इकाई – 2
हरित प्रौद्योगिकी
(Green Technology)

परिचय (Introduction)

बढ़ते हुए शहरीकरण एवं औद्योगीकरण के फलस्वरूप मानव की अनेक समस्याएं कम हो गई। मानव जीवन सरल व आरामदायक बन गया। लेकिन औद्योगिक क्रान्ति के कारण बड़े पैमाने पर औद्योगिक उत्पादन हुआ जिसके कारण पृथ्वी पर जल, वायु एवं भूमि प्रदूषण जैसी समस्याएं उत्पन्न हो गई। पृथ्वी पर बड़ी मात्रा में गन्दगी एवं कूड़ा–करकट एकत्रित होने लगा। इसका वातावरण के जैविक घटकों पौधों एवं प्राणी जातियों पर विपरीत प्रभाव पड़ा। मानव जाति एवं पशुओं आदि के लिए स्वच्छ पर्यावरण प्रदान करने के लिए इस प्रदूषण एवं कूड़े कचरे का प्रबन्धन अत्यन्त आवश्यक है।

इसी को ध्यान में रखते हुए एक ऐसी तकनीक या प्रौद्योगिकी की आवश्यकता है जो हमारे पर्यावरण को साफ व स्वच्छ रख सके। हमारे प्राकृतिक संसाधनों व ऊर्जा संसाधनों का कुशलतापूर्वक प्रयोग किया जा सके। इस प्रकार की तकनीक को हरित प्रौद्योगिकी या अधिक सफाई की प्रौद्योगिकी (Cleaner technology) या परम्परागत शब्दों में पर्यावरण प्रौद्योगिकी के रूप में जाना जाता है।

परिभाषा (Definition)

हरित प्रौद्योगिकी एक ऐसी पर्यावरण मैत्रीपूर्ण तकनीक है जिसके द्वारा प्राकृतिक संसाधनों का अधिक कुशलतापूर्वक प्रयोग कर, कम ऊर्जा के प्रयोग द्वारा उच्चकोटि के माल एवं सेवाओं का उत्पादन करना है। और इसके साथ–साथ कूड़ा–करकट की मात्रा में कमी लाना एवं पर्यावरण को प्रदूषण के हानिकारक प्रभावों से बचाये रखना भी इसका उद्देश्य है।

हरित प्रौद्योगिकी के उद्देश्य (Objectives of Green Technology)

हरित प्रौद्योगिकी के प्रमुख उद्देश्य निम्न प्रकार है–

(i) पर्यावरण में उद्योगों एवं घरेलू संसाधनों से निकलने वाले कूड़े–करकट एवं कचरे को कम करने, इनका पुनर्चक्रण करने एवं पुनः प्रयोग में लाने की विधियां विकसित करना।

(ii) पेय व सिंचाई के जल में पाई जाने वाली अशुद्धियों को दूर कर उन्हें उपयुक्त बनाना तथा सीवेज जल को उपचारित कर उसे पुनः प्रयोग में लेना।

(iii) नाभिकीय अपशिष्टों का सुरक्षित निपटान करना।

(iv) विभिन्न प्रदूषण के प्रकारों वायु, जल एवं भूमि को नियंत्रित कर इन्हें कम करना तथा इनका प्रबन्धन सुचारू रूप से करना।

(v) ऊर्जा के अनवीनीकरणीय स्त्रोतों का उपयोग कम कर ऊर्जा संरक्षण बढ़ाना तथा नवीनीकरणीय ऊर्जा स्त्रोतों के रूप में सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा आदि का प्रयोग बढ़ाना।

(vi) पदार्थों के जीवन चक्र की समीक्षा करना।

(vii) इकोलेबलिंग करना।

हरित प्रौद्योगिकी की अवधारणा ;Concept of Green Technology)

अपशिष्ट पदार्थों कूड़ा–करकट व कचरे के भारी मात्रा में उत्पादन कर मानव जीवन की सुरक्षा व स्वास्थ्य के लिए गंभीर संकट खड़ा हो गया है। इसी कारण पर्यावरणविज्ञों, वैज्ञानिकों एवं तकनीकी विशेषज्ञों को पर्यावरण के संरक्षण के लिए सोचने पर विवश होना पड़ा। इसका मूल उद्देश्य औद्योगिक निर्माण की प्रक्रियाओं को अधिक साफसुथरा बनाना तथा प्राकृतिक संसाधनों का युक्तिपूर्वक प्रयोग करना। प्रकृति में एक जीव द्वारा छोड़ा या त्यागा गया अपशिष्ट दूसरे किसी जीव का आहार बन जाता है, इससे प्रकृति के पोषक तत्व भी बरकरार रहते हैं तथा उनका पुनः प्रयोग होता रहता है। प्रकृति की इसी व्यवस्था को लागू करके

पर्यावरण को साफ सुथरा रखा जा सकता है जैसे–

(i) पेट्रोल, डीजल के स्थान पर वाहनों में सीएनजी गैस का प्रयोग किया जाना चाहिए ताकि पर्यावरण प्रदूषण को कम किया जा सके।

(ii) उद्योगों से निकलने वाले विषैले पदार्थों की विषाक्तता को रासायनिक एवं जैविक क्रियाओं से कम करना।

(iii) एक उद्योग से छोड़े गये अपशिष्ट अगर किसी दूसरे उद्योग के लिए कच्चे माल के रूप में काम आ सके तो ऐसा प्रयास करना।

(iv) उद्योगों द्वारा निकलने वाले रसायनों का पुनरावर्तन व पुनः प्रयोग किया जाए। इन्हें पर्यावरण पर न थोपा जाए।

(v) हमारे देश में "उपभोग करो एवं फेंको" (Use and Throw) की अवधारणा सक्रिय है इसी कारण से बहुत अधिक मात्रा में अपशिष्ट पदार्थों का उत्पादन हो रहा है। इसके लिए आवश्यक है कि निर्माता ऐसे पदार्थों को कच्चे माल के रूप में प्रयोग ले जिनसे उनकी लागत कम एवं आय अधिक हो। कच्चा माल लम्बे समय तक उपलब्ध रहे। इसका पुनः निर्माण एवं पुनः उपयोग अधिक समय तक किया जा सके।

(vi) पर्यावरण प्रदूषण से आने वाले प्रदूषकों जैसे पीड़कनाशी कार्बनिक विलायकों, रेडियोधर्मी पदार्थों व हानिकारक धातुओं जैसे आर्सेनिक, पारा, सीसा आदि का जैवप्रतिविधान (Bioremediation) किया जाए। जिसमें किसी भी प्राणी, पादप या जीवाणुओं द्वारा इन अपशिष्टों की विषाक्तता को कम किया जाता है।

(vii) ऊर्जा के नवीनकरणीय स्त्रोतों जैसे सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, जल ऊर्जा आदि के प्रयोग को बढ़ावा देकर ऊर्जा संरक्षण का बढ़ाया जाए।

क्लीनर प्रौद्योगिकी या हरित प्रौद्योगिकी आज के युग में ऐसी ही एक आवश्यकता है जिसके द्वारा हमारे पर्यावरण को सुरक्षित रखा जा सकता है। दीर्घोपयोगी विकास की संकल्पना का पालन किया जाए जिसमें वर्तमान की आवश्यकताओं की पूर्ति करते हुए आगामी पीढ़ियों की आवश्यकताओं की पूर्ति की क्षमता को बचा कर रखा जा सके।

प्राकृतिक संसाधनों की सतत् अवधारणा (Sustainable Concept of Natural Resources)

मानव ने पिछली दो शताब्दियों में आर्थिक विकास में उन्नति करते हुए भौतिक जीवन शैली को अत्यधिक विकसित किया है। दुर्भाग्य से सुख–साधन वाली भौतिक जीवन शैली का विकास पर्यावरण ह्रास की कीमत पर हुआ है। इस कारण से सम्पूर्ण मानव जाति का भविष्य दांव पर लग गया है। प्रकृति का अतिदोहन पर्यावरण को विनाश की दिशा में ले जा रहा है। जिस उपभोगवादी संस्कृति के विकास हेतु प्राकृतिक संसाधनों का निरन्तर दोहन किया जा रहा है, उसके सामने हमारे प्राकृतिक संसाधन कैसे आने वाली पीढ़ियों के लिए बच सकेंगे?

परिस्थितियां भयावह होने से पर्यावरण विशेषज्ञों के साथ–साथ सामान्य व्यक्ति के मन में प्रश्न उठ रहे हैं कि क्या भौतिक व आर्थिक विकास प्राकृतिक साधनों–संसाधनों की कीमत पर ही हो सकता है?क्या इससे बेहतर कोई विकल्प है?उद्योग, कृषि एवं मानव आवास की आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिए वनोन्मूलन के अतिरिक्त कोई और रास्ता है?शहरों, इमारतों, शॉपिंग मॉल के निर्माण/विकास हेतु निरन्तर अधिगृहित की जा रही कृषि भूमि के बचाव के कोई अन्य उपाय हैं?सघन कृषि (कम भूमि में अधिक उपज) को वर्षपर्यंत करने के अतिरिक्त कोई विकल्प नहीं है?जीवाश्म ईंधन के निरन्तर दोहन/उपभोग पर कोई प्रतिबंध नहीं चाहिये?दीर्घोपयोगी विकास, सतत् विकास, संपोषणीय विकास, संवहनीय विकास, वहनीय विकास या संधारणीय विकास की संकल्पना उपरोक्त प्रश्नों की व्याख्याता एवं समाधान का विकल्प है।

सतत् विकास की संकल्पना का उद्भव

ब्राजील की राजधानी रियो डी जनेरियो में संयुक्त राष्ट्र संघ के तत्वावधान में आयोज्य पृथ्वी सम्मेलन में जारी "रियो सम्मेलन" घोषणा पत्र का उद्देश्य इक्कीसवीं सदी में विश्व में पूर्ण रूप से सतत् विकास किया जा सके। अतः सतत् विकास या दीर्घोपयोगी विकास की संकल्पना की उत्पत्ति इसी सम्मेलन की देन है।

वहन क्षमता (Carrying Capacity)

विकास हेतु साधनों की आवश्यकता होती है। ये साधन प्रमुखतः प्रकृति प्रदत्त होते हैं व इन्हें प्राकृतिक संसाधन कहा जाता है या अन्य शब्दों में प्रकृति से प्राप्त होने वाले पदार्थ, क्षेत्र तथा वस्तुएं जो मनुष्य के जीवित रहने, स्वस्थ रहने, प्रसन्न रहने व खुशहाली के लिए आवश्यक है उन्हें प्राकृतिक संसाधन कहते हैं। प्राकृतिक संसाधन दो प्रकार के होते हैं –

(अ) नवीकरणीय संसाधन

(ब) अनवीकरणीय संसाधन

नवीकरणीय संसाधन (Renewable Resources)

इस प्रकार के संसाधनों की पुर्नस्थापना हो सकती है या पुनर्निमाण हो सकता है। इस श्रेणी में कृषि, वन, घास स्थल तथा जीव जन्तु इत्यादि आते हैं।

अनवीकरणीय संसाधन (Non-Renewable Resources)

इन संसाधनों की पुर्नस्थापना या पुनर्निमाण नहीं हो सकता है अर्थात् एक बार इनका उपयोग कर लेने पर ये समाप्त हो जाते हैं तथा मानव को इनके अभाव में ही काम चलाना पड़ेगा या इनका विकल्प खोजना होगा। उदाहरण – खनिज, धातुएं, जीवाश्म ईंधन

आदि।

हमें उपलब्ध संसाधनों का न्यायपूर्ण एवं जिम्मेदारी से उपयोग–उपभोग करना होगा। हमें प्रकृति के प्रति सम्मान का भाव रखना होगा। ऐसा न करने पर हमारी आने वाली पीढ़ियां प्राकृतिक संसाधनों से वंचित हो जायेगी, जिसके फलस्वरूप सौरमण्डल के इस खूबसूरत गृह का भविष्य अंधकारमय हो जायेगा। पर्यावरण की वर्तमान दयनीय स्थिति का मूल कारण विकास के नाम पर प्राकृतिक सम्पदा का अनियोजित अतिदोहन एवं जनसंख्या में वृद्धि।

