकसित करने के प्रयास किए जा रहे हैं। उन्नत तकनीक तथा उपकरण खतरनाक व्यर्थ के साथ सहयोग करके पर्यावरणीय खतरे को कम कर सकते हैं।

(vi) अंतर्राष्ट्रीय प्रयास तथा कानून निर्माण : विश्वव्यापी चिंता के मद्देनजर विभिन्न देशों द्वारा पर्यावरण सुधार के लिए किए विभिन्न अंतर्राष्ट्रीय सभाओं, सिफारिशों और समझौतों का बड़ा महत्व है। इस संदर्भ में यूनाइटेड नेशन कांफ्रेस द्वारा जून 1972 में मानव पर्यावरण पर किया गया संयोजन प्रथम गंभीर अंतर्राष्ट्रीय प्रयास था। इसने विश्व सिफारिश द्वारा लोगों और सरकार का ध्यान मानव पर्यावरण के सुधार की ओर आकर्षित किया। एक दीर्घकालीन अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम जिसे यूनाइटेड नेशन पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP) के नाम से जाना जाता है, पर्यावरण की सुरक्षा के लिए आरम्भ किया गया। मोंट्रियल प्रोटोकाल, 1987 विभिन्न देशों द्वारा उपयोग की जा रही क्लोरोफ्लूरोकार्बन की मात्रा को कम करने का एक महत्व पूर्ण अंतर्राष्ट्रीय समझौता था। 175 से अधिक देशों, जिसमें भारत भी शामिल था, ने इस समझौते पर हस्ताक्षर किए। रियो डी. जेनिरियो, ब्राजील में 1992 में आयोजित प्रथम पृथ्वी शिखर वार्ता में प्रदूषण के विश्व व्यापी मुद्दे, अवानकीकरण, जैविक विविधता का पतन आदि इंगित किए गए और

विकास की आवश्यकता पर बल दिया गया। विभिन्न देशों द्वारा प्रदूषण कम करने और पर्यावरण में सुधार के लिए अनेक कानून लागू किए गए हैं। भारत में, पर्यावरण से संबंधित विभिन्न कानून समय-समय पर लागू किए गए हैं। कुछ महत्वपूर्ण अधिनियम हैं: वन अधिनियम 1927, कीटनाशक अधिनियम 1968, वन संरक्षण अधिनियम 1980, वन्य जीवन (सुरक्षा) अधिनियम 1972, जल अधिनियम (प्रदूषण-बचाव एवं नियन्त्रण) 1974, वायु अधिनियम (प्रदूषण-बचाव एवं नियन्त्रण) 1981, पर्यावरण अधिनियम (सुरक्षा) 1986 और जैविक विभिन्नता अधिनियम 2003।

(vii) पर्यावरण जागरूकता : ऊपर वर्णित किए गए प्रयासों के अतिरिक्त पर्यावरण में सुधार और संरक्षण के लिए लोगों की जागरूकता और समाज की भागीदारी बहुत आवश्यक है। इस विचार में अनेक अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय गैर सरकारी संगठन (NGOs) क्लब और संस्थाएँ एक महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा कर रही हैं। अधिक से अधिक लोग पर्यावरण मुद्दे पर जागरूक किए जा रहे हैं। परिस्थिति विज्ञान की जागरूकता भी लोगों के दिमाग में परिस्थिति विज्ञान, प्रकृति, जल-स्रोत और जंगल के जीवन की तरफ पारम्परिक निकटता को दोहराने में सहायक हैं।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. वायुमंडल क्या है ?
2. वायुमंडल में कितने क्षेत्र हैं ?
3. वायुमंडल के किस क्षेत्र में ओजोन परत स्थित है ?
4. प्रथम बार ओजोन परत में छिद्र कब खोजा गया ?
5. ग्रीन हाउस क्या है ?
6. पुनः-चक्रण की तकनीक क्या है ?

7. कौन सा जीव कीटों की खाद तैयार करने में उपयोग होता है ?

8. फसलों के कीट क्या हैं ?

9. वृक्षारोपण क्या है ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. आधुनिक जगत द्वारा सामना किए जाने वाले विभिन्न विश्व व्यापी मुद्दे क्या हैं ?

2. ओजोन की परत पृथ्वी पर जीवन कैसे सुरक्षित करती है ?

3. क्लोरोफ्लूरोकार्बन क्या है ?

4. ग्रीन हाउस गैसें क्या हैं ?

5. ग्लोबल वार्मिंग किस प्रकार समुद्र का स्तर परिवर्तित कर देगी ?

6. जैविक समाधान क्या है ?

7. जैविक उर्वरक क्या हैं ?

8. ग्रीन हाउस के क्या प्रभाव हैं ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. क्लोरोफ्लूरोकार्बन किस प्रकार ओजोन की परत को क्षति पहुँचाती है ?

2. ग्रीन हाउस क्या प्रभाव उत्पन्न करता है ?

3. ग्लोबल वार्मिंग से आप क्या समझते हैं ?

4. ग्रीन हाउस गैस में कार्बनडाइऑक्साइड की क्या भूमिका है ?

5. किस प्रकार हम कीटनाशकों एवं कृत्रिम उर्वरकों का उपयोग कम कर सकते हैं ?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. ओजोन परत में छिद्रता के विपरीत प्रभाव के बारे में लिखिए और इस जलवायु परिवर्तन को कम करने के लिए क्या कदम उठाए जा सकते हैं ?

2. ग्रीन हाउस प्रभावों के कृषि, जीव जंतुओं एवं पौधों पर क्या संभावित प्रभाव होंगे ?

3. प्रदूषण कम करने की रणनीति के रूप में कार्बनिक खेती और समग्र जीवाणु प्रबंधन के बारे में चर्चा कीजिए ?

4. पर्यावरण सुधार के संदर्भ में प्रौद्योगिक उन्नति और लोगों को जागरूकता की भूमिका पर टिप्पणी लिखिए।

विनाशकारी विपत्तियाँ

'Disaster' शब्द फ्रांसिसी शब्द 'desastre' से व्युत्पन्न हुआ है जिसका अर्थ है एक खराब या बुरा स्टार। विपत्ति एक अनायास घटित होने वाली घटना है जिसके कारण मानव जीवन, पौधों, जीव-जंतुओं और सम्पत्ति की बहुत हानि उठानी पड़ती है। विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार विपत्ति एक अप्रत्याशित घटना है जिसके कारण आर्थिक विनाश, मानव जीवन की हानि, स्वास्थ्य की हानि होती है और इस स्तर पर प्रभावित समुदाय से बाहर के लोग स्वास्थ्य सेवाओं की विशिष्ट जवाबदेही पर संतोषजनक स्पष्टीकरण चाहते हैं। आधुनिक औद्योगिक जगत द्वारा सामना किए गए तात्कालिक विपत्तियाँ भूतकाल में घटित हुए विपत्तियों से अधिक विस्तृत और विनाशकारी थीं। विपत्तियाँ दो प्रकार की होती हैं: प्राकृतिक विपत्तियाँ और मानव निर्मित विपत्तियाँ।

प्राकृतिक विपत्तियाँ

प्राकृतिक विनाशकारी विपत्तियाँ निश्चित प्राकृतिक कारणों या शक्ति के कारण होती हैं। इनमें भूकम्प, सूखा, बाढ़, समुद्री तूफान तथा भूस्खलन शामिल हैं। इन विनाशकारी विपत्तियों के पीछे प्राकृतिक शक्ति उत्तरदायी हैं जो मानव नियंत्रण के बाहर है। महत्वपूर्ण प्राकृतिक विपत्तियों का उल्लेख यहाँ किया गया है।

भूकम्प : प्राकृतिक कारणों से पृथ्वी की बाहरी सतह का अनायास तीव्रता से हिलना या कंपन करना भूकम्प कहलाता है। प्राकृतिक विनाशकारी विपत्तियों में से यह एक बहुत भयानक विपत्ति है जिसके कारण जीवन और सम्पत्ति की बहुत हानि होती है। एक बड़े भूकम्प में, अनेक हजारों एटमी बमों से अधिक ऊर्जा एकत्र होती है। भूकम्प के लिए उत्तरदायी मुख्य प्राकृतिक कारण पृथ्वी का सतह के नीचे स्थित पिघली चट्टानों का हिलना है। इसके फलस्वरूप पृथ्वी की बाहरी सतह के भाग अनायास फिसलकर एक दूसरे को धकेलते हुए तीव्र तरंगें उत्पन्न करते हैं। पृथ्वी के भीतर उत्पन्न तरंगों के उद्गम स्थल को भूकंपीय केन्द्र कहते हैं। पृथ्वी की सतह की वह बिन्दु जो ठीक भूकंपीय केन्द्र के ऊपर हो, भूकम्प के एपीसेंटर के रूप में जाना जाता है। भूकम्प की तीव्रता को रिक्टर पैमाने पर मापा जाता है जिसकी सीमा 0 से 8 तक है। ज्वालामुखी का क्षरण भी भूकम्प का अन्य कारण है। भूमिगत किए जाने वाले परमाणु परीक्षण भी छोटे भूकम्प पैदा करते हैं। तरंगों की तीव्रता को मापने के लिए प्रयोग किए जाने वाले उपकरण को सीस्मोग्राफ कहते हैं। भूकम्प के कारण जीवन और संपत्ति को बहुत बड़ी क्षति होती है। 12 जून 1897 को आसाम में आया भूकम्प विश्व के सबसे भयानक भूकम्पों में से एक था। 1935 में क्वेटा में आए भूकम्प से 8 लाख घर नष्ट हुए और 20,000 से 30,000 तक लोग मारे गए। अभी हाल

में 10 अक्तूबर 2005 को पाकिस्तान में आए भूकम्प में 40,000 लोगों की मौत हुई। भूकम्प के दौरान होने वाले कंपन के फलस्वरूप मिट्टी और ईंटों के घर ढह जाते हैं, रेलवे लाइनें टेढ़ी हो जाती हैं, आग लग जाती है और भूमिगत जल वितरण प्रणाली क्षतिग्रस्त हो जाती है। भूकम्प के कारण पहाड़ी क्षेत्रों में भूस्खलन हो जाता है। भूकम्प के द्वारा समुद्री उद्गम स्थलों में तीव्र सुनामी लहरें उत्पन्न हो जाती हैं।

भूकम्प के लिए उत्तरदायी कारण मानव नियंत्रण से बाहर हैं। फिर भी भूकम्प के द्वारा होने वाली क्षति को कम किया जा सकता है। यह देखा गया है कि भूकम्प के दौरान मानव निर्मित इमारतें, बिजली और पानी की सप्लाई लाइनों का प्रदर्शन बहुत खराब रहता है। प्राथमिकी तौर पर यह दोषपूर्ण निर्माण प्रारूप, अवयवों के संतुलन में कमी तथा निर्माण पदार्थों की खराब किस्म के कारण होता है। उचित निर्माण प्रारूपों को अपनाकर इससे बचाव हो सकता है। समुदाय की भागीदारी और गैर सरकारी संस्थाएँ विभिन्न भूकम्परोधी कार्यक्रमों के लिए बहुत आवश्यक हैं। प्रौद्योगिक निपुणता के अतिरिक्त, विपत्ति के प्रबंधन में जन समूह की जागरूकता एवं चेतना भी सम्मिलित की जानी चाहिए। उन्नत संचार सुविधाएँ, बचाव कार्य और निश्चित नियोजन द्वारा भूकम्प के दौरान होने वाली हानियों को कम किया जा सकता है।

सूखा : किसी क्षेत्र में पानी की असाधारण कमी के कारण भूमि का सूख जाना, सूखे के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। सूखा कुछ दिनों से लेकर कई सालों तक चल सकता है। सूखे के समय विभिन्न कृत्रिम जलाशय सूख जाते हैं। मौसम की स्थिति लम्बे समय तक सूखी रहती है। अधिक गंभीर सूखा साधारणतया अक्षांश रेखा के $15^{\circ}-20^{\circ}$ के बीच स्थित क्षेत्रों में होता है। भारत में राजस्थान, गुजरात, तमिलनाडु, झारखंड, छत्तीसगढ़, कर्नाटक और महाराष्ट्र राज्य सूखा संभावित क्षैत्र हैं। वर्षा के ढाँचे में बदलाव के लिए ग्लोबल वार्मिंग, वनोन्मूलन और औद्योगिकीकरण आदि का इस प्राकृतिक विपत्ति में बहुत बड़ा योगदान है। सूखे के दौरान पानी की कमी उर्वरकता को नष्ट करके ऊपरी मृदा को फाड़कर इसे खेती के अयोग्य कर देती है। इसे भूमि के मरुस्थलीय होने के रूप में जाना जाता है। जल, भोजन और चारे की गंभीर कमी के कारण पशुओं और मनुष्यों की मृत्यु होने लगती है। सूखे के कारण मृदा क्षरण, भुखमरी, स्वास्थ्य समस्याएँ और बेरोजगारी भी हो जाती है। सूखे के हानिकारक प्रभावों को कम करने के लिए जल संरक्षण करना अत्यन्त आवश्यक है। यह संरक्षण वर्षा के पानी से पैदावार और नहर से सिंचाई प्रणाली द्वारा किया जा सकता है। आपातकाल के लिए जल भण्डार स्रोत निर्मित किए जाने चाहिए। सूखे के समय खराब न होने वाली विभिन्न फसलों को बोकर, कृषि विधियों में सुधार करके, सूखे मौसम की स्थितियों पर पकड़ बनायी जा सकती है। सूखा संभावित क्षेत्रों में अधिक से अधिक वृक्ष लगाकर वर्षा के पानी को भूमि के भीतर टपकाने में सहायता ली जा सकती है। सूखा प्रभावित क्षेत्रों के लोगों के लिए आपात काल जल वितरण और पर्याप्त स्रोत उपलब्ध कराए जाने चाहिए।

बाढ़ : बाढ़ से आशय एक बड़े भू-क्षेत्र का अनेक दिनों के लिए जलप्लावित हो जाने से है। यह नियमित रूप से होने वाली सबसे अधिक प्राचीन विपत्ति है जो मानव जीवन एवं सम्पत्ति को नष्ट एवं

क्षतिग्रस्त कर देती है। सामान्यतः बाढ़ किसी क्षेत्र विशेष में अत्यधिक वर्षा के कारण आती है। बाढ़ आने के अन्य कारणों में बाँध फटना और भूस्खलन द्वारा नदी के रुके हुए पानी का अनायास दबाव से छूटना, समुद्र तल से उठने वाले भूकम्प, तटीय क्षेत्रों में गंभीर स्थानीय बाढ़ उत्पन्न कर देते हैं। अनेक बार पहाड़ी क्षेत्रों में बादल फटने के कारण स्थानीय बाढ़ आ जाती है। मानव विज्ञान संबंधी गतिविधियाँ जैसे अवानकीकरण, भू–उपयोग के ढाँचे में परिवर्तन, कृषि अभ्यास, पुलों का निर्माण इत्यादि इन विपत्तियों के प्रभाव को अधिक तीव्र करते हैं। भारत में हिमाचल से निकली नदियाँ जैसे गंगा, ब्रह्मपुत्र, सतलुज आदि बाढ़ से होने वाले 70 प्रतिशत नुकसान के लिए उत्तरदायी हैं चित्र (10.1)। अनेक भारतीय राज्यों जैसे आसाम, बिहार और पश्चिम बंगाल में प्रत्येक वर्ष मानसून के मौसम में बाढ़ आना निश्चित घटना है।

चित्र 10.1 बाढ़ एक प्राकृतिक विपत्ति के रूप में

बाढ़ के कारण जीवन और सम्पत्ति को बहुत नुकसान पहुँचता है। हजारों लोगों को अपने स्थान छोड़ने पड़ते हैं और लोग बेघर हो जाते हैं। बाढ़ कृषि भूमि को नष्ट कर देती है जिससे भोजन और चारे की कमी हो जाती है। टेलिफोन सेवाएँ, जल वितरण, विद्युत वितरण और परिवहन सेवाएँ बुरी तरह प्रभावित होती हैं और इनमें रुकावट आ जाती है। विभिन्न जंगली जानवरों के प्राकृतिक निवास स्थान नष्ट हो जाते हैं जिसके कारण इन जानवरों की मृत्यु या प्रवासन हो जाता है। मृदा की ऊपरी उर्वरक सतह का भी क्षरण हो जाता है। बाढ़ के पश्चात्, बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में अनेक संक्रामक बीमारियाँ फैल जाती हैं। मौसम विज्ञान विभाग द्वारा एकत्र किए गए आँकड़ों के आधार पर की गई मौसम की भविष्यवाणी इस प्राकृतिक विपत्ति को कम करने में उपयोगी होती है। इस चेतावनी के आधार पर वहाँ के लोग विपत्ति

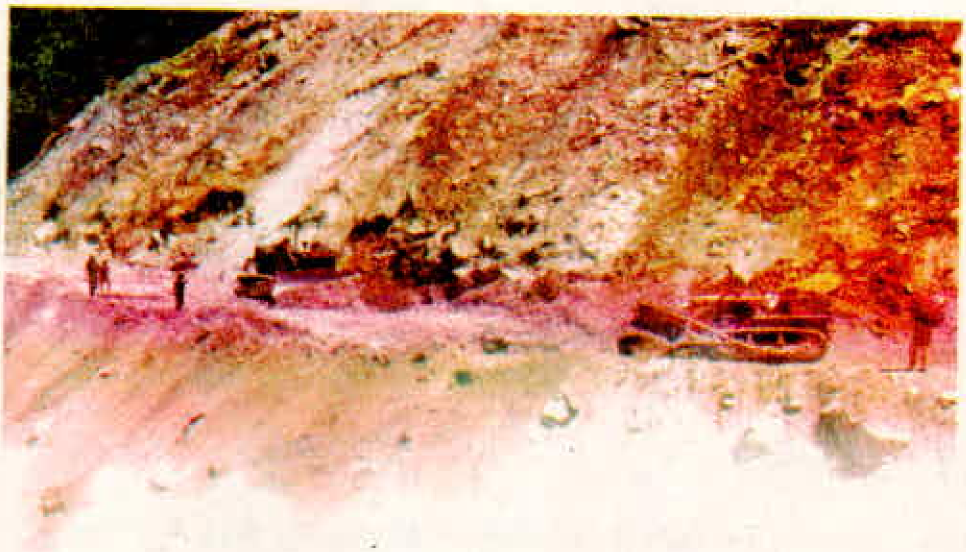
आने से पहले अन्य सुरक्षित क्षेत्रों में पलायन कर सकते हैं। पानी रोककर बनाए गए बाँध या कृत्रिम जलाशय और वृक्षारोपण बाढ़ को कम करने में सहायक सिद्ध होते हैं। यह बहुत ही दुर्भाग्यपूर्ण है कि हमारी नमभूमि तेजी से सिकुड़ती जा रही है। नमभूमि का पुन: संग्रहण बाढ़ को नियंत्रित करने में एक सीमा तक उचित भूमिका निर्वाह कर सकता है। समय-समय पर प्रदान की जाने वाली जन स्वास्थ्य सेवाएँ बाढ़ के बाद फैलने वाली महामारियों को रोक सकती हैं। सरकारी प्रयासों एवं समाज की सहभागिता दोनों मिलकर बाढ़ के कारण होने वाले नुकसान को कम कर सकते हैं।

चक्रवात : चक्रवात कम दबाव वाली स्थिति है जो समुद्र की सतह के ऊपर उष्णकटिबंधीय और उप-उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में बनती है। वेस्टइंडीज में इन्हें हैरीकेन्स के नाम से, आस्ट्रेलिया में विली, विलीज और चीन में टायफून्स के नाम से जाना जाता है। चक्रवात अप्रत्यक्ष, अंडाकार या गोल होता है जिसका व्यास 50 कि.मी. से 300 कि.मी. तक का होता है। चक्रवात के मध्य में दबाव काफी कम होती है और तेज हवाएँ चक्राकार रूप में इसके चारों ओर घूमती रहती हैं। चक्रवात की हवाओं की गति 120 कि.मी. से 250 कि.मी. प्रति घंटा हो सकती है। भारत में चक्रवात अरब सागर और बंगाल की खाड़ी की सतह के ऊपर बनते हैं। चक्रवात नियमित हवाओं की दिशा का अनुसरण करता है और अचानक तेजी पकड़ता है। ये सामान्यत: समुद्र की सतह पर ही अति क्रियाशील रहता है। समुद्र की सतह छोड़ने के बाद यह अपनी शक्ति खो देता है। जब किसी क्षेत्र में चक्रवात पहुँचता है तो, आसमान का रंग काला हो जाता है और बादल घिर जाते हैं। वहाँ भारी वर्षा, गड़गड़ाहट होती है और बिजली चमकती है। चक्रवात के कारण मानव जीवन, फसलों, सामान्य वनस्पति और इमारतों को भारी हानि होती है। तेज हवा के कारण पेड़ जड़ से उखड़ जाते हैं और घरों की छतें हवा में उड़ जाती हैं। चक्रवात के कारण होने वाली भारी वर्षा से किसी क्षेत्र में बाढ़ भी आ सकती है और संक्रमित बीमारियाँ भी फैल सकती हैं। चक्रवात तटीय क्षेत्रों के जहाजों और अन्य मशीनरी को भी नुकसान पहुँचाते हैं। भारत में प्रतिवर्ष ही चक्रवात आते हैं जो कि अधिकांशत:अक्तूबर और नवम्बर में आते हैं। 1999 में उड़ीसा में आए चक्रवात के कारण सम्पत्ति की बहुत हानि हुई और 10,000 से अधिक जानें गई थीं।

समुद्री सतह के ऊपर चक्रवात बनना हमारे नियंत्रण से बाहर है, परन्तु भूकम्प के विपरीत, किसी क्षेत्र में चक्रवात आने की भी पूर्व भविष्यवाणी विभिन्न तकनीकों के द्वारा की जा सकती है। मौसम संवेदन उपग्रह इस उद्देश्य के लिए उपयोग किए जाते हैं। इससे समुद्र के ऊपर बनने वाले चक्रवात की स्थिति पर नजर रखने में भी मदद मिलती है। भविष्यवाणियाँ और चेतावनियाँ लोगों को सुरक्षित स्थानों की ओर पलायन करने में सहायक होती हैं। इमारतों, सूचना प्रौद्योगिकी, बचाव कार्यों, सामाजिक जागरूकता और विपत्तियों का बेहतर संरचनात्मक प्रारूप इन वित्तियों को कम करने में सहायक सिद्ध हो सकता है।

भूस्खलन : भूस्खलन चट्टानों के ढेर का अनायास फिसलना या पहाड़ी ढलान पर घर्षण की क्रिया

के कारण जमीन का अंदर धंसना है (चित्र 10.2)। ये सब अधिक वर्षा अथवा बर्फ के पिघलने के कारण होता है। निरंतर बहता हुआ पानी मृदा की ऊपरी परत को नर्म कर देता है और प्रतिक्रिया स्वरूप चट्टानों का गिरना आरम्भ हो जाता है। चट्टानों में विस्फोट तथा निर्माण कार्यों अथवा सड़कें चौड़ी करने के लिए उनको काटा जाना तथा वनों को काटा जाना भी इस समस्या में बढ़ोतरी करते हैं। कभी-कभी भूकम्प की तीव्रता के कारण भी भूस्खलन हो जाता है।



चित्र 10.2 भूस्खलन

अधिकांश भूस्खलन मानव के पहाड़ी ढालों पर बसे कम आबादी वाले क्षेत्रों को नष्ट कर देते हैं। इमारतें और पेड़ पौधे, मिट्टी और टूटी चट्टानों के मलबे में दब जाते हैं। सड़कें अवरुद्ध हो जाती हैं और परिवहन सेवाएँ ठप्प पड़ जाती हैं। भूस्खलन के कारण अवरुद्ध हो गई नदियों व झरनों का रुका हुआ पानी, स्थानीय बाढ़ ले आता है। इसके फलस्वरूप बहुत आर्थिक हानि उठानी पड़ती है। भारत के उत्तर पूर्वी और उत्तर पश्चिमी हिमालय क्षेत्रों में भूस्खलन बहुत साधारण बात है।

पहाड़ों का परिस्थितिक तंत्र शीघ्रता से बदल जाता है (चित्र 10.3)। भूस्खलनों की आवृत्ति को उचित सुरक्षा ऑकलन द्वारा कम किया जा सकता है। भूस्खलन संभावित क्षेत्रों में अधिक से अधिक पेड़ लगाए जाने चाहिए। पहाड़ी ढालों पर पेड़ की जड़ें, मिट्टी की सतह को संघनित कर देती हैं। सड़कों के किनारों और नदियों के पुलों के निर्माण के साथ-साथ तारों से बंधे पत्थर लगाए जाने से भी चट्टानों को सहारा मिलता है और भूस्खलन कम होता है। प्रशिक्षित व्यक्तियों को रोजगार दिए जाने चाहिए और सड़कें बनाने के लिए चट्टानों में विस्फोट करने के लिए दी जाने वाली विस्फोटक की मात्रा उचित तरीके से प्रयोग की जानी चाहिए। वर्षा के मौसम में जल सतह का उचित निकास भी इस समस्या के विस्तार को कम कर सकता है।

चित्र 10.3 पहाड़ों का पारिस्थितिक तंत्र

मानव निर्मित विपत्तियाँ

मानव निर्मित विपत्तियाँ मानव के क्रिया कलापों से संबंद्ध होती हैं। इनमें परमाणु दुर्घटनाएँ, जहरीले रसायनों का रिसाव, आग लगना, हवाई धमाके, दुर्घटनाएँ, पुल और सुरंगों का नष्ट होना इत्यादि शामिल हैं। मानव निर्मित अधिकांश विपत्तियों का श्रेय मानव की गलतियों को जाता है और सामान्यत: उनकी भविष्यवाणी नहीं की जा सकती।

प्रौद्योगिक एवं औद्योगिक विपत्तियाँ : प्रौद्योगिक एवं औद्योगिक विपत्तियाँ मानव निर्मित विपत्तियों में सर्वाधिक महत्वपूर्ण हैं। इनके कारण हैं:- उचित प्रतिष्ठापनकी कमी, त्रुटिपूर्ण संरचनात्मक प्रारूप और खतरनाक व्यर्थों और पदार्थों की अनुचित संभाल। अनेक बार उचित तकनीकी प्रशिक्षण के अभाव के कारण घटित होने वाली गलतियाँ प्रौद्योगिक विपत्तियों के लिए उत्तरदायी होती हैं। इन विपत्तियों के परिणाम तब और भी घातक हो सकते हैं जब उन्हें करने वालों में जागरूकता की कमी हो और उचित सुरक्षा तंत्र भी नहीं हो।

आधुनिक समय में ऐसी अनेक विपत्तियाँ घटित हुई हैं। चैरनोबिल न्यूक्लीयर डिसास्टर परमाणु शक्ति केन्द्र में घटित होने वाली सबसे बुरी घटना थी। यह 26 अप्रैल 1986 को पूर्व सोवियत यूनियन के चैरनोबिल परमाणु संयंत्र में घटित हुई। एक परमाणु रिएक्टर में विस्फोट हो गया और लगभग 50 टन रेडियोधर्मी तत्व वायुमंडल में फैल गए। इस दुर्घटना का प्रभाव केवल स्थानीय क्षेत्र तक ही सीमित नहीं रहा वरना रेडियोधर्मी तत्व उत्तरी गोलार्द्ध के बड़े क्षेत्र में तुरंत फैल गए। विस्फोट के कारण उच्च स्तर की खतरनाक विकिरणों के फलस्वरूप अनेक कर्मी मारे गए। न्यूक्लीयर संयंत्र के चारों ओर वृत्ताकार क्षेत्र में रहने वाले 1,16000 लोग सुरक्षित क्षेत्रों की ओर चले गए। इस दुर्घटना में 31 लोग उसी स्थान पर

मर गए। 24000 से अधिक लोगों ने विकिरण की अत्यधिक मात्रा ग्रहण कर ली। जब सफाई कार्य खत्म हुआ तो क्षतिग्रस्त रिएक्टर इमारत 3,00,000 टन कंक्रीट से दबी हुई थी। तत्पश्चात दुर्घटना के कारणों की पहचान करने के लिए की गई खोज में पाया गया कि रिएक्टर को इमारत में उचित विधि से समावेशित नहीं किया गया था और वह कम तापमान पर ही अस्थिर थी। संयंत्र में काम करने वाले अनेक कर्मियों में कार्य करने की तकनीकी पद्धति की कमी होती है।

विश्व की सबसे बुरी औद्योगिक विपत्ति भारत में 3 दिसम्बर 1984 को भोपाल स्थित यूनियन कार्बाइड कीटनाशक संयंत्र में घटित हुई। अत्यधिक जहरीली मिथेल आइसो-साइनाइड गैस (जिसका प्रयोग कीटनाशक बनाने में किया जाता है) का संग्रहण टैंक से रिसाव हो गया। जिसके कारण 2300 लोग मारे गए। लगभग 14000 लोग गंभीर रूप से घायल और स्वास्थ्य अनियमितताओं का शिकार हुए। ये भयानक उदाहरण प्रौद्योगिक एवं औद्योगिक विपत्तियों पर प्रकाश डालते हैं जिनके कारण बहुत हानि उठानी पड़ती है। विकिरण के परिणामस्वरूप त्वचा जलना, मोतियाबिंद, प्रजनन क्षमता में कमी और शरीर के विभिन्न तंतुओं में कैंसर आदि हो जाते हैं। इसके कारण हानिकारक जीन संबंधी परिवर्तन भी हो सकते हैं। ये परिवर्तन आने वाली पीढ़ियों में वंशानुगत भी हो सकते हैं। इसी प्रकार हानिकारक रसायनों के प्रभाव के कारण अंधापन, बहरापन, शिरा संबंधी अनियमितताएँ, प्रजनन क्षमता में कमी, गुर्दा और यकृत की कार्य प्रणाली में अवरोध होना इत्यादि भी हो सकते हैं। विभिन्न देशों की सरकारें, वैज्ञानिक, बचाव कर्मी, इंजीनियर और डॉक्टरों को इन विपत्तियों से सबक लेना चाहिए। विभिन्न देशों द्वारा परमाणु शक्ति के दृष्टिकोण को गंभीरतापूर्वक लेना चाहिए। नए निर्मित परमाणु शक्ति संयंत्रों एवं उद्योगों द्वारा उचित सुरक्षा तकनीक विकसित और नियमित की जानी चाहिए। बेहतर सुरक्षा उपाय, उचित तकनीकी प्रशिक्षण, संरचनात्मक स्थिरता और उन्नत प्रारूप तकनीकी और औद्योगिक विपत्तियों को कम कर सकते हैं।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. विपत्तियाँ क्या हैं?
2. विनाशकारी विपत्तियाँ कितने प्रकार की होती हैं?
3. भूकंपीय केन्द्र क्या होता है?
4. एपीसेन्टर क्या होता है?
5. भूकम्प की तीव्रता मापने वाले यंत्र का नाम बताइये?
6. बाढ़ आने के प्रमुख कारण बताइये?
7. वर्ष के किस मौसम में अधिक बाढ़ आती है?

8. चक्रवात के समय चलने वाली हवाओं की गति सीमा क्या होती है ?

9. भूस्खलन क्या होता है ?

10. चैरनोबिल परमाणु विनाशकारी विपत्ति कब घटित हुई ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. प्राकृतिक और मानव निर्मित विनाशकारी विपत्तियों के बीच भिन्नता को स्पष्ट करिए ?

2. चक्रवात क्या होता है ?

3. चक्रवात के बारे में पूर्व भविष्यवाणी किस प्रकार की जा सकती है ?

4. भूमि का मरुस्थलीय हो जाना क्या होता है ?

5. भूस्खलन से बचने के लिए दो नियंत्रण उपाय बताइये।

6. दो महत्वपूर्ण मानव निर्मित विपत्तियों के नाम बताइये ?

7. चैरनोबिल परमाणु डिसास्टर के महत्वपूर्ण कारण क्या थे ?

8. विकिरण प्रदर्शन के हानिकारक प्रभावों के बारे में बताइये ?

9. सूखा क्या है ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. भूकम्प किस प्रकार उत्पन्न होता है ?

2. सूखे के क्या प्रभाव होते हैं ?

3. सूखे को रोकने और नियंत्रण के लिए क्या किया जाना चाहिए ?

4. बाढ़ से जानवरों का जीवन किस प्रकार प्रभावित होता है ?

5. चक्रवात से मानव जीवन किस प्रकार नष्ट होता है ?

6. भू-स्खलन के विभिन्न कारण क्या हैं ?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. भूकम्प के कारण, प्रभाव और उसे कम करने के बारे में बताइये ?

2. प्राकृतिक विनाशकारी विपत्ति के रूप में बाढ़ को वर्णित कीजिए ?

3. मानव निर्मित विनाशकारी विपत्तियों के महत्वपूर्ण रूपों को वर्णित कीजिए ?

4. प्राकृतिक विपत्तियों को किस प्रकार कम किया जा सकता है ?

अध्याय-11

ऊर्जा उपयोग

ऊर्जा कार्य करने की क्षमता है। यह मानव जीवन का आधार है। इस ब्रह्माण्ड में कोई भी कार्य ऊर्जा के उपयोग या परिवर्तन के बिना संभव नहीं है। मानव समाज ऊर्जा की विभिन्न विशेषताओं के कारण इस पर निर्भर रहता है। समय गुजरने के साथ-साथ समाज में ऊर्जा की आवश्यकताएँ भी तेजी से परिवर्तित हो रही हैं। आदि मानव के समय से ही ऊर्जा के स्रोत एवं इसकी उत्पादकता के रूप भी बदल रहे हैं। सभ्यता के विकास के साथ-साथ ऊर्जा जीवन स्तर तथा आर्थिक विकास के साथ संबंद्ध हो गयी है।

विश्व स्तर पर ऊर्जा उपभोग का परिवर्तित स्वरूप

आदि मानव एक शिकारी, एक संग्रहकर्ता था। उसकी गतिविधियों में भोजन एकत्र करना, जंगली पशुओं का पीछा करना और उन्हें मारना शामिल था। भोजन से मिलने वाली ऊर्जा उसे इन गतिविधियों के लिए अत्यावश्यक, भौतिक और माँसल ताकत देती थी। अन्य शब्दों में, हम यह कह सकते हैं कि वह पूर्ण ऊर्जा भोजन शृंखला से प्राप्त करता था। वह ऊर्जा के अन्य किसी रूप के लिए जागरूक नहीं था और उसकी ऊर्जा की माँग भी बहुत कम थी। जब से प्राचीन जीवन के अस्तित्व का उद्‌गम हुआ, हरे पेड़ पौधों की प्रकाश संश्लेषण क्रिया सभी प्रकार की खाद्य शृंखलाओं की ऊर्जा की प्राथमिक स्रोत थी। आग की खोज के साथ आदि मानव ने ऊर्जा के स्रोत के रूप मे लकड़ी का उपयोग किया। वे आग का उपयोग माँस पकाने के लिए, जंगली जानवरों से सुरक्षा के लिए और अपने आपको गर्म रखने के लिए करते थे। जब उन्होंने उपकरणों के उपयोग के बारे में सीख लिया तो उन्होंने नदियों के किनारे खेती करना आरम्भ कर दिया। पशुओं को पालतू बनाकर हल में जोतकर अपनी माँसल ऊर्जा का उपयोग कृषि कार्यों में करने लगे। जैसे-जैसे सभ्यता विकसित होती गई, पहिए और जानवरों के उपयोग से पशु गाड़ी विकसित करना संभव हुआ। इससे वस्तुओं को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाना सुगम हो गया। बैल, घोड़ा, गधा, सांड जैसे जानवरों का भारी वस्तुएँ लाने-ले-जाने में तथा कृषि कार्यों एवं परिवहन के साधन के रूप में प्रयोग किया जाता था। 17वीं शताब्दी तक, मानव द्वारा लाने-ले जाने की गतिविधियों में ताकतवर पशुओं का और ऊर्जा के लिए लकड़ी, वायु और जल का उपयोग करता था। उन्नीसवीं शताब्दी के मध्य तक आग जलाने के लिए जंगलों से लकड़ियाँ प्राप्त करना, ऊर्जा का मुख्य स्रोत था। 1850 के आस-पास यह अकेला विश्व के कुल ऊर्जा उपयोग का 50 प्रतिशत स्रोत माना जाता था। भारत के ग्रामीण क्षेत्रों

में अभी तक आग जलाने के लिए लकड़ियों और कृषि व्यर्थों का उपयोग महत्वपूर्ण ऊर्जा स्रोत के रूप में होता है। सभ्यता के विकास के साथ मानव गतिविधियाँ अधिक विविध हो गईं। 19वीं शताब्दी के मध्य में वाष्प इंजन के आविष्कार ने औद्योगिक क्रांति में एक बड़ी भूमिका का निर्वाह किया। इसके फलस्वरूप यूरोप और अमेरिका में अनेक उद्योगों की स्थापना हुई। बढ़ती ऊर्जा की माँग को पूरा करने के क्रम में कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस की खोज ने लकड़ियों का स्थान ले लिया। 20वीं शताब्दी के प्रथम दशक में घरों, उद्योगों और परिवहन कार्यों में प्रयुक्त कुल ऊर्जा उपभोग के 75प्रतिशत की आपूर्ति कोयले द्वारा की जाती थी। 20वीं शताब्दी में पेट्रोलियम ईंधन जैसे तेल और प्राकृतिक गैस के उपयोग में बहुत वृद्धि देखी गई। इन पेट्रोलियम उत्पादों ने 1984 तक विश्व व्यापी कुल व्यावसायिक ऊर्जा के उपभोग का 82 प्रतिशत प्रदान किया। इन जीवाश्म ईंधनों (कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस) के अत्यधिक उपयोग के कारण पर्यावरण दूषित हो गया। यह भी अनुभव किया गया कि जीवाश्म ईंधन नाशवान स्रोत हैं और प्रकृति में असीमित नहीं हैं। निकट भविष्य में इनकी आपूर्ति खत्म होने की कगार पर होगी। वास्तव में प्रकृति ने पेड़ों, शैवाल, और समुद्री सूक्ष्म जीवों के धीमे अपघटन द्वारा इन जीवाश्म ईंधनों को बनाने में लाखों वर्ष लिए हैं।

आधुनिक समाज में जनसँख्या बढ़ने के साथ ऊर्जा का उपयोग भी तेजी से बढ़ रहा है। ऊर्जा के एक बड़े भाग का उपभोग रसायन, खनिज, खाद्य और अन्य उत्पादों से संबंधित उद्योगों द्वारा कर लिया जाता है। ऊर्जा के एक बड़े भाग का उपभोग मोटर गाड़ियों द्वारा परिवहन और विस्तृत खेती में प्रयुक्त होने वाली भारी मशीनों द्वारा कर लिया जाता है। घरेलू उद्देश्यों के लिए ऊर्जा का उपयोग भोजन बनाने, बिजली जलाने, घर को गर्म या ठंडा रखने और अनेक घरेलू उपकरणों को चलाने में किया जाता है। जीवाश्म ईंधन की नाशवान प्रकृति के दृष्टिकोण से पुनः नए हो सकने योग्य स्रोतों जैसे जल शक्ति ऊर्जा, जल ऊर्जा, वायु ऊर्जा, सौर ऊर्जा, भू-तापीय ऊर्जा और बॉयोमॉस ऊर्जा इत्यादि का भी शोषण हो रहा है। अधिक कुशल प्रौद्योगिकी को विकसित करने के प्रयास किए जा रहे हैं ताकि इन पुनः नए हो सकने योग्य स्रोतों से ऊर्जा या शक्ति के नए स्रोतों के विकल्प खोजे जा सकें।

विश्व के विभिन्न भागों में ऊर्जा का उपभोग स्तर एक समान नहीं है। विकसित देशों जैसे (अमेरिका, कनाडा, स्विटजरलैण्ड, नार्वे) इत्यादि में ऊर्जा के उपभोग की दर बहुत अधिक है। एक अनुमान के अनुसार विश्व व्याप्त जनसँख्या का 22.60 प्रतिशत जो कि कुल ऊर्जा उपभोग का 74 प्रतिशत

उपयोग करता है। अनवीकरणीय संसाधन (कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस, नाभिकीय ऊर्जा) विकसित देशों द्वारा उपभोग की जाने वाली कुल ऊर्जा का 90 प्रतिशत प्रदान करते हैं। नवीकरणीय संसाधन जैसे जल ऊर्जा, भू-तापीय, बायोमॉस और सौर ऊर्जा शेष बची हुई 10 प्रतिशत ऊर्जा प्रदान करते हैं। दूसरी तरफ, विकासशील देशों जैसे भारत और चीन में नवीकरणीय संसाधन और अनवीकरणीय संसाधन क्रमशः कुल ऊर्जा उपभोग का 41 प्रतिशत और 59 प्रतिशत प्रदान करते हैं। यह संकेत किया गया है कि कम विकसित देश, उनके नवीकरणीय संसाधन, विशेषकर बॉयोमास द्वारा पर्याप्त मात्रा में ऊर्जा प्राप्त कर रहे हैं। जीवाश्म ईंधन की नाशवान प्रकृति और इनके उपभोग के कारण उत्पन्न हुए पर्यावरणीय खतरों को देखतें हुए सस्ते और वैकल्पिक ईंधन जैसे मिथैनॉल, इथैनाल, ईंधन सैल इत्यादि बनाने की दिशा में प्रयास किए जा रहे हैं। ये स्रोत पर्यावरण का कम प्रदूषण करते हैं।

ऊर्जा उपभोग का जीवन स्तर के मापदंण्ड के रूप में

ऊर्जा उपभोग में निवेश का संबंध सीधे तौर पर किसी देश के विभिन्न सेक्टरों के आर्थिक विकास से जुड़ा हुआ है। यह किसी देश अथवा समुदाय के लोगों की सम्पन्नता या जीवन स्तर का मापदण्ड है। प्रति व्यक्ति आय और प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग अच्छी जीवन शैली को संकेत करता है। एक सम्पन्न व्यक्ति कार खरीदकर उसके ईंधन का खर्च वहन कर सकता है परंतु एक गरीब व्यक्ति साइकिल खरीदने में भी सक्षम नहीं होता है। विकसित और विकासशील देशों के मध्य प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग में काफी भिन्नता है। विकसित देशों में प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग विकासशील देश के व्यक्ति की तुलना में नौ गुणा अधिक है। प्रति व्यक्ति अधिक ऊर्जा का उपभोग करने वाले विकसित देश जो कुल विश्व व्यापी जनसँख्या का 22.40 प्रतिशत हैं, विश्व में उपभोग होने वाली कुल ऊर्जा का 74प्रतिशत है। भारत में प्रति व्यक्ति ऊर्जा का उपभोग विकसित देशों जैसे अमेरिका और जापान की तुलना में काफी कम है। एक अमेरिकन की प्रतिदिन ऊर्जा उपभोग की औसत एक भारतीय की तुलना में 25 गुणा अधिक है। 1984 में अमेरिका में रह रहा विश्व की कुल जनसँख्या का 5 प्रतिशत भाग ही विश्व की कुल व्यावसायिक ऊर्जा का 25प्रतिशत उपभोग करता था। दूसरी ओर भारत जहाँ विश्व की 15प्रतिशत जनसँख्या है, विश्व की कुल व्यावसायिक ऊर्जा का 1.5 प्रतिशत उपभोग करता था। अधिक दर पर ऊर्जा का अधिक उपयोग विकसित देशों के लोगों की उच्च जीवनस्तर की ओर संकेत करता है।

देश	प्रति व्यक्ति आय (अमेरिका डॉलर में)	प्रति व्यक्ति उपभोग (तेल किलोग्राम में)
अमेरिका	30,600	8076
जापान	24,041	4084
ब्रिटेन	20,883	3863
मिस्र	3303	656
इंडोनेशिया	2439	693
भारत	2149	479

1997 में प्रति व्यक्ति आय और प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग (स्रोत विश्व विकास रिपोर्ट 2000-01)

एक देश द्वारा किया जाने वाला ऊर्जा का उपभोग अनेक बातों पर निर्भर करता है। इनमें अर्थ प्रबंधन के प्रकार, जलवायु स्थितियाँ, लागत कारक और ऊर्जा की उपलब्धता, आर्थिक विकास की स्थिति आदि शामिल हैं। उद्योग प्रधान देश, कृषि प्रधान देश की तुलना में अधिक ऊर्जा का उपभोग करते हैं। ठंडी जलवायु वाले देशों में, ऊर्जा की एक बड़ी मात्रा इमारतों को गर्म रखने में खर्च हो जाती है। रियायती दर और ऊर्जा स्रोतों की सुलभता के फलस्वरूप भी उपयोग की दर अधिक हो जाती है। शहरी समुदाय की तुलना में ग्रामीण समुदाय का ऊर्जा उपभोग कम होता है। यह भिन्नता भी जीवन शैली को प्रदर्शित करती है। भारत में 70 प्रतिशत जनसँख्या गाँवों में निवास करती है और कुल ऊर्जा का 40 प्रतिशत उपयोग करती है। भारत की जनसँख्या का 40 प्रतिशत ऊर्जा के अव्यावसायिक स्रोत (ज्वलनशील लकड़ी, फसल अवशेष, पशु व्यर्थ) आदि पर निर्भर करती है और उनकी ऊर्जा के व्यावसायिक स्रोत (तेल, कोयला, प्राकृतिक गैस, जल शक्ति आदि) खरीदने की क्षमता भी नहीं है।

ऊर्जा की बढ़ती माँग

जब से औद्योगिक क्रांति का उद्‌भव हुआ है, ऊर्जा की विश्वव्यापी माँग दिन प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। यह वृद्धि आज के अधिक विकसित देशों के कारण है। इन देशों का प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग अब संतृप्ति (चरम सीमा) या उसके पास तक पहुँच चुका है। इन देशों की जनसँख्या अब अधिक स्थिर हो चुकी है। अपने वर्तमान आर्थिक विकास और जीवनशैली को बनाए रखने के लिए ऊर्जा की बड़ी मात्रा की आवश्यकता है परन्तु विकसित देशों के विपरीत विकासशील देशों की जनसँख्या उच्च दर से बढ़ती जा रही है और इन देशों में ग्लोबल ऊर्जा का उपयोग तेजी से बढ़ रहा है। विकासशील देशों का एक मुख्य

उद्देश्य अपने देशवासियों की जीवनशैली को सुधारना है। यह उद्देश्य विभिन्न सैक्टरों में तीव्र आर्थिक विकास से संबंधित है जिसके लिए ऊर्जा में भारी निवेश की आवश्यकता है। इसके लिए विभिन्न प्रकार के उद्योगों (धातु, रसायन, काँच, कागज, सीमेन्ट, उर्वरक, खाद्य इत्यादि) परिवहन के साधन (हाइवे वाहन, रेल इंजन, जहाज, हवाई जहाज आदि) कृषि मशीनरी और घरेलू सेवाएँ (बिजली, गर्मी, ठंडक, घरेलू उपकरण आदि) के लिए ऊर्जा की विस्तृत माँग होगी।

इन गतिविधियों के लिए आवश्यक ऊर्जा कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस सहित अवशेष ईंधनों से ली जाएगी। विश्व की व्यावसायिक ऊर्जा का लगभग 82प्रतिशत इन नवीकरण नहीं होने योग्य ऊर्जा स्रोतों से वितरित किया जाता है। विकसित देशों में ये जीवाश्म ईंधन कुल ऊर्जा उपभोग का 85 प्रतिशत है। इस विषय में विकासशील देश अपने अव्यावसायिक ऊर्जा स्रोतों (लकड़ी , फसल अवशेष, पशु व्यर्थ आदि) का पर्याप्त उपयोग करते हैं और कुल ऊर्जा उपयोग का लगभग 58 प्रतिशत जीवाश्म ईंधन प्रयोग करते हैं।

जीवाश्म ईंधन असीमित नहीं हैं और निकट भविष्य में ये तेजी से घट जाएँगे। इन पदार्थों के अत्यधिक उपयोग के फलस्वरूप पर्यावरण में बड़ी मात्रा में प्रदूषण हो रहा है। विश्व की आधी जनसँख्या ऊर्जा के मुख्य स्रोत के रूप में लकड़ी का प्रयोग करती है लेकिन वनों को तेजी से काटे जाने के कारण लकड़ी की पूर्ति में कमी हो गई है। ऊर्जा की बढ़ती माँग और प्रदूषकों के उत्सर्जन को कम करने की आवश्यकता को पूरा करने के लिए ऊर्जा के नए वैकल्पिक स्रोतों के आविष्कार की आवश्यकता है। भारत एक विकासशील देश है और कृषि, शहरीकरण, घरेलू और अन्य विकासशील गतिविधियों के औद्योगिकीकरण, परिवहन, मशीनीकरण के लिए ऊर्जा की माँग तेजी से बढ़ती जा रही है। देश में उपभोग हो रही कुल ऊर्जा का 50 प्रतिशत उपयोग उद्योगों द्वारा, 22 प्रतिशत का उपयोग परिवहन में, 12 प्रतिशत का उपयोग घरेलू उपभोगों में और 8प्रतिशत का कृषि कार्यों में हो रहा है। ग्रामीण क्षेत्रों के लोग देश की कुल ऊर्जा का लगभग 40 प्रतिशत उपयोग करते हैं। अव्यावसायिक स्रोत जैसे लकड़ी, पशु व्यर्थ और फसल अवशेष उनकी माँग का 80 प्रतिशत पूरा करते हैं।

यद्यपि भारत में प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग काफी कम है लेकिन फिर भी अभी भी ऊर्जा में कमी है। माँग और पूर्ति का यह अंतर दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। लोगों को पेट्रोल, मिट्टी का तेल, डीजल, खाना बनाने की गैस, बिजली और लकड़ी की कमी का सामना करना पड़ रहा है।

देश	विश्व की जनसँख्या का प्रतिशत	ऊर्जा उपभोग का प्रतिशत
अमेरिका	4.6	2.5
चीन	21.2	9.9
जापान	2.1	5.8
भारत	16.6	3.1
जर्मनी	1.3	3.9
फ्रांस	0.9	2.9
कनाडा	1.0	2.5

(कुछ चयनित देशों में ऊर्जा का उपभोग)

हमारे वन लकड़ी की आवश्यक मात्रा उपलब्ध कराने के लिए पर्याप्त आधार नहीं है। उद्योगों में विभिन्न पेट्रोलियम उत्पादों का उपभोग और परिवहन तेजी से बढ़ रहा है। देश में अपरिष्कृत तेल की बढ़ती माँग के कारण इसकी कमी रहती है। कुल आवश्यक माँग के आधे से अधिक पेट्रोलियम उत्पादों (पेट्रोल, डीजल, मिट्टी का तेल आदि) का अन्य देशों से आयात करना पड़ता है। वर्तमान आवश्यक माँग और भविष्य की माँग के दृष्टिकोण से प्राकृतिक गैस के भण्डार भी काफी सीमित सँख्या में हैं। अधिक गैस भण्डार बनाए जाने के प्रयास किए जा रहे हैं। ऐसा होने पर प्रति वर्ष एक स्थान पर विद्युत उत्पादन क्षमता बढ़ जाएगी। विद्युत की माँग इस स्थापित क्षमता से बहुतअधिक है। विभिन्न क्षेत्रों में ऊर्जा की माँग प्रतिदिन बढ़ती जा रही है लेकिन तेजी से बढ़ती जनसँख्या और आर्थिक विकास के कारण देश के ऊर्जा स्रोत इस बढ़ती हुई माँग को पूरा करने के लिए अपर्याप्त हैं।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. ऊर्जा क्या है?
2. आदि मानव की गतिविधियाँ क्या थीं?
3. ऊर्जा के प्राथमिक स्रोत क्या हैं?
4. आदि मानव ने ऊर्जा के स्रोत के रूप में लकड़ी का प्रयोग कब किया?
5. ग्रामीण भारत में ऊर्जा के दो महत्वपूर्ण स्रोतों के नाम बताइये?

6. प्रकृति में जीवाश्म ईंधन किस प्रकार बनता है ?

7. ऊर्जा के दो अपरम्परागत स्रोत बताइये।

8. विभिन्न क्षेत्रों में ऊर्जा के प्रमुख स्रोत क्या हैं ?

9. लकड़ी की कमी के लिए कौन सा कारण उत्तरदायी है ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. आदि मानव ऊर्जा किस प्रकार प्राप्त करता था ?

2. पहिए की खोज से मानव के कार्य करने की क्षमता में किस प्रकार वृद्धि हुई ?

3. ऊर्जा के नवीनकरणीय संसाधन के आविष्कार पर अधिक बल क्यों दिया जाता है ?

4. दो वैकल्पिक ईंधनों के नाम बताइये।

5. विकसित देशों में ऊर्जा के अधिक उपयोग के क्या कारण हैं।

6. ऊर्जा के स्रोत के रूप में जीवाश्म ईंधन की दो सीमाएँ क्या हैं ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. जीवश्म ईंधन के उपयोग पर टिप्पणी लिखिए ?

2. आधुनिक समाज की विभिन्न ऊर्जा उपभोग्य गतिविधियाँ क्या हैं ?

3. एक देश की ऊर्जा उपभोग को निर्धारित करने वाले विभिन्न कारकों को समझाइये।

4. भारत के ग्रामीण लोगों द्वारा ऊर्जा उपयोग के बारे में बताइये ?

5. भारत में पेट्रोलियम उत्पादों की माँग और पूर्ति के बारे में समझाइये।

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. प्राचीन समय से लेकर आधुनिक समय तक के ऊर्जा स्रोतों के उपभोग की चर्चा कीजिए ?

2. विकसित और विकासशील देशों में ऊर्जा के उपभोग के बारे में लिखिए ?