पर्यावरण सम्पदा/संसाधनों के प्रयोग की एक सीमा होती है। प्रकृति की अधिकतम भार सहने की क्षमता को वहन क्षमता (Carrying capacity) कहा जाता है।

मानव जाति की सुख व समृद्धि के लिए आर्थिक विकास आवश्यक है। आर्थिक विकास व बढ़ती जनसंख्या के लिए प्राकृतिक संसाधनों के बढ़ते दोहन को रोका नहीं जा सकता है। इन परिस्थितियों में मुख्य प्रश्न यह है कि प्राकृतिक संसाधनों का प्रयोग विवेकपूर्ण विधियों से किस प्रकार किया जा सकता है?क्या हम प्राकृतिक संसाधनों का विवेकपूर्ण प्रयोग इस प्रकार से कर सकते हैं कि हम इनका संरक्षण कर पाएं। क्या कुछ वैकल्पिक एवं गैर परम्परागत संसाधनों–साधनों की खोज व विकास को बढ़ाया जा सकता है। क्या वैकल्पिक साधनों का पुनरुत्पादन किया जा सकता है?यह हम सभी का परम कर्तव्य है कि हमारी आने वाली पीढ़ियों को एक स्वच्छ पर्यावरण उपलब्ध करायें। इसीलिए हमारा उत्तरदायित्व बनता है कि हम प्राकृतिक सम्पदा को उसकी प्रयुक्त होने की क्षमता अर्थात् 'वहन क्षमता' (Carrying capacity) से अधिक अधिक मात्रा में शोषण न करें व उसके संतुलन को सुनिश्चित करें।

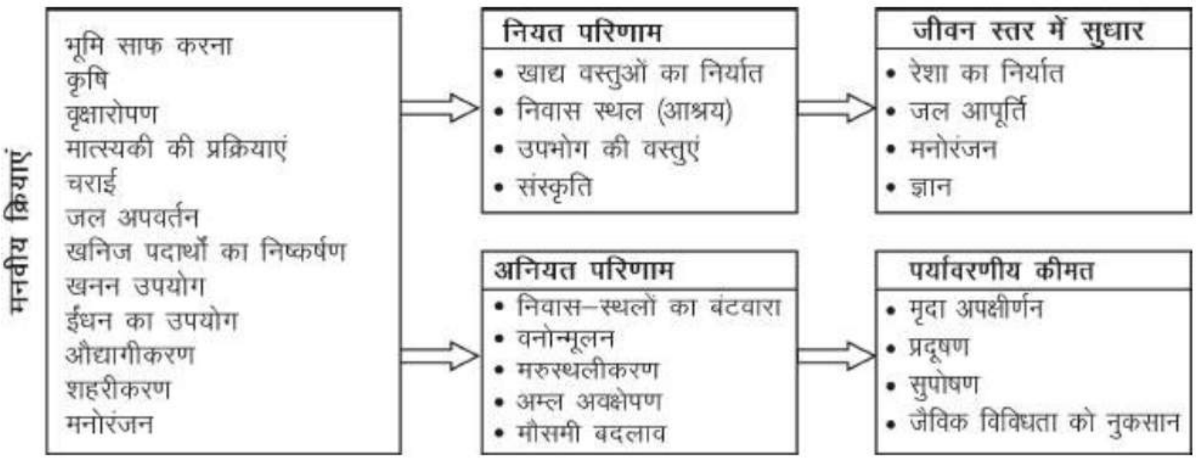
प्रकृति की एक क्षमता है कि निरन्तर उपभोग के दबाव को एक सीमा तक सहन कर सकती है। यह वहन क्षमता संसाधनों के अत्यधिक दोहन से सीमित हो जाती है। बदले में यह पर्यावरण प्रदूषण के रूप में दृष्टिगत होती है। अत्यधिक मात्रा में प्राकृतिक संसाधनों का निष्कर्षण एवं उपभोग तथा प्रकृति के अवशोषित करने की क्षमता से अधिक मात्रा में प्रदूषकों का उत्पादन, पर्यावरण को भयंकर क्षति पहुंचा सकता है। क्षतिग्रस्त व प्रदूषित पर्यावरण को पूर्ववत स्वच्छ करना कठिन कार्य है। पर्यावरण अपनी स्वयं की शुद्ध स्थिति या हानिरहित उपयोगी अवस्था में आने वाली क्षमता को खो देगा। प्रकृति का एक निश्चित रूप है एवं हम उस चरम बिन्दु पर आ पहुंचे हैं जिससे पारिस्थितिक क्षति एक आपदा का रूप ले लेगी।

सतत् विकास (Sustainable Development)

आर्थिक एवं औद्योगिक विकास का प्रकार ऐसा हो जिससे पर्यावरण में कोई भी ऐसी क्षति न हो जाये जिसको सुधारा नहीं जा सके। पर्यावरण व विकास के विश्व आयोग ने सतत् विकास की निम्नलिखित परिभाषा प्रस्तुत की है –

"सतत् विकास एक ऐसा विकास है जिससे न केवल वर्तमान की आवश्यकताएं पूरी होती है वरन् आगामी पीढ़ियों की आवश्यकताओं की पूर्ति की क्षमता भी बनी रहती है।"

दो महत्वपूर्ण तथ्य इस परिभाषा से स्पष्ट है पहला, प्राकृतिक संसाधन वर्तमान पीढ़ी के जीविकोपार्जन के साथ–साथ भविष्य की पीढ़ियों के जीविकोपार्जन के लिये भी बहुत महत्वपूर्ण है। दूसरा, वर्तमान समय में किसी भी विकास सम्बन्धी कार्यक्रम को करते समय भविष्य में होने वाले परिणामों का ध्यान रखा जाना चाहिये। तीव्र गति से बढ़ती जनसंख्या व प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन गैर–सतत् विकास के प्रमुख कारण है। विकासशील देशों में मानव जनसंख्या के लिए प्राकृतिक संसाधनों का प्रयोग भोजन, लकड़ी व आवास की आवश्यकताओं को पूरा करने में किया जाता है। जीवन के स्तर को उन्नत करने वाली सभी मानवीय गतिविधियां पर्यावरण को प्रभावित करती है। वनोन्मूलन, कृषि, शुद्ध जल की



आपूर्ति, औद्योगीकरण इत्यादि इस प्रकार की प्रमुख गतिविधियां हैं। ये सभी सबसे पर्यावरणीय अवक्रमण के कारण हैं जिससे पारिस्थितिकी तंत्र में नकारात्मक परिवर्तन आ जाते है।

वर्तमान पीढ़ी भौतिकवादी एवं उपभोगवादी संस्कृति के चलते किसी भी पर्यावरणीय कीमत पर भौतिक वस्तुओं का धड़ल्ले से उपभोग करती है। हमें यह चिन्ता नहीं है कि आने वाली पीढ़ियों के लिए हम एक सुन्दर व स्वच्छ पर्यावरण उनके लिये छोड़कर जाये।

सतत् विकास से अभिप्राय न किसी साधन का अभाव व न ही किसी संसाधन की अत्यधिक उपलब्धता/भौतिकवाद की दौड़ में शामिल न होना तथा प्राकृतिक संसाधनों का विवेकपूर्ण उपयोग करना एक अच्छी जीवन शैली है। अतः प्रत्येक मनुष्य की जीवनचर्या इस प्रकार की होनी चाहिए कि वह प्रकृति का पोषक हो न कि उसका विध्वंसक।

जनसंख्या वृद्धि एवं संसाधनों की उपलब्धता

जनसंख्या विस्फोट एवं उपभोगवादी दृष्टिकोण से पृथ्वी के पर्यावरण पर संकट उत्पन्न हो गया है। औद्योगिकीकरण, कृषि, अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार, ऊर्जा का निर्यात तथा शहरीकरण इत्यादि मानवीय क्रियाओं के परिणामस्वरूप पृथ्वी पर स्थानीय से लेकर वैश्विक स्तर पर पर्यावरणीय परिवर्तन हुए हैं।

मानव जनसंख्या में वृद्धि व विकसित देशों के नागरिकों की सामाजिक–आर्थिक सम्पन्नता जैव विविधता ह्रास व प्राकृतिक संसाधनों के घटने से सम्बन्धित है। बढ़ती हुई जनसंख्या पृथ्वी के पारितंत्र इस प्रकार से प्रभावित कर रही है कि प्राकृतिक सम्पदा की मात्रा का वैश्विक स्तर पर विनाश हो रहा है।

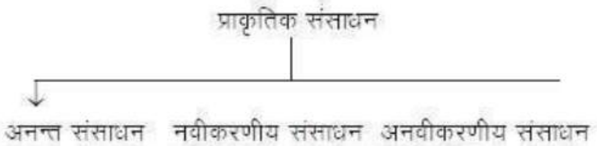
निम्नलिखित बिन्दुओं से जनसंख्या वृद्धि व प्राकृतिक संसाधनों के मध्य सम्बन्धों को समझा जा सकता है–

1. मानवीय क्रियाकलापों के कारण जिनमें कृषि, उद्योग, आवास व व्यापार है, इनसे पृथ्वी का आधा भूभाग परिवर्तित रूप धारण कर चुका है।
2. कृषि योग्य भूमि पर उपस्थित प्राकृतिक वनस्पति के 50 प्रतिशत भाग पर खेत, चारागाह व शहर विकसित हो गये हैं।
3. अलवणीय व भूमिगत जल स्रोत में कमी आ रही है।
4. जलीय पर्यावरण की गुणवत्ता एवं उत्पादकता में गिरावट देखी जा रही है।
5. मछलियों के अत्यधिक दोहन के कारण 90 प्रतिशत से अधिक परभक्षी मछलियों की संख्या में कमी आयी है।
6. जनसंख्या विस्फोट का सबसे गंभीर परिणाम गरीबी में वृद्धि है। गरीबी पर्यावरण एवं मानव स्वास्थ्य के लिए बड़ी चुनौती है।
7. भूमि एक अत्यन्त मूल्यवान सम्पदा है। भूमि का मनुष्य द्वारा कई प्रकार से दोहन एवं परिवर्तन हुआ है। भूमि का उपभोग आवास शहरीकरण, औद्योगिकीकरण के लिए होता रहा है। मानव क्रियाओं के द्वारा वनोन्मूलन तेजी से हो रहा है।

प्राकृतिक सम्पदा (सार्वजनिक व निजी संसाधन)

संसाधन वह उपयोगी वस्तुएं हैं जिन्हें मानव जाति की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए उपयोग में लिया जाता है। सार्वजनिक सम्पदा या सम्पत्ति का प्रायः आवश्कयता से अधिक दोहन किया जाता रहा है। यह प्रवृत्ति पर्यावरण संकट का मुख्य कारण है। ये संसाधन बिना मूल्य के सर्वसुलभ है। वायु, जल, भूमि, वन, नदियां, पर्वत, समुद्र, पशु–पक्षी एवं वन्य जीवन इत्यादि सार्वजनिक सम्पदा के उदाहरण है। इसके विपरीत निजी सम्पत्ति जैसे उद्योग, भूमि, घर, कार्यालय, इमारतें या उद्यानों की अच्छी देख–रेख होती है। सार्वजनिक सम्पदा की ओर ऐसा ही ध्यान हो इस प्रकार का दृष्टिकोण होना आवश्यक है।

प्राकृतिक संसाधनों की मुख्यतः तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है।



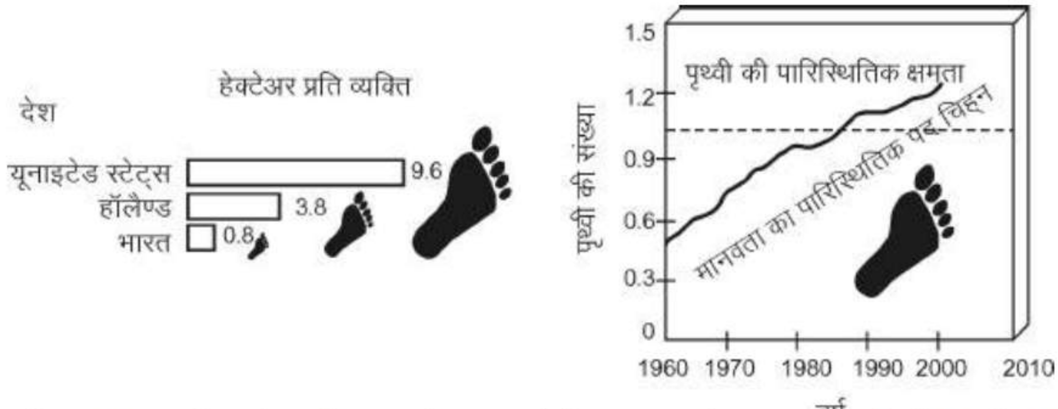
1. अनंत संसाधन – ये चिरस्थायी होते हैं। उदाहरण – सौर ऊर्जा, वायु, जल इत्यादि।
2. नवीकरणीय संसाधन – वे संसाधन जिनकी पुर्नस्थापना या पुनर्निर्माण हो सके। इस श्रेणी में कृषि, वन, घास स्थल, अलवणीय जल, वन्यजीव, स्वच्छ वायु, ऊपजाऊ भूमि इत्यादि आते हैं।
3. अनवीकरणीय संसाधन – इन संसाधनों की पुर्नस्थापना या पुनर्निर्माण नहीं हो सकता है। इनका एक बार उपयोग कर लेने पर ये समाप्त हो जाते हैं तथा मानव को इनका विकल्प खोजना पड़ेगा या फिर इनके बिना ही काम चलाना पड़ेगा। उदाहरण – जीवाश्म ईंधन, धातुएं इत्यादि।

नवीकरणीय संसाधनों को एक सीमा से अधिक उपभोग न किया जाये तो प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा कुछ घण्टों से कुछ वर्षों के अंतराल के पश्चात् पुनः प्रयोग योग्य हो जाते हैं।

पारिस्थितिकी पद–चिन्ह (Ecological Foot-Print)

धरती के जैविक उत्पादकता की वह मात्रा जो संसाधनों को उत्पादन करने योग्य होने के साथ ही संसाधनों के उपभोग द्वारा उत्पन्न अपशिष्टों को अवशोषित करने की क्षमती रखती है।

मानव समाज का 'पर्यावरण फुट–प्रिंट' धरती की अधिकतम भार उठाने की क्षमता की सीमा से आगे है अर्थात् जिस गति से मानव जाति नवीकरणीय सम्पदा का उपभोग कर रही है, वह पृथ्वी की उनकी सृजन करने की गति से अधिक है। विकसित



चित्र 2.2 : प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग व अपक्षीर्णन – भारत के तुलनात्मक, प्रतिव्यक्ति पर्यावरण फुटप्रिंट अमरीका, नेदरलैंड व बायें/दायें सन् 2001 तक मानव जाति का पर्यावरण संबंधी 'फुटप्रिंट' धरती की पर्यावरण के अधिकतम भार उठाने की क्षमता से कुल 21 प्रतिशत अधिक (ये आंकड़े वैश्विक प्रकृति कोष, संयुक्त राष्ट्र के पर्यावरण संबंधी कार्यक्रम तथा वैश्विक 'फुटप्रिंट' तंत्र द्वारा दिये गए आंकड़ों से लिए गए हैं।)

देशों में लोगों का पर्यावरणीय फुट–प्रिंट बहुत अधिक है क्योंकि वहाँ नवीकरणीय संसाधनों के उपभोग की मात्रा बहुत अधिक है। अमरीका के उपभोग का स्तर इतना अधिक है कि वर्तमान तकनीकों के स्तर पर शेष दुनिया के देशों को वहां पहुंचने के लिए लगभग चार अन्य पृथ्वियों जितने भूभाग के दोहन/शोषण की आवश्यकता पड़ेगी।

जब कभी संसाधन अधिक मात्रा में उपलब्ध होते हैं तो वहां के नागरिक उनका गैर–जिम्मेदारी से उपभोग करते हैं। इन प्राकृतिक संसाधनों का प्रयोग बुद्धिमत्ता व न्यायपूर्ण तरीके से होना चाहिए। उपलब्ध सम्पदा के न्यायपूर्ण वितरण वर्तमान समय की बड़ी आवश्यकता है। पर्यावरण फुट–प्रिंट के आंकड़े यह स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं कि हमारे संसार में साधनों का वितरण न्यायसंगत नहीं है। परिणामस्वरूप संसार के अविकसित एवं विकासशील देशों में गरीबी एवं अभाव की स्थिति है।

प्राकृतिक संसाधनों का संतुलित उपयोग एवं संरक्षण

प्रारम्भिक काल में लोग मात्र भरण–पोषण के स्तर पर जीवन निर्वाह करते थे तब प्राकृतिक संसाधनों को दोहन स्थानीय स्तर तक सीमित होता था परन्तु वर्तमान समय में दोहन का प्रभाव स्थानीय स्तर से आगे बढ़कर बहुत व्यापक स्तर पर दृष्टिगत होता है।

जनसंख्या वृद्धि, साधनों के उपयोग के लिए तकनीकी ज्ञान का प्रयोग के साथ प्रति व्यक्ति संसाधनों के उपभोग की दर में वृद्धि के कारण संसाधनों में गुणात्मक व मात्रात्मक गिरावट दिखाई दे रही है। विकासशील देशों में उपभोक्ता वर्ग की संख्या में वृद्धि हो रही है। उपभोक्तावाद के बढ़ते प्रभाव के कारण यह आवश्यक हो जाता है कि हम प्राकृतिक संसाधनों को भविष्य की पीढ़ियों के लिए संरक्षित करें।

जैव विविधता, पारितंत्र की स्थिरता व संचालन तथा मानव जाति की सुख समृद्धि में अहम् होती है। मानवीय क्रियाओं व पर्यावरणीय अवक्रमण के कारण जैव विविधता में गिरावट हो रही है। जैव विविधता निम्नलिखित रूप में अनमोल प्राकृतिक सम्पदा है जैसे भोजन, औषधियां, सौन्दर्यात्मक एवं पोषक चक्रीकरण इत्यादि।

जैव विविधता का ह्रास हमारे सम्मुख चिंताजनक समस्याओं में से एक है। जैव विविधता के ह्रास से नये जीवों की विकास–प्रक्रिया रुक जायेगी अथवा परिवर्तित पर्यावरण की स्थिति के उपयुक्त नए प्राणियों या उनके अंगों की विकास प्रक्रिया अवरूद्ध हो जायेगी।

भावी पीढ़ियों के लिए हमें जैव विविधता को संरक्षित करने की आवश्यकता है जिससे वे पीढ़ियां जीवजगत से प्रत्यक्ष व परोक्ष रूप से लाभान्वित हो सके।

मानवीय गतिविधियों द्वारा भूमि, वायु और जल के स्तर में गिरावट का सम्पूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रभाव पड़ता है। पृथ्वी मानव सहित सभी जीवों का आवास स्थल है। हमें यह ध्यान रखना चाहिये कि हम इसी पर्यावरण व्यवस्था के अंग है। यह हमारी नैतिक जिम्मेदारी है कि हम इसके संरक्षण की पूरी कोशिश करें।

पर्यावरणीय अवक्रमण का कारण संभवतया नवीकरणीय संसाधनों के उपयोग की दर उनके पुनः स्थापन की दर से अधिक होती है। इन नवीकरणीय संसाधनों में भूमि, चारागाह, वन्यजीव, वन इत्यादि शामिल है। एक सीमा से अधिक इनका दोहन होने पर ये साधन या तो अनवीकरणीय साधनों की श्रेणी में पहुंच जाते हैं या विलुप्त हो जाते है। हमारा प्रयास इन संसाधनों के उचित, संतुलित व न्यायपूर्ण तरीके से उपयोग के लिए होना चाहिये। हमारा प्रयास एक सम्पोषित समाज के विकास के लिए होना चाहिये जो कि

पर्यावरण को हानि पहुंचाये बिना अर्थव्यवस्था व जनसंख्या के आकार को ठीक प्रकार से संचालित करता हो। यह भी प्रयास होना चाहिए कि धरती की पर्यावरण से सम्बन्धी प्रक्रियाओं को सोख लेने की क्षमता सतत् बनी रहे तथा प्राकृतिक सम्पदा को पुनः स्थापित कर सके। इतना ही नहीं हजारों वर्षों तक की दीर्घकालीन अवधि तक उसकी सभी जीवों को पोषण देने की क्षमता बनी रहे। सम्पूर्ण मानव समाज का यह प्रयास होना चाहिए कि वह न केवल वर्तमान वरन् आगामी पीढ़ियों के लिए भी प्राकृतिक सम्पदा को संरक्षित करके रखे।

धरती का ठीक तरह से संरक्षण व संचालन हम सभी की नैतिक व मूल्यात्मक जिम्मेदारी है। सच तो यह है कि धरती को हमारी नहीं, हमें धरती की आवश्यकता है। जब भी हम प्राकृतिक संसाधनों का प्रयोग करते हैं तब हम पृथ्वी पर आने वाली पीढ़ियों के ऋणी हो जाते हैं। हमारी यह नैतिक जिम्मेदारी बनती है कि हम इस ऋण को चुकाने का पूर्ण प्रयास करें।

बिना विनाश के विकास (Development Without Destruction)

हमारे पर्यावरण को हुई क्षति एवं विनाश आज स्पष्ट रूप से दिखाई पड़ता है। पर्वत हरे–भरे होने के स्थान पर वीरान व बंजर है। नदियों में स्वच्छ जल के स्थान पर प्रदूषित व मटमैला पानी है। वायुमण्डल प्रदूषित है। अपशिष्टों का प्रबन्धन ठीक से नहीं हो रहा है इसकी कीमत स्वास्थ्य में गिरावट के माध्यम से चुकानी पड़ रही है। अब वार्तालाप व चर्चा का समय समाप्त हो चुका है। अब तो केवल बची हुई धरोहर के संरक्षण के लिए ठोस कदम उठाने का ही समय शेष है।

इस दिशा में लिये जाने वाले कदम निम्नलिखित प्रकार से है –

- ऊर्जा और प्राकृतिक सम्पदा को संरक्षण की विधियों को अपनाना।
- अपशिष्टों और विषैले पदार्थों को न्यूनतम करने के लिए नई तकनीकों की खोज व उपयोग।
- जैव निम्नकरणीय, नवीकरणीय एवं पुनः उपयोग में लाए जाने वाले पदार्थों का उपयोग बढ़ा कर।
- पर्यावरण चेतना व शिक्षा का विकास करके।

पर्यावरण सम्बन्धी समस्याओं को तीनों स्तरों पर समाधान की आवश्यकता है। ये निम्नलिखित प्रकार से है –

- राष्ट्रीय व क्षेत्रीय स्तर पर अम्ल वर्षा, बाढ़, वायु प्रदूषण व जंगलों के काटने जैसी क्षेत्रीय समस्याओं का सामना करना।
- मौसमी परिवर्तन, ओजोन परत में विरलन तथा अन्य संबंधित वैश्विक स्तर की समस्याओं को सुलझाने में वैश्विक स्तर के संगठनों का इस्तेमाल करना।
। स्थानीय समस्याएं जैसे कि पानी का प्रदूषण तथा अपशिष्ट प्रबंधन, इत्यादि को समुदाय के समक्ष ले जाना।

यदि समय रहते स्थानीय या क्षेत्रीय समस्या को नहीं सुलझाया जाता है तो वह एक बड़े पैमाने की वैश्विक समस्या बन जाती है। हमारा समाज स्थानीय पर्यावरणीय मुद्दों को तत्काल सुलझाने की कोशिश करे तो इनका बड़ी समस्या के रूप में परिवर्तन होने से रोका जा सकता है। इसलिए वैश्विक स्तर की सोच व स्थानीय स्तर पर ठोस कदम हमारी योजना का अंग होने चाहिये।

हम क्या कर सकते हैं?