3. "ऊर्जा का उपभोग जीवन स्तर का मापदण्ड है।" इस कथन पर टिप्पणी लिखिए।

4. भारत में ऊर्जा उपभोग के ढाँचे और समस्याओं के बारे में लिखिए।

अध्याय-12

ऊर्जा के परम्परागत स्त्रोत

ऊर्जा भिन्न-भिन्न प्रकार के स्त्रोतों से प्राप्त की जाती है। जीवाश्म ईंधन और जंगली लकड़ी ऊर्जा के परम्परागत स्त्रोत हैं। विश्व की कुल ऊर्जा खपत के अधिकांश भाग की पूर्ति इन स्त्रोतों से होती है। जीवाश्म ईंधन (कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस) ऊर्जा के ऐसे स्त्रोत के रूप में जाने जाते हैं जो पुनः नये नहीं हो सकते क्योंकि प्रकृति में उनके भण्डार सीमित हैं। प्रकृति ने समुद्री जीव जंतुओं और हरे पेड़ों से जीवाश्म ईंधन बनाने में लाखों वर्ष लिए हैं। पिछली सदी के दौरान इन स्त्रोतों के अत्यधिक उपभोग के फलस्वरूप पर्यावरण प्रदूषित हो गया है।

कोयला

कोयला हरे पेड़-पौधों के लाखों वर्षों तक जमीन की तह में दबे रहने से ठोस अवस्था में मिलता है। अपघटन के दौरान तापमान की विविध डिग्री और दबाव के कारण विभिन्न किस्म का कोयला बनता है। ये किस्में उनमें स्थित कार्बन, नमी तथा वाष्पीय तत्वों में भिन्नता होने के कारण भिन्न होती हैं। लिग्नाइट कोयले की नम तथा मुलायम किस्म है। यह भूरा या काले भूरे रंग का होता है। यह कोयले की अन्य किस्मों की अपेक्षा कम ऊष्मा उत्पन्न करता है। बिटुमिनस कोयला कोयले का सबसे प्रचलित रूप है। यह बिल्कुल काले रंग का और लिग्नाइट की तुलना में कठोर होता है। इसमें सल्फर होता है और जलने पर बहुत अधिक ऊष्मा उत्पन्न करता है। कोयले की सबसे अधिक ऊष्मा उत्पन्न करने वाली किस्म एन्थ्रेसाइट है। यह कठोर, बिल्कुल काला होता है और अधिक स्वच्छता से जलता है जिसके कारण अन्य किस्मों की तुलना में कम प्रदूषण होता है। कोयले की तीनों किस्में भूमिगत जमाव के रूप में विद्यमान होती हैं जो कोयले की खनन प्रक्रिया के द्वारा निकाली जाती हैं। कोयला औद्योगिकीकरण की रीढ़ की हड्डी साबित हुआ है। इसका प्रयोग ज्वलनशील लकड़ी की जगह किया जाता है। उद्योगों में मुख्य ईंधन के रूप में उपभोग के अतिरिक्त कोयले का उपभोग कोक, कोयला, गैस, कृत्रिम पेट्रोलियम और अनेक कार्बनिक तत्वों जैसे बेनजिन, टायलिन, एनिलिन, एन्थ्रासिन आदि को तैयार करने में किया जाता है। कोयला सबसे अधिक मात्रा में पाया जाने वाला जीवाश्म ईंधन है और इसके मुख्य भण्डार अमेरिका, पूर्व सोवियत यूनियन और चीन में हैं। भारतीय भू-तत्व सर्वेक्षण (GSI) के एक ऑकलन के अनुसार जनवरी 2001 के दौरान भारत में प्रमाणित कोयला भण्डारों में लगभग 84.41 बिलियन टन कोयला था। ये भण्डार भविष्य में 200 वर्षों में समाप्त हो सकते हैं। अधिकांश कोयला भण्डार, बिहार, पश्चिम बंगाल, आंध्र प्रदेश, मध्य प्रदेश तथा महाराष्ट्र में स्थित हैं। भारत में अकेला कोयला, कुल ऊर्जा के आधे की पूर्ति करता है और कोयले का लगभग 60प्रतिशत विद्युत उत्पादन में उपयोग होता है। इसकी माँग वर्ष दर वर्ष बढ़ती जा रही है।

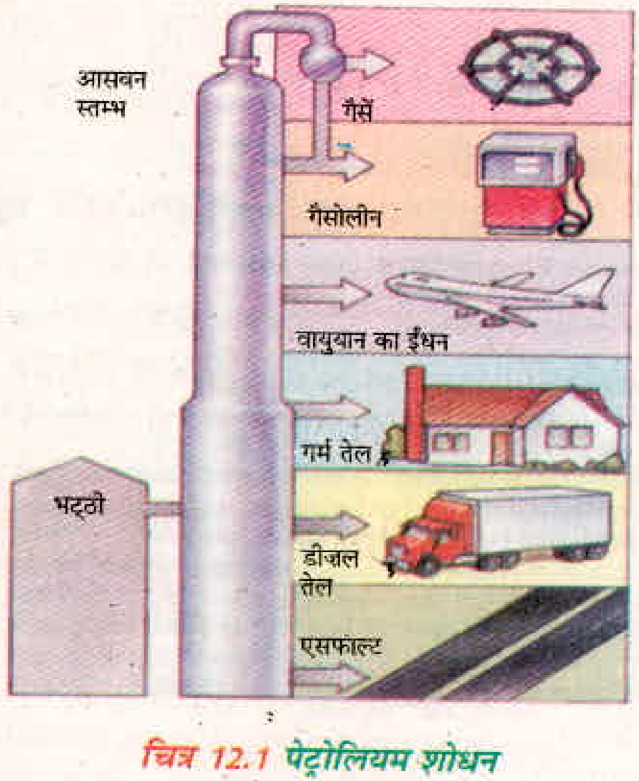
कोयला खनन प्रक्रिया और विभिन्न उद्देश्यों के लिए कोयले के आगामी उपयोग के कारण पर्यावरण को पर्याप्त नुकसान होगा। खनन कार्यों के दौरान वनस्पति और ऊपरी मृदा हट जाती है। यह

क्रिया जंगली जीव-जंतुओं के प्राकृतिक निवासों को नष्ट कर देती है। कोयला जलते समय कार्बनडाइ ऑक्साइड, सल्फर ऑक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड वायुमंडल में फैल जाते हैं। जब से औद्योगिक क्रांति हुई है, कार्बनडाइऑक्साइड के दीर्घकालीन उत्सर्जन ने ग्लोबल वार्मिंग की समस्या को जन्म दिया है। अन्य जीवाश्म ईंधनों की तुलना में कोयले के जलने से उत्पन्न ऊष्मा की प्रति इकाई से अधिक मात्रा में कार्बनडाइऑक्साइड निकलती है। सल्फर और नाइट्रोजन के ऑक्साइड वायुमंडल में विद्यमान जल वाष्प के साथ मिलते हैं और अम्ल वर्षा उत्पन्न करते हैं। कोयले में स्थित निलंबित विशिष्ट पदार्थ के जलने से धुआँ उत्पन्न होता है और परिणामस्वरूप वायु में प्रदूषण फैलता है। जो श्रमिक, भूमिगत कोयला खानों में कार्य करते हैं, वे शारीरिक क्षति और श्वसन अनियमितताओं से पीड़ित हो जाते हैं। सुदूर स्थित ऊर्जा संयंत्र में कोयले की पूर्ति बिना रुकावट के करना आसान कार्य नहीं है।

तेल

अपरिष्कृत तेल या पेट्रोलियम गहरा तैलीय तरल है जो मुख्यतः हाइड्रोकार्बन तत्वों और कुछ मात्रा में ऐसे तत्वों जिनमें सल्फर, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन होते हैं, से बनता है।

पेट्रोलियम शब्द ग्रीक शब्द 'पेट्रा' से व्युत्पन्न हुआ है जिसका अर्थ है चट्टानें और ओलियम अर्थात् तेल। यह प्रकृति में बनता है, जब बड़ी सँख्या में समुद्री सूक्ष्म जीव मर जाते हैं और तलछट में नीचे दब जाते हैं। लाखों वर्षों के उपरांत ऊष्मा और दबाव के प्रभाव से ये मृत जीव अपरिष्कृत तेल में परिवर्तित हो जाते हैं। पेट्रोलियम भण्डार की खोज आग्नेय चट्टानों की खोज से होती है जो कि इसके चारों ओर संरचनात्मक जाल बना लेती हैं। संभावित स्थानों पर कुएँ खोदे जाते हैं और पेट्रोलियम बाहर निकाले जाते हैं। तत्पश्चात् उपयोगी पदार्थों जैसे गैसोलिन, पेट्रोल, डीजल, केरोसिन, नेपथा, एसफाल्ट आदि को पृथक किया जाता है। अपरिष्कृत तेल से अन्य उपयोगी वस्तुओं को पृथक् करने की प्रक्रिया को पेट्रोलियम शोधन के रूप में जाना जाता है (चित्र 12.1)। इस उद्देश्य के लिए पेट्रोलियम आंशिक आसवन में से होकर गुजरता है। इस प्रक्रिया में अपरिष्कृत तेल में विद्यमान विभिन्न तत्वों को उनके क्वथनांक बिंदु तक उबालकर वाष्पीकरण करना शामिल है। आसवन स्तम्भ में विभिन्न तत्व वाष्प के रूप में ऊपर उठकर विभिन्न स्तरों पर संघनित हो जाते हैं और अलग-अलग एकत्र कर लिए जाते हैं। अपरिष्कृत तेल का आंशिक आसवन हमें उपयोगी उत्पाद और उप-उत्पाद प्रदान करता है।



चित्र 12.1 पेट्रोलियम शोधन

पेट्रोलियम उत्पाद जैसे डीजल और गैसोलिन परिवहन क्षेत्र में प्रयोग किये जाते हैं। द्रवीय पेट्रोलियम गैस (LPG)पेट्रोलियम की शुद्धिकरण के दौरान एकत्र की जाती है, का उपयोग खाना बनाने और ऊष्मा के लिए ऊर्जा के स्रोत के रूप में किया जाता है। अपरिष्कृत तेल से प्राप्त पेट्रो-रसायनों को उपयोग उर्वरक, पेंट, प्लास्टिक, कीटनाशक, कृत्रिम रेशे और दवाइयाँ बनाने में किया जाता है।

अपरिष्कृत तेल 1940 से ऊर्जा के मुख्य स्रोत के रूप में सामने आया। यह लाने ले जाने में आसान है और कोयले की अपेक्षा अधिक स्वच्छता से जलता है। भारत में पेट्रोलियम उत्पादों का 40 प्रतिशत परिवहन में प्रयोग होता है। घरेलू अपरिष्कृत तेल का उत्पादन 33 मिलियन मैट्रिक टन (2000-2001) है जो वार्षिक माँग की लगभग 35 प्रतिशत पूर्ति करता है। इसके विपरीत पेट्रोलियम उत्पादों की तेजी से माँग बढ़ती जा रही है और आयात पर हमारी निर्भरता भी तेजी से बढ़ रही है। भारतीय अपरिष्कृत तेल के भण्डार विश्व के कुल प्रमाणित भण्डार का 0.4प्रतिशत हैं। ये मुख्यत: आसाम और गुजरात में स्थित हैं। पेट्रोलियम निर्यात देशों के संगठन (OPEC)का विश्व के कुल तेल भण्डारों के 77 प्रतिशत पर नियंत्रण है।

कोयले के समान तेल के जलने से भी कार्बनडाइ ऑक्साइड उत्पन्न होती है और ग्लोबल वार्मिंग की समस्या में अपना आंशिक योगदान देती है। मोटर गाड़ियों में गैसोलिन (पेट्रोल) के जलने से नाइट्रोजन ऑक्साइड निकलती है जिससे वायुमंडल में अम्ल वर्षा होती है। अपरिष्कृत तेल के परिवहन के दौरान तेल के छिटकने के फलस्वरूप समुद्र में रहने वाले जीव-जंतुओं को गंभीर क्षति होती है। तेल रिफाइनरी और तेल के भण्डारों में आग लगने से भी वायु प्रदूषण होता है।

प्राकृतिक गैस

यह कुछ विभिन्न हाइड्रोकार्बन का मिश्रण है। इसमें मुख्यतया मिथेन और कुछ मात्रा में प्रोपेन और ब्यूटेन सम्मिलित होते हैं। प्राकृतिक गैस भी प्रकृति में ठीक उसी प्रकार बनती है जिस प्रकार लाखों वर्षों के उपरांत समुद्री सूक्ष्म जीव के तलछट में दबे रहने से अपरिष्कृत तेल और पेट्रोलियम बनता है। अधिकांश प्राकृतिक गैस पेट्रोलियम के भण्डारों के ऊपर जमी रहती है। कभी-कभी यह बिना पेट्रोलियम के भी होती है। ब्यूटेन और प्रोपेन को प्राकृतिक गैस से अलग किया जाता है। तत्पश्चात् इन्हें आंतरिक दबाव वाले टैंक या द्रवीय पेट्रोलियम गैस के रूप में सिलेण्डरों में संग्रहित कर लिया जाता है जो खाना बनाने और ऊष्मा के काम आता है। इसके बाद शेष बची गैस (मिथेन) की अशुद्धियों को साफ किया जाता है और आगे के वितरण के लिए पाइप लाइनों में छोड़ दिया जाता है। इसे काफी कम तापमान पर द्रवीय प्राकृतिक गैस (LNG) में तबदील किया जा सकता है। विशेष रूप से निर्मित प्रशीतन टैंकर वाले जहाजों का उपयोग द्रवीय पेट्रोलियम गैस के परिवहन में किया जाता है।

प्राकृतिक गैस शक्ति संयंत्रों में बिजली उत्पन्न करने के लिए प्रयोग की जाती है। यह ईंधन के रूप में सीमेन्ट, सेरेमिक, काँच, ईंटें और खाद्य प्रक्रिया के निर्माण से संबंद्ध उद्योगों में प्रयोग की जाती है। प्राकृतिक गैस से पेट्रो-रसायन भी प्राप्त किए जाते हैं। इनका प्रयोग प्लास्टिक, दवाइयाँ, डिटरजेंट, उर्वरक आदि के उत्पादन में किया जाता है। संपीड़ित प्राकृतिक गैस (CNG) का प्रयोग मोटर गाड़ियों में ईंधन के रूप में होता है। विकसित देशों में, इसका प्रयोग आवासीय और व्यावसायिक इमारतों को गर्म रखने

में भी किया जाता है। भारत में प्राकृतिक गैस के प्रमाणित भण्डार लगभग 749.65 बिलियन क्यूबिक मीटर (BCM) है। मुख्य भण्डार आसाम, गुजरात और बाम्बे हाई में हैं। यह ऊर्जा स्रोत शक्ति उत्पादन का लगभग 10 प्रतिशत है। अधिक गैस भण्डारों की खोज और सप्लाई पाइपलाइन की स्थापना के प्रयास किए जा रहे हैं।

प्राकृतिक गैस सबसे स्वच्छ और सबसे ऊष्मीय जीवाश्म ईंधन है। इसे पाइपलाइन द्वारा आसानी से एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजा जा सकता है। द्रव प्राकृतिक गैस (LNG) उच्च वाष्पीय और ज्वलनशील है। प्राकृतिक गैस के परिवहन में जब दुर्घटना होती है तो लंबी दूरी की पाइपलाइन या विशेष रूप से निर्मित टैंकर जहाजों के कारण मानव जीवन और पर्यावरण दोनों को क्षति पहुँचती है।

ज्वलनशील लकड़ी

ईंधनीय या ज्वलनशील लकड़ी आदि सभ्यता के समय से ऊर्जा का मुख्य स्रोत रही है। 19वीं शताब्दी तक, यह ऊर्जा का महत्वपूर्ण स्रोत बनी रही। विश्व की कुल जनसँख्या की लगभग आधी जनसँख्या ऊर्जा के प्राथमिक स्रोत के रूप में खाना बनाने और ऊष्मा के लिए अभी भी ज्वलनशील लकड़ी पर निर्भर हैं। ज्लवलनशील लकड़ी वनों से प्राप्त की जाती है और इसे ऊर्जा का अव्यावसायिक स्रोत माना जाता है। जलने पर लकड़ी की रासायनिक ऊर्जा फोटोसंश्लेषण द्वारा ग्रहण करने पर ऊष्मीय ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है। ज्वलनशील लकड़ी की कई हानियाँ भी हैं। इसमें प्रति इकाई भार में ऊर्जा तत्व कम होते हैं और नमी अधिक होती है। जब यह जलती है तो काफी मात्रा में धुआँ छोड़ती है और घर के अंदर और बाहर वायु प्रदूषण फैला देती है। सल्फर और नाइट्रोजन के ऑक्साइड भी वायु मंडल में फैल जाते हैं। भारत में, ग्रामीण क्षेत्रों में रहने वाले लोग अपनी आवश्यक ऊर्जा का 80 प्रतिशत ज्वलनशील लकड़ी, पशु व्यर्थ और फसल अवशेषों से प्राप्त करते हैं।

जीवन की आवश्यकताओं की पूर्ति के आधार पर हमारे वन प्रतिवर्ष केवल 28 मिलियन टन ज्वलनशील लकड़ी प्रदान करते हैं परन्तु ज्वलनशील लकड़ी की माँग उपलब्ध मात्रा से कहीं अधिक है। यह माँग जनसँख्या बढ़ने के साथ-साथ आगे भी बढ़ती जाएगी। परिणामस्वरूप हमारे वनों पर दबाव रहेगा। ज्वलनशील लकड़ी एक नवीनीकरण होने योग्य स्रोत हो सकता है, यदि उन्हें तेजी से न काटा जाए तब वे पुन: विकसित हो सकेंगे।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. ऊर्जा के परम्परागत मुख्य स्रोतों के नाम बताइये।
2. कोयले की कौन सी किस्म सबसे अधिक ऊष्मा उत्पन्न करती है?
3. प्रकृति में पाए जाने वाले सबसे सुलभ जीवाश्म ईंधन का नाम बताइये।
4. भारत में कोयले के मुख्य भण्डार कहाँ स्थित हैं?

5. पेट्रोलियम के क्या संघटक हैं ?

6. पेट्रोलियम के शुद्धिकरण से आप क्या समझते हैं ?

7. परिवहन क्षेत्र में प्रयोग किए जाने वाले दो महत्वपूर्ण पेट्रोलियम उत्पादों के नाम बताइये।

8. प्राकृतिक गैस में विद्यमान मुख्य हाइड्रोकार्बन के नाम बताइये।

9. कौन सा जीवश्म ईंधन सबसे स्वच्छ व ऊष्मीय है ?

10. ज्वलनशील लकड़ी के स्रोत क्या हैं ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. जीवाश्म ईंधन को नवीकरण नहीं होने योग्य ऊर्जा स्रोत के रूप में क्यों जाना जाता है ?

2. प्रकृति में कोयला किस प्रकार बनता है।

3. कोयले के दो महत्वपूर्ण उपयोग लिखिए ?

4. प्रकृति में पेट्रोलियम किस प्रकार बनता है ?

5. द्रवीय पेट्रोलियम गैस और पेट्रो-रसायन के क्या उपयोग हैं ?

6. द्रवीय पेट्रोलियम गैस प्राकृतिक गैस से किस प्रकार प्राप्त होती है ?

7. द्रवीय प्राकृतिक गैस और संपीड़ित प्राकृतिक गैस के मध्य अंतर स्पष्ट करें।

8. प्राकृतिक गैस के उपयोग के साथ क्या जोखिम जुड़ा है ?

9. ज्वलनशील लकड़ी की माँग प्रतिवर्ष क्यों बढ़ती जा रही है ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. कोयले की विभिन्न किस्मों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ?

2. कोयला खनन के प्रतिकूल प्रभाव क्या हैं ?

3. कोयले के जलने से पर्यावरण पर क्या प्रभाव होता है ?

4. आंशिक आसवन की प्रक्रिया समझाइये।

5. पेट्रोलियम उपयोग के क्या परिणाम हैं ?

6. प्राकृतिक गैस के महत्वपूर्ण उपयोग क्या हैं ?

7. ज्वलनशील लकड़ी की कुछ हानियाँ बताइये ?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. कोयले के निर्माण, निष्कर्षण, प्रकार और उपयोगों के बारे में बताइये।

2. पेट्रोलियम के निर्माण, निष्कर्षण, शुद्धिकरण और उपयोगों के बारे में बताइये।

3. जीवाश्म ईंधन से संबंद्ध सीमाएँ और पर्यावरणीय परिणाम वर्णित कीजिए।

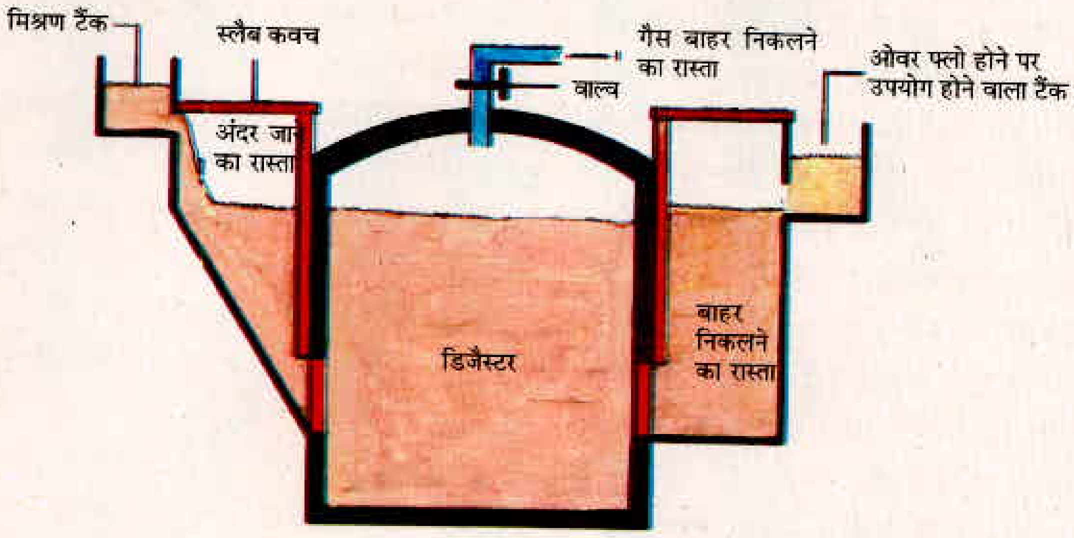
अध्याय-13

ऊर्जा के अपरम्परागत स्रोत

ऊर्जा के अपरम्परागत स्रोतों में बायोमॉस,सौर,वायु, समुद्री, जल, भू-तापीय और नाभिकीय ऊर्जा शामिल हैं। इनमें से न्यूक्लीयर ऊर्जा के अतिरिक्त अधिकांश स्रोत समाप्त होने वाले नहीं हैं और निश्चित रूप से उपयोग में लाए जा सकते हैं। इनका प्रकृति द्वारा नवीनीकरण किया जा सकता है, इस कारण इन्हें नवीकरण होने योग्य स्रोतों के रूप में जाना जाता है। जीवाश्म ईंधन की तुलना में इन स्रोतों के कारण पर्यावरण में प्रदूषण कम होता है। मानव जनसँख्या के तेजी से बढ़ने और ऊर्जा की माँग सदैव बढ़ने के साथ, नवीकरण होने योग्य स्रोत भविष्य में लम्बे समय तक संभावित वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत हैं।

बायोमॉस ऊर्जा

बायोमॉस में लकड़ी, तेजी से विकसित होने वाले पौधे, पशुओं का गोबर और फसल अवशेष शामिल हैं। इसमें हरे पौधों की प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा निर्मित रासायनिक ऊर्जा के रूप में सौर ऊर्जा स्थित है। यह प्राथमिक रूप से खाना बनाने और ऊष्मा के लिए प्रयोग की जाती है। बायोमॉस अपने ठोस स्वरूप में भी प्रयोग में लाई जा सकती है अथवा इसे द्रव या गैसीय ईंधन में भी बदला जा सकता है। ज्वलनशील लकड़ी को आंशिक जलाकर चारकोल में बदला जा सकता है। पशुओं का गोबर उपले बनाने में प्रयोग होता है। इसे बॉयोगैस बनाने में भी प्रयोग किया जा सकता है जो कि मुख्यत: मिथेन (60-70 प्रतिशत), कार्बनडाइऑक्साइड, हाइड्रोजन और हाइड्रोजन सल्फाइड गैसों का मिश्रण है। बायोगैस का उत्पादन बायोगैस संयंत्र में सूक्ष्म जीवों की क्रिया द्वारा होता है। इस उद्देश्य के लिए पशुओं के गोबर को पानी के साथ मिलाया जाता है और एक हवाबंद डिब्बे में रख दिया जाता है जिसे रासायनिक वस्तुओं को नर्म रखने का पात्र कहते हैं (चित्र 13.1)। ऑक्सीजन रहित स्थितियों में, बैक्टीरिया पशुओं के गोबर के अनअपघटित पेड़ पौधों को अपघटित करके बॉयोगैस में बदल देते हैं। बचा हुआ पदार्थ फसलों में उर्वरक के काम आता है। बॉयोगैस घर के व्यर्थ और औद्योगिक व्यर्थ, लैंडफिल में दबाए हुए और दबे हुए व्यर्थ से भी एकत्र की जा सकती है। तरल ईंधन जैसे मिथेनॉल और इथेनॉल भी बायोगैस से तैयार



चित्र 13.1 बायोगैस संयंत्र

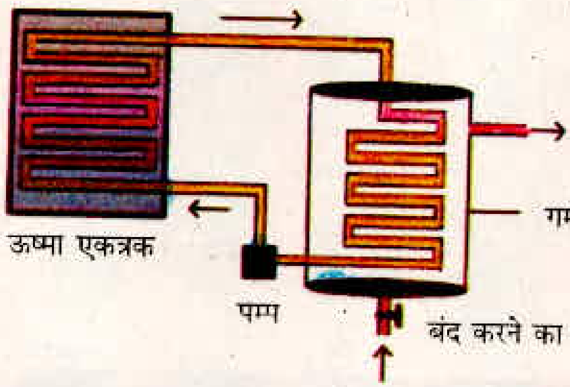
किए जा सकते हैं और इंजन में भी प्रयोग कर सकते हैं। कुछ पौधे जैसे जट्रोफा जो कि यूफोर्बिया सी परिवार से संबद्ध होता है, की खेती से मिलने वाले तेल जिसे डीजल इंजन में ईंधन की तरह प्रयोग किया जा सकता है।

जैसा कि पिछले अध्याय में बताया गया है कि विश्व की लगभग आधी जनसँख्या ऊर्जा के प्राथमिक स्त्रोत के रूप में बायोमास पर निर्भर है। यह अविनाशी ऊर्जा स्त्रोत के रूप में कार्य कर सकता है यदि इसका उचित प्रकार से प्रबंधन किया जाए। ग्रामीण भारत में बायोमॉस ऊर्जा का महत्वपूर्ण स्त्रोत है। भारत में, 1852 मिलियन से अधिक बायोगैस संयंत्र हैं और उससे अधिक होने की क्षमता है। तेल के पौधों की पैदावार तैयार करना भी संवेग की प्राप्ति है। ज्वलनशील लकड़ी की माँग बढ़ने के कारण वनों पर दबाव बढ़ गया है। इसमें कोई संदेह नहीं है कि बायोमॉस का उपयोग जीवाश्म ईंधन पर हमारी निर्भरता को कम कर देगा किंतु वायुमंडल में कार्बनडाइऑक्साइड के स्तर को बढ़ाकर यह ग्लोबल वार्मिंग की समस्या में अपना योगदान भी देगा। इस समस्या को कम किया जा सकता है, यदि बायोमॉस की जगह पुनः उत्पादित बायोमॉस का उपयोग किया जाए। लकड़ी के विषय में बॉयोमास के अन्य रूप जैसे पशु व्यर्थ और फसल अवशेष भी वायुमंडल में सल्फर और नाइट्रोजन के आक्साइड छोड़ते हैं। बायोमॉस के जलने पर, अनेक निलंबित विशिष्ट पदार्थ उत्पन्न होते हैं। ज्वलनशील लकड़ी के लिए पेड़ों को काटे जाने से मृदा का क्षरण होता है और अनुर्वरकता आ जाती है। जब बायोमॉस परम्परागत चूल्हों या खुले में जलती है तो बड़ी संख्या में (80-90 प्रतिशत) ऊर्जा पर्यावरण में विसर्जित हो जाती है।

सौर ऊर्जा

पृथ्वी की सतह पर पड़ने वाली सौर विकिरण नवीकरण होने योग्य महत्वपूर्ण ऊर्जा स्त्रोत है। प्रति वर्ष, पृथ्वी विश्व के व्यावसायिक ऊर्जा उपभोग के 1500 गुना बराबर सौर विकिरण प्राप्त करती है। परन्तु समस्या यह है कि जीवाश्म ईंधन सौर नाभिकिय ऊर्जा की तरह, सौर ऊर्जा स्थानीय क्षेत्रों में संघनित नहीं की जा सकती। यह पृथ्वी की विस्तृत सतह के ऊपर फैल जाती है। इस ऊर्जा को शक्ति के अन्य स्त्रोत के रूप में उपभोग के क्रम में सौर विकिरणों को एक छोटे क्षेत्र में संघनित या एकत्र करना होगा। इसे निष्क्रिय सौर ऊष्मा या सक्रिय सौर ऊष्मा द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। निष्क्रिय सौर ऊष्मा का प्रयोग इमारतों को गर्म रखने के लिए होता है। इसका प्रयोग ग्रीन हाउस प्रभाव बनाने के लिए किया जाता है और सौर ऊर्जा को शक्ति स्त्रोत के रूप प्रयोग करने की यह साधारण, सस्ता, प्रदूषण और रख रखाव मुक्त विधि है। विकिरण को रोककर रखने के लिए कुछ संरचनात्मक रूपरेखा इमारतों के डिजाइन में निगमित की जा रही है। इनमें अधिक सौर विकिरण प्राप्त करने हेतु सूर्य की ओर देखती हुई काँच की खिड़कियाँ, उत्तर की ओर थोड़ा या नहीं देखती खिड़कियाँ, दीवारें और पत्थर या क्रंकीट के फर्श और रात में ऊष्मा की हानि को कम करने के लिए विद्युतरोधी पर्दे लगवाना आदि शामिल है। निष्क्रिय सौर ऊष्मा इमारत में एक छोटे ग्रीन हाउस को शामिल करके भी की जा सकती है। इसी प्रकार, सोलर कुकर में, रोककर रखी हुई ऊष्मीय ऊर्जा खाना बनाने में उपयोग की जाती है। सोलर कुकर का ऊपरी काँच और परावर्तक बॉक्स के अंदर सौर विकिरण को संघनित करता है, अधिक ऊर्जा अवशोषित करने के लिए कुकर के अंदर का हिस्सा काला होता है और खाना बनाने का बर्तन धातु की शीट पर रखा जाता है। सक्रिय सौर ऊर्जा पानी को गर्म करने के लिए उपयोग होती है। सौर ऊर्जा को संघनित करने के लिए विशेष रूप से तैयार

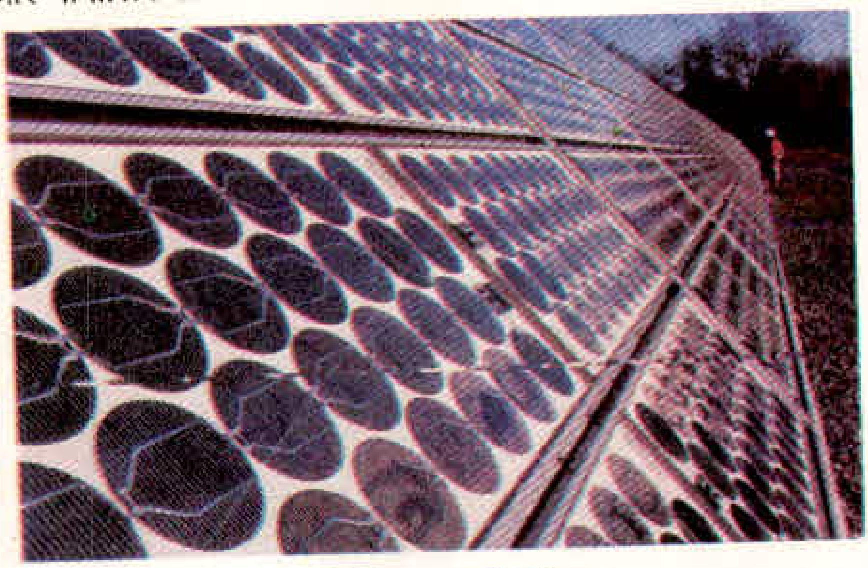
एकत्रण विधि का उपयोग सम्मिलित है (चित्र 13.2)। विशेष एकत्रण विधि में ताँबे के पाइप की कुंडी काले धातुयी आधार वाले विद्युतरोधी बॉक्स में स्थिर होती है। यह बॉक्स काँच से ढका होता है। अवशोषित ऊष्मा कॉपर पाइप के अंदर तरल (पानी या जूमन विरोधी द्रव्य) में या वायु में परिवर्तित हो जाती है। तत्पश्चात् यह गर्म तत्व विद्युतरोधी जल संग्रहण टैंक मे पम्प द्वारा छोड़ दिया जाता है। यह सिस्टम इमारत की छत पर स्थापित किया जाता है। यह निष्क्रिय सौर ऊष्मा सिस्टम से अधिक खर्चीला है। ये दोनों तरह के सौर ऊष्मा सिस्टम तेज धूप निकलने वाले दिन इमारत को गर्म रखने और पानी गर्म करने के लिए मुफ्त ऊर्जा देते हैं। हालांकि रात में या बादल होने पर ये पूर्ति उपलब्ध नहीं हो पाती है।



चित्र 13.2 सक्रिय सौर तापीय जल गर्म करने की प्रणाली

सौर ऊर्जा का उपयोग सौर तापीय विद्युत उत्पादन द्वारा विद्युत उत्पादन के लिए किया जाता है। इस प्रक्रिया में कम्प्यूटर, प्रदर्शक शीशों का उपयोग शामिल है जो सूर्य की अनुकूल विकिरणों के लिए उसका अनुकरण करता है। नाली जैसे आकार के शीशे का प्रयोग तेल भरे पाइपों पर सौर विकिरण के संघनन के लिए किया जाता है। तेल 390° पर गर्म होता है और फिर जल संग्रहण सिस्टम में पाइप द्वारा छोड़ दिया जाता है। तेल द्वारा निकली ऊष्मा से जल वाष्प में बदल जाता है। जिससे भाप से बिजली बनाने के यंत्र से विद्युत उत्पन्न होती है। एक अलग प्रकार की व्यवस्था मे, शीशों के एक बड़े समूह द्वारा संघनित सौर विकिरण टॉवर के एक बिंदु पर स्थित बॉयलर पर केन्द्रित की जाती है। इस बॉयलर में उत्पन्न वाष्प का प्रयोग, विद्युत उत्पादन के लिए टरबाइन को घुमाने के लिए किया जाता है। सौर विकिरण द्वारा फोटोवोल्टेक सैल का उपयोग करके सीधे तौर पर विद्युत पैदा की जा सकती है। ये सैल विशुद्ध सिलिकॉन और कुछ मात्रा में अन्य रसायनों जैसे गैलियम आर्सेनाइड अथवा कैडियम सल्फाइड से बने होते हैं। जब फोटोवोल्टेक सैल पर सूर्य की रोशनी पड़ती है, तो उनसे इलैक्ट्रान उत्सर्जित होते हैं और कुछ मात्रा में विद्युत करंट पैदा होता है। विद्युत की मात्रा बढ़ाने के क्रम में फोटोवोल्टेक सैल बड़ी मात्रा में एक दूसरे से जोड़कर सौर पैनल बना दिया जाता है। इस प्रकार विद्युत क्षमता बढ़ाने के लिए अनेक सौर पैनल एक दूसरे से तार द्वारा जोड़ दिए जाते हैं (चित्र 13.3)। ये पैनल छत के ऊपर रखे जाते हैं। फोटोवोल्टेक सैल

द्वारा उत्पन्न विद्युत करंट प्रत्यक्ष करंट (DC) कहलाता है। और इलैक्ट्रोनिक कनवर्टर द्वारा वैकल्पिक करंट (AC) में परिवर्तित किया जा सकता है। सौर प्रौद्योगिकी का प्रयोग उपग्रह, विद्युत घड़ियों, कैल्कुलेटर, सौर लालटेन, स्ट्रीट लाइट्स और पानी के पम्पों में किया जाता है यह छोटी आवश्यकताओं के लिए पर्याप्त है। सौर ऊर्जा को शक्ति के स्रोत के रूप में प्रयोग करने की ये सभी विभिन्न विधियाँ, विभिन्न देशों में प्रयोग की जाती हैं। अधिक कुशल और कम खर्चीली प्रौद्योगिकी विकसित करने के प्रयास किए जा रहे हैं। भारत सौर सैल और घटक बनाने वाला तीसरा बड़ा उत्पादक है। 80 से अधिक विभिन्न औद्योगिक कंपनियाँ इन वस्तुओं की विपणन और निर्माण में लगी हुई हैं। राजस्थान में रेगिस्तान की बंजर भूमि में सौर ऊर्जा के लिए एक बड़ा अवसर प्रदान किया है। भारत सरकार द्वारा राजस्थान के जोधपुर में एक 30 MW खोज और विकास सहित प्रदर्शन का प्रोजेक्ट पहले ही स्वीकृत कर दिया है। उत्तर प्रदेश में 100 KW की दो आंशिक ग्रिड क्रियाशील सौर प्रकाश-वोल्टीय बिजली परियोजनाएं लगाई गई हैं। सरकार द्वारा विभिन्न राज्यों में सौर ऊर्जा द्वारा चलने वाले कृषि पम्पों की स्थापना के लिए आंशिक वित्तीय सहायता भी प्रदान की जा रही है। सौर ऊर्जा के अनेक लाभ हैं। यह नवीकरण होने योग्य और सर्व सुलभ है। सौर ऊर्जा के प्रयोग से पर्यावरण में प्रदूषण भी नहीं होता है। ऊर्जा के इस रूप से केवल एक समस्या है वह है रात के समय और बादल घिरे होने वाले दिन उपलब्ध नहीं हो पाना। इसे पीछे से शक्ति देने वाले सिस्टम की भी आवश्कता है। किसी क्षेत्र द्वारा प्राप्त किए जाने वाले सौर विकिरण की मात्रा मौसम और भौगोलिक स्थितियों पर भी निर्भर है।

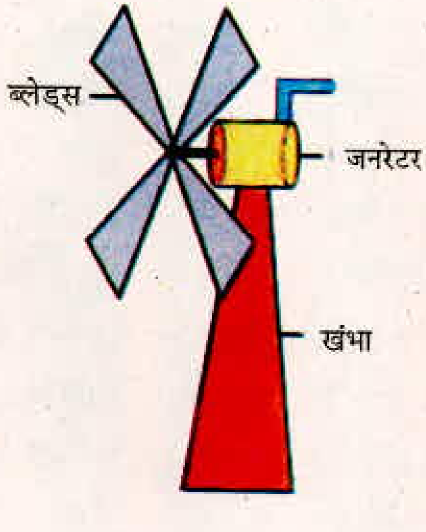


चित्र 13.3 सौर पैनल

वायु ऊर्जा

सौर विकिरण द्वारा वायुमंडल के गर्म होने के कारण वायु प्रवाहित होने लगती है। चलती हुई इस वायु से प्राप्त ऊर्जा को वायु ऊर्जा कहते हैं। मानव 16वीं शताब्दी से वायु ऊर्जा का प्रयोग कर रहा है। यह पवन चक्कियों से प्राप्त की जाती है। पवन चक्की में एक पोल या स्तंभ पर गतिशील ब्लेड्स लगे होते हैं। हवा चलने से पवन चक्की के ब्लेड्स चक्रिल चलते रहते हैं। ब्लेड्स के चलने से उत्पन्न मशीनी ऊर्जा

का उपयोग पानी को पम्प करने और अनाज पीसने में किया जाता है। पवन चक्की के परिष्कृत डिजाइनों के उपयोग से भी विद्युत उत्पन्न होती है। इस उद्‌देश्य के लिए पवन चक्की के साथ एक छोटा जनरेटर जोड़ दिया जाता है (चित्र 13.4)। ब्लेड्स के चक्रिल चलने से जनरेटर की कॉइल चलकर विद्युत उत्पन्न करती है। विद्युत उत्पन्न करने वाली वायु मशीनें वायु टरबाइन कहलाती हैं। एक अकेली वायु टरबाइन थोड़ी मात्रा में विद्युत उत्पन्न कर सकती है। विद्युत उत्पादन की क्षमता को बढ़ाने के लिए एक बड़े क्षेत्र में अधिक सँख्या में वायु टरबाइन स्थापित करके उन्हें आपस में जोड़ दिया जाता है। इस प्रकार की व्यवस्था को वायु फार्म कहते हैं। 8.23 m प्रति सैकेंड की आदर्श वायु गति, वायु टरबाइन को चलाने के लिए उपयुक्त है। वायु फार्म का निर्माण ऐसे क्षेत्रों में किया जा सकता है जहाँ अनुकूल वायु परिस्थितियाँ हों। इनमें घास के मैदान, पहाड़ी रास्ते, तटीय क्षेत्र, और द्वीप शामिल हैं। अनुकूल वायु परिस्थितियों में 45 प्रतिशत कुशलता प्राप्त की जा सकती है। भारत में गुजरात और तमिलनाडु राज्य अनुकूल वायु परिस्थितियों के उपलब्ध होने से वायु ऊर्जा उत्पादन में सबसे आगे हैं। कन्याकुमारी में स्थित एक बड़ा वायु फार्म 38 MW विद्युत उत्पादन करने में सक्षम है। भारत की वायु ऊर्जा की क्षमता लगभग 20,000 MW है।



चित्र 13.4 वायु टरबाइन

वायु ऊर्जा की कुछ महत्वपूर्ण विशेषताएँ हैं। यह नवीकरण होने योग्य ऊर्जा स्रोत है और इसके कारण पर्यावरण में प्रदूषण नहीं होता है। वायु टरबाइन को सुदूर क्षेत्रों में स्थापित किया जा सकता है जहाँ ऊर्जा के अन्य स्रोत उपलब्ध नहीं हैं। इसी समय वायु फार्म द्वारा घिरा हुआ क्षेत्र अन्य किसी उद्‌देश्य के लिए भी प्रयोग किया जा सकता है। वायु ऊर्जा की मुख्य सीमा यह है कि वायु मशीनें केवल अनुकूल वायु गति वाले क्षेत्रों में ही चल सकती हैं। जब हवा कम चलती है तो वायु टरबाइन काम करना बंद कर देते हैं। यह रिकार्ड किया गया है कि सबसे अच्छी जगहों पर भी वायु टरबाइन कैलेन्डर वर्ष के 60 प्रतिशत तक कार्य कर पाते हैं। वायु मशीनों के चलते हुए ब्लेड्स बहुत आवाज़ करते हैं और उड़ने वाले पक्षी भी उनकी चपेट में आकर मारे जाते हैं।

समुद्री ऊर्जा

समुद्री जल ऊर्जा का संभावित स्रोत है। समुद्री तापीय उर्जा और ज्वारभाटीय ऊर्जा समुद्री ऊर्जा के दो महत्वपूर्ण रूप हैं जिनका उपयोग विद्युत उत्पादन के लिए किया जाता है।

(i) समुद्री तापीय उर्जा : समुद्री जल बहुत अधिक मात्रा में सौर विकिरण प्राप्त करता है। अवशोषित ऊष्मा सतही जल का तापमान बढ़ा देती है। इसके विपरीत तल का पानी काफी ठंडा रहता है। सतही और तल के पानी के बीच लगभग 24° C तापमान का अंतर होता है। तापमान का यह अंतर समुद्री तल में तापीय ऊर्जा को रोककर शक्ति के स्रोत के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

समुद्री तापीय ऊर्जा रूपांतरण (OTEC) संयंत्र में समुद्री तल की तापीय ऊर्जा का उपयोग विद्युत उत्पादन के लिए किया जाता है। गर्म सतही पानी को समुद्री-तापीय ऊर्जा रूपांतरण संयंत्र के ऊष्मीय प्रवर्तक में उबलने और वायु दाबित द्रव अमोनिया के लिए पम्प कर दिया जाता है। तत्पश्चात अमोनिया वाष्प टरबाइन को चलाकर विद्युत उत्पन्न करती है। लगभग 900 मी. की गहराई से तल का पानी सतह की ओर पम्प कर दिया जाता है। अमोनिया को ठंडा करके द्रव अवस्था में लाने के लिए ऐसा किया जाता है। यह द्रव अमोनिया दोबारा ऊष्मीय प्रवर्तक में, इस प्रक्रिया को दोहराने के लिए पम्प की जाती है। समुद्री सतही और तल के पानी में तापमान की भिन्नता से विद्युत उत्पन्न करने को समुद्री तापीय ऊर्जा रूपान्तरण के रूप मे जाना जाता है। समुद्री-तापीय ऊर्जा रूपांतरण संयंत्र द्वारा उत्पन्न विद्युत का कुछ उपयोग स्वयं संयंत्र में तल के ठंडे पानी को ऊपरी सतह तक पम्प करने में ही हो जाता है।

विश्व का पहला छोटा समुद्री-तापीय ऊर्जा रूपांतरण संयंत्र का प्रारूप और आरम्भ 1979 में हवाई में हुआ। सफल प्रयोगों के आधार पर, बड़ा तैरता हुआ समुद्री-तापीय ऊर्जा रूपांतरण संयंत्र बनाना संभव हुआ। समुद्री-तापीय ऊर्जा रूपांतरण संयंत्र के लिए अनुकूल स्थान विभिन्न समुद्री क्षेत्रों में उपलब्ध है। यह ऑकलन किया गया है कि विश्व की संभावित समुद्री ऊष्णीय ऊर्जा 1000000 MW और जो कि भारत में 20,000 MW है। 100 MW समुद्री-तापीय ऊर्जा रूपांतरण संयंत्र तमिलनाडु में स्थापित करने का प्रस्ताव है जिसकी लागत 750 करोड़ रुपये है, विचाराधीन है। समुद्री तापीय ऊर्जा एक नवीकरण होने योग्य और प्रदूषण मुक्त ऊर्जा स्रोत है। समुद्री-तापीय ऊर्जा रूपांतरण संयंत्र स्थापित करने के लिए किसी प्रकार के भू-क्षेत्र की आवश्यकता नहीं पड़ती है लेकिन समुद्री-तापीय ऊर्जा रूपांतरण संयंत्र के निर्माण, कार्य शुरू करने और रख-रखाव की लागत बहुत अधिक है। समुद्री जल अधिक क्षयकारी होता है और संयंत्र के धातुयी भागों को क्षति पहुँचा सकता है। समुद्री जल का बड़े स्तर पर अतिक्रमण समुद्री जीवों की गतिविधियों में हस्तक्षेप और परेशानी खड़ी कर सकता है। साथ ही समुद्री-तापीय ऊर्जा रूपांतरण संयंत्र की कार्यकुशलता काफी कम है और इस ओर अधिक उन्नत प्रौद्योगिकी की आवश्कता है।

(ii) ज्वारभाटीय ऊर्जा : चन्द्रमा और सूर्य की गुरुत्वआकर्षण शक्ति के कारण समुद्री जल का वैकल्पिक चढ़ना और उतरना ज्वारभाटा कहलाता है। यह दिन में दो बार घटित होता है। ज्वार भाटे के

परिणामस्वरूप पानी भी भारी मात्रा में तटीय क्षेत्रों के पास स्थित खाड़ियों, नदियों के मुहानों और अन्य जल स्रोतों के अंदर और बाहर बह जाता है। ज्वारभाटीय ऊर्जा जो पानी के चढ़ने और उतरने से संबंद्ध होती है, का प्रयोग विद्युत उत्पादन के लिए किया जाता है। यह खाड़ी के संकरे मुहाने पर ज्वारभाटीय बाँध बनाने से संभव हो सकता है। उच्च ज्वार के दौरान जब पानी का स्तर बढ़ जाता है तो बाँध के बाढ़ द्वार खोल दिए जाते हैं और पानी बहकर खाड़ी के जलाशयों में चला जाता है। उसके बाद द्वार बंद कर दिए जाते हैं। नीचे के ज्वार भाटा के समय संग्रहित जल को वापिस समुद्री पानी में जाने दिया जाता है। यह वापिस बहता हुआ पानी टरबाइन में घूम जाता है और विद्युत उत्पन्न करता है। फ्रांस की रांस नदी पर बनने वाला लारांस ऊर्जा संयंत्र विश्व का सबसे बड़ा पहला ज्वारभाटीय ऊर्जा केन्द्र है। यह बाँध 13.5 मी. तक ऊँची ज्वारभाटा लहर से पानी प्राप्त करता है। प्रायोगिक ज्वारभाटीय ऊर्जा केन्द्र कनाडा की बे ऑफ फण्डी पर बना है जहाँ ऊँचे और नीचे ज्वारभाटा के जल स्तर में लगभग 16 मी. का अंतर है। भारत में ज्वारभाटीय ऊर्जा को शक्ति स्रोत बनाने के लिए परीक्षण प्रयासरत हैं। गुजरात की कच्छ की खाड़ी और कैम्बे की खाड़ी और पश्चिम बंगाल का सुंदरवन ज्वारभाटीय ऊर्जा के लिए संभावित स्थान के रूप में पहचाने गए हैं।

यद्यपि ज्वारभाटीय ऊर्जा एक स्वच्छ एवं नवीकरण होने योग्य ऊर्जा स्रोत हैं, फिर भी अभी तक यह विश्वव्यापी आधार पर पर्याप्त ऊर्जा स्रोत नहीं बन पाया है। इसका कारण यह है कि ज्वारभाटीय बाँध बनाने के लिए उपयुक्त स्थान बहुत कम हैं। पूरे विश्व में ऐसे स्थान केवल दो दर्जन हैं। ज्वारभाटीय बाँध बनाने की लागत भी बहुत अधिक है। इसके अतिरिक्त तटीय क्षेत्रों पर ऐसे बाँध बनाने से उस क्षेत्र के मछली पकड़ने के व्यवसाय और जहाज उद्योग में रुकावट आ सकती है। ज्वारभाटीय बाँध अनेक समुद्री जीव जंतुओं के समुद्र से नदियों के मुहानों तक जाने और वापस आने में बाधा उत्पन्न करते हैं। नदी के मुहाने इन जीव जंतुओं के प्रिय प्रजनन स्थल हैं।

हाइडल (जल) ऊर्जा

ऊँचाई से गिरते और बहते हुए पानी में जो ऊर्जा विद्यमान होती है, उसे जल ऊर्जा या जल शक्ति के रूप में जाना जाता है। एक जल विद्युत ऊर्जा केन्द्र में, गिरते या बहते पानी की ऊर्जा का उपयोग टरबाइन को घुमाकर विद्युत उत्पादन के लिए किया जाता है। बड़े स्तर पर जल विद्युत ऊर्जा केन्द्र, गिरते हुए पानी का उपयोग ऊर्जा बनाने में कर रहे हैं। एक उपयुक्त स्थान पर एक बड़ी नदी पर एक ऊँचा बाँध बनाया जाता है। नदी का पानी बड़े कृत्रिम जलाशय में एकत्र कर लिया जाता है, उसके बाद इस एकत्रित पानी को बाँध के आधार में स्थापित टरबाइन को घुमाने के लिए नियंत्रित दर पर बहने दिया जाता है। छोटे स्तर के जल विद्युत ऊर्जा केन्द्र में, एक छोटी नदी या झरने पर एक छोटा बाँध बनाया जाता है और उसमें टरबाइन स्थापित कर दी जाती है। जल स्रोत (झरना या छोटी नदी) के प्राकृतिक बहाव का प्रयोग विद्युत उत्पादन के लिए टरबाइन को घुमाने केलिए किया जाता है।

जल ऊर्जा केन्द्र द्वारा उत्पादित जल-विद्युत विश्व में उत्पादित होने वाली कुल विद्युत का 25

प्रतिशत है। पहाड़ी क्षेत्रों में जल विद्युत उत्पादन की भारी संभावनाएँ हैं। नार्वे, कांगो, ब्राजील, कनाडा, स्विजरलैण्ड और आस्ट्रिया जैसे देशों में कुल विद्युत का अधिकांश जल ऊर्जा से उत्पादित होता है। भारत में जल विद्युत कुल विद्युत का 23प्रतिशत है। भारत में कुल जल विद्युत की संभावना की ऑकलन लगभग $4X10^{11}$ KW है। इसमें से केवल 11 प्रतिशत का वर्तमान में उपयोग हो रहा है। मुख्य भारतीय जल विद्युत ऊर्जा परियोजना में भाखड़ा-नंगल परियोजना, टिहरी परियोजना, दामोदर घाटी परियोजना, हीराकुंड परियोजना, नागार्जुन परियोजना और नापथा-झॉकरी परियोजना आदि शामिल हैं। भारत में छोटे स्तर के जल विद्युत ऊर्जा केन्द्रों के निर्माण की बहुत संभावनाएँ हैं। इन छोटे स्तर के जल विद्युत ऊर्जा केन्द्रों से सुदूर क्षेत्रों में विद्युत प्रदान की जा सकती है। जहाँ साधारण ग्रिड सेवाएँ उपलब्ध नहीं हो पाती।

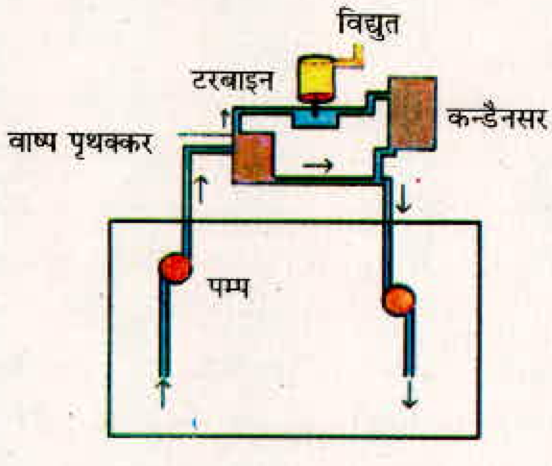
जल विद्युत ऊर्जा अविनाशी ऊर्जा स्त्रोत है। जल विद्युत ऊर्जा संयंत्र द्वारा उत्पादित विद्युत से पर्यावरण में किसी प्रकार का प्रदूषण नहीं फैलता है। इसके लिए पीछे से मजबूती प्रदान करने वाले तंत्र की आवश्यकता नहीं है। बाँधों के निर्माण से बाढ़ों पर नियंत्रण लगता हैऔर कृषि, मछलियों, पीने के पानी और पुनः संरचनात्मक उद्‌देश्यों के लिए भी सुविधा हो जाती है। यद्यपि निर्माण लागत अधिक है परन्तु कार्यों और रख रखाव की लागत काफी कम है। जल ऊर्जा के साथ कुछ कमियाँ भी जुड़ी हुई हैं। जब एक बड़े बाँध का निर्माण होता है तो एक बड़ी कृषि भूमि का कृत्रिम जलाशयों में विलय हो जाता है। हजारों लोग बेघर हो जाते हैं और विभिन्न जंगली जानवरों के प्राकृतिक निवास और पौधे नष्ट हो जाते हैं। नदियों के प्राकृतिक बहाव और मछलियों के प्रवास अवरुद्ध हो जाते हैं। उर्वरक मृदा कृत्रिम जलाशयों में मिल जाती है और नदी के बहाव के साथ कृषि भूमि तक पहुँचने में असफल हो जाती है। समय गुजरने के साथ, जल प्रवाह के साथ एकत्र हुई मिट्टी की जलाशय के पानी को सोखने की क्षमता कम हो जाती है। छोटे स्तर के जल विद्युत केन्द्र चारों ओर के प्राकृतिक वातावरण को थोड़ा अवरुद्ध करते हैं और बड़े स्तर के जल विद्युत ऊर्जा संयंत्र की तुलना में अधिक पर्यावरण हितैषी होते हैं।

भू-तापीय ऊर्जा

पृथ्वी की भीतरी सतह बहुत गर्म है। इसमें पिघली चट्टानें मैग्मा के रूप में हैं। एक निश्चित् स्थान पर यह मैग्मा पृथ्वी की ऊपरी सतह के नीचे आ जाती है और चट्टानों में विद्यमान तापीय ऊर्जा को भू-तापीय ऊर्जा के रूप में जाना जाता है। जब भूमिगत जल इन गर्म चट्टानों के सम्पर्क में आता है तो वह उबलने लगता है। चट्टानों के तापमान के अनुसार, भूमिगत जल शुष्क वाष्प, नम वाष्प अथवा गर्म पानी में परिवर्तित हो जाता है। ऐसे क्षेत्र जहाँ भू-तापीय ऊर्जा के भण्डार होते हैं, भू-तापीय क्षेत्र के रूप में जाने जाते हैं। कुछ स्थानों पर ये गर्म पानी और वाष्प, गर्म सोते और गीजर्स के रूप में तेजी से बह निकलते हैं।

भू-तापीय क्षेत्र का निर्धारण करने के बाद, वाष्प या गर्म पानी के भूमिगत भण्डार प्राप्त करने के

लिए एक गहरा छेद किया जाता है। भू-तापीय ऊर्जा के ये स्त्रोत विद्युत उत्पादन में प्रयोग किए जाते हैं। शुष्क वाष्प के भण्डार काफी कम होते हैं, इनमें पानी की एक बूँद भी नहीं होती है और विद्युत उत्पादन के लिए टरबाइन को घुमाने के लिए प्रत्यक्षत: उपयोग किए जा सकते हैं (चित्र 13.5)। अत्यधिक दबाव वाले गर्म पानी में नम वाष्प होती है। यह वाष्प और पानी की बूँदों का मिश्रण होती है। नम वाष्प से विद्युत उत्पादन करने के क्रम में सर्वप्रथम इसे वाष्प सैपरेटर में तेज गति से घुमाया जाता है। पृथक वाष्प को टरबाइन घुमाने के लिए प्रयोग किया जाता है। गर्म पानी के भण्डार शुष्क और नम वाष्प की तुलना में अधिक पाए जाते हैं। गर्म पानी का उपयोग आवसीय इमारतों, फार्म इमारतों को गर्म रखने और शुष्क फसलों के लिए किया जाता है। गर्म पानी से भी विद्युत उत्पन्न की जा सकती है। ऊष्मीय प्रवर्तक में गर्म पानी की तापीय ऊर्जा हाइड्रोकार्बन द्रव्य को वाष्पित और दाबित करने के लिए प्रयोग किया जाता है। द्रव्य की वायुदाबित गैसीय अवस्था टरबाइन को घुमाकर विद्युत उत्पन्न करने में काम आती है। अमेरिका और ब्रिटेन में किए गए वैज्ञानिक शोध में भू-तापीय ऊर्जा का बहुत गहराई में स्थित गर्म शुष्क चट्टानों में प्रौद्योगिक संभावनाओं का परीक्षण किया गया। उन्होंने परीक्षण कुएँ खोदे और इन कुओं में पम्प द्वारा पानी छोड़ा। चट्टानों की गर्मी से यह पानी वाष्प में बदल गया जिसे टरबाइन घुमाने के लिए फिर से एकत्र कर लिया गया। भू-तापीय ऊर्जा विश्व में उपभोग होने वाली कुल ऊर्जा का 1.6 प्रतिशत है। अभी हाल में 22 देशों ने अपने भू-तापीय स्रोतों से ऊर्जा प्राप्त करने में सफलता प्राप्त की है। इन देशों में 380 से अधिक भू-तापीय केन्द्र कार्य कर रहे हैं। इस संदर्भ में, इटली, आइसलैण्ड, मैक्सिको, जापान, इन्डोनेशिया, फिलीपिन्स और अमेरिका सबसे आगे हैं। हालांकि भारत में भी लगभग 340 गर्म सोते स्थित हैं, परन्तु यह ऊर्जा बड़े स्तर पर एकत्र नहीं की जा सकी है। एक छोटी परियोजना हिमाचल प्रदेश के मणिकरन में स्थापित की गई है। एक अन्य 1KW प्रायोगिक जनरेटर जम्मू-कश्मीर क्षेत्र के लद्दाख की पुगा वैली में भू-तापीय ऊर्जा के लिए कार्यरत है। यह वैली समुद्र स्तर से 4500 मी. की ऊँचाई पर स्थित है और यहाँ की जलवायु विशेषकर सर्दी के मौसम में बहुत ठंडी है। भू-तापीय ऊर्जा का उपयोग लोग, जगह गर्म रखने, मुर्गी पालन, मशरूम की खेती और ऊन की संरक्षण प्रक्रिया में करते हैं। मध्य प्रदेश में इस ऊर्जा के व्यावसायिक उपयोग के लिए गर्म गीजर्स खोजे जा रहे हैं। भू-तापीय ऊर्जा मौसमी स्थितियों पर निर्भर नहीं होती है। भू-तापीय ऊर्जा के भण्डार सामान्य लागत पर निकटस्थ क्षेत्रों में ऊर्जा की पूर्ति कर सकते