पर्यावरणीय चेतना

- पर्यावरण–संबंधी मुद्दों के लिए सरकार के प्रतिनिधियों को अवगत करना।
- पर्यावरण की ओर मैत्रीपूर्ण जीवन–शैली अपनाना।
- जलाशयों की सफाई जैसे अभियानों में सहयोग।

अपशिष्ट प्रबन्धन

- रसोई व बाग–बगीचे से निकलने वाले अपशिष्ट को खाद में परिवर्तित करना।
- कीड़े–मकोड़ों को भगाने, पौधों में खाद के लिए प्राकृतिक पदार्थों का प्रयोग करना।
- उस सामान को खरीदना जिसमें या तो न्यूनतम पैंकिंग हो या पैकिंग का पुनः प्रयोग किया जा सके।
- कागज, धातु, शीशे व प्लास्टिक के पदार्थों का पुनः प्रयोग व पुनः चक्रण करना।
- बाजार से सामान लाने के लिए थैले का प्रयोग करें तथा प्लास्टिक थैलियों का प्रयोग नहीं करें।

जीवाश्म ईंधनों का संतुलित उपयोग

- बिजली के उपकरणों को आवश्यकता न होने पर बंद करना।
- बिजली के उपकरणों का न्यूनतम उपयोग।
- पुल व सार्वजनिक परिवहन पद्धति का अधिकतम प्रयोग।

जल संरक्षण

- वर्षा जल संग्रहण तकनीक का प्रयोग करना।
- नमामी गंगे या यमुना बचाओ जैसे कार्यक्रमों में सहयोग करना।
- प्रतिदिन गाड़ियों व वाहनों को न धोना।
- नदियों, जलाशयों को स्वच्छ रखना।
- लीक करते नलों व पाइपों की शीघ्र मरम्मत करवाना।
- दैनिक कार्यों में जल का न्यूनतम प्रयोग करना।

वन संरक्षण

- । प्रयोग में लाये गये कागज का पुनः प्रयोग करना।
- । कागजों का प्रयोग मितव्ययता से करना।
- । वृक्षारोपण कार्यक्रमों में सहयोग करना।

अपशिष्ट एवं उनका प्रबन्धन

(Wastes and Their Management)

प्रकृति में विभिन्न स्त्रोतों से छोड़े जाने वाले वे पदार्थ जिनका वर्तमान में उपयोग नहीं हो सकता, अपशिष्ट कहलाते हैं। अपशिष्ट निम्न प्रकार के होते हैं–

(i) औद्योगिक ठोस अपशिष्ट (Industrial solid wastes) – विभिन्न प्रकार के उद्योगों द्वारा अनेक ठोस अपशिष्ट पर्यावरण में छोड़ दिये जाते हैं। जैसे – स्टील लौह के कारखानों द्वारा धातु मल, चीनी उद्योग द्वारा प्रेस मड, खाद व उर्वरक उद्योग द्वारा लाइम मड, तापीय बिजलीघरों द्वारा कोयले की राख, तांबे व जिंक उद्योगों द्वारा रेड मड (लाल मिट्टी) एवं अनेक हॉस्पीटलों द्वारा फेंके जाने वाला जैव औषधीय अपशिष्ट आदि।

(ii) औद्योगिक द्रव अपशिष्ट (Industrial liquid wastes) – अनेक उद्योगों द्वारा निकलने वाला द्रव अपशिष्ट बिना किसी उपचार के नदी, नालों एवं झरनों आदि में छोड़ दिया जाता है जिसमें विभिन्न प्रकार के प्रदूषक उपस्थित होते हैं। ये जलाशयों में उपस्थित जीव–जन्तु व पौधों पर दुष्प्रभाव डालते हैं।

(iii) नगरपालिका अपशिष्ट (Municipal wastes) – होटलों, घरों, सब्जी बाजारों में छोड़ी गई बेकार सब्जी, प्लास्टिक पदार्थ, जैविक औषधीय अपशिष्ट, भवन निर्माण अपशिष्ट एवं वाहित मल प्रमुख प्रकार के अपशिष्ट है जो ठोस या द्रव के रूप में पर्यावरण में डाल दिये जाते हैं जो जल व भूमि प्रदूषण का कारण बनते हैं।

;iv) धातु अपशिष्ट (Metal wastes) – पर्यावरण के अन्दर अनेक उद्योगों द्वारा भारी धातुओं व अन्य पदार्थों को अपशिष्ट के रूप में छोड़ दिया जाता है जो पर्यावरण के जैविक घटकों को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करते हैं। जैसे – लोहा व स्टील उद्योग, जिंक, तांबा एवं एल्युमिनियम रिफाइनरी, तेल रिफाइनरी, डिस्टलरी, फार्मस्युटिकल उद्योग, पेट्रोकेमिकल उद्योग, चर्मशोधन शालाएं, रंजक उद्योग, औषधि उद्योग आदि।

(v) गैसीय अपशिष्ट (Gaseous wastes) – वातावरण के कई प्रकार की गैसों का निष्कासन उद्योगों द्वारा किया जा रहा है, जो पर्यावरण प्रदूषण का कारण बन रही है। जबकि अनेक गैसों का पुनः प्रयोग कर उनसे महत्वपूर्ण उत्पाद बनाये जा सकते हैं। जैसे सल्फरडाइऑक्साइड को मूल सल्फर या जिप्सम में बदला जा सकता है। कार्बनडाइऑक्साइड को कैल्शियम कार्बोनेट में परिवर्तित किया जा सकता है। तेल व प्राकृतिक गैस आयोग (ONGC) प्रति वर्ष 750 करोड़ की गैस निकालता है जिसे मेथेनॉल एवं पेट्रोल में बदला जा सकता है।

;vi) रेडियोधर्मी अपशिष्ट (Radioactive wastes) – तापीय बिजलीघरों व नाभिकीय संस्थानों से उत्पन्न होने वाले ये अपशिष्ट अत्यन्त खतरनाक होते हैं। इनका उपचार व निपटान बहुत ही सावधानीपूर्वक करना चाहिए। उदाहरण यूरेनियम, थोरियम, प्लूटोनियम आदि।

अपशिष्ट प्रबन्धन

(Wastes Management)

पर्यावरण में विभिन्न स्त्रोतों से उत्पन्न होने वाले अपशिष्टों का उचित प्रबन्धन अत्यन्त आवश्यक है।

''अपशिष्ट प्रबन्धन वह प्रक्रिया है जिसके अन्तर्गत अपशिष्टों के उत्पादन के पश्चात उसके हानिकारक प्रभावों एवं निपटान के विषय में समझाया जाता है। तथा इसका मुख्य उद्देश्य अधिक हानिकारक अपशिष्टों को कम हानिकारक में बदल कर उसमें से पुनः प्रयोग के पदार्थों को अलग कर लिया जाता है। अपशिष्टों के प्रबन्धन में तीन आर (R) की युक्ति का प्रयोग किया जाता है–

I. मात्रा कम करना (Reduce)

II. पुनः प्रयोग (Reuse)

III. पुनः चक्रण (Recycle)

I. मात्रा कम करना (Reduce) – अपशिष्टों के प्रबन्धन की व्यवस्था से संघर्ष करने से पूर्व मुख्य लक्ष्य यह होना चाहिए कि उनका उत्पादन कैसे कम हो। इस हेतु यह आवश्यक है कि उपभोग की मात्रा में कमी लाई जाकर पदार्थों को नये ढांचे में ढाला जाए ताकि अपशिष्ट उत्पादन कम हो। उपलब्ध संसाधनों के प्रयोग में कमी लाने के निम्न तरीके हो सकते हैं–

(i) ऐसे पदार्थों का निर्माण किया जाए जो लम्बी अवधि तक कायम रहे। उदाहरणार्थ वाहनों के टायर जो नष्ट होने से पूर्व लम्बी अवधि तक चले।

(ii) अनावश्यक पैकिंग सामग्री का प्रयोग कम करना। इस हेतु आने वाली सामग्री पुनः प्रयोग या पुनः चक्रण का उपयोग किया जाए।

(iii) उपभोग की प्रवृत्ति को कम करें। वस्तु की खरीदारी तभी करे जब उसकी आवश्यकता हो।

;iv) ऐसे पदार्थों का विकास किया जाए जिनका पुनर्चक्रण, पुनरावर्तन एवं मरम्मत आसान हो।

;v) ऐसे वाहनों का प्रयोग किया जाए जिसमें प्रति किमी. ऊर्जा का व्यय कम होता हो।

(vi) कम सामग्री व कम ऊर्जा व्यय द्वारा पदार्थों के निर्माण की प्रक्रियाओं को नई बनावट के ढांचे में ढालना।

(vii) उद्योगों में भी ऐसी प्रक्रियाओं का प्रयोग किया जाए जिससे अपशिष्टों का निष्कासन न्यूनतम मात्रा में हो। जैसे पेपर को विरंजित करने में हाइड्रोजन परऑक्साइड का प्रयोग क्लोरीन के स्थान पर किया जा सकता है। क्योंकि क्लोरीन एक अत्यन्त विषैली गैस है।

(viii) पर्यावरण को हानि पहुंचाने वाली सामग्री व संसाधनों के प्रयोग में कमी लाना।

इस प्रकार अनावश्यक आवश्यकताओं में कमी कर, संसाधनों के युक्तिपूर्ण प्रयोग व पुनः प्रयोग वाली सामग्री का प्रयोग कर अपशिष्ट की मात्रा को कम किया जा सकता है।

II. पुनः प्रयोग (Reuse) – पुनः प्रयोग से अभिप्राय है कि किसी भी सामग्री या पदार्थ को बार–बार स्वच्छ या साफ कर उपयोग में लेना। पदार्थों की जीवन अवधि की लम्बाई में वृद्धि करना इसका उद्देश्य है। पदार्थों के पुनः प्रयोग से प्रदूषण में कमी आती है। अपशिष्टों की मात्रा व स्तर में गिरावट होती है तथा संसाधनों के प्रयोग में कमी आती है।

पुनः प्रयोग निम्न प्रकार से किया जा सकता है–

(i) आधुनिक युग में खाने में पेपर की प्लेटों, कपों, प्लास्टिक के गिलासों आदि का प्रचलन तेजी से बढ़ा है जो एक अपशिष्ट के रूप में फेंक दिया जाता है। इसके स्थान पर धातु के बर्तन, गिलास व मिट्टी के बर्तनों का प्रयोग पर बल दिया जाना चाहिए। टिशु पेपर के स्थान पर कपड़े के नेपकीन का प्रयोग होना चाहिए।

(ii) पुरानी गाड़ियों से निकलने वाले कुछ भागों की पुनः प्रयोग में लाना।

(iii) पुराने मकानों से निकलने वाली ईंटों, पत्थरों, लकड़ी की वस्तुओं व लोहे एवं स्टील की सामग्री आदि को नये भवनों के निर्माण हेतु काम में लेना।

(iv) एल्युमिनियम की पन्नी एवं प्लास्टिक के लिफाफों के स्थान पर सूत एवं कागज की बनी सामग्री का प्रयोग करें।