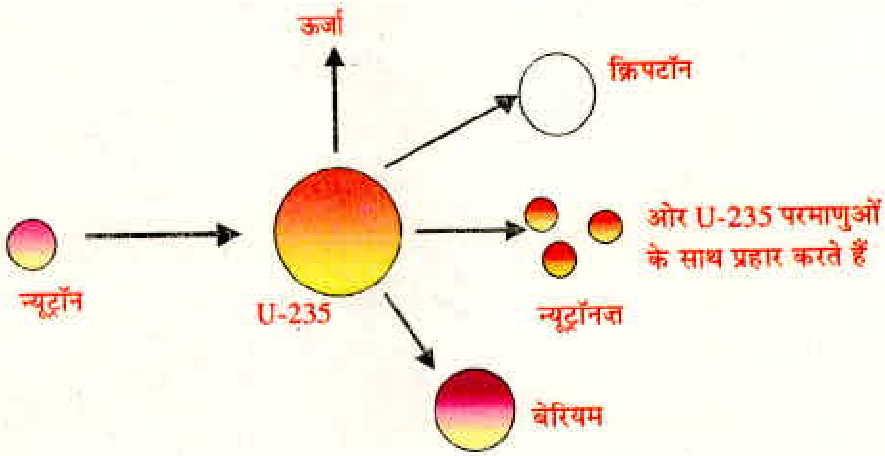


चित्र 13.5 भू-तापीय पावर प्लांट

हैं। इसके परिणामस्वरूप कार्बन डाइआक्साइड का उत्सर्जन नहीं होता है लेकिन यह वायु में अमोनिया, हाइड्रोजन सल्फाइड और रेडियोधर्मी तत्व प्रदूषक के रूप में छोड़ते हैं। चारों ओर के भूमिगत जल के अत्यधिक दोहन से पानी नीचे उतर जाता है। भू-तापीय ऊर्जा प्रत्येक स्थान पर उपलब्ध नहीं हो सकती।

नाभिकीय ऊर्जा

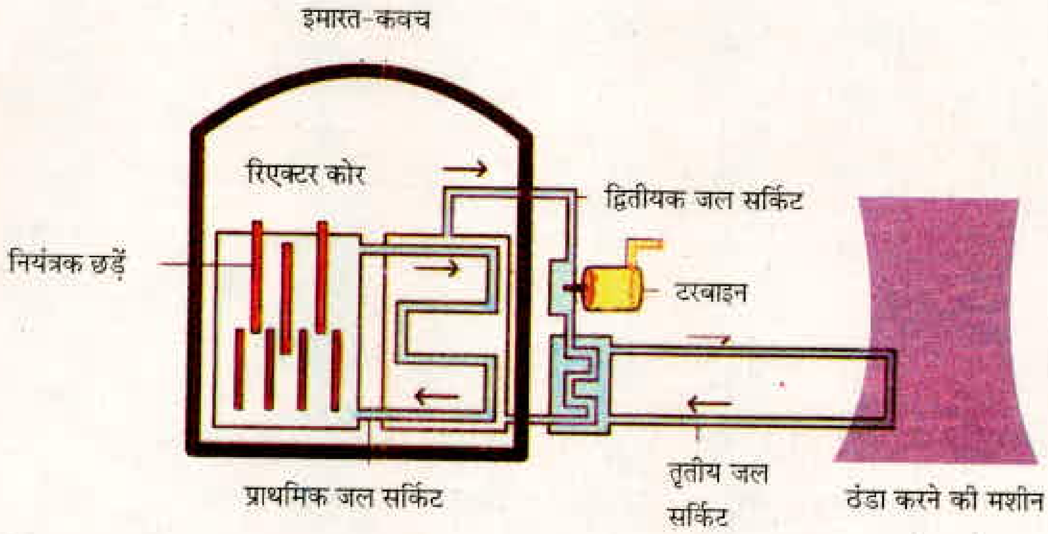
नाभिकीय विखंडन अथवा संलयन के दौरान निकलने वाली ऊर्जा को नाभिकीय ऊर्जा कहते हैं। नाभिकीय विखंडन में एक भारी परमाणु दो छोटे परमाणुओं में विभक्त हो जाता है और इस प्रक्रिया के दौरान काफी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है (चित्र 13.6)। इस प्रक्रिया में भारी तत्व जैसे यूरेनियम 235



चित्र 13.6 नाभिकीय विखंडन

अथवा प्लूटोनियम 239 के बड़े केन्द्रक भाग न्यूट्रॉन के साथ प्रहार करते हैं। भारी परमाणु के केन्द्रक में न्यूट्रॉन की उपस्थिति इसे काफी अस्थिर बना देती है। यह अस्थिर परमाणु (केन्द्रक) शीघ्र ही दो छोटे परमाणुओं में विभक्त हो जाता है और दो या तीन न्यूट्रॉन निष्कासित कर देता है। उसके बाद ये न्यूट्रॉन भारी तत्वों के अन्य परमाणुओं पर प्रहार करके श्रृंखलाबद्ध अभिक्रियाओं का सिलसिला शुरू करते हैं। इस श्रृंखलाबद्ध अभिक्रिया के प्रत्येक चरण में तापीय ऊर्जा की भारी मात्रा उत्पन्न होती है। नाभिकीय संलयन में, दो कम भार वाले परमाणु केन्द्रक आपस में जुड़कर एक भारी ड्यूटेरियम परमाणु और ट्राइटियम परमाणु मिलकर हीलियम परमाणु बनाते हैं। यह प्रक्रिया बहुत अधिक तापमान पर संभव होती है और काफी मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न करती है। प्रौद्योगिक संभावनाओं के आधार पर नाभिकीय विखंडन रिएक्टर का उपयोग करने के किए किया जाता है। इस रिएक्टर में श्रृंखलाबद्ध अभिक्रिया नियंत्रित परिस्थितियों में कार्य करती है। एक विशिष्ट नाभिकीय रिएक्टर में चार मुख्य भाग होते हैं जिनके नाम रिएक्टर कोर, वाष्प जनरेटर, टरबाइन और कंडैनसर है (चित्र 13.7)। यूरेनियम ईंधन का विखंडन रिएक्टर कोर के भीतर होता है। यूरेनियम डाइऑक्साइड के छर्रे ईंधन की छड़ों में भरे जाते हैं। श्रृंखलाबद्ध अभिक्रिया की दर विशेष मिश्रित धातु से निर्मित नियंत्रक छड़ों द्वारा नियंत्रित की जाती है। ये विखंडन

के दौरान उत्पन्न मुक्त न्यूट्रॉन को अवशोषित कर लेती है। विखंडन से उत्पन्न ऊष्मा प्राथमिक जल परिपथ द्वारा वाष्प जनरेटर में हस्तांतरित कर दी जाती है। रिएक्टर कोर में पानी 293°C पर गर्म होता है। उच्च दाब में, यह तरल रहता है और वाष्प जनरेटर और रिएक्टर कोर के मध्य घूमता रहता है। वाष्प जनरेटर में द्वितीय जल परिपथ से वाष्प उत्पन्न होती है। उसके बाद इसका उपयोग विद्युत उत्पादन के लिए टरबाइन को घुमाने में किया जाता है। संघनक में व्यर्थ वाष्प, तृतीयक जल परिपथ द्वारा ठंडी होकर द्रव्य हो जाती है। ठीक यही प्रक्रिया नाभिकीय पनडुब्बियों और जहाजों में प्रयोग की जाती है। नाभिकीय विखंडन के दौरान वाष्प जनरेटर द्वारा आगे बढ़ाने की शक्ति इन पनडुब्बियों और जहाजों के नाभिकीय रिएक्टरों में प्रयोग की जाती है।



चित्र 13.7 नाभिकीय पावर प्लांट का प्रारूप

पहला नाभिकीय संयंत्र 1957 में ब्रिटेन में निर्मित हुआ। 1986 तक विश्व की विद्युत का 15 प्रतिशत प्रदान करते हुए 26 देशों में लगभग 374 व्यावसायिक नाभिकीय रिएक्टर थे। सबसे उन्नत देश अमेरिका, जापान, फ्रांस, ब्रिटेन, पूर्व सोवियत यूनियन और पश्चिमी जर्मनी थे। 1986 में घटित हुई चैरनोबिल नाभिकीय डिसास्टर ने नाभिकीय संयंत्रों और रेडियोधर्मी व्यर्थ के निस्तारण से संबंधित अनेक गंभीर चिंताएँ पैदा कर दीं। तब से अनेक देशों ने नए नाभिकीय संयंत्र बनाने की अपनी योजनाएँ छोड़ दी। भारत में, महाराष्ट्र में तारापुर परमाणु शक्ति केन्द्र 1969 में शुरू होने वाला पहला नाभिकीय केन्द्र था। तीन अन्य परमाणु शक्ति केन्द्रों में राजस्थान परमाणु शक्ति केन्द्र, उत्तर प्रदेश में नरोरा परमाणु शक्ति केन्द्र शामिल है। इन परमाणु शक्ति केन्द्रों की कुल विद्युत उत्पादन क्षमता 2005 मैगावाट है। यह भारत में कुल उत्पादित विद्युत का 3 प्रतिशत है। यूरेनियम की कच्ची धातु झारखंड, आन्ध्र प्रदेश, राजस्थान और हिमालय क्षेत्रों में पायी गयी है। इन कच्ची धातुओं द्वारा यूरेनियम ईंधन आन्ध्र प्रदेश के न्यूक्लीयर ईंधन काम्पलेक्स में तैयार किया जाता है। नाभिकीय रिएक्टर को ठंडा रखने के लिए भारी पानी का उपयोग किया जाता है जिसका उत्पादन हैवी वाटर प्लांट (कोटा) राजस्थान, बड़ोदा (गुजरात) टूटीकोरन (केरल), थाल (महाराष्ट्र) और तलछेर (उड़ीसा) में होता है।

जीवाश्म ईंधन की तरह न्यूक्लीयर रिएक्टर वायु प्रदूषकों जैसे कार्बन-डाइऑक्साइड, सल्फर के ऑक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड और निलंबित पदार्थों का उत्सर्जन नहीं करते हैं। न्यूक्लीयर ऊर्जा एक उच्च संघनित ऊर्जा स्रोत है। यूरेनियम ऑक्साइड के एक छर्रे में एक टन कोयले के बराबर ऊर्जा होती है। यद्यपि नाभिकीय दुर्घटनाओं की संभावना काफी कम है, लेकिन इसके परिणाम काफी गंभीर हैं। नाभिकीय ऊर्जा संयंत्र में रडियोधर्मी व्यर्थ उत्पन्न होते हैं जो कि मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए बहुत घातक होते हैं। इनके कारण वंशानुगत जीन संबंधी अनियमितताएँ हो सकती हैं। इन व्यर्थों के संग्रहण और निस्तारण के लिए अभी तक कोई उपयुक्त विधि विकसित नहीं हो पायी है। रेडियोधर्मी व्यर्थ का निर्माण, रख-रखाव, कार्य, सुरक्षा उपाय, संग्रह और निस्तारण और पुराने रिएक्टर के विघटन की कुल लागत बहुत अधिक होती है।

ऊर्जा के अपरम्परागत स्त्रोतों को आगे बढ़ाने की आवश्यकता

कोयला, तेल, प्राकृतिक गैस और ज्वलनशील लकड़ी ऊर्जा के मुख्य परम्परागत स्रोत हैं। हम इन स्रोतों का काफी लम्बे समय से दोहन कर रहे हैं। आदि मानव के बसने की क्रिया से उन्नीसवीं शताब्दी तक ज्वलनशील लकड़ी ऊर्जा का मुख्य स्रोत रही। उसके बाद औद्योगिकीकरण का तेजी से आगमन होने के साथ उन्नीसवीं शताब्दी के अंत तक कोयला ऊर्जा का मुख्य स्रोत रहा। 1930 में तेल और प्राकृतिक गैस ऊर्जा के मुख्य स्रोत के रूप में प्रकट हुए। इन जीवाश्म ईंधनों के दीर्घकालीन प्रयोग के फलस्वरूप गंभीर पर्यावरण प्रदूषण फैल गया। इनमें सामान्य वायु-जल और मृदा का विघटन शोचनीय स्तर तक हो गया। इनके मानव और पशुओं पर विघटनकारी प्रभाव हुए हैं। इसके अतिरिक्त इन जीवाश्म ईंधनों के भण्डार असीमित नहीं हैं। ये स्रोत प्रकृति में नवीकरण होने योग्य नहीं हैं। प्रकृति में जीवाश्म ईंधन के निर्माण में लाखों वर्ष लग जाते हैं। यदि इन ईंधनों के उपयोग की वर्तमान दर लगातार यही रही तो वे भविष्य में लम्बे समय तक नहीं बचेंगे। जीवाश्म ईंधन की तुलना में ऊर्जा के अपरम्परागत स्रोतों के कारण पर्यावरण में कम प्रदूषण फैलाता है। इन स्त्रोतों में अधिकांश जैसे सौर ऊर्जा, वायु ऊर्जा, समुद्री तापीय ऊर्जा, ज्वारभाटीय ऊर्जा, बॉयोमास ऊर्जा और जल ऊर्जा प्रकृति में नवीकरण होने योग्य हैं। ये मानव द्वारा उपयोग किए जाते हैं और प्रकृति द्वारा इनकी पूर्ति होती है। नाभिकीय ऊर्जा में बहुत संभावनाएँ हैं, यदि सभी आवश्यक सुरक्षा उपाय विकसित किए जाएँ और भविष्य की नाभिकीय ऊर्जा योजनाएँ निगमित की जाएँ। प्रत्येक दिन के साथ ऊर्जा की ग्लोबल माँग बढ़ती जा रही है। इस विषय में, ऊर्जा के अपरम्परागत स्रोतों से वैकल्पिक ऊर्जा स्रोत के रूप में काफी आशाएँ हैं। इस कारण ऊर्जा के अपरम्परागत स्रोतों को बढ़ावा देना आवश्यक है।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. ऊर्जा के विभिन्न अपरम्परागत स्रोतों के नाम बताइये।
2. अपरम्परागत स्त्रोतों को नवीनकरण होने योग्य स्रोतों के रूप में क्यों जाना जाता है ?
3. ज्वलनशील लकड़ी किस प्रकार चारकोल में परिवर्तित हो सकती है ?
4. बायोमॉस से उत्पन्न दो द्रव ईंधनों के नाम लिखिए।
5. बॉयोगैस के घटक बताइये।
6. तेल की खेती वाले पौधों के नाम बताइये ?
7. नवीनकरण हो सकने वाला सबसे महत्वपूर्ण ऊर्जा स्त्रोत कौन सा है ?
8. सौर पैनल क्या है ?
9. वायु टरबाइन क्या है ?
10. एक वायु टरबाइन को चलाने के लिए आदर्श वायु गति क्या है ?
11 ज्वारभाटा क्या है ?
12. छोटे स्तरीय जल विद्युत संयंत्र अधिक पर्यावरण हितैषी क्यों हैं ?
13. दो ऐसे स्थानों के नाम बताइये जहाँ भू-तापीय ऊर्जा की छोटे स्तर की परियोजनाएँ स्थापित की गई हैं ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. परम्परागत स्रोतों की तुलना में अपरम्परागत स्रोतों से क्या लाभ है ?
2. बायोमॉस ऊर्जा में क्या सम्मिलित है ?
3. फोटोवोल्टेक सैल किस प्रकार विद्युत उत्पन्न करते हैं ?
4. सौर-ऊर्जा के क्या लाभ हैं ?
5. सौर-ऊर्जा की क्या सीमाएँ हैं ?

6. वायु फार्म क्या हैं ?

7. भारत के चार मुख्य जल विद्युत ऊर्जा केन्द्रों के नाम बताइये।

8. जल ऊर्जा की दो हानियाँ बताइये।

9. नाभिकीय संलयन क्या है ?

10. ऊर्जा के अपरम्परागत स्त्रोतों को बढ़ावा देना क्यों आवश्यक है ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. बायोगैस किस प्रकार उत्पन्न होती है ?

2. ऊर्जा स्रोत के रूप में बायोगैस की क्या हानियाँ हैं ?

3. सक्रिय सौर जल ऊष्मीय विधि पर एक छोटी टिप्पणी लिखिए।

4. पवन चक्की की संरचना और कार्यों को समझाइये।

5. वायु ऊर्जा के लाभ और सीमाओं पर एक छोटी टिप्पणी लिखिए।

6. जल विद्युत ऊर्जा केन्द्र किस प्रकार कार्य करता है ?

7. भू-तापीय ऊर्जा के भण्डारों के विभिन्न उपयोग बताइये।

8. नाभिकीय विखंडन को एक उदाहरण सहित समझाइये ?

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. सौर ऊर्जा से विद्युत उत्पन्न करने के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न विधियों का वर्णन करिए।

2. समुद्री ऊर्जा के दो महत्वपूर्ण रूप क्या हैं ?

3. जल ऊर्जा को उपयोग करने की विभिन्न विधियों का वर्णन करिए। इसकी संभावनाओं, लाभ और हानियों पर प्रकाश डालिए ?

4. न्यूक्लीयर रिएक्टर की विस्तारपूर्वक संरचना बनाइये। न्यूक्लीयर ऊर्जा से संबंद्ध लाभ और जोखिम बताइये।

अध्याय-14

ऊर्जा का संरक्षण

भविष्य के लिए ऊर्जा बचाने का सबसे अच्छा तरीका इसका संरक्षण करना है। यह ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों का विवेकपूर्ण उपयोग करता है ताकि वे इतनी जल्दी समाप्त न हो जाएं। ऊर्जा का संरक्षण ऊर्जा के अनावश्यक उपयोगों को हटाकर अथवा कम करके और इसके निर्माण, परिवहन और उपयोगों की कुशलता बढ़ाकर किया जा सकता है। ऊर्जा बर्बाद करने की हमारी आदतों को बदल कर ऊर्जा के अनावश्यक उपयोग और व्यर्थ को आसानी से हटाया अथवा बदला जा सकता है। एक व्यक्ति आस-पास के स्थान पर जाने के लिए पैदल या साइकिल से जाकर गैसोलिन और डीजल की बड़ी मात्रा बचाने में योगदान कर सकता है। बड़े शहरों के ट्रैफिक में कार और साइकिल लगभग एक ही गति से चलते हैं। 5-8 कि.मी. की छोटी दूरी के लिए पैर से चलने वाली साइकिल बहुत उपयोगी हैं। जब भी संभव हो, लोगों को लम्बी दूरी के लिए जन परिवहन के साधन (बस या ट्रेन) का प्रयोग करना चाहिए। अनेक कार्यों को एक साथ एकत्र करके उन्हें एक ही बार में पूरा करने से भी ऊर्जा और समय की बचत हो सकती है। एक व्यक्ति को मितव्ययी गति से गाड़ी चलानी चाहिए और सड़क पर अपने किसी दोस्त से बात करते समय कार या स्कूटर के इंजन को बंद कर देना चाहिए। इंजन को एक मिनट से अधिक गर्म नहीं होने देना चाहिए। इंजन को उचित स्थिति में रखने से भी ईंधन का उपयोग कम होता है। ईंधन बचाने की ये छोटी-छोटी बातें भी पर्यावरण में प्रदूषण को कम करने में सहायक होती हैं। विद्युत के अनावश्यक उपयोग से बचने के क्रम में, हमें बिजली और अन्य उपकरणों को, प्रयोग नहीं होने के दौरान, बंद रखना चाहिए। सर्दियों के मौसम में नहाते समय, कपड़े या बर्तन धोते समय, ब्रश करते समय, और दाढ़ी बनाते समय गर्म पानी को बहता नहीं छोड़ना चाहिए। व्यक्ति को कमरे का तापमान बढ़ाने के लिए हीटर का प्रयोग करने के स्थान पर गर्म कपड़ों की सँख्या बढ़ानी चाहिए। ऊर्जा बचत करने की ऐसी आदतों को प्रोत्साहित करना चाहिए।

ऊर्जा स्रोतों का संरक्षण

ऊर्जा के संरक्षण का सबसे महत्वपूर्ण तरीका इसके उत्पादन, संचारण, और उपयोगिता की क्षमता में वृद्धि करना है।

उत्पादन में दक्षता : उत्पादन में दक्षता से आशय ऊर्जा उत्पादन उद्योग द्वारा पैदा की जाने वाली कुल उपयोगी ऊर्जा की मात्रा से है। उदाहरणार्थ:-कोयला आधारित तापीय ऊर्जा केन्द्र में, विद्युत उत्पादन के लिए कोयले को जलाकर वाष्प उत्पन्न की जाती है। रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित करते समय बहुत बड़ी मात्रा में कोयले की ऊर्जा का हनन होता है परन्तु यदि उन्नत विधि अपनाकर कोयले को अधिक दक्षता से जलाया जाए तो कोयले की उतनी ही मात्रा से विद्युत उत्पादन किया जा

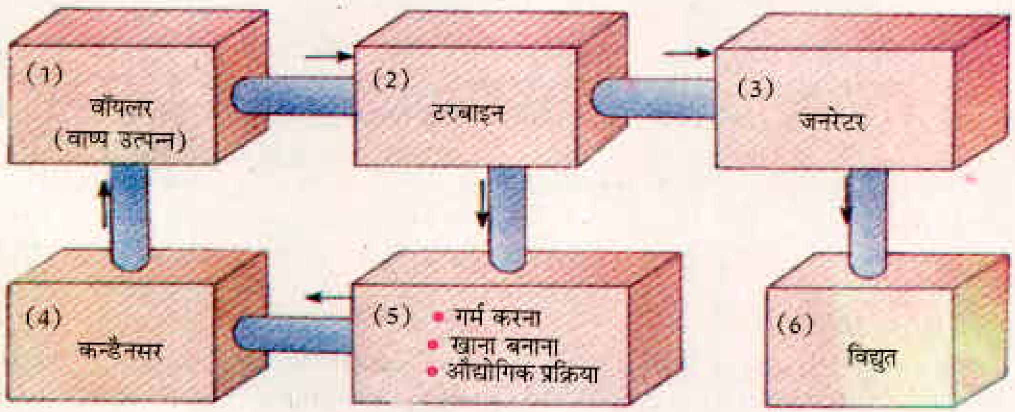
सकता है। गैस आधारित तापीय ऊर्जा केन्द्र की रूपान्तरण कुशलता कोयले और तेल आधारित ऊर्जा केन्द्रों से अधिक होती है। खनन एवं इसके बाद के रख-रखाव कार्यों में भी कोयले की एक बड़ी मात्रा का हनन होता है। खनन और कोयले के रखरखाब कार्यों में उन्नत तकनीकों का प्रयोग करने से कोयले की बड़ी मात्रा में बचत की जा सकती है जो कि अन्य कार्यों में व्यर्थ गंवा दिया जाता है। यहाँ नवीकरणीय संसाधनों जैसे जल, वायु, सौर, बायोमास, भू-तापीय और ज्वारभाटीय ऊर्जा से ऊर्जा के उत्पादन में वृद्धि की आवश्यकता है। वर्तमान में नवीकरणीय संसाधन विश्व में उपभोग हो रही कुल ऊर्जा में 17 प्रतिशत ही योगदान कर रहे हैं। शेष बची 83प्रतिशत ऊर्जा अनवीकरणीय संसाधन जीवाश्म ईंधन द्वारा उपलब्ध कराई जा रही है। नवीकरणीय संसाधन जीवाश्म ईंधन के संभावित विकल्प हैं। इन स्रोतों से ऊर्जा उत्पादन क्षमता में वृद्धि के फलस्वरूप समाप्त होते जीवाश्म ईंधनों पर निश्चित रूप से दबाव कम होगा। विकासशील देशों में जल-विद्युत ऊर्जा की क्षमता का शक्ति के रूप में पर्याप्त उपयोग नहीं हो रहा है। यह आँकलन किया गया है कि भारत में कुल जल-विद्युत क्षमता लगभग $4X10^{11}$ KW है लेकिन इस क्षमता का केवल 11 प्रतिशत ही उपयोग किया जा रहा है। देश के पहाड़ी क्षेत्रों में ऊर्जा शक्ति स्त्रोतों की क्षमता वाले अनेक स्थान हैं। इनमें से अधिकांश स्थान छोटे स्तर के जल विद्युत ऊर्जा केन्द्रों के निर्माण के लिए उपयुक्त हैं। छोटे स्तर के ऊर्जा केन्द्रों की अधिक सँख्या में स्थापना विद्युत उत्पादन में वृद्धि कर सकती है।

वायु ऊर्जा, ऊर्जा का सस्ता और स्वच्छ साधन है। वायु मशीनों की संरचना में सुधार करके उनकी ऊर्जा उत्पादन दक्षता में वृद्धि की जा सकती है। इस तकनीक के विकास से वायु ऊर्जा विशेषज्ञ 35 प्रतिशत अधिक दक्षता प्राप्त करने के प्रति आशान्वित है। विश्व बैंक और अमेरिका के ऊर्जा विभाग द्वारा किए गए अध्ययन में यह संकेत किया गया है कि भारत में वायु ऊर्जा की संभावनाएँ बहुत अधिक हैं। इसका आंकलन 20000-25000 MW के लगभग किया गया है। वर्तमान में वायु ऊर्जा की स्थापित क्षमता केवल 550 MW है। अनवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों के संरक्षण के लिए वायु ऊर्जा के विकास और उपयोग को प्रोत्साहन की आवश्यकता है। इसी प्रकार सौर तापीय ऊर्जा प्रणाली में एकत्र 22 प्रतिशत ऊष्मीय ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा में बदलने के लिए दबाव देती है।

विभिन्न देश अधिक विकसित ऊर्जा दक्षता और लागत प्रभावी सौर सैल बनाने के लिए प्रयासरत हैं। ग्रामीण क्षेत्रों में ईंधनीय लकड़ी, ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है। परन्तु जिस प्रकार से, हम लम्बे समय से इसका प्रयोग आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए कर रहे हैं, यह नवीकरणीय संसाधन रह पाएगा ? ईंधनीय लकड़ी की बढ़ती माँग के परिणामस्वरूप बड़े स्तर पर वनोन्मूलन, बाढ़ और मृदा क्षरण हो रहा है। इन स्रोतों की सुरक्षा के क्रम में, बड़े स्तर पर पेड़ लगाए जाने आवश्यक हैं। यदि बायोगैस के उपयोग को बढ़ावा दिया जाए तो वनों पर भी दबाव कम किया जा सकता है। बायोगैस संयंत्र द्वारा गैस उत्पादन के अतिरिक्त उपयोगी खाद भी बनायी जाती है। द्रवीय ईंधन जैसे इथेनॉल और मैथेनाल भी बायोगैस से

बनाये जाते हैं। तेल उत्पादित करने वाले कुछ निश्चित पौधों का भी अन्तर्दहन ईंधन के वैकल्पिक ईंधन के रूप में सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। अधिक दक्ष ऊर्जा तकनीक का विकास विभिन्न नवीकरणीय संसाधनों की उत्पादन क्षमता में वृद्धि करने में एक बड़ी भूमिका का निर्वाह कर सकता है।

संचारण में दक्षता : सह-उत्पादन इकाई की प्रतिस्थापना से ऊर्जा की बचत की जा सकती है (चित्र 14.1)। सह-उत्पादन में व्यर्थ या छोड़ी गई वाष्प का उपयोग शामिल है। तापीय ऊर्जा केन्द्र में जल से वाष्प उत्पन्न करने के लिए जीवाश्म ईंधनों को जलाया जाता है। यह वाष्प टरबाइन को घुमाकर विद्युत उत्पादन करती है। इसके बाद यह वाष्प ठंडी की जाती है और वापिस बॉयलर में पम्प द्वारा छोड़ दी जाती है। सह-उत्पादन इकाई में इस छोड़ी गई वाष्प का ठंडी होने से पहले कुछ उपयोग कर लिया जाता है। इसे खाना बनाने, स्थान को गर्म रखने अथवा औद्योगिक मशीनें चलाने के लिए प्रयोग किया जाता है। ऊर्जा केन्द्रों द्वारा उत्पादित विद्युत को विद्युत पूर्ति लाइनों द्वारा विभिन्न क्षेत्रों में वितरित कर दिया जाता है। इस उद्देश्य के लिए ट्रांसफारमर के वोल्टेज को बढ़ाने घटाने के उपयोग में लाया जाता है।



चित्र 14.1 सह उत्पादन इकाई

इस संचारण के दौरान, प्रौद्योगिकी वजह से ऊर्जा के एक अंश का हनन हो जाता है। विकसित देशों में, संचारण के दौरान मात्र 7प्रतिशत विद्युत ऊर्जा खर्च होती है लेकिन भारत में संचारण हानियाँ बहुत अधिक होती हैं। ऊर्जा का 20 से 23 प्रतिशत वितरण के दौरान खर्च हो जाता है। संचारण से होने वाली हानियाँ मुख्यतः ऊर्जा की चोरी के कारण हैं। इन पर कड़े नियमों को लागू करने के अतिरिक्त भौतिक विचारों को अपनाकर भी रोक लगायी जा सकती है। प्रौद्योगिक कारणों से होने वाली संचारण हानियों को उन्नत ऊर्जा कुशल ट्रांसफारमरों और उच्च तकनीकी सुचालक के उपयोग द्वारा कम किया जा सकता है। हाल ही में ऊर्जा के संचार के लिए उसके उच्च वोल्टेज के प्रत्यक्ष करंट (DC) रूप की प्रौद्योगिकी विकसित हो चुकी है। यह संचारण हानियों को कम करने में काफी सहायक सिद्ध होगी। ये परिवर्तित तकनीकें भविष्य की योजनाओं में निगमित की जाएँगी।

उपयोग करने की दक्षता : विभिन्न नवीकरणीय संसाधनों और अनवीकरणीय संसाधनों से प्राप्त ऊर्जा उद्योगों, परिवहन, वाहनों, घरेलू सेवाओं और कृषि में उपयोग की जाती है। इन क्षेत्रों में ऊर्जा उपयोगिता दक्षता में वृद्धि करके हम अपने को ऊर्जा की कम मात्रा में अधिक कार्य करने के योग्य बना सकते हैं। भारत में सिर्फ उद्योगों (कागज, प्लास्टिक, सीमेन्ट, कपड़ा, उर्वरक, दवाइयाँ, रसायन, भोजन प्रक्रिया और धातु उद्योग) द्वारा कुल ऊर्जा का 50 प्रतिशत उपभोग किया जाता है। औद्योगिक क्षेत्र में, ऊर्जा दक्ष मशीनें और ऊर्जा बचत प्रक्रिया अपनाकर काफी मात्रा में ऊर्जा का संरक्षण किया जा सकता है। भारी औद्योगिक मशीनों की समय से देखभाल से अच्छी ऊर्जा, उपयोगी दक्षता प्राप्त की जा सकती है। विश्व में उपभोग होने वाली कुल विद्युत का 66 प्रतिशत औद्योगिक विद्युत मोटर की कार्यप्रणाली में उपयोग हो जाता है। मोटर के संरचनात्मक प्रारूप में ऊर्जा बचत सुधार करके कुल विद्युत उपभोग को कम किया जा सकता है। कुछ निश्चित पदार्थों जैसे काँच, प्लास्टिक, कागज, बेकार अल्युमिनियम डिब्बे आदि का पुनर्चक्रण भी विद्युत उपयोग को कम करने में सहायक हो सकता है। उदाहरणार्थ पूरे विश्व में ऊर्जा की सबसे अधिक खपत अल्युमिनियम के निर्माण में होती है। यदि पुनर्चक्रित अल्युमिनियम का उपयोग दोबारा किया जाए तो यह विद्युत खपत 90 प्रतिशत तक कम की जा सकती है। उन्नत प्रौद्योगिकी को अपनाकर जापान उद्योगों में अधिक दक्ष ऊर्जा का उपयोग कर रहा है। पश्चिम जर्मनी, इटली, स्पेन और फ्रांस जैसे देशों के पास भी ऊर्जा की औद्योगिक उपयोगिता में उच्च दक्षता है।

उद्योगों के बाद परिवहन दूसरा सबसे बड़ा ऊर्जा उपभोग क्षेत्र है। भारत में कुल उपभोग का 22 प्रतिशत यह क्षेत्र उपभोग करता है। लगभग 40 प्रतिशत पेट्रोलियम उत्पाद परिवहन क्षेत्र में उपयोग किए जाते हैं। मोटर वाहनों की सँख्या दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। 1999 में विश्व में कुल मोटर वाहनों की सँख्या 520 मिलियन थी और 2018 तक इसके एक बिलियन होने की संभावना है। वाहनों की सँख्या में वृद्धि के कारण गैसोलिन और डीजल ईंधन की माँग भी बढ़ती जा रही है। मोटर वाहनों में ऊर्जा उपयोगिता दक्षता वायुगतिकीय प्रारूपों में सुधार और इंजन में ईंधन दक्षता द्वारा महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाई जा सकती है। मोटर कंपनियाँ जैसे होंडा, मरसीडिज, टाटा, फोर्ड, टोयोटा, सुजुकी, फियेट आदि ने विभिन्न मोटर वाहनों में ईंधन दक्ष मॉडल विकसित किए हैं। निर्माण कार्य के लिए टिकाऊ और वजन में हल्के पदार्थों का प्रयोग किया जाता है। ऐसे इंजन विकसित किए जा रहे हैं जो प्राकृतिक गैस से चले और बैटरी से रिचार्ज हो सके। हाइड्रोजन को मोटरगाड़ियों में ईंधन के रूप में प्रयोग करने के प्रयास किए जा रहे हैं। अल्कोहल ईंधन जैसे:- मिथैनॉल और इथैनाल गैसोलिन की तुलना में अधिक स्वच्छ है। यह बायोमॉस स्रोत से बनाए जा सकते हैं और पहले से ही उपयोग भी किए जा रहे हैं। एक कुशल पब्लिक परिवहन प्रणाली में बसों और ट्रेनों का उपयोग लोगों द्वारा व्यक्तिगत वाहनों के उपयोग को कम कर सकता है। ऊर्जा की बचत के अलावा यह प्रदूषण को भी कम करेगा।

घर और फार्म पर भी ऊर्जा का संरक्षण किया जा सकता है। मानक ऊर्जा दक्ष उपकरणों जैसे रेफ्रिजरेटर, एयर कंडीशनर, फ्रीजर्स, कपड़ा धोने की मशीन, कपड़े सुखाने की मशीन, मिक्सर-ग्राइंडर, ओवन, गर्म पानी के लिए गिजर्स, पानी के लिए पम्प, कूलर, विद्युत जनरेटर, टी.वी. आदि का उपयोग बड़ी मात्रा में ऊर्जा बचा सकते हैं। इन उपकरणों के ऊर्जा दक्ष मॉडल की कीमत थोड़ी ज्यादा होती है लेकिन यह उत्पाद लम्बे समय तक चलते हैं। कृषि मशीनें जैसे पम्प सेट, विद्युत मोटर, डीजल इंजन, कम्बाइन, टैक्टर, स्वचालित लोडर्स, ऊर्जा आपरेटर स्पेयर्स आदि का उचित रख रखाव भी ऊर्जा के व्यर्थ को कम करने के लिए आवश्यक है। प्रतिदीप्त नलिका उद्रदीप वल्व की तुलना में कुल विद्युत का केवल 25 प्रतिशत ऊर्जा उपभोग करती है। इसी प्रकार ग्रामीण क्षेत्रों में, परम्परागत चूल्हों की तुलना में उन्नत चूल्हों का उपयोग अधिक लाभदायक है। उन्नत चूल्हों में ईंधनीय लकड़ी अधिक दक्षता से जलती है और धुएँ को निकालने के लिए एक चिमनी का प्रयोग किया जाता है। परम्परागत चूल्हों की तुलना में उन्नत चूल्हों में ऊर्जा उपयोगिता दक्षता 10 से 15 प्रतिशत तक बढ़ जाती है। ठंडी जलवायु वाले देशों में, रिहायशी और व्यावसायिक इमारतों को गर्म रखने के लिए ऊर्जा की अधिक मात्रा आवश्यक होती है। इन इमारतों के संरचनात्मक प्रारूप में आवश्यक ऊर्जा बचत की विशेषताएं निगमित कर दी जाएं तो बड़ी मात्रा में ऊर्जा की बचत हो सकती है। ऊर्जा उपयोगिता की दक्षता बढ़ाने के लिए नैनो-प्रौद्योगिकी उपयोग करने के प्रयास किए जा रहे हैं। नैनो-प्रौद्योगिकी अत्यधिक छोटे आकार की युक्तियों को बनाने और उनके प्रयोग से संबंधित है। इसमें आकार की सीमा 1 नैनो मीटर के एक बिलियंथ के बराबर होती है। ऊर्जा स्त्रोत की प्रति व्यक्ति उपयोगिता इसके मूल्य पर निर्भर करती है। कम मूल्य का परिणाम उच्च उपभोग दर होगी। यदि आनुपातिक मूल्य प्रणाली को अपना लिया जाए तो लोगों द्वारा अनावश्यक उपयोग और व्यर्थ की जा रही ऊर्जा की बड़ी मात्रा को बचाया जा सकता है। यह उन उपभोगताओं के लिए भी प्रेरणादायक होगा जो ऊर्जा का उपभोग दक्षता से करते हैं। लोगों को ऊर्जा स्रोतों के न्यायपूर्ण उपयोग और पर्यावरण की सुरक्षा के प्रति जागरूक किया जाना चाहिए।

भविष्य के ऊर्जा स्त्रोत

पेट्रोल और डीजल दो महत्वपूर्ण पेट्रोलियम उत्पाद हैं जिनका प्रयोग मुख्यत: मोटरगाड़ियों में ईंधन के रूप में होता है। मोटरगाड़ियों की सँख्या में सदैव होती वृद्धि के कारण ईंधन के इन अनवीकरणीय संसाधनों की माँग में भी तेजी से वृद्धि हो रही है। मोटरवाहनों में से प्रदूषकों के दीर्घकालीन उत्सर्जन के कारण पर्यावरण मे प्रदूषण हो रहा है। इसके लिए यह आवश्यक है कि मोटरवाहनों के लिए वैकल्पिक ईंधनों की खोज की जाए। इस विषय में हाइड्रोजन, अल्कोहल और ईंधन सैल भविष्य में ऊर्जा के संभावित स्रोतों के रूप में विचारणीय हैं।

हाइड्रोजन : यह प्रकृति में चिन्हित मात्रा में होता है परन्तु यह पानी के विद्युतीय, तापीय या प्रकाशीय अपघटन द्वारा उत्पन्न किया जा सकता है। गैसीय अवस्था में, हाइड्रोजन में बहुत कम घनत्व

होता है। इस कारण इसके संग्रहण के लिए बहुत बड़े कंटेनरों की आवश्यकता होती है। इस परेशानी से बचने के लिए साधारणतया इसे द्रवीय हाइड्रोजन को क्रायोजेनिक हाइड्रोजन कहते हैं। यह विशेष रूप से निर्मित संग्रहण टैंकर में रखी जाती है। हाइड्रोजन का ईंधन के रूप में उपयोग विशेष रूप से निर्मित मोटरवाहन इंजन और ईंधन सैल में हो सकता है। इसकी द्रवीय अवस्था में, यह अंतरिक्ष जहाजों में ईंधन के रूप में प्रयोग हो सकती है। उदाहरणार्थ :- यह ऊष्मीय उत्प्रेरक की उपस्थिति में कार्बनमोनो ऑक्साइड के साथ अभिक्रिया करके मिथैनॉल बनाती है। जब विशुद्ध ऑक्सीजन के साथ जलती है तो हाइड्रोजन केवल जल वाष्प उत्पन्न करती है और वायुमण्डल में कोई प्रदूषक उत्सर्जित नहीं करती है। हाइड्रोजन का ऊष्णांक मान (150 KJ प्रति ग्राम) अन्य ईंधनों जैसे:- पेट्रोल, डीजल, इथैनॉल आदि से सबसे अधिक है।

मोटर कंपनियों द्वारा ऐसी कारें विकसित करने के प्रयास किए जा रहे हैं जिनमें सौर-विद्युत द्वारा उत्पन्न द्रवीय हाइड्रोजन ईंधन के रूप में प्रयुक्त किया जा सके। दूसरी चिंतनीय समस्या यह है कि हाइड्रोजन अत्यधिक ज्वलनशील गैस है। संग्रहण टैंक या परिवहन टैंक में विस्फोट होने पर जीवन और सम्पत्ति को भारी हानि हो सकती है। ऊर्जा के स्रोत के रूप में हाइड्रोजन के उपयोग की प्रौद्योगिकी अभी विकासशील चरण में है। हाइड्रोजन का महत्वपूर्ण ईंधन के रूप में भविष्य में उपयोग विचारणीय है।

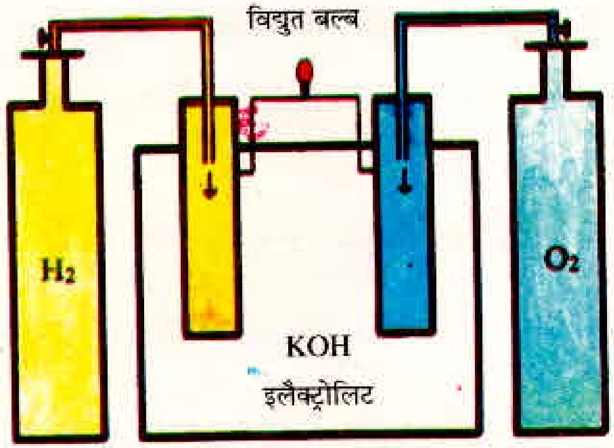
अल्कोहल : इथैनॉल और मिथैनॉल दो महत्वपूर्ण अल्कोहल हैं जो पेट्रोल (गैसोलिन) और डीजल के स्थान पर द्रवीय ईंधन के रूप में प्रयोग किए जा सकते हैं। जो कि ऊर्जा का एक नवीकरणीय संसाधन है। द्रवीय इथैनॉल (इथाइल अल्कोहल) को धान अल्कोहल भी कहते हैं। यह विशेष गंध वाला स्वच्छ एवं रंगहीन द्रव्य है। इसे चीनी के विभिन्न रूपों और धान की फसलों द्वारा खमीरीकरण प्रक्रिया से भी उत्पादित किया जा सकता है। इन फसलों मे गन्ना, चुकंदर, आलू, जवार (चेरी), मक्का आदि शामिल हैं। खमीरीकरण से आशय खमीर की क्रिया द्वारा विभिन्न पदार्थों में विद्यमान चीनी से इथाइल अल्कोहल और कार्बनडाइआक्साइड का उत्पादन है।

मिथैनॉल : मिथइल अल्कोहल को लकड़ी अल्कोहल के रूप में भी जाना जाता है। यह लकड़ी, कृषि व्यर्थों, कचरे, सीवेज के कीचड़, कोयले और प्राकृतिक गैस से भी बन सकता है। ये अल्कोहल हल्के और भारी दोनों तरह के वाहनों में ईंधन के रूप में जल सकते हैं। शुद्ध इथैनॉल और मिथैनॉल को ईंधन के रूप में प्रयोग करने के लिए परम्परागत इंजन में कुछ संशोधन करना आवश्यक है। इसी प्रकार गैसोल (गैसोलिन और 10 से 23 प्रतिशत इथैनॉल का मिश्रण) को भी ईंधन के रूप में परम्परागत

गैसोलिन इंजन में प्रत्यक्षत: उपयोग किया जा सकता है। इसी प्रकार डीजल में 15 से 20 प्रतिशत मिथैनॉल मिलाकर डॉयशोल बनाया जा सकता है जो कि नियमित डीजल ईंधन के स्थान पर प्रयोग किया जा सकता है। ब्राजील और जिम्बाब्वे जैसे देश पहले से ही मोटर गाड़ियों में द्रवीय ईंधन के रूप में गैसोल का प्रयोग आरम्भ कर चुके हैं।

इथैनॉल और मिथैनॉल गैसोलिन और डीजल की तुलना में अधिक स्वच्छ है। वे बहुत कम मात्रा में वायु प्रदूषक छोड़ते हैं। वर्तमान में, ये अल्कोहल जीवाश्म ईंधन की तुलना में बहुत महंगे हैं। शोधकर्ता अधिक दक्ष उत्पादन तकनीक और इन अल्कोहल के लिए विशेष प्रकार के इंजन विकसित करने के लिए प्रयासरत हैं। प्रौद्योगिक उन्नति से भविष्य में इनकी कीमतें भी कम हो जाएँगी।

ईंधन सैल : ईंधन सैल एक विद्युत रासायनिक युक्ति है जो रासायनिक ऊर्जा से प्रत्यक्ष: विद्युत उत्पन्न करती है। इसमें दो इलैक्ट्रोड होते हैं जो एक इलैक्ट्रोलिट द्वारा अलग होते हैं। अनेक प्रकार के ईंधन सैल विभिन्न कार्यों के लिए तापमान विकसित कर लेते हैं। एक ईंधन सैल बैटरी की तरह लगता है। लेकिन यह रासायनिक ऊर्जा संग्रहित नहीं कर सकता है। धनाग्र की तरफ इसमें हाइड्रोजन भरी जाती है (चित्र 14.2)। ऋणात्मक की तरफ ऑक्सीजन भरी जाती है। ईंधन सैल में, ये गैसें पानी और विद्युत उत्पन्न करने के लिए अभिक्रिया करती हैं। ईंधन सैल में भारी ऊर्जा क्षमता होती है क्योंकि इसमें दहन नहीं होता है और रासायनिक ऊर्जा सीधे विद्युत में परिवर्तित हो जाती है। मोटरगाड़ियों में अन्तर्दहन इंजन के स्थान पर भारी बोझ खींचने वाली मोटर, जो कि ईंधन सैल द्वारा उत्पन्न विद्युत से चल सकती है, में ईंधन सैल को उपयोग किया जा सकता है। ईंधन सैल द्वारा उत्पन्न विद्युत को उपयोग अन्य अनेक उद्देश्यों के लिए किया जा सकता है। देश के सुदूर क्षेत्रों में स्थित व्यावसायिक इमारतों, अस्पतालों, हवाई अड्डों और सैन्य केन्द्रों पर विद्युत उपलब्ध कराने में सहायक सिद्ध हो सकते हैं। ईंधन सैल नियमित संरचना के होते हैं और आवश्यकता अनुसार विभिन्न आकार दिए जा सकते हैं। वे गंभीर प्रदूषण समस्या का कारण नहीं होते। ईंधन सैल द्वारा उत्पादित विद्युत की वर्तमान लागत बहुत अधिक है, आगे के शोध और विकास के बाद ईंधन सैल प्रौद्योगिकी भविष्य में दूर-दूर तक उपयोग के लिए उपलब्ध होगी।



चित्र 14.2 ईंधन सैल की कार्य प्रणाली

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. ऊर्जा के संरक्षण से आप का क्या मतलब है ?
2. ईंधनीय लकड़ी की माँग बढ़ने के क्या प्रभाव हैं ?
3. बायोमॉस से तैयार किए जाने वाले दो द्रवीय ईंधनों के नाम बताइये।
4. घर में ऊर्जा दक्ष उपकरणों का क्या मतलब है ?
5. नैनो-प्रौद्योगिकी क्या है ?
6. एक मीटर में कितने नैनोमीटर होते हैं ?
7. पेट्रोल और डीजल की माँग बढ़ने के कारण बताइये।
8. क्रायोजेनिक हाइड्रोजन क्या है ?
9. कौन सा रसायन अल्कोहल के रूप में जाना जाता है ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. ऊर्जा के अनावश्यक उपयोग से हम किस प्रकार बच सकते हैं ?
2. सह-उत्पादन क्या है ?
3. भारत किस प्रकार अपनी जल विद्युत क्षमता को बढ़ा सकता है ?
4. ईंधनीय लकड़ी को संरक्षित करने के दो उपाय बताइये।

5. भारत में विद्युत संचारण हानियाँ अधिक होने के क्या कारण है ?

6. घर में प्रयोग किए जाने वाले चार विद्युतीय उपकरणों के नाम बताइये ?

7. खमीरीकरण क्या है ?

8. ईंधन सैल क्या है ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. ईंधन बचत करने के कुछ सुझाव दीजिए।

2. संचारण के दौरान होने वाली हानियों को कम करने के लिए क्या करना चाहिए ?

3. घर और फार्म पर ऊर्जा किस प्रकार बचाई जा सकती है ?

4. हाइड्रोजन के उत्पादन और संग्रहण पर टिप्पणी लिखिए।

5. ऊर्जा के स्रोत के रूप में हाइड्रोजन की क्या सीमाएँ हैं ?

6. गैसोल और डायशोल के बीच अंतर स्पष्ट करिए।

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)।

1. ऊर्जा के संरक्षण के लिए उत्पादन में दक्षता का महत्व वर्णित कीजिए।

2. उद्योग और परिवहन क्षेत्र में ऊर्जा का संरक्षण किस प्रकार किया जा सकता है ?

3. ईंधन सैल की संरचना और कार्यों को समझाइये।

4. भविष्य में ऊर्जा स्रोत के रूप में अल्कोहल के निर्माण, संभावना और लाभों के बारे में लिखिए।

अध्याय-15

सुरक्षित कार्य वातावरण

औद्योगिकीकरण के परिणामस्वरूप पूरे विश्व में असँख्य छोटी-बड़ी औद्योगिक इकाइयाँ स्थापित हो गई। लाखों लोग इन उद्योगों में कार्य करते हैं और उन विभिन्न कार्यों में क्रिया, निर्माण और रख-रखाव शामिल है। अपने कार्यों को करने के दौरान, वे बड़ी और छोटी दुर्घटनाओं के संभावित खतरे का सामना करते हैं। सामान्यत: ये दुर्घटनाएँ असुरक्षित कार्य वातावरण, मानव लापरवाही, असुरक्षित कार्यों और विभिन्न (भौतिक, रासायनिक, मशीनी, विद्युत, जैविक, विकिरण और मनोवैज्ञानिक) व्यावसायिक खतरों के परिणामस्वरूप होती हैं। प्रत्येक वर्ष इन दुर्घटनाओं के कारण बड़ी संख्या में उद्योगों में कार्य करने वाले कर्मी मृत्यु या अयोग्यता के शिकार हो जाते हैं। आज कल इन औद्योगिक दुर्घटनाओं को रोकने और कार्य स्थल पर विभिन्न प्रकार के खतरों को नियंत्रित करने के लिए बहुत ध्यान दिया जा रहा है। औद्योगिक सुरक्षा को औद्योगिक प्रबंधन के एक भाग के रूप में पहचान दी गई है। यदि एक संगठन उचित सुरक्षा उपाय नहीं अपनाता तो औद्योगिक दुर्घटनाओं की संभावना अधिक होती है। दूसरी ओर, सुरक्षित कार्य वातावरण न केवल दुर्घटनाओं को कम करता है अपितु यह कर्मियों को प्रेरणा देता है। यह उद्योगों की उत्पादकता को बढ़ाता है। इस संदर्भ में पर्याप्त प्रकाश, संवातन, स्वच्छता और अच्छी गृह व्यवस्था पर सुरक्षित कार्य वातावरण के महत्वपूर्ण घटक के रूप में ध्यान दिया जाना चाहिए।

पर्याप्त प्रकाश व्यवस्था :- ऊर्जा के एक रूप में प्रकाश हमारी आँखों की संवेदन कोशिकाओं को उत्तेजित करता है और दृश्य प्रस्तुत करता है। जब भी कोई क्रिया की जाती है तो एक व्यक्ति शरीर के अन्य संवेदन अंगों की तुलना में आँखों पर अधिक निर्भर होता है। कार्यस्थल पर अपर्याप्त प्रकाश व्यक्ति को आंशिक अंधा बना देता है और उसके परिणाम स्वरूप दुर्घटना हो सकती है। इस कारण सुरक्षित कार्य वातावरण को सुनिश्चित करने के क्रम में औद्योगिक संयंत्र के सभी पैदल चलने वाले रास्ते और कार्य क्षेत्र उचित तरीके से प्रकाशमान होने चाहिए। प्रकाश का प्रभाव इसकी प्रचुरता और किस्म दोनों पर निर्भर करता है। प्रकाश की प्रचुरता इतनी पर्याप्त होनी चाहिए कि कर्मी मशीन चलाने, विभिन्न उपकरणों को संभालने और अपनी आँखों पर किसी दबाव का अनुभव न करते हुए मुक्त रूप से इधर-उधर घूम सकें। मानव आँख प्रकाश की प्रचुरता में अचानक परिवर्तन को ग्रहण नहीं कर पाती है। यह ज़रूरी है कि एक औद्योगिक संयंत्र में आस-पास के स्थानों पर प्रकाश की प्रचुरता एक समान हो। दो समीपस्थ स्थानों में प्रकाश की प्रचुरता की प्रतिकूल विषमता साधारण दृष्टि को अवरुद्ध करती है और यह घातक सिद्ध हो सकता है। सूर्य की प्राकृतिक रोशनी को प्राथमिकता दी जानी चाहिए। बिजली उचित स्थानों पर लगी

होनी चाहिए और बिजली के स्विचों पर आसानी से पहुँच होनी चाहिए। अव्यवस्थित प्रवर्तक अथवा अन्य प्रवर्तक सतहें चकाचौंध उत्पन्न करती हैं जिसके कारण दुर्घटनाएं हो सकती हैं। बिना छायादार प्रकाश स्रोत दृष्टि पर सीधे पड़कर चकाचौंध उत्पन्न करते हैं। प्रतिदीप्त प्रकाश के प्रदर्शन से बचना चाहिए। ये लाइट्स सिर दर्द, आँखों पर दबाव, आँखों में जलन, तनाव, थकावट उत्पन्न करती हैं। अधिक तीव्र प्रतिदीप्त प्रकाश के फलस्वरूप त्वचा का कैंसर और एलर्जी हो जाती है। इसी प्रकार, टिमटिमाती बिजली के कारण असाधारण कार्यशीलता और आँखों पर दबाव आता है। प्रकाश प्रणाली की खराब व्यवस्था के कारण विद्युत करंट जलना, आग और जमीन के ऊँचे उठे हुए भाग के कारण फिसलन भी होती है। दोषपूर्ण प्रकाश, प्रकाश की फिटिंग और तारों की तुरंत मरम्मत की जानी चाहिए अथवा उसे हटा देना चाहिए। एक औद्योगिक इकाई को तकनीकी दोषों के कारण अचानक विद्युत चले जाने का सामना करना पड़ सकता है। इन परिस्थितियों में आपातकालीन बिजली की व्यवस्था से औद्योगिक दुर्घटनाओं को कम किया जा सकता है।

संवातनः- संवातन का मुख्य उद्देश्य एक कमरे या बंद जगह के भीतर ताजा और शुद्ध वायु रखना है। एक औद्योगिक संयंत्र अथवा कार्यालय के अंदर कार्य क्षेत्र अच्छी तरह संवातित रहने चाहिए। यदि उद्योगों में निर्माण प्रक्रिया के दौरान धुआँ, धूल, गंध वाला धुआँ निकलता है तो उचित संवातन बहुत आवश्यक है। पर्याप्त संवातन के अभाव में, कार्य क्षेत्र के बंद स्थान पर श्वसन अथवा अन्य प्रक्रियाओं के कारण कार्बनडाइऑक्साइड का स्तर बढ़ जाता है। इसी समय, मशीनों द्वारा उत्पन्न ऊष्मा बाहर नहीं जा पाती और कार्य स्थल का तापमान बढ़ना शुरू हो जाता है। निर्माण प्रक्रिया के दौरान निकलने वाली नमी, धुआँ, अशुद्धियाँ, धूल और विषाक्त धुआँ भी कार्य स्थल पर एकत्र हो जाता है। ये सब कारक मिलकर कार्यस्थल को असुविधाजनक और असुरक्षित बनाते हैं। यह कर्मचारियों के काम करने की क्षमता को कम करता है और स्वास्थ्य के लिए गंभीर खतरा भी बनता है। कर्मचारी, वायु जनित विशेषतः श्वसन क्रिया से संबंधित अनियमितताओं का शिकार हो जाते हैं। उचित संवातन सुविधाजनक और सुरक्षित वातावरण बनाकर कर्मचारियों की थकावट को दूर करता है। यह ऑक्सीजन अथवा श्वसन के लिए पर्याप्त वायु की पूर्ति करता है और ऊष्मा, धुआँ, धूल, अशुद्धियों, नमी आदि को एकत्र होने से रोकता है। संवातन की दो मुख्य विधियाँ हैं — प्राकृतिक और कृत्रिम। प्राकृतिक संवातन खिड़कियों और अन्य खुले स्थान से वायु को प्रवेश कराकर लाया जाता है। यदि यह उद्देश्य को ठीक प्रकार से पूरा नही करता तो कृत्रिम अथवा अनिवार्य संवातन प्रदान किया जाता है। इस संदर्भ में वायु द्वार का स्थान उपयुक्त स्थिति में होना चाहिए। जहाँ से आने वाली वायु अशुद्धियों से मुक्त हो। वातानुकूलन प्रणाली के संदर्भ में पुनः परिसंचरण से पूर्व वायु फिल्टर होनी चाहिए और कुछ ताजा वायु का भी इसमें समावेश होना चाहिए। संवातन प्रणाली की क्षमता में वृद्धि करने के क्रम में, इसकी नियमित सफाई एवं रख रखाव होना चाहिए। संवातन प्रणाली के निकट, हवा अंदर आने के लिए कोई रुकावट नहीं होनी चाहिए।