वस्तुओं के पुनः प्रयोग से अपशिष्ट की मात्रा में कमी के साथ–साथ स्थानीय रोजगार में भी वृद्धि होती है। पैसे का अपव्यय भी रूकता है लेकिन वस्तुओं के पुनः प्रयोग में ऐसी वस्तुओं से दूरी भी रखनी चाहिए जो स्वास्थ्य के लिए नुकसानदेह हो। जैसे – मोबाइल, कम्प्यूटर एवं टी.वी., बच्चों के खिलौने जैसे इलेक्ट्रॉनिक सामग्री में पारे व केडमियम जैसी धातुओं की मात्रा ज्यादा होती है जो स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है। ऐसी धातु युक्त वस्तुओं को खुले में फेंकने एवं जलाने से भी जहरीला धुआं निकलता है जो मानव स्वास्थ्य के लिए नुकसानदेह है।

III. पुनर्चक्रण (Recycling) – इस प्रक्रिया में अपशिष्टों को एकत्रित कर उन्हें उपयोगी पदार्थों में बदला जाता है। ताकि उन्हें फिर से बेचा जा सके या पुनः प्रयोग में लाया जा सके।

(i) इस प्रक्रिया में अपशिष्ट पदार्थ जैसे समाचार पत्र, मैगजीन, गत्ते, ऑफिस, स्कूल, कॉलेज, घर आदि में प्रयोग लिया हुआ कागज, कुछ प्लास्टिक, स्टील, एल्युमिनियम, सीसा, लोहा आदि को नये उपयोगी पदार्थों में परिवर्तित किया किया जाता है।

(ii) रसोईघरों, सब्जी मार्केट आदि से प्राप्त अन्य जैविक अपशिष्टों को जीवाणुओं द्वारा सड़ाकर कम्पोस्ट खाद में परिवर्तित कर लिया जाता है। इस कम्पोस्ट खाद को भूमि में मिलाकर इसकी उर्वरता में वृद्धि की जा सकती है।

पुनर्चक्रण दो प्रकार से किया जा सकता है–

प्राथमिक पुनर्चक्रण (Primary recycling)	द्वितीयक पुनर्चक्रण (Secondary recycling)
इसमें अपशिष्टों को उसी प्रकार के नये पदार्थों में बदला जाता है। जैसे पुराने एल्युमिनियम को नये में बदलना, पुराने प्लास्टिक लिफाफों को कचरा एकत्रण करने वाले नये लिफाफों एवं पुराने अखबारों को नयी अखबार सामग्री या कागज की थैलियां बनाकर किराणा सामग्री भरने हेतु।	इसमें अपशिष्टों को काट–छांट कर अन्य प्रकार के पदार्थों में बदला जाता है। जैसे कागज की लुग्दी द्वारा गत्ते या बोर्ड का निर्माण, रद्दी अखबार को सेलुलोज इन्सुलेशन में, पुराने टायरों को काट–छांट कर सड़क की ऊपरी तह की निर्माण सामग्री में बदलना

जल उपचार (Water Treatment)

भूमि जल या प्रदूषित जल से अनावश्यक रासायनिक, भौतिक व जैविक प्रदूषकों को हटाना जल उपचार कहलाता है। जल उपचार द्वारा जल को विशेष कार्य जैसे पेयजल, सिंचाई या उद्योग हेतु उपयुक्त बनाया जाता है। इस हेतु निम्न प्रक्रिया का इस्तेमाल किया जाता है। जल उपचार में प्री क्लोरीनीकरण, स्कंदन व ऊर्णन (Coagulation and flocculation), तलछटीकरण (Sedimentation), फिल्ट्रेशन, विसंक्रमण (Disinfection), पश्चक्लोरीनीकरण एवं फ्लोरीनीकरण जैसी प्रक्रियाएं शामिल हैं

प्रीक्लोरीनेशन द्वारा जल में आर्द्र अम्लों के कारण आने वाली बदबू, स्वाद व गंध को हटाया जाता है। स्कंदन व ऊर्णन रासायनिक प्रक्रिया है जिसके द्वारा जल में उपस्थित निलम्बित ठोस पदार्थों को हटाया जाता है। ऊर्णित ठोसों को तलछटी टेंकों द्वारा हटा लिया जाता है।

बारीक कणीय पदार्थ जो स्कंदन व ऊर्णन द्वारा रह जाते हैं, उन्हें रेत फिल्टर बेड द्वारा दूर किया जाता है। आधुनिक हरित प्रौद्योगिकी में रेत फिल्टर के स्थान पर झिल्ली छनित्र (Membrane filters) का प्रयोग भी किया जाता है।

इसके पश्चात् जल के विसंक्रमण की प्रक्रिया में क्लोरीनीकरण द्वारा जल से परजीवी, जीवाणु, विषाणु, कवक व शैवाल आदि को हटाया जाता है लेकिन क्लोरीन के द्वारा जल में कैंसरकारक ट्राइहेलोमिथेन के निर्माण करने से इसके स्थान पर ओजोन का प्रयोग बढ़ता जा रहा है।

हालांकि ओजोनीकरण महंगी विधि है लेकिन ओजोन एक अत्यन्त अस्थायी गैस है जो तुरन्त O_2 में बदल जाती है तथा इसका कोई भी अवशेष शेष नहीं रहता। जल के अन्तिम उपचार के रूप में इसमें फ्लोरीनीकरण की प्रक्रिया काम में लाई जाती है जिससे जल में उपस्थित फ्लोराइड को हटा लिया जाता है ताकि दांतों को नुकसान पहुंचे। स्वच्छ जल को टेंक में एकत्रित कर लिया जाता है। वर्ल्ड हेल्थ ऑरगेनाइजेशन के अनुमान के अनुसार 94% डायरिया केस स्वच्छ जल के प्रयोग से कम किये जा सकते हैं। सामान्य हरित प्रौद्योगिकी तकनीकों के घर में प्रयोग से जैसे क्लोरीनीकरण, फिल्टर्स का प्रयोग एवं सौर विसंक्रमण तथा सुरक्षित टेंक में जल के संग्रहण द्वारा जलजनित रोगों से जीवन को बचाया जा सकता है।

अपशिष्ट जल उपचार (Waste Water Treatment)

औद्योगिक व घरेलू निस्त्राव (सीवेज) से अनावश्यक हानिकारक संदूषकों का हटाना अपशिष्ट जल उपचार कहलाता है।

इस प्रक्रिया में हरित प्रौद्योगिकी के कई चरण तकनीक का प्रयोग कर सीवेज से भौतिक, रासायनिक व जैविक संदूषकों को हटाकर पर्यावरणीय सुरक्षित उपचारित निस्त्राव का निर्माण किया जाता है। अपशिष्ट जल उपचार का प्रमुख उद्देश्य जल प्रदूषण को रोकना है। इस हेतु अपशिष्ट जल को इस प्रकार उपचारित किया जाता है कि यह जन स्वास्थ्य एवं पर्यावरण गुणवत्ता के अनुरूप हो जाए।

अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों का निर्माण निम्न बातों का ध्यान में रखकर किया जाता है–

(i) जैव अपघटनशील कार्बनिक पदार्थों को कम करना।

(ii) निलम्बित ठोस पदार्थों का निस्तारण।

(iii) सीवेज में उपस्थित रोगकारी सूक्ष्मजीवों को नष्ट करना।

अपशिष्ट जल उपचार के प्रमुख चार चरण हैं–

(i) प्रारम्भिक उपचार (Pre treatment) – इस प्रक्रिया में सीवेज में तैरने वाले एवं निलम्बित ठोस पदार्थों को हटाया जाता है। यह प्रक्रिया छानकर तथा तलछटीकरण द्वारा पूरी की जाती है।

(ii) प्राथमिक उपचार (Primary treatment) – प्रारम्भिक उपचार से प्राप्त जल में काफी मात्रा में कार्बनिक पदार्थ उपस्थित रहते है तथा इसकी जैविक ऑक्सीजन मांग भी अत्यधिक होती है। इस हेतु जल को सादन टेंक से गुजारते हैं। जिससे उसमें उपस्थित निलम्बित अशुद्धियां टेंक के तल में जमा हो जाती है। इससे प्राप्त जल की BOD में कमी आ जाती है।

(iii) द्वितीयक उपचार (Secondary treatment) – प्राथमिक उपचार से प्राप्त जल का द्वितीयक उपचार किया जाता है जिससे जैविक प्रक्रिया द्वारा जल में उपस्थित कार्बनिक पदार्थ एवं शेष निलम्बित पदार्थों का पाचन किया जाता है।

(iv) तृतीयक उपचार (Tertiary treatment) – द्वितीयक उपचार के पश्चात् बचे हुए जल को तृतीयक उपचार की प्रक्रिया में डाला जाता है, जिसमें जैविक उपचार के पश्चात् बचे हुए घुलित निलम्बित पदार्थों एवं फास्फेट आदि को हटाया जाता है।

उपचार के दौरान अवसादित ठोस पदार्थों को आपंक कहते हैं जिसे अवायवीय उपचार द्वारा ठीक करके निस्तारित कर दिया जाता है।

ऊर्जा संरक्षण (Energy Conservation)

किसी भी कार्य को करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। किसी कार्य को सम्पन्न करने की क्षमता को ऊर्जा कहा जाता है। ऊर्जा को जीवन संचार (Life conductivity) की संज्ञा भी दी जाती है। ऊर्जा जीवन के अस्तित्व को बनाये रखती है तथा उसे गतिमान रखने हेतु भी आवश्यक होती है। जीवन के अतिरिक्त अन्य सभी कार्यों के सम्पादन हेतु भी ऊर्जा आवश्यक होती है। इस प्रकार ऊर्जा को निम्नानुसार भी परिभाषित किया जा सकता है –

''किसी भी यंत्र/मशीन को चलाने में उपयोग में लाई गयी शक्ति को ऊर्जा कहा जाता है।''

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम के अनुसार ऊर्जा न तो उत्पन्न की जा सकती है और न ही इसे नष्ट किया जा सकता है। ऊर्जा केवल एक रूप से दूसरे रूप में रूपान्तरित हो सकती है।

मनुष्य के उद्भव के समय से ही वह जीवित रहने के लिए सूर्य की ऊर्जा पर निर्भर रहा। अग्नि के आविष्कार के पश्चात् ऊर्जा के उपयोग में वृद्धि हुई। जीवन को आरामदायक बनाने के लिए ऊर्जा के नये–नये स्रोतों का आविष्कार होता रहा। ऊर्जा इन स्रोतों का दोहन अधिक से अधिक उपभोग के लिए किया जाने लगा। वर्तमान में अनेक उपकरण दैनिक जीवन हेतु आवश्यक हो गये। ऊर्जा के उपभोग व उत्पादन को किसी भी राष्ट्र, समाज अथवा व्यक्ति की आर्थिक सम्पन्नता से जोड़ दिया गया। वर्तमान में राष्ट्र की समृद्धि प्रति व्यक्ति ऊर्जा की खपत से मापी जाती है।

विज्ञान व तकनीक आविष्कारों से मनुष्य का जीवन बेहतर व आरामदायक हुआ है। बीसवीं सदी में विश्व जनसंख्या में तेजी से वृद्धि हुई। मनुष्य की भौतिक आवश्यकताओं में उत्तरोत्तर वृद्धि होने लगी। सम्पन्न देश ऊर्जा खपत में अग्रणी रहे। ऊर्जा खपत इस प्रकार से विकास का महत्वपूर्ण मापदण्ड बन गया। वाहनों की बढ़ती संख्या एवं उनका उपयोग, रेफ्रिजरेशन के उपकरण, टी.वी. कम्प्यूटर जैसे सुविधा के साधनों इत्यादि के उपभोग में बेतहाशा वृद्धि हुई है। इन्हीं सबके बढ़ते उपयोग से ऊर्जा खपत में निरन्तर वृद्धि हो रही है। इस प्रकार ऊर्जा की अधिक खपत किसी देश की औद्योगिक प्रगति, आर्थिक व सामाजिक उत्थान, जीवन की गुणवत्ता व कल्याण का मापदण्ड है। विश्व के लगभग सभी देशों में ऊर्जा खपत की दर में लगातार वृद्धि हो रही है। खनिज, कोयला, खनिज तेल व प्राकृतिक गैस जैसे ऊर्जा के स्रोतों का दोहन बहुत तीव्र गति से हो रहा है। जिस तीव्र गति से इन स्रोतों का दोहन किया जा रहा है ऐसी स्थिति में ये स्रोत आने वाले कुछ वर्षों में समाप्त हो जायेंगे। इस स्थिति में विश्व में ऊर्जा का गम्भीर संकट उत्पन्न होगा। ऊर्जा के इन परम्परागत स्रोतों के निरन्तर होती वृद्धि से पर्यावरण प्रदूषण की समस्या भी निरन्तर बढ़ रही है। ऊर्जा संकट की चुनौती से निपटने के लिए परम्परागत ऊर्जा के स्रोतों का संरक्षण भी अनिवार्य है। परम्परागत ऊर्जा स्रोतों के संरक्षण के लिए एक ओर ऊर्जा की खपत को कम करनी होगी वहीं दूसरी ओर ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों का उपयोग अधिक से अधिक हो ऐसे प्रयास भी करने होंगे। नव्यकरण (Renewable) योग्य ऊर्जा के कई स्रोत हमारे सामने है।

इस प्रकार के अन्य स्रोतों का विकास निरन्तर हो रहा है व उनके उपयोग की तकनीकें भी विकसित हो रही है। ऊर्जा संकट से विकास की गति शिथिल न हो अर्थात् सतत् विकास (Sustainable development) एवं नव्यकरण ऊर्जा स्रोतों के उपयोग के मध्य सामंजस्य स्थापित करना वर्तमान समय की आवश्यकता है। ऊर्जा के अत्यधिक उपभोग से पर्यावरण पर होने वाले प्रतिकूल प्रभावों को न्यून करने हेतु ऊर्जा का उपभोग कुशलतापूर्वक करना होगा। संशोधित ऊर्जा क्षमता व ऊर्जा का कुशल प्रबंधन पर्यावरण पर होने वाली हानि को कम करने व वित्तीय बचत में सहायक होगा।

जीवाश्म ईंधन सार्वभौमिक ऊर्जा का मुख्य स्रोत है, जो सीमित व अनवीकरणीय है। यह आवश्यक है कि हम सभी ऊर्जा के दुरूपयोग को रोकें व ऊर्जा संरक्षण के लिए प्रयास करें। ऊर्जा का संरक्षण प्रत्येक मनुष्य के दैनिक जीवन का आवश्यक कर्त्तव्य होना चाहिये। ऊर्जा संरक्षण के लिए व्यक्तिगत, सामुदायिक व सरकारी स्तर पर गम्भीर प्रयास होने आवश्यक है।

विभिन्न स्तरों पर ऊर्जा का संरक्षण

व्यक्तिगत स्तर या घर के स्तर पर ऊर्जा संरक्षण

ऊर्जा–हितैषी घरों में सामान्य घर की तुलना में 40 प्रतिशत ऊर्जा की खपत को कम किया जा सकता है। घरों में एक ऊर्जा संरक्षण योजना को विकसित करना चाहिये।

पर्यावरण अनुकूल होने के साथ ही यह एक आर्थिक रूप से सफल प्रक्रिया भी है।

घरों के स्तर पर ऊर्जा संरक्षण योजना बनाने के प्रमुख क्रम निम्नलिखित प्रकार से हैं–

1. उन समस्या क्षेत्रों को पहचानना जहां ऊर्जा का कुशलतापूर्वक उपयोग नहीं किया जा रहा या ऊर्जा नष्ट हो रही है।
2. समस्या क्षेत्रों को प्राथमिकता अनुसार रखना।
3. घर के ऊर्जा सुधार बजट के आधार पर प्राथमिकता अनुसार योजनाबद्ध तरीके से समस्याओं का निराकरण करना।

बड़े घरेलू उपकरणों में ऊर्जा का व्यय अत्यधिक होता है। ऐसे घरेलू उपकरणों की कार्यक्षमता को विकसित करके विद्युत ऊर्जा के सकल घरेलू उपभोग को उल्लेखनीय रूप से बहुत कम किया जा सकता है। उच्च गुणवत्ता वाले विद्युत उपकरणों (पांच सितारा दर वाले) का प्रयोग न केवल उनकी क्षमता को बढ़ाता है बल्कि ऊर्जा की खपत को काफी कम कर देता है।

सामुदायिक स्तर पर ऊर्जा संरक्षण

ऊर्जा संरक्षण वर्तमान समय का बहुत ही संवेदनशील विषय है। सामुदायिक स्तर पर ऊर्जा संरक्षण हेतु निम्नलिखित उपाय अवश्य किये जाने चाहिए –

1. सम्मेलन कक्ष, सभागार इत्यादि प्रयोग में न आ रहे हो तो रोशनी बंद कर देनी चाहिये।
2. अत्यधिक मांग के समय ऊर्जा का उपभोग न्यून स्तर पर होना चाहिये।
3. कम्प्यूटर उपकरण, मॉनीटर व अन्य व्यावसायिक उपकरणों

को ऊर्जा संरक्षण प्रणाली पर रखना चाहिये। लम्बे खाली समय पर जैसे भोजन के समय इन्हें बंद किया जाना चाहिये।

4. गोदामों हेतु प्राकृतिक रोशनी का प्रबन्ध होना चाहिये।

5. वातानुकूलनयुक्त कार्यालयों में वातानुकूलन संयंत्रों के प्रयोग के समय दरवाजे व खिड़कियां बंद होनी चाहिये।

6. वैकल्पिक संसाधनों (नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों) यथा सौर ऊर्जा, बायोगैस, वायु ऊर्जा इत्यादि के प्रयोग को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।

7. नियमित अंतराल पर भवनों, होटलों व कारखानों में ऊर्जा की खपत की जांच की जानी चाहिये।

8. सामुदायिक स्तर पर नवीकरणीय स्रोतों से सम्बन्धित परियोजनाओं का प्रदर्शन किया जाना चाहिये। जैसे सौर पम्प द्वारा जल शुद्धिकरण व लॉन की सिंचाई, खेल के मैदान व सामुदायिक केन्द्रों के बगीचों की सिंचाई की जानी चाहिये। वायु ऊर्जा से सम्बन्धित परियोजनाओं को सम्पूर्ण समुदाय के समक्ष प्रदर्शित किया जाना चाहिये। बायोगैस के उपयोग को समुदाय के मध्य कार्यक्रमों के द्वारा प्रदर्शित किया जाना चाहिये।

9. सस्ते व प्रदूषण रहित वैकल्पिक ऊर्जा संसाधनों के विकास हेतु शोध व विकास कार्यक्रमों को प्राथमिकता दिया जाना आवश्यक है।

10. पर्यावरण हितैषी सार्वजनिक यातायात प्रणाली/व्यवस्था को प्रोत्साहित किया जाना चाहिये। समान उद्देश्य हेतु न्यूनतम वाहनों का उपयोग करना ऊर्जा संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण पहल हो सकती है।

11. टाइमर के प्रयोग द्वारा खुले क्षेत्रों की रोशनी सूर्योदय के पश्चात् बंद कर देनी चाहिये व सूर्यास्त के पश्चात् ही पुनः जलानी चाहिये। कमरों में विद्युत प्रकाश बिन्दुओं की संख्या को सीमित किया जाना चाहिये।

12. लिफ्ट इत्यादि उपकरणों का उपयोग विवेकपूर्ण तरीकों से किया जाना आवश्यक है।

13. जल निकायों (तालाब, नदियां व तटीय क्षेत्र) का संरक्षण व अनुकूलतम उपयोग सामुदायिक स्तर पर ऊर्जा संरक्षण हेतु सहायक हो सकता है।

14. खाना पकाने हेतु उन्नत स्रोतों का प्रयोग किया जाना चाहिये। अकुशल व ऊर्जा के प्रदूषित स्रोतों को आवश्यक रूप से हटा देना चाहिये।

उद्योगों व अन्य स्थानों पर ऊर्जा संरक्षण

ऊर्जा संरक्षण ऊर्जा की कम खपत से या ऊर्जा के कुशल प्रबंधन द्वारा किया जा सकता है। यह ऊर्जा के उपभोग की मात्रा में कमी करने का अभ्यास है। उद्योगों, व्यावसायिक केन्द्रों, निर्माण क्रियाओं व यातायात क्षेत्रों में ऊर्जा का संरक्षण निम्नलिखित विधियों से समुचित प्रकार से किया जा सकता है–

1. ऊर्जा उपभोग के नियमित निरीक्षण व जांच की प्रक्रिया को अपनाया जाना चाहिये।

2. ऊर्जा कुशल उपकरणों एवं तकनीकों व प्रक्रियाओं के उपयोग से ऊर्जा संरक्षण को कुशलतापूर्वक किया जा सकता है। पुरानी व अधिक ऊर्जा खपत करने वाली प्रक्रियाओं को नयी ऊर्जा कुशल प्रक्रियाओं द्वारा पूर्णतया प्रतिस्थापित करना संशोधन प्रक्रिया है यह ऊर्जा संरक्षण का महत्वपूर्ण प्रक्रम है।

3. ईंधन टैंकों का तापीय ऊष्मारोधन (Thermal insulation), चीनी मिट्टी की भट्टियों के सीलिंग रेशों, पारम्परिक भाप ऊष्मण को तरल ईंधन लाइनों की अनुरेखण विद्युत ट्रेसिंग द्वारा प्रतिस्थापित करना।

4. विद्युत की खपत को कम करना ऊर्जा संरक्षण की एक महत्वपूर्ण विधि है। रोशनी के लिए एल.ई.डी. का प्रयोग ऊर्जा की खपत को बहुत कम कर देता है।

5. सार्वजनिक वाहनों के प्रयोग, कार की गति 50 से 60 किमी/घण्टा, चोक का अनावश्यक उपयोग न करना, अनावश्यक संचालन व रूकने से बचना, क्लच पैडल को गियर बदलते ही पूरी तरह से छोड़ देना, आवश्यक होने पर ही ब्रेक का प्रयोग, सम्भव हो तो कार्यस्थल आवास के आसपास होना इत्यादि विधियों से ऊर्जा के उपभोग को बहुत कम किया जा सकता है।

6. सम्पूर्ण बंजर भूमि पर शीघ्र उगने वाले पेड़ों को लगाया जाना चाहिये जिससे ग्रामीण क्षेत्रों में ईंधन की समस्या का समाधान हो सके।

7. ग्रामीण क्षेत्रों में गोबर गैस संयंत्रों के उपयोग को बढ़ावा देना आवश्यक है।

8. वाहनों में पेट्रोल व डीजल इंजन को सी.एन.जी. इंजन द्वारा प्रतिस्थापित किया जाना चाहिये।

9. ऊर्जा का व्यय उतना ही जितना हमें उपलब्ध हो सके।

एक अनुमान के अनुसार विश्व की एक चौथाई जनसंख्या, तीन चौथाई से अधिक संसाधनों का उपभोग करती है। औसतन एक अमरीकी नागरिक एशिया व अफ्रीका के नागरिकों के मुकाबले सात गुणा अधिक संसाधन व्यय करता है। प्रकृति जितने संसाधन उपलब्ध करवा सकती है, इस समय उपभोग उससे बहुत अधिक है। 'रोबर्ट के प्लान' की चेतावनी के आलोक में यह कहना उपयुक्त होगा कि श्रम और साधनों के दुरुपयोग से बचने के लिए नागरिकों में इस प्रकार की भावनाएं जागृत करनी होगी, जिससे वे ऊर्जा का सही उपभोग करना सीखे। ऊर्जा का उचित प्रबंधन व नियोजन राष्ट्र की प्रगति का सूचक है।