स्वच्छता:- सामान्य स्वच्छता सुरक्षित कार्य वातावरण बनाने और बनाए रखने में सहायता करती है। स्वास्थ्य हितैषी वातावरण प्रदान करने से कर्मचारियों की एकाग्रता और क्षमता में वृद्धि होती है। कार्यस्थल, आराम स्थल, फर्नीचर, मशीन और उपकरणों की सफाई का प्रतिदिन, साप्ताहिक अथवा मासिक कार्यक्रम अपनाया जाना चाहिए। स्वच्छता को विभाग के कर्मचारियों द्वारा किए जाने वाले कार्यों का एक महत्वपूर्ण भाग मानना चाहिए। बाथरूम, कैंटीन का काउण्टर, बर्तन, फर्श, कार्य करने की टेबल, पानी के छोटे डिब्बे, टेलीफोन, की -बोर्ड, डिस्पले स्क्रीन, मशीनों के नियंत्रक बोर्ड इत्यादि प्रतिदिन साफ किए जाने चाहिए। कार्य स्थल के चारों ओर अव्यवस्था फैलाने वाले कागज़, रबर के टुकड़े, कार्ड बोर्ड, प्लास्टिक के टुकड़े, बेकार फाइल्स, टिशू पेपर आदि को यहाँ वहाँ नहीं फेंकना चाहिए। कैंटीन, कर्मचारी कक्ष, आराम कक्ष और अन्य स्थानों पर पर्याप्त संख्या में उपयुक्त स्थानों पर कचरा पात्र रखे जाने चाहिए। गीले फर्श पर फिसलने और गिरने के कारण चोट लगने से बचने के लिए फर्श पर फैले तरल को तुरंत पोछा जाना चाहिए। कार्यस्थल की धूल भरी मेज पर उद्योगों के कर्मचारियों को खाने की सामग्री का उपभोग नहीं करने देना चाहिए। अपर्याप्त प्रकाश स्थिति, फैली हुई खाने की वस्तुएँ, अस्वच्छ स्नानघर, बर्तन और रसोई के काउण्टर के परिणामस्वरूप सूक्ष्म जीवों से होने वाली बीमारियाँ तेजी से बढ़ सकती हैं। आखिरकार एलर्जी और बीमारी के अन्य रूपों के कारण कर्मचारियों की अनुपस्थिति को बढ़ाती है। कीटनाशकों जैसे फिनाइल, अम्ल, क्षार, हाइड्रोजन पर ऑक्साइड और फोरमलडिहाइड के प्रयोग से बीमारियों के रोग वाहकों के विकास और उनकी संख्या बढ़ने से रोकी जा सकती है। समय -समय पर हानिकारक कीटाणुओं और दाँत से कुतरने वाले प्राणियों को मारने के लिए कीटनाशकों का प्रयोग सुरक्षित कार्य वातावरण को सुनिश्चित् करता है। यंत्रों, मशीनों और अन्य उपकरणों की स्वच्छता से क्षति कम होती है और सुरक्षित रख-रखाव में मदद मिलती है।

अच्छी गृह व्यवस्था :- अच्छी गृह व्यवस्था चोट एवं दुर्घटनाएं रोकने में एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करती है। यह साधारण स्वच्छता नहीं है अपितु उससे अधिक चीज़ों को उपयुक्त स्थान पर व्यवस्थित रखना है। कार्यस्थल पर फैले हुए कागज़, उत्पाद, यंत्र और अन्य पदार्थ एक उत्साहहीन वातावरण तैयार करते हैं। कार्यस्थल, आराम स्थल, पैदल रास्तों और संग्रहालयों पर अव्यवस्था के कारण स्थान का उचित उपयोग नहीं हो पाता, जबकि अच्छी गृह व्यवस्था कार्यालय या उद्योग में स्थान और समय का सदुपयोग प्रदान करती है। जंग लगी कीलें, धातु के टुकड़े, काँच के टुकड़े, तार आदि के कारण हाथ अथवा शरीर के किसी भाग को चोट लग सकती है। अल्मारियों में ढेर के रूप में रखी वस्तुएँ भी गिर सकती हैं। विषाक्त, अभिक्रिया अथवा ज्वलनशील वस्तुऐं (LPG सिलेंडर, डीजल, केरोसिन, पेट्रोल आदि) को गलत जगह पर रखे जाने के परिणामस्वरूप गंभीर औद्योगिक विनाशकारी विपत्तियाँ हुई हैं जिनसे जीवन और सम्पत्ति को गंभीर हानि होती है। एक अच्छी सुनियोजित गृह व्यवस्था के साथ सामान्य

स्वच्छता एक सुरक्षित, आरामदायक और कुशल कार्य वातावरण प्रदान करती है। यह कार्य स्थल पर विभिन्न व्यावसायिक खतरों के अवसरों को कम करता है।

सुरक्षा जागरूकता और प्रबंधन :- सामान्य कार्य स्थलों में घर, प्रयोगशाला, वर्कशाप, (कारखाना) और कार्यक्षेत्र शामिल हैं। औद्योगिक दुर्घटनाओं का चलन बढ़ने से कर्मचारियों, उनके पारिवारिक सदस्यों, निरीक्षक, ठेकेदार, औद्योगिक सुरक्षा व्यक्ति और सामान्य जनता में कार्यस्थलों पर होने वाली दुर्घटनाओं को कम करने के लिए सुरक्षा जागरूकता बहुत आवश्यक है। इसी संदर्भ में राष्ट्रीय स्तर पर स्वास्थ्य,सुरक्षा और पर्यावरण के स्वैच्छिक आंदोलन को चलाने, विकसित करने और समर्थन करने के उद्देश्य से, मुम्बई में 4 मार्च 1966 को राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद् की स्थापना की गई।

घर में सुरक्षा-सावधानियाँ :- यदि घर में आवश्यक सुरक्षा-सावधानियाँ ध्यान में नहीं रखी जाएं तो कुछ सामान्य उपकरण और अभ्यास गंभीर चोटों का कारण बन सकते हैं। सीढ़ियों या गीले फर्श से फिसल कर गिरने से शरीर के किसी हिस्से की हड्डी टूट सकती है, मृत्यु हो सकती है अथवा अयोग्यता आ सकती है। एक घायल व्यक्ति कभी भी स्वतन्त्रता की पूर्व अवस्था में नहीं लौट पाता है। सीढ़ियों को बिखरी हुई वस्तुओं से दूर रखना चाहिए। फर्श पर गिरे द्रव को तुरंत पोछा जाना चाहिए। बुजुर्गों और छोटे बच्चों को सीढ़ियाँ चढ़ते या उतरते समय सहारा देना चाहिए। गैस स्टोव को पर्याप्त सावधानी से प्रयोग करना चाहिए। गैस पाइप लाइन की नियमित जाँच लीकेज और आग से होने वाले नुकसान को रोक सकता है। रासायनिक छिड़काव, धुएँ, धूल आदि से होने वाले प्रदूषण से घर के अंदर के पर्यावरण को बचाने के लिए एक कुशल प्राकृतिक अथवा कृत्रिम संवातन प्रणाली बनायी जानी चाहिए। यदि घर के अंदर के प्रदूषण पर उचित नियंत्रण नहीं रखा जाए। तो इसके कारण एलर्जी और अन्य स्वास्थ्य समस्याएं हो सकती हैं। ये सभी सुरक्षा उषाय घर को कार्य करने और रहने के लिए सुरक्षित स्थान बना सकते हैं।

प्रयोगशाला में सुरक्षा उपाय:- शैक्षणिक संस्थानों, शोध केन्द्रों, अस्पतालों और उद्योगों में स्थित विभिन्न प्रकार की प्रयोगशालाएं दुर्घटनाओं और खतरों का संभावित स्थान होती हैं। इन कार्य स्थलों पर विद्यार्थी और कर्मचारी विभिन्न जहरीले लवण, विस्फोटक, विद्युत उपकरण, काँच का सामान, सूक्ष्म जीव आदि की संभाल करते हैं। यदि इन प्रयोगशालाओं में उचित सुरक्षा सावधानियाँ नहीं अपनायी जाएं तो आग लगना, विषाक्तता, हानिकारक रसायनों का फैलाव और विकिरण हो सकते हैं। विकिरण, अम्ल, क्षार और ऊष्मा निकलने से घायल होने से बचने के लिए प्रत्येक को एक सुरक्षा कवच के रूप में ऐप्रन, अथवा मास्क पहनना चाहिए। विभिन्न बोतलों में रखे हुए रसायनों पर उनके नाम लिखे रहने चाहिए (चित्र 15.1)।

ज्वलनशील पदार्थों को अलग अलमारी में संग्रहित करना चाहिए। आग से लड़ने का सामान जैसे आग बुझाने का यंत्र या मिट्टी से भरी हुई बाल्टियाँ आसानी से पहुँच वाले स्थान पर रखनी चाहिए। उचित संवातन सुनिश्चित् करने के पश्चात्-खराब वायु बाहर निकालने वाला पंखा लगाना चाहिए। एक चिकित्सीय निदान सूचक प्रयोगशाला में, खून के नमूने, बलगम, पेशाब, वीर्य आदि को बहुत सावधानी से रखा जाना चाहिए। इन प्रयोगशालाओं में दस्तानों, मास्क और ऐप्रन के उपयोग की सलाह दी जाती है। अन्यथा शोधार्थी स्वयं किसी संक्रामक बीमारी का शिकार हो सकता है। कार्य करने की मेज, फर्श और अन्य जगहों को जीवाणुओं से मुक्त करने के लिए कीटाणुनाशकों का प्रयोग करना चाहिए। प्रयोगशाला के विद्युत उपकरण आवश्यकता होने पर ही चालू किए जाने चाहिए और उपयोग होने के बाद बंद कर देने चाहिए । सभी विद्युत संयोजनों को उचित विद्युत रोधी होना चाहिए। प्रयोगशाला की निकास प्रणाली में कोई रुकावट नहीं होनी चाहिए। प्रयोगशाला में विभिन्न स्थानों पर प्रदर्शन चार्ट टंगे होने चाहिए जो 'करने और नहीं करने' का संदेश पहुँचाते हो। प्रयोगशाला में कुछ आवश्यक वस्तुओं वाला प्राथमिक उपचार बॉक्स रखा जाना चाहिए।

चित्र 15.1 रसायनों पर उचित नाम लिखना

कारखाने में सुरक्षा सावधानियाँ:- कारखाना वह कमरा या इमारत है जहाँ उपकरणों और मशीनों के प्रयोग से चीजें बनायी या मरम्मत की जाती हैं। कारखानों में होने वाली दुर्घटनाओं के लिए मानवीय लापरवाही, असुरक्षित क्रियाएँ, मशीनी कारक और असुरक्षित पर्यावरणीय परिस्थितियाँ उत्तरदायी हैं। सुरक्षा सावधानियाँ इन दुर्घटनाओं की आवृत्ति और विस्तार को कम कर सकती हैं। मशीनी कारकों द्वारा होने वाली हानियों को कम करने के लिए मशीनों और उपकरणों का सामयिक निरीक्षण बहुत आवश्यक है। इसी प्रकार, कारखाने के अंदर प्रकाश की उचित व्यवस्था, संवातन, तापमान, नमी और स्थान, सुरक्षित कार्य वातावरण करने में एक अह्म भूमिका का निर्वाह करता है। इन बातों के अतिरिक्त, कर्मचारियों द्वारा

निश्चित सुरक्षा सावधानियों का अनुसरण आवश्यक है। उनके द्वारा शरीर के विभिन्न अंगों की सुरक्षा के लिए मशीनी सुरक्षा कवच जैसे सुरक्षा कपड़े, जूते, चश्मे, हैलमेट आदि पहनने चाहिए। विभिन्न मशीनों पर कार्य करते समय ढीले कपड़े पहनने से बचना चाहिए, मानक निर्देशों का पालन करना चाहिए और किसी कार्य को करने के लिए छोटा रास्ता नहीं अपनाना चाहिए। उपकरणों के उपयोग के बाद उन्हें उनकी उपयुक्त जगह पर रख देना चाहिए (चित्र 15.2)। गलत स्थान पर रखा हुआ हथौड़ा, पेचकस, छैनी, छेद करने की विद्युत मशीन, रिंच आदि गिर सकते हैं और उनसे चोट लग सकती है। मशीन के चलते हुए पुर्जों पर लगे सुरक्षा कवच और तारों की जाली को हटाना नहीं चाहिए। नियमित अंतराल के बाद विद्युत संयोजन और विद्युत रोधन की जाँच होनी चाहिए। यह सुनिश्चित् कर लिया जाना चाहिए कि विभिन्न मशीनों के सुरक्षा स्विच एवं परिसीमन स्विच कार्य करने की स्थिति में हों। मशीन की मरम्मत करने से पहले ऊर्जा सप्लाई का स्विच बंद कर देना चाहिए। कर्मचारियों को विषाक्तता, बीमारी और अत्यधिक थकावट की स्थिति में कार्य करने की इजाजत नहीं होनी चाहिए। अधिक तीव्र गति से कार्य करने का प्रयास खतरनाक सिद्ध हो सकता है। किसी कर्मी के घायल होने की स्थिति में तुरंत इलाज के क्रम में, कारखाने में प्राथमिक उपचार बॉक्स उपलब्ध होना चाहिए।

चित्र 15.2 उपकरणों को उपयुक्त जगह रखना

कार्यक्षेत्र पर सुरक्षा सावधानियाँ:- कार्यक्षेत्र वह स्थान है जहां बाँध, इमारतों, पुल, सड़कों आदि का निर्माण होता है और खनन कार्यों जैसी क्रियाएं प्रगति पर होती हैं। इन क्षेत्रों में कुशल मानव शक्ति और श्रमिक दोनों मिलकर कार्य करते हैं। निर्माण सामग्री (सीमेन्ट, इस्पात, ईंटें, लकड़ी आदि) की खराब किस्म के फलस्वरूप निर्माण कार्य पूरा होने से पूर्व ही पुल और इमारतें ढह जाती हैं। इस संदर्भ में, निश्चित नियमों के अनुसरण की आवश्यकता है। बाँध और सड़क के निर्माण क्षेत्र पर विस्फोट करने से पूर्व वहां से गुजरने वाले और आस-पास काम करने वाले लोगों को सूचित करना आवश्यक होता है। यदि

आवश्यक हो तो श्रमिकों को शारीरिक सुरक्षा युक्ति प्रदान की जानी चाहिए। संभावित खतरों को पहचानने के लिए निर्माण क्षेत्र, उपयोग होने वाली मशीनों और की जाने वाली क्रियाओं का नियमित सर्वेक्षण होना चाहिए। भारी वजन को ऊपर उठाने वाले क्रेन के तारों का नियमित परीक्षण करना चाहिए और आवश्यक होने पर उन्हें बदला जाना चाहिए। कार्य क्षेत्रों पर 'आदमी काम पर है' अथवा 'कार्य प्रगति पर है' जैसे निर्देश बोर्ड लगाने से भी दुर्घटनाओं को कम करने में सहायता मिलती है। अधिक समय तक कार्य करने, क्षमता से अधिक कार्य करने और अपर्याप्त आराम की अवधि को रोका जाना चाहिए। विद्युत करंट और आग को रोकने के लिए दोषपूर्ण संयोजनों को पहचानने के लिए विद्युत वितरण लाइनों का परीक्षण किया जाना चाहिए। जब चालू तारों में कार्य किया जा रहा हो तो रबर के दस्ताने और रबर की मैट प्रयोग में लानी चाहिए। कर्मचारियों को निर्देश दिए जाने चाहिए कि गीली त्वचा की स्थिति में कोई विद्युत उपकरण नहीं छुए, सुदूर स्थित कार्यक्षेत्रों में प्राथमिक उपचार और चिकित्सा सुविधाओं की पर्याप्त व्यवस्था होनी चाहिए।

उपकरणों और पदार्थों की सुरक्षित संभाल: जैसा कि पहले बताया गया है गीली त्वचा की स्थिति में किसी विद्युत उपकरण या प्रतिस्थापन को छूना नहीं चाहिए। इन उपकरणों को संभालते समय रबर के दस्ताने और मैट का प्रयोग करना चाहिए। इसी प्रकार क्षयकारी, अभिक्रिया और विषाक्त रसायनों के संदर्भ में, संरक्षित कपड़े, जैसे ऐप्रन, चश्मा और मास्क अवश्य प्रयोग करने चाहिए। औद्योगिक गतिविधियों जैसे वैल्डिंग, छोटे टुकड़ों में विभक्त करना और चिपिंग आदि पर अधिक ध्यान देना चाहिए। भारी वजन उठाने वाली क्रेन की तारें, चरखी, घिरनी और रस्सी की नियमित जाँच और रख-रखाव करना चाहिए। विभिन्न उपकरणों और पदार्थों की संभाल करते समय उचित स्थिति और शारीरिक मुद्रा होनी चाहिए। पदार्थों की सुरक्षित संभाल के लिए कार्य क्षेत्र पर कोई अव्यवस्था अथवा बाधा नहीं होनी चाहिए।

व्यावसायिक खतरे

कुछ खतरनाक और चोट या क्षति पहुँचाने वाला, खतरा कहलाता है। इसके कारण घायल होना, मृत्यु होना, बीमार होना, आर्थिक क्षति अथवा पर्यावरणीय विघटन हो सकता है। घर अथवा अन्य कार्यस्थलों पर कार्य करने वाले लोग अनेक प्रकार के खतरों का सामना करते हैं। अत: कार्य स्थल पर उपयुक्त सुरक्षा सावधानियाँ अपनाकर इन खतरों को एक निश्चित् सीमा तक कम किया जा सकता है। कुछ मुख्य व्यावसायिक खतरों का यहाँ संक्षिप्त विवरण दिया जा रहा है:

भौतिक खतरे:- ये खतरे पर्यावरणीय स्थितियों जैसे प्रकाश, उमस, संवातन, निलंबित विशिष्ट पदार्थ, ध्वनि स्तर आदि से संबंद्ध होते हैं। अपर्याप्त प्रकाश व्यवस्था के फलस्वरूप फर्श पर फिसलना और भूमि की ऊँची सतह होने से गिरना हो सकता है। तापमान और उमस की प्रतिकूल स्थितियों से कर्मचारियों की कार्य क्षमता कम होती है। विभिन्न प्रकार के प्रदूषकों जैसे धुआँ, धातु के अंश, धूल और अन्य

अशुद्धियों के एकत्रीकरण के कारण अनेक स्वास्थ्य अनियमितताएँ विशेषत: श्वसन अस्थमा क्रिया से संबंधी उत्पन्न हो सकती हैं। निलंबित विशिष्ट पदार्थों के फेफड़ों में प्रवेश करने के कारण श्वास नली में सूजन, अस्थमा, हृदय की शिराओं संबंधी बीमारी आदि हो जाती है। वायु प्रदूषकों के कार्य क्षेत्र पर एकत्र हो जाने से मानव शरीर के महत्वपूर्ण अंग क्षतिग्रस्त हो जाते हैं। ध्वनि के उच्च स्तर के कारण पेट की बीमारियाँ और उच्च रक्त चाप हो जाता है। इसके कारण सुनने की क्षमता का आंशिक या पूर्ण हनन हो सकता है और स्थायी रूप से दिमागी क्षति हो सकती है।

रासायनिक खतरे :- कागज़ों, उर्वरकों, पटाखों, कीट नाशकों, पेंट, दवाइयों आदि से संबंद्ध उद्योगों में कर्मचारी अनेक खतरों का सामना करते हैं। इन उद्योगों की व्यावसायिक क्रियाओं में विषाक्त पदार्थों, विस्फोटकों, उच्च अभिक्रिया और क्षयकारी रसायनों का उनकी ठोस, द्रवीय और गैसीय रूप में निर्माण और संभाल शामिल है। इन रसायनों के प्रकटीकरण से आँखों में जलन, त्वचा जलना, विषाक्तता और श्वसन अनियमितताऐं हो जाती हैं। सामान्यत: रासायनिक उद्योग के कर्मचारी सिरदर्द, बलगम, एलर्जी और छाती के दर्द से पीड़ित रहते हैं। विषाक्त रसायनों के दुर्घटनावश रिसाव के कारण बड़े स्तर पर मृत्यु या अयोग्यता हो सकती है। मानवीय लापरवाही, असुरक्षित गतिविधियों और ज्वलनशील पदार्थों के असुरक्षित संग्रहण के कारण घातक आग लग सकती है।

मशीनी खतरे:- ये खतरे असुरक्षित मशीनी स्थितियों और सामान्य अभ्यास का हनन करने वाली असुरक्षित क्रियाओं के कारण होते हैं। पुरानी और खराब रख-रखाव वाली मशीन और उपकरण खतरनाक साबित हो सकते हैं। उचित कवच और मशीनों के चलते हुए हिस्सों पर तारों की जाली के अभाव वाली असुरक्षित मशीनें कर्मचारियों को गंभीर चोट पहुँचाने का कारण हो सकती हैं। मशीन के हटे हुए, असंबंद्ध हुए अथवा अव्यवस्थित भाग पूरे कार्य को असुरक्षित बना सकते हैं। मशीन पर कार्य करते समय शारीरिक सुरक्षा युक्ति जैसे ऐप्रन, हैलमेट, चश्मे और जूतों की असफलता के परिणामस्वरूप मृत्यु या अयोग्यता हो सकती है। मशीनों पर अधिक वजन लादकर, अधिक ऊष्मा और असुरक्षित गति से चलाना घातक सिद्ध हो सकता है। कार्यक्षेत्र पर गैर जिम्मेदार प्रतिस्थापन भी कर्मियों के जीवन के लिए खतरा हो सकता है।

विद्युत खतरे:- विद्युत खतरों में शार्ट सर्किट, विद्युत चिंगारी, ढीले संयोजन, घिसे हुए विद्युतरोधी, मशीनों के अनुचित भू-सम्पर्कतार, उचित सुरक्षा और उच्च वोल्टेज वाले उपकरणों पर घेरे की कमी, ट्रांसफारमर एवं खंभों का असुरक्षित प्रतिस्थापन आदि शामिल है। विद्युत झटके से जलना, अयोग्यता अथवा मौत हो सकती है। अनेक बार, उद्योगों में होने वाले ज्वलनशील हादसे इन्हीं शार्ट सर्किट के कारण

होते हैं। यदि कर्मचारी द्वारा विद्युत उपकरण पर कार्य करते समय या मरम्मत करते समय उचित सुरक्षा उपाय जैसे रबर के दस्ताने, मैट और विद्युतरोधी उपकरण प्रयोग नही किए जाएं तो ये खतरनाक सिद्ध हो सकता है। किसी को बिजली से मारने की दशा में, यदि कर्मचारियों में पर्याप्त सुरक्षा जागरूकता का अभाव होने पर, इस समस्या के विस्तार में वृद्धि हो सकती है। सामान्यत: किसी व्यक्ति को बचाते समय, बचाव कर्मी स्वयं उसका शिकार हो जाता है। उचित सुरक्षा सावधानियाँ अपनाकर, विद्युत खतरों से बचा जा सकता है।

जैविक खतरे:- अस्पताल, नर्सिंग होम, चिकित्सीय निदान सूचक प्रयोगशाला, होटल की लाउंड्री और कूड़ा फेंकने की सेवाओं में काम करने वाले लोगों को कार्य स्थल पर जैविक खतरों का सामना करना पड़ता है। अस्पताल और चिकित्सीय प्रयोगशाला से उत्पन्न जैव व्यर्थ वस्तुएं बेकार सिरींज, उपयोग हो चुकी रुई, प्लास्टर, सुईयां, शल्य क्रिया के उपकरण, पट्टियाँ, शरीर द्रव्य के नमूने आदि बहुत खतरनाक होते हैं। यदि उचित सुरक्षा उपाय नहीं अपनाए जाएं तो संबंद्ध कर्मचारी रोग वाहक बैक्टीरिया, वायरस, फफूंद, प्रोटोजोआ और कृमियों से गंभीर संक्रमित हो जाएंगे। अस्पतालों का व्यर्थ उच्च तापमान पर भट्टियों में भस्म कर दिया जाता है। भस्मीकरण से इस खतरनाक व्यर्थ की मात्रा कम हो जाती है। कचरा फेंकने की खराब स्थितियों में जैविक खतरे फलते-फूलते हैं। पदार्थों की सुरक्षित संभाल के लिए संरक्षित कपड़े पहनना, कचरा फेंकने की अच्छी स्थितियां, टीकाकरण, और खतरनाक जैव व्यर्थ का उचित प्रबंधन जैविक खतरों को रोकने में एक बड़ी भूमिका निभा सकता है।

विकिरण से होने वाले खतरे:- परमाणु ऊर्जा संयंत्र, शोध प्रयोगशालाएँ, हथियारों के कारखाने, रेडियो धर्मिता प्रयोगशालाएँ, अस्पताल आदि महत्वपूर्ण स्थान हैं जहाँ विकिरण से पैदा होने वाले संभावित खतरे पैदा होते हैं। इन स्थानों से शरीर पर आयनित विकिरण की उच्च खुराक का प्रकटीकरण इनके खतरनाक प्रभावों में से एक है। इससे शरीर के विभिन्न भागों जैसे हड्डियों, त्वचा, फेफड़े और छाती का कैंसर हो सकता है। अन्य प्रभावों में दिमाग, आँखों, छोटी आंत की सतह, रक्त कोशिकाओं और प्रजनन अंगों को क्षति पहुँचाना है। इसके कारण आगे की पीढ़ियों में जीन संबंधी परिवर्तन, जन्मजात दोष, मानसिक पिछड़ापन और वंशानुगत बीमारियाँ हो सकती हैं। परमाणु रिएक्टर के संरचनात्मक प्रारूप में सुरक्षा उपाय निगमित करके, ध्वनि तकनीक की समझ और सुरक्षा सावधानियाँ विकिरण से होने वाले खतरों को कम कर सकती है।

मनोवैज्ञानिक खतरे:- कार्य से संबंधित तनाव मुख्य मनोवैज्ञानिक खतरा है जो कि गंभीर स्वास्थ्य अनियमितता और मनोवैज्ञानिक बाधा का कारण हो सकता है। यह अवसाद, घबराहट, उत्तेजना, थकावट, चिड़चिड़ापन और असंतुलित व्यवहार आदि को बढ़ाता है। अनेक बाहरी और आंतरिक कारण कार्य से संबंधित तनाव को बढ़ाने में योगदान करते हैं। कार्य का असमान वितरण, अपर्याप्त कल्याण सुविधाएं,

असुरक्षित कार्य वातावरण, बचे हुए कार्य, कार्य की प्रकृति, आर्थिक संकट, संगठन का खराब प्रबंधन, पारिवारिक समस्याएं और अंतर वैयक्तिक झगड़े तनाव उत्पन्न होने के मुख्य कारण हैं। अविवाहित व्यक्ति विवाहित व्यक्तियों की तुलना में अधिक तनाव का अनुभव करते हैं। तनाव कार्य करने की क्षमता को कम करता है जिसके कारण एक सम्पूर्ण संगठन की उत्पादकता कम होती है। सुरक्षित और आरामदायक कार्य वातावरण, सलाहकार प्रबंधन नीति, मौलिक कार्य लक्ष्य और कर्मचारी कल्याण की उचित नीतियाँ कार्य से संबंधित तनाव को दूर करने में सहायक होती हैं।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. सुरक्षित कार्य वातावरण का क्या महत्व है ?
2. औद्योगिक दुर्घटनाओं के दो महत्वपूर्ण कारण लिखिए।
3. सुरक्षित कार्य वातावरण के महत्वपूर्ण घटक लिखिए ?
4. कार्य स्थल पर टिमटिमाती रोशनी के क्या नुकसान हैं ?
5. प्राकृतिक संवातन किस प्रकार बनता है ?
6. अच्छी-गृह व्यवस्था के मुख्य तत्व लिखिए।
7. कारखाना क्या है ?
8. खतरों से आपका क्या आशय है ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. कार्यस्थल पर प्रतिदीप्त प्रकाश के क्या प्रभाव होते हैं ?
2. संवातन क्या है ?
3. ज्वलनशील पदार्थों को विद्युत सामान के पास क्यों नहीं रखना चाहिए ?
4. कर्मचारी को ऐप्रन क्यों पहनना चाहिए ?
5. व्यावसायिक खतरों के मुख्य प्रकारों की रूपरेखा बनाइये।
6. विकिरण से, आने वाली पीढ़ियाँ कैसे प्रभावित होती हैं ?

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. सुरक्षित कार्य वातावरण बनाने में पर्याप्त प्रकाश की भूमिका पर टिप्पणी लिखिए।

2. उचित संवातन की आवश्यकता पर टिप्पणी लिखिए।

3. अच्छी गृह व्यवस्था औद्योगिक दुर्घटनाओं के अवसरों को किस प्रकार कम करती है ?

4. घर में अनुसरण करने वाली कुछ सुरक्षा सावधानियाँ वर्णित कीजिए।

5. कारखाने के कर्मचारी चोट लगने को किस प्रकार रोक सकते हैं ?

6. कार्यक्षेत्र पर क्या सुरक्षा सावधानियाँ अपनानी चाहिए ?