ऊर्जा के स्रोत (Sources of Energy)

ऊर्जा के स्रोतों को पुनः आपूर्ति के अनुसार दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है –

1. अनवीकरणीय – ये सीमित मात्रा में उपलब्ध होते हैं तथा इनकी निर्माण प्रक्रिया की अवधि लम्बी होती है। एक बार दोहन के उपरांत उनकी पूर्ति संभव नहीं होती है। इन स्रोतों का उपयोग मनुष्य सदियों से करता आ रहा है। इसके अन्तर्गत कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस, यूरेनियम व थोरियम इत्यादि को सम्मिलित किया जाता है।
2. नवीकरणीय – जिनको पुनः उत्पादित किया जा सकता है। इस श्रेणी में सौर ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, जल–विद्युत ऊर्जा, समुद्री ऊर्जा, बायोमास, पवन ऊर्जा इत्यादि को सम्मिलित किया जाता है। ये स्रोत सस्ते व पर्यावरण अनुकूल होते हैं।

तेजी से समाप्त होते जीवाश्म ईंधनों तथा ऊर्जा की बढ़ती मांग से वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों जिन्हें नवीकरणीय या अक्षय ऊर्जा स्रोत भी कहा जाता है कि आवश्यकता को रेखांकित किया है। इनमें से सौर ऊर्जा व पवन ऊर्जा के सम्बन्ध में यहां पर विस्तार से अध्ययन करेंगे।

सौर ऊर्जा (Solar Energy)

सूर्य से प्राप्त सौर ऊर्जा शक्ति अपार व अक्षय है। यह ऊर्जा सतत्, अत्यधिक उपयोगी एवं अमूल्य है। सौर ऊर्जा की औसत मात्रा जो पृथ्वी पर प्राप्त होती है वह लगभग 1,330 वाट्स मीटर^{2} है। भारतवर्ष में वर्षभर में अधिकांश समय पर व्यापक मात्रा में सौर ऊर्जा की उपलब्धता रहती है। सूर्य पर, पृथ्वी के जन्म से अब तक प्रतिक्षण लगभग 40 लाख टन हाइड्रोजन से हीलियम में परिवर्तित होकर विशाल ऊर्जा उत्पन्न हो रही है। इस सतत् व असीमित ऊर्जा का बहुत ही सूक्ष्म अंश विकिरण के माध्यम से विद्युत/ताप ऊर्जा में रूपान्तरित किया जा रहा है।

सौर ऊर्जा के उपयोग को निम्नलिखित प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है –

1. अप्रत्यक्ष उपयोग – इसके अन्तर्गत सूर्य द्वारा चलने वाली कुछ प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा अर्जित सौर ऊर्जा का उपयोग होता है जैसे – बायोमास इत्यादि।
2. प्रत्यक्ष उपयोग – इसमें सौर ऊर्जा को उपकरणों के माध्यम से विद्युत उत्पन्न करने या पदार्थों को गर्म–ठण्डा करने में किया जाता है। सौर ऊर्जा से चलने वाले उपकरणों पर प्रारम्भिक व्यय भी अधिक होता है जिससे इनका प्रचलन कम है परन्तु वर्तमान समय में सरकारी प्रयासों से सौर ऊर्जा उपकरणों के उपयोग में अप्रत्याशित वृद्धि हो रही है।

यहां पर सौर ऊर्जा के प्रत्यक्ष उपयोग से सम्बन्धित बिन्दुओं पर विस्तारपूर्वक अध्ययन करेंगे। प्रत्यक्ष उपयोग विभिन्न प्रकार के उपकरणों द्वारा किया जा सकता है। ये उपकरण तीन प्रमुख प्रकार के होते हैं –

(i) निष्क्रिय

(ii) सक्रिय

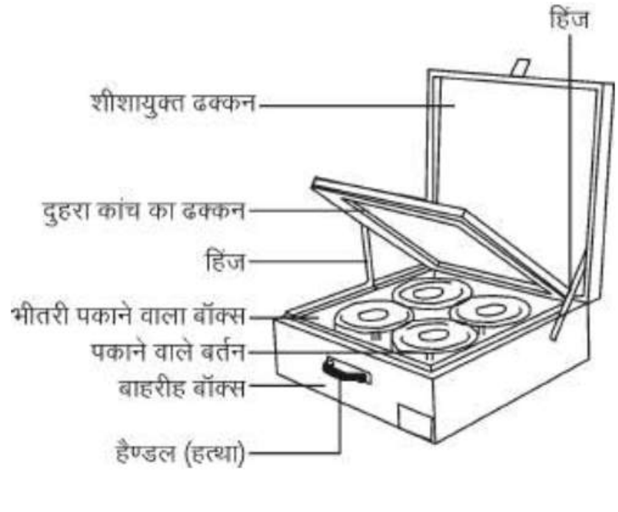
(iii) सौर फोटोवोल्टिक

(i) सौर ऊर्जा के निष्क्रिय उपयोग (Passive uses of solar energy) – नमक बनाने के लिए समुद्री जल का वाष्पीकरण तथा खाद्य पदार्थों को सुखाने हेतु धूप में रखना इसी प्रकार के उदाहरण है। घरों व इमारतों को प्राकृतिक रोशनी से प्रकाशित करना भी सौर ऊर्जा का निष्क्रिय उपयोग है। इस प्रकार सौर ऊर्जा के निष्क्रिय उपयोग में कोई जटिल यांत्रिक साधन प्रयोग में नहीं लिये जाते हैं। निष्क्रिय सौर ऊर्जा का उपयोग भोजन पकाने व इमारतों के भीतर प्रकाश व्यवस्था बनाने के लिए भी किया जाता है।

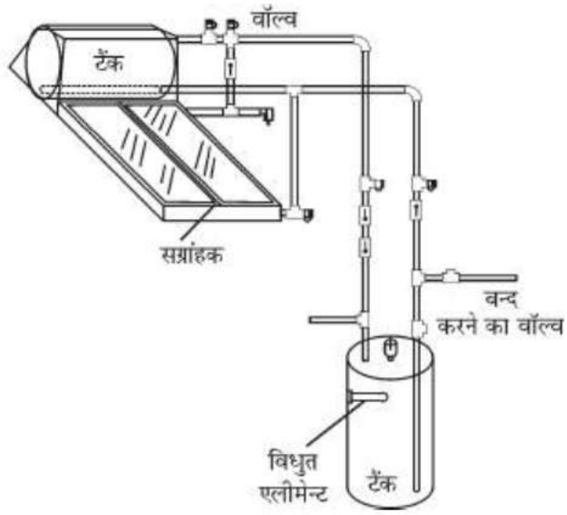
सौर कुकर (Solar Cooker) – लैंस व दर्पण युक्त बहुत ही सरल उपकरण होता है। कांच ऊष्मा का कुचालक होता है परन्तु सौर कुकर में कांच से बना गहरा चेम्बर होता है जो कि भीतर से काला रंग युक्त होता है व चारों ओर से ऊष्मारोधी बनाया गया हुआ होता है। कुछ समय के लिए इसे यदि खुली धूप में रखा जाता है तो इसका तापमान 100°C तक हो जाता है। सौर कुकर में भोजन पकाने में 5–6 घण्टे का समय लगता है। इसमें पका हुआ भोजन पोषक तत्वों से भरपूर होता है परन्तु पकाने में लम्बा समय लगता है।

डे–लाईटिंग तकनीकी (Day lighting technology) – सौर ऊर्जा के निष्क्रिय उपयोग के अन्तर्गत इमारतों के अन्दर प्रकाश व्यवस्था करने की डे–लाईट तकनीकी सम्मिलित है। हाइब्रिड सोलर लाईटिंग (Hybrid solar lighting) में सूर्य के प्रकाश को संग्रहित करके आप्टिकल फाइबर द्वारा इमारतों के अंदर हाइब्रिड लाईट फिक्सरों में विद्युत–प्रकाश के साथ जोड़ा जाता है। इमारतों में सेंसरों द्वारा उपलब्ध प्रकाश के आधार पर विद्युत प्रकाश को समंजित कर प्रकाश के स्तर को स्थिर रखते है।

(ii) सौर ऊर्जा का सक्रिय उपयोग (Active uses of solar energy) – सक्रिय सौर तापन तथा शीतलन व्यवस्था मुख्य रूप से छतों पर लगे हुए सौर संग्राहकों पर निर्भर होती है। घरेलू उपयोग के लिए गरम पानी उपलब्ध कराने हेतु विभिन्न प्रकार के सौर गीजर संयंत्र अनुसार काम में लिए जाते हैं। इस प्रकार के



चित्र 2.3 : सौर कुकर



चित्र 2.4 : सौर ऊर्जा द्वारा जल गरम करने की विधि

उपकरणों का व्यापक उपयोग भारत, जापान, इजराइल, आस्ट्रेलिया तथा दक्षिण अमेरिका इत्यादि देशों में हो रहा है।

शीतलन के लिए सौर ऊर्जा – इस प्रणाली में सौर ऊर्जा द्वारा एक छोटे ताप इंजन को चलाया जाता है। यह इंजन एक पिस्टन को चलाता है जो एक प्रकार के द्रव में विशेष वाष्प को संकुचित करके भेजता है। यह द्रव पुनः वाष्पीकृत होकर बाहरी हवा से गर्मी को खींचता है।

(iii) फोटोवोल्टाइक तकनीकी (Photovoltaic technology) – सौर ऊर्जा को प्रत्यक्ष तौर पर विद्युत ऊर्जा में परोक्ष विद्युत धारा (Direct curret) में फोटोवोल्टाइक सेल जिन्हें आम भाषा में सोलर सेल कहा जाता है द्वारा रूपान्तरित किया जाता है। फोटोवोल्टिक प्रभाव का सर्वप्रथम प्रेक्षण फ्रांस के एलेक्जेंडर एडमांड बैकक्यूरेल द्वारा 1839 में किया गया। फोटोवोल्टाइक सेल में सिलिकॉन मुख्य अवयव होता है। जब सूर्य की प्रकाश किरणें सिलिकॉन परमाणु पर पड़ती है तो उनमें से इलेक्ट्रॉन बाहर निकलते है।

सौर सेल पारदर्शी सेमीकंडक्टर की पतली झिल्लीनुमा रचना होती है। हाल के वर्षों में एमोरफस सिलिकॉन कलेक्टर्स (Amorphous silicon collectors) का आविष्कार महत्वपूर्ण है। इनका उपयोग सौर केलकुलेटर्स, घड़ियों, खिलौनों, प्रकाश संवेदी स्विचों, रेडियो, टेलीविजन इत्यादि में किया जाता है। भारतवर्ष सौर सेलों का बड़ा बाजार है।

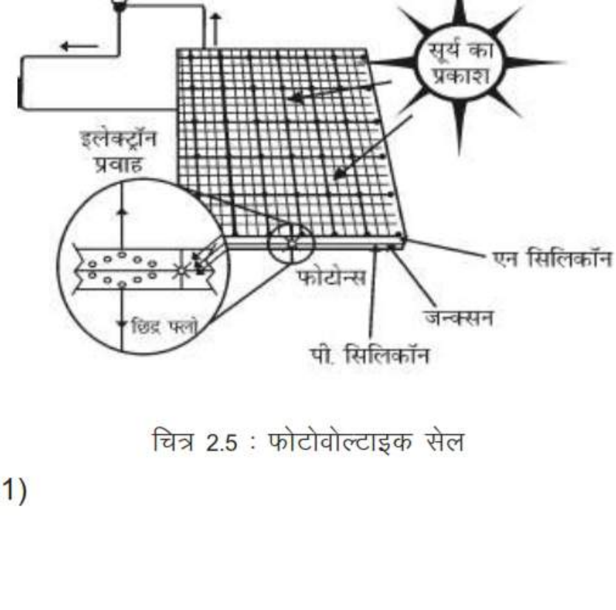
फोटोवोल्टाइक सेलों का प्रयोग निम्नलिखित कार्यों के लिए होता है –