7. विद्युत खतरों पर एक छोटी टिप्पणी लिखिए।

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)

1. सुरक्षित कार्य वातावरण के घटक के रूप में पर्याप्त प्रकाश और उचित संवातन को वर्णित कीजिए।
2. स्वच्छता और अच्छी गृह व्यवस्था सुरक्षित कार्य वातावरण बनाने में किस प्रकार सहायक है ?
3. विभिन्न कार्य स्थलों पर अपनाई जाने वाली कुछ सामान्य सावधानियाँ वर्णित कीजिए।
4. विभिन्न प्रकार के व्यावसायिक खतरों पर एक नोट बनाइये।

सुरक्षा कानून, दुर्घटनाएँ और प्राथमिक उपचार

भारत एक ऐसा देश है जो अपनी जनता के कल्याण और विकास के लिए प्रतिबद्ध है। हमारा संविधान अन्य अधिकारों के अतिरिक्त जीवन सुरक्षा, व्यक्तिगत स्वतंत्रता और व्यावसायिक खतरों और चोटों के विरुद्ध पर्याप्त सुरक्षा प्रदान करने की गारण्टी देता है। संवैधानिक दायित्व को ध्यान में रखते हुए, संसद और विधान परिषद ने पर्यावरण की भलाई और कर्मचारियों की सुरक्षा के लिए कानून बनाया है।

व्यावसायिक सुरक्षा

(i) औद्योगिक इकाइयों में सुरक्षा : श्रम कानून में यह सामान्यत: उपेक्षित रहता है। ऐसा प्रथम कानून द फैक्ट्री एक्ट 1948 है। यह विभिन्न कारखानों में कार्य करने वाले कर्मचारियों की सुरक्षा, स्वास्थ्य और कल्याण से संबंधित विभिन्न पहलुओं को नियमित और निश्चित करने का कानूनी सिद्धांत है। यह कानून कारखानों में काम करने वाले कर्मचारियों की औद्योगिक और व्यावसायिक खतरों से सुरक्षा का केन्द्रीय कानून है। राज्य सरकारों और केन्द्र शासित प्रशासन ने भी इस कानून के तहत नियम बनाए हैं, और कारखाना इंस्पेक्टर के माध्यम से इस कानून के प्रावधान व नियमों को लागू किया है। द फैक्ट्री एक्ट को 1987 में, कर्मचारियों की सुरक्षा एवं स्वास्थ्य को सुनिश्चित् करने के लिए, नियोक्ताओं पर कुछ शर्तें लागू करने के उद्देश्य से संशोधित किया गया। खतरनाक उद्योगों में सुरक्षा और स्वास्थ्य पहलुओं को नियमित करने के लिए इस कानून में एक नया अध्याय निगमित किया गया।

(ii) प्लेटफार्म एवं बंदरगाहों पर सुरक्षा : द वर्कर एक्ट 1986 में बंदरगाह कर्मचारियों की सुरक्षा और स्वास्थ्य से संबंधित प्रावधान है। यह कानून 15 अप्रैल 1987 से लागू हुआ। खतरनाक रसायनों के निर्माण, संग्रहण और आयात नियम (1989) जो पर्यावरण (संरक्षण) कानून, 1986 में निहित है, भी सुरक्षित कार्य, वातावरण सुनिश्चित करते हैं।

(iii) खदानों में सुरक्षा : खदान कर्मचारियों की सुरक्षा और स्वास्थ्य के लिए, द माइन एक्ट 1952 में बनाया गया। इस कानून के अंतर्गत (क) घातक दुर्घटनाओं की जाँच (ख) अनुदान को कानूनी इजाजत, छूट, विभिन्न खदान कार्यों के क्रम में विश्राम और (ग) खदान सुरक्षा यंत्रों, उपकरणों और सामान की स्वीकृति, का प्रावधान है।

पर्यावरण (संरक्षण) कानून, 1986 के अंतर्गत विभिन्न नीतियाँ और कार्यक्रम सूत्र रूप में प्रकट किए गए हैं। इस प्रकार की नीतियों का मुख्य उद्देश्य सुरक्षित संभाल और प्रबंधन को आगे बढ़ाना और खतरनाक पदार्थों के उपयोग तथा व्यर्थ को, पर्यावरण और कर्मचारियों के स्वास्थ्य को नुकसान पहुँचाने

से रोकना है। केन्द्रीय तथा राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के सहयोग से इन नियमों को क्रियान्वित किया जाता है। खतरनाक पदार्थों के उचित प्रबंधन को सुनिश्चित करने के लिए नीतियों और कार्यक्रमों को तर्कसंगत और अधिक प्रभावशाली बनाने के लिए समय-समय पर आवश्यकतानुसार परिविर्तित किया जा सकता है।

अधिकांश राज्यों ने राज्य स्तरीय विषय स्थिति समूह बना रखे हैं। लोक दायित्व बीमा कानून, 1991 जो 1992 में संशोधित हुआ, के अंतर्गत सभी मुख्य दुर्घटना जोखिम इकाइयाँ, जो कि रसायन की अधिक आरम्भिक मात्रा की संभाल करती है, की अनुसूची का हवाला न्यायिक आदेश के लिए उच्च अधिकारी के पास बीमा पॉलिसी लेने के लिए भेज दिया जाए और रसायन दुर्घटना से पीड़ित को तुरंत भुगतान सुनिश्चित करने के लिए पर्यावरण राहत कोष में बराबर धन जमा करा दिया जाए।

कर्मचारियों की पूर्ण सुरक्षा के लिए, मानव पीड़ा को कम करने के लिए, कर्मचारियों में दुर्घटनाएँ रोकने और ख़तरों को कम करने के लिए, उनमें जागरूकता पैदा करने के लिए 1966 में श्रम मंत्रालय ने राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद का निर्माण किया। इस कार्यक्रम के अंतर्गत, नियोक्ताओं और कर्मचारियों में जागरूकता पैदा करने के लिए सुरक्षा पर व्याख्यान और सेमिनार आयोजित किए गए। राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद् की स्थापना दिवस के रूप में प्रत्येक वर्ष 4 मार्च को राष्ट्रीय सुरक्षा दिवस मनाया जाता है।

दुर्घटनाएँ और मुख्य व्यावसायिक खतरे

अनेक औद्योगिक इकाइयाँ और व्यवसाय ऐसे पदार्थ बनाते हैं जो प्रकृति में नहीं मिलते। कर्मचारियों और पर्यावरण को इनके कारण होने वाली दुर्घटनाओं से बचने के क्रम में , उपयोग और निस्तारण के दौरान सावधानीपूर्वक संभालने की आवश्यकता होती है। इन रसायनों में से अनेक जैव-विघटनकारी नहीं होते हैं और दशकों तक पर्यावरण में बने रहने और स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव डालने की क्षमता होती है। इन पदार्थों का निकास, छिड़काव, रिसाव अथवा विषैले वाष्प के उत्सर्जन अथवा अन्य किसी प्रक्रिया द्वारा हो सकता है जो कि पदार्थों को कंटेनर से बाहर आना सुगम बनाता है जिसके फलस्वरूप कोई बड़ा खतरा उत्पन्न हो सकता है। खतरनाक पदार्थों द्वारा होने वाली दुर्घटनाओं को दो मुख्य श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

(i) विस्फोटक : ऐसे पदार्थ जो गैस और ऊष्मा छोड़ते हैं और अचानक जब वे ऊष्मा, करंट या उच्च दबाव के संपर्क में आते हैं तो उन्हें विस्फोटक कहते हैं। ट्राइ-नाइट्रो-टोल्यून (TNT)और नाइट्रो-ग्लिसरीन विस्तृत विस्फोट खतरे वाले विस्फोटक हैं। बम, ग्रेनेड्स और अधिक शोर न करने वाले रॉकेट आदि विस्तृत विस्फोटक नहीं हैं परन्तु बड़े खतरे पैदा करने वाले विस्फोटक हैं। विस्फोटक में ऊपर वर्णित दोनों गुण नोदक और आतिशबाजी सम्मिलित होते हैं। ऐसे पदार्थों के साथ कार्य करते हुए कर्मचारियों

को कंटेनर पर लेबल जरूर देख लेना चाहिए और उनके उपयोग के लिए दिए निर्देशों का सख्ती से पालन करना चाहिए।

(ii) ज्वलनशील और दहनशील : कुछ ऐसे पदार्थ होते हैं जो आसानी से जल जाते हैं और ये गैसीय, द्रवीय अथवा ठोस हो सकते हैं। ज्वलनशील गैसें वे होती हैं जो संपीड़ित, द्रवीय अथवा दबाव के अंतर्गत घुलनशील होती हैं। ऐसी गैसें जो ज्वलन स्रोत के संपर्क में आते ही आग उत्पन्न करती हैं, जैसे एसिटलिन, हाइड्रोजन, द्रवीय पेट्रोलियम गैस आदि। ज्वलनशील द्रव्य में डायथिल ईथर, कार्बन-डाइ-सल्फाइड, पेट्रोल, एसिटोन, मिथाइल युक्त स्प्रिट, कैरोसिन, तारपीन आदि शामिल हैं। ज्वलनशील ठोस में नाइट्रोसैल्युलोस, फॉस्फोरस, माचिस, अल्युमिनियम, अल्कलिस, कैल्सियम कार्बाइड आदि हैं।

इस प्रकार के उद्योगों के कर्मचारियों को गैस से बचने के लिए मास्क पहनने चाहिए। उन्हें अग्निरोधक कपड़े पहनने चाहिए। अन्तर्राष्ट्रीय कानून के अनुसार इस प्रकार के पदार्थों को उचित लेबल लगा होना चाहिए जैसा कि (चित्र 16.1) में दर्शाया गया है। ऐसे पदार्थों को कर्मचारियों द्वारा सावधानी से प्रयोग में लाना चाहिए।

चित्र 16.1 अन्तर्राष्ट्रीय लेबल

(iii) विषाक्त अथवा जहरीले पदार्थ : विषाक्त पदार्थ घायल होने अथवा मृत्यु का कारण बन

सकते हैं, जब वे मनुष्य सहित किसी भी जीवधारी के शरीर में प्रवेश कर जाएँ। साइनाइड और सीसा तत्व जैसे जहरीले पदार्थ मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक अथवा मृत्यु का कारण बन सकते हैं। कुछ विषाक्त पदार्थों के कारण मृत्यु नहीं होती है लेकिन विभिन्न कीटनाशक और जैव-चिकित्सीय व्यर्थ जैसे वैक्सीन और रोगजनक (Pathogenic) जीव अन्य तरीकों से मानव स्वास्थ्य को हानि पहुँचा सकते हैं।

यदि अमोनिया और क्लोरीन जैसी जहरीली गैसों को श्वास द्वारा अंदर ले लिया जाए तो इसके कारण स्वास्थ्य की हानि अथवा मृत्यु भी हो सकती है। इन पदार्थों का उपयोग करते समय कर्मचारियों को लेबल को ध्यान से देख लेना चाहिए और उनके निस्तारण के लिए उचित प्रक्रिया का पालन करना चाहिए।

निम्नलिखित रास्तों के द्वारा खतरनाक पदार्थ हमारे शरीर में प्रवेश कर सकते हैं:-

(क) त्वचा और आँखों द्वारा अवशोषण : यदि एक कर्मचारी औद्योगिक कार्य स्थल पर नंगे पैर चलता है तो दूषित रिसाव फर्श से उसके पैरों की त्वचा के संपर्क में आ जाता है। इसके कारण त्वचा में खिंचाव, जलन, घाव या अल्सर हो सकते हैं। इसी प्रकार, विषाक्त रसायनों का प्रयोग करते समय कर्मचारियों द्वारा दस्तानों का उपयोग नहीं करने के कारण भी ऐसी दुर्घटनाएं होती हैं। ऐसे कर्मचारियों द्वारा हाथों को अच्छी प्रकार धोये बिना आँखों पर नहीं लगाना चाहिए क्योंकि विषाक्त पदार्थों के प्रति आँखें बहुत संवेदनशील होती हैं।

(ख) समाविष्ट होना : उद्योगों में, दूषित केनों का उपयोग करते समय, त्वचा पर लगे कट द्वारा विभिन्न विषाक्त पदार्थ सीधे त्वचा और रक्त में प्रवेश कर जाते हैं।

(ग) अन्तर्ग्रहण : कुछ औद्योगिक इकाइयों और कार्य स्थलों पर अन्तर्ग्रहण द्वारा विषाक्त पदार्थों के प्रवेश के अवसर आते हैं। अनजाने में अन्तर्ग्रहण का एक उदाहरण बैटरी कारखाना कर्मचारियों का है, जो कार्य क्षेत्र में खाते समय दूषित खाना और पानी के द्वारा अन्तर्ग्रहण कर लिया जाता है।

(घ) श्वसन द्वारा अंदर लेना : कुछ खतरनाक पदार्थ, विशेषकर गैसें जैसे हाइड्रोजन सल्फाइड, कार्बन-मोनो ऑक्साइड आदि श्वसन द्वारा फेफड़ों में प्रवेश कर जाती हैं। ऐसे उद्योग धंधों में काम करने वाले कर्मचारियों को अग्रलिखित प्राथमिक उपचार के नियमों का पालन करना चाहिए।

प्राथमिक उपचार

किसी औद्योगिक इकाई अथवा कार्य स्थल पर आपात स्थिति होने की दिशा में प्राथमिक उपचार सेवा उपलब्ध कराना, एक आवश्यक कार्य है। इस सेवा का विस्तार एक स्थान से दूसरे स्थान पर अलग-अलग होता है परन्तु खतरों की पहचान, जोखिम का मूल्यांकन और सूचना उपलब्ध कराने की जोखिम

नियंत्रण प्रणाली विभिन्न औद्योगिक इकाइयाँ और कार्यस्थलों पर सामान्यत: समान ही होती हैं। इस अध्याय में, प्राथमिक उपचार देने वाले व्यक्ति के उपकरण, सुविधाओं और प्रशिक्षण के बारे में बताया गया है।

(i) परिभाषा : अन्तर्राष्ट्रीय श्रम संगठन (ILO) के अनुसार, किसी जीवन पर गंभीर खतरे को कम करने अथवा रोकने के उद्देश्य के साथ, दुर्घटना में पीड़ित व्यक्ति को तुरंत और तत्काल सेवा देना, प्राथमिक उपचार है। यह एक ऐसे व्यक्ति द्वारा प्रदान किया जाता है जो चिकित्सक नहीं होता है बल्कि एक प्रशिक्षित प्राथमिक उपचारक होता है। औद्योगिक और व्यावसायिक खतरों को ध्यान में रखते हुए भारत सहित लगभग सभी देशों द्वारा कानून के माध्यम से प्राथमिक उपचार सेवाओं का प्रावधान है।

(ii) प्राथमिक उपचार के उद्देश्य : प्राथमिक उपचार सेवा के मुख्य उद्देश्य निम्नलिखित हैं:-

(क) कार्य स्थल पर अथवा उद्योगों में कर्मचारियों के जीवन की सुरक्षा और कर्मचारियों के अतिरिक्त अन्य लोगों की भी देखभाल करना जैसे:- बच्चों और माता पिता की स्कूल में और उपभोक्ता की दुकान में देखभाल करना।

(ख) बेहोश लोगों की सुरक्षा करना और यह देखना कि उनकी स्थिति और अधिक खराब नहीं हो जाए।

(ग) प्रभावित लोगों को पीड़ा और दर्द से मुक्त करना और उनको ठीक करने की दिशा में कार्य करना।

(iii) प्राथमिक उपचार सेवाओं का नियोजन :- दुर्घटनाएं रोकने के मुख्य उद्देश्य के साथ नियोजन सुरक्षा प्रबंधन प्रणाली का एक भाग है। आपात प्रबंधन योजना के तहत निम्नलिखित क्षेत्र आते हैं:-

- बचाव कार्य
- खाली कराने या निकालने की प्रक्रिया
- नजदीकी अस्पताल या चिकित्सीय केन्द्र पर लाना, ले जाना
- अग्नि, गैस और जल प्लावन पर नियंत्रण
- रिश्तेदारों से संपर्क
- प्रबंधन प्रणाली
- सुरक्षा

नियोजन का एक अन्य भाग नियोक्ताओं और कर्मचारियों के मध्य आपातकालीन और विकसित प्राथमिक उपचार सुविधाओं का सलाहमशविरा है। नियोजन में उनकी सहभागिता से प्राथमिक उपचार प्रावधान को समझने और समझौतों में सहायता मिलती है। कार्य स्थल के सभी कर्मचारियों की सूचना और

निर्देशों की जानकारी होना आवश्यक होता है जिससे जब आवश्यकता हो, बिना किसी देरी के, वे इसका उपयोग कर सकें। इसे नये कर्मचारियों की नियुक्ति के कार्यक्रम में शामिल किया जा सकता है। उन सभी कर्मचारियों को प्राथमिक उपचार प्रशिक्षण के प्रति अधिक सचेत होना चाहिए जो बिल्कुल पृथक् कार्यस्थल पर अकेले कार्य करते हैं। उदाहरणार्थ:- खेतों पर कार्य करने वाले कर्मचारी को यह पता होना चाहिए कि साँप के काटने पर क्या करना चाहिए।

खतरों की पहचान करना भी नियोजन का आवश्यक घटक है। खतरे मशीनी, विषाक्त रसायन अथवा शोर आदि के हो सकते हैं। अन्य खतरे उपकरण का फेल होना या गलत उपयोग होना, ऊर्जा प्रणाली का फेल होना और रसायन फैलना आदि हो सकते हैं।

इस बात पर अधिक बल दिया जाना चाहिए कि प्राथमिक उपचार सेवा का अच्छा नियोजन और प्रावधान कार्य स्थल पर हताहत होने की गंभीरता और बीमारियों को कम कर सकता है।

(iv) प्राथमिक उपचार सेवा की स्थापना : कार्यस्थल पर प्राथमिक उपचार सेवा उपलब्ध कराना एक नियोक्ता की प्राथमिक जिम्मेदारी है। नियोक्ता को प्राथमिक उपचारक की नियुक्ति करनी चाहिए और कर्मचारियों को कुछ विशिष्ट कार्य सौंपने चाहिए। सभी कर्मचारियों को प्राथमिक उपचार का प्रायोगिक प्रशिक्षण प्रदान करना चाहिए। प्राथमिक उपचार बक्से के रखे जाने का स्थान सभी कर्मचारियों को पता होना चाहिए। सभी कर्मचारियों को प्राथमिक उपचारकों के नाम, उनके संपर्क नंबर और पते बताये जाने चाहिए ताकि आपात स्थिति में उनसे तुरंत संपर्क साधा जा सके। यह सूचना निम्नलिखित माध्यमों से दी जा सकती है:-

- नियुक्ति कार्यक्रम
- जागरूकता सत्र
- समाचार पत्र
- विभागीय मीटिंग
- नोटिस बोर्ड और घोषणाएँ:- दी जाने वाली सूचना साधारण भाषा में होनी चाहिए जिससे कर्मचारियों को समझ आ सके।
- कर्मचारियों के कर्त्तव्य नियोक्ताओं के कर्त्तव्यों के पूरक होते हैं:-
- कर्मचारियों को प्राथमिक उपचार कक्षा के स्थान, प्राथमिक उपचार सुविधाओं, प्राथमिक उपचारक का नाम और पते की जानकारी होनी चाहिए।
- यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि प्राथमिक उपचार सुविधाओं का दुरुपयोग न हो।
- प्राथमिक उपचारक द्वारा दिए गए दिशा-निर्देशों का उन्हें सावधानीपूर्वक पालन करना चाहिए।

- हताहतों की सारी रिपोर्ट प्राथमिक उपचारक को दी जानी चाहिए चाहे उपचार की आवश्यकता हो अथवा नहीं हो।

(v) प्राथमिक उपचारक : प्राथमिक उपचारक वह व्यक्ति है जिस पर दुर्घटनास्थल पर तुरंत चिकित्सा सेवा उपलब्ध कराने का उत्तरदायित्व होता है। एक अच्छे प्राथमिक उपचारक में निम्नलिखित योग्यताएँ होनी चाहिए :

- आपातकालीन स्थितियों में शांत रहना चाहिए।
- आपातकाल का उपयुक्त मूल्यांकन उपलब्ध कराने के योग्य होना चाहिए।
- बचाव स्थितियों को शारीरिक रूप से संभाल सके।
- ऐसी आपातस्थितियों के दौरान हुए हताहतों की देखभाल और नियंत्रण करना।

प्राथमिक उपचारक के कार्यों को दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:-

(क) साधारण समय के दौरान कार्य :

- उस क्षेत्र की पहचान करना जहाँ कार्य के कारण बीमारी या हताहत होने की संभावना हो।
- दुर्घटनाएँ रोकने के लिए सुरक्षा उपायों को दोबारा नया करना।
- सुविधाओं की आवश्यकता किसको अधिक है, यह पहचान करना।
- कर्मचारियों की सुरक्षा और स्वास्थ्य से संबंधित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करना।
- कर्मचारियों को विश्वास में लेकर, प्राथमिक उपचारक को प्रत्येक कर्मचारी का व्यक्तिगत स्वास्थ्य रिकार्ड रखना चाहिए ताकि दुर्घटना या आपात स्थिति के दौरान सहायता मिल सके।

(ख) दुर्घटना या आपातकाल के दौरान कार्य:-

- कार्यस्थल पर होने वाली बीमारी या हताहत को तुरंत उपचार देना।
- यह सुनिश्चित करना कि प्रबंधकों ने आपात सेवाओं जैसे: अग्नि शमन, एम्बुलेंस, पुलिस, अस्पताल आदि से संपर्क स्थापित कर रखा है।
- उन कर्मचारियों से सहायता लेना जो दुर्घटना से प्रभावित नहीं हुए हैं।
- उन सभी हताहतों का रिकार्ड रखना जिन्हें अस्पताल भेजा गया हो।
- कानूनी नियमों का पालन करना जिसमें कहा गया है कि प्राथमिक उपचारक को पीड़ित के अच्छे हितों की वास्तविक चिंता के प्रयोजन से कार्य करना चाहिए।

(vi) उपकरण और सुविधाएँ : एक उद्योग से दूसरे उद्योग और एक स्थान से दूसरे स्थान पर उपलब्ध कराए गए उपकरण और सुविधाएँ अलग-अलग होती हैं। इन उपकरणों और सुविधाओं में प्राथमिक उपचार बक्सा, प्राथमिक उपचार कक्ष, दूरसंचार प्रणाली, और आँखें सफाई केन्द्र आदि शामिल हैं।

प्राथमिक उपचार बक्सा : किसी कार्य स्थल और उद्योग की यह सबसे महत्वपूर्ण आवश्यकता है। प्राथमिक उपचार बक्से में, कार्य स्थल पर आवश्यक पर्याप्त मात्रा में सामग्री होनी चाहिए। जैसे-जैसे इस सामग्री का उपयोग होता जाए इसकी तुरंत भरपाई हो जानी चाहिए। जिन दवाइयों की तारीख निकल चुकी हो और क्षति सामग्री को हटा देना चाहिए। इसे हाथ में आने लायक और तुरंत मिलने के स्थान पर होना चाहिए।

प्राथमिक उपचार कक्ष : प्राथमिक उपचार कक्ष को निम्नलिखित आवश्यकताएँ पूरी करनी चाहिए :

(i) यह एक योग्य प्राथमिक उपचारक के नियंत्रण में होना चाहिए। उस व्यक्ति को पूरे समय उपलब्ध रहना चाहिए जब तक कार्य स्थल पर कर्मचारी कार्य करते रहें।

(ii) इसे अच्छा संवाती, गर्म, ठंडा और उचित प्रकाशमय होना चाहिए।

(iii) इसे नियमित रूप से साफ किया जाना चाहिए और धोया जाना चाहिए।

(iv) इसमें पर्याप्त उपकरण जैसे स्ट्रेचर, पहिया कुर्सी और बिस्तर इत्यादि होने चाहिए।

(v) यह कक्ष ऐसे उपयुक्त स्थान पर स्थित होना चाहिए जहां से घायल कर्मचारियों को आसानी से अस्पताल पहुँचाया जा सके।

(vi) यह कक्ष पर्याप्त बड़ा होना चाहिए ताकि एक परीक्षण मेज वहाँ रखी जा सके और आस-पास लोग घूम सकें।

दूरसंचार साधन : औद्योगिक इकाइयों अथवा कार्य स्थलों पर दूरसंचार के प्रभावी साधन उपलब्ध कराए जाने चाहिए ताकि आपातकाल के दौरान प्राथमिक उपचारक और प्राथमिक उपचार कक्ष से तुरंत संपर्क साधा जा सके।

आँखें सफाई केन्द्र : प्राथमिक कक्ष के अतिरिक्त पूरे कार्यस्थल के विभिन्न बिंदुओं पर आँखें सफाई केन्द्र उपलब्ध कराए जाने चाहिए।

(vii) प्राथमिक उपचारक की सुरक्षा :- स्वयं प्राथमिक उपचारक अनेक दुर्घटनाओं और संक्रमणों का सामना करता है। घायलों को प्राथमिक उपचार देते समय प्राथमिक उपचारक कई प्रकार के संक्रमण

विशेषकर वायरल संक्रमण जैसे हैपीटाइटस, हरपीस, एड्स के एच.आई.वी. आदि का शिकार हो सकता है। इस कारण यह बहुत आवश्यक है कि यह सुनिश्चित हो कि प्राथमिक उपचारक को स्व-सुरक्षा की पर्याप्त सूचना और प्रशिक्षण प्राप्त हो। प्राथमिक उपचारक को संक्रमण से बचने के लिए दस्ताने पहनने चाहिए। रक्त और शारीरिक पदार्थों और अन्य सामान जैसे सुई और अन्य धारवाले उपकरणों से दूषित व्यर्थ का अच्छी प्रकार निस्तारण करना चाहिए।

(viii) प्राथमिक उपचारक को प्रशिक्षण : जैव सुरक्षा का यह एक महत्वपूर्ण पहलू है कि प्राथमिक उपचारक को प्राथमिक उपचार के बुनियादी स्तर तक प्रशिक्षित होना चाहिए और कार्य स्थल की आवश्यकताओं के अनुसार प्रशिक्षण में संतुलन बनाए रखना चाहिए। यह सुनिश्चित करना नियोक्ता का कार्य है कि उसने किसी मान्यता प्राप्त विख्यात संस्था से प्रशिक्षण प्राप्त किया हैं। इस प्रशिक्षण में हड्डी टूटने का प्रबंधन, अंग विच्छेदन प्रहार, सदमा, चोट लगना, खिंचाव और मोच, विद्युत करंट, रीढ़ की हड्डी में चोट, विषाक्तता, काटना या डंक मारना, आँखों में चोट लगना, कान में चोट लगना, खुले घाव, दम घुटना, चिकित्सीय आपातकाल जैसे अस्थमा, डायबिटीज, एलर्जी आदि का प्राथमिक उपचार आदि शामिल है।

अभ्यास

(क) अति लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 1 अंक)

1. विस्फोट क्या हैं ?
2. पर्यावरण की सुरक्षा से जुड़े कानून का नाम बताइये।
3. 'द फैक्ट्री एक्ट' कब लागू हुआ ?
4. दो ठोस विषाक्त पदार्थों के नाम बताइये।
5. राष्ट्रीय सुरक्षा दिवस कब मनाया जाता है ?
6. दो जहरीली गैसों के नाम बताइये ?

(ख) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 2 अंक)

1. जहरीले और विषाक्त पदार्थ क्या हैं ?
2. खतरनाक पदार्थ पर्यावरण में किस प्रकार निष्कासित हो जाते हैं ?

3. प्राथमिक उपचार क्या है ?

4. विषाक्त पदार्थों के साथ काम करने वाले कर्मचारियों के दो सुरक्षा उपाय बताइये ?

5. औद्योगिक कर्मचारी के प्राथमिक उपचार से जुड़े कर्त्तव्य बताइये।

(ग) लघु प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 3 अंक)

1. खतरनाक पदार्थ शरीर में किस तरह प्रवेश कर जाते हैं।

2. नियोक्ता किस प्रकार प्राथमिक उपचार के बारे में जागरूकता फैला सकता है ?

3. ज्वलनशील और दहनशील पदार्थ क्या हैं ?

4. प्राथमिक उपचार के मुख्य उद्देश्य क्या हैं ?

5. प्राथमिक उपचारक अपनी सुरक्षा किस प्रकार सुनिश्चित् कर सकता है ?

6. अच्छे प्राथमिक उपचारक के गुणों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

(घ) दीर्घ प्रकार के प्रश्नोत्तर (प्रत्येक 5 अंक)।

1. खतरनाक पदार्थों के कारण होने वाली कुछ दुर्घटनाओं का वर्णन करिए।

2. प्राथमिक उपचारक के विभिन्न कर्त्तव्य क्या-क्या हैं ?

3. कुछ महत्वपूर्ण प्राथमिक उपचार उपकरणों और सुविधाओं के बारे में बताइये।