- घरेलू प्रकाश व्यवस्था
- सड़कों की प्रकाश व्यवस्था
- पानी की पम्पिंग
- समुद्र के खारे पानी को मीठे पानी में बदलना
- रेल्वे सिग्नलों में
- दूरस्थ टेलीकम्युनिकेशन रिपीटर स्टेशनों को विद्युत प्रदान करना।

वर्तमान केन्द्र सरकार ने सन् 2022 तक सौर ऊर्जा से 100 गीगावाट विद्युत उत्पादन का लक्ष्य निर्धारित किया है।

पवन ऊर्जा (Wind Energy)

पवन (वायु) की गतिज ऊर्जा को संग्रहित करके विशेष उपकरणों द्वारा यांत्रिक अथवा विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित किया जा सकता है। 4000 से 3500 ई.पू. पवन ऊर्जा से पाल जहाज व पवन



चित्र 2.5 : फोटोवोल्टाइक सेल

चक्कियां विकसित की गयी थी ऐसे प्रमाण उपलब्ध है। पवन ऊर्जा का उपयोग जहाजों के संचालन में अनाज पीसने में, सिंचाई हेतु पानी खींचने इत्यादि कार्यों हेतु किया जाता है। सामान्यतः पवन ऊर्जा की प्राप्ति हेतु ऐसे स्थान उपयुक्त होते हैं जहां पवन का वेग तीव्र हो जैसे पर्वतीय क्षेत्र, समुद्र तटीय क्षेत्र, द्वीप, मरूस्थल आदि। पारम्परिक ईंधन की बढ़ती कीमतों एवं पर्यावरण पर दुष्प्रभावों के चलते पवन ऊर्जा के अनुप्रयोग में लोगों की रूचि निरन्तर बढ़ रही है। विश्व ऊर्जा परिषद् (World Energy Council) की भविष्यवाणी के अनुसार 2020 तक पवन ऊर्जा से मिलने वाली विद्युत का आंकड़ा 200,000 MW तक हो जायेगा।

वर्तमान समय में पवन ऊर्जा का उपयोग विद्युत उत्पादन के क्षेत्र में हो रहा है। पवन चक्कियों की तरह बनी पवन टर्बाइनों को एक ऊंचे टावर पर स्थापित किया जाता है। इन टर्बाइनों के घूर्णन से जनरेटर चलते हैं जिससे विद्युत का उत्पादन होता है। इस प्रकार पवन टर्बाइन पवन ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करती है जिसका उपयोग करते हुए विद्युत का उत्पादन होता है।

आधुनिक टर्बाइनों में सिर्फ दो या तीन प्रोपेलर (Propeller) ब्लेडों का उपयोग किया जाता है। तीन ब्लेडों वाले प्रोपेलरों को वरीयता दी जाती है क्योंकि ये आसानी से संतुलित हो जाते हैं तथा पूरी क्षमता से स्पिन करते हैं।

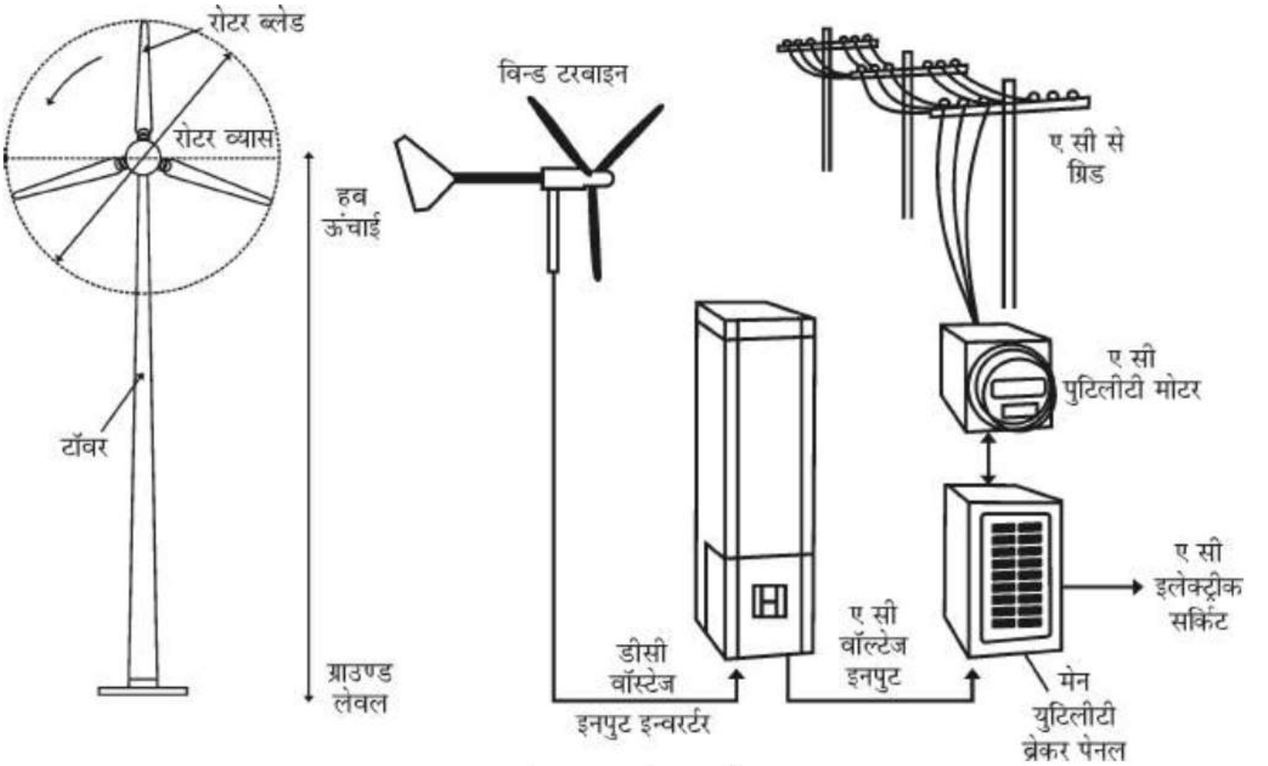
पवन फार्मों (Wind farms) से वृहद पैमाने पर विद्युत का उत्पादन किया जाता है। डेनमार्क, ग्रेट ब्रिटेन, नीदरलैण्ड इत्यादि देशों में पवन फार्म स्थापित किये गये हैं। विश्व में पवन शक्ति के क्षेत्र में जर्मनी सबसे अग्रणी है।

भारत में पवन ऊर्जा के क्षेत्र में तमिलनाडु एवं गुजरात अग्रणी राज्य है। भारत विश्व में पवन ऊर्जा का पांचवा सबसे बड़ा उत्पादक देश है। आंध्र प्रदेश में भी पवन से अधिकांश ऊर्जा उत्पादित की जाती है। पवन से ऊर्जा उत्पादित करने वाले अन्य प्रमुख राज्य निम्नलिखित हैं – कर्नाटक, केरल, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र एवं राजस्थान।

भारत हेवी इलेक्ट्रीकल्स लिमिटेड (BHEL) के सहयोग से राजस्थान प्रांत की प्रथम पवन विद्युत परियोजना जैसलमेर के पास अमरसागर में स्थापित की गयी है।

पर्यावरणअंकन (Ecolabelling)

पर्यावरण की दृष्टि से लाभदायक पदार्थों का अंकन उपभोक्ताओं को सही खरीद करने में सहायक होता है। पर्यावरणीय



चित्र 2.6 : विंड फार्म

आंकनों का प्रयोग इसलिए भी किया जाता है कि जानी पहचानी किसी भी वस्तु को प्राप्त करने का माध्यम क्या था। पदार्थों के अंकन कम्पनियों को भी अच्छी गुणवत्ता के पदार्थ विकसित करने में सहायता करता है। लकड़ी के पदार्थों पर अंकन यह दर्शाता है कि इन वृक्षों को उगाना दीर्घोपयोगी वन प्रबन्धन सिद्धान्तों की देन थी।

पर्यावरणअंकन के उद्देश्य (Objectives of Ecolabelling)

पर्यावरणअंकन के उद्देश्य निम्नानुसार है–

(i) अनवीनीकरणीय संसाधन जैसे पेट्रोल, डीजल, गैस आदि के संरक्षण को प्रोत्साहन देना।

(ii) दीर्घोपयोगी विकास को ध्यान में रखते हुए भविष्य की पीढ़ी के लिए नवीनीकरणीय संसाधनों के कुशल प्रबन्धन को प्रोत्साहन देना।

;iii) विभिन्न प्रकार के प्रदूषण कारकों (प्रदूषकों) जैसे रसायनों, धातुओं आदि के सही प्रबन्धन को प्रोत्साहन देना।

(iv) जैव विविधता में विभिन्न प्रजातियों की पर्यावरणीय विविधता के संरक्षण को बढ़ावा देना।

(v) पर्यावरण व्यवस्था एवं पर्यावरण संरक्षण प्रोत्साहित करना।

(vi) उपभोक्ताओं को पर्यावरण सम्बन्धी मुद्दों से अवगत कराना।

भारत में पर्यावरणअंकन (Ecolabelling in India)

पर्यावरण के प्रति बढ़ती हुई जागरूकता के फलस्वरूप अनेक देशों में इकोलेबलिंग की प्रक्रिया को अपनाने लगे हैं। भारत में भी इस प्रक्रिया को केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के माध्यम से प्रमाणित कर अपनाया जा रहा है। भारत सरकार की पर्यावरणीयअंकन की योजना पर्यावरण के प्रति मैत्रीपूर्ण निर्माण प्रक्रियाओं का समर्थन करती है। पदार्थों को इकोलेबल प्रदान करने के मापदण्डों से अधिक साफसुथरी निर्माण प्रक्रियाओं पर जोर दिया जा रहा है। हालांकि यह योजना अभी घरेलू स्तर पर कुछ उपभोक्ताओं तक ही सीमित है। इनमें पर्यावरणीय मापदण्डों के भारतीय स्तर के अनुरूप कुछ अपेक्षाएं शामिल है। इस लेबल को इको–मार्क (Eco-Mark) का नाम दिया गया है।

'इको–लेबल' केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (Central Pollution Control Board) द्वारा प्रमाणित है, जिसका प्रतीक चिन्ह एक ''मिट्टी का घड़ा'' है। यह इस बात का सूचक है कि यह पदार्थ पर्यावरण मैत्रीक (Eco Friendly) है। यह मिट्टी से उत्पन्न होता है और मिट्टी में मिल जायेगा। इसके द्वारा पर्यावरण पर कोई भी हानिकारक प्रभाव नहीं पड़ेगा।

इको मार्क संकल्पना के आधार पर कुछ ऐसे पदार्थों के लिए अधिसूचना जारी की गई है जैसे – कपड़े धोने वाले व नहाने वाले साबुन, कागज, लॉण्ड्री साबुन आदि।

भविष्य में इस संकल्पना के ओर विस्तार की संभावना है ताकि लोगों में पर्यावरण की प्रति जागरूकता हो तथा दीर्घोपयोगी विकास की धारणा सुदृढ़ हो।

जीवन चक्र समीक्षा (Life Cycle Assessment)

बढ़ते हुए औद्योगीकरण व वैश्वीकरण के फलस्वरूप पर्यावरण प्रदूषण जैसी अनेक हानिकारक समस्याओं का प्रादुर्भाव हुआ। समाज प्राकृतिक संसाधनों के क्षरण एवं पर्यावरण के संरक्षण संबंधी मुद्दों के प्रति जागरूक हो चुका है। अनेक औद्योगिक संस्थानों ने हरित प्रौद्योगिकी का प्रयोग प्रारंभ कर दिया है। इन उद्योगों ने पर्यावरण के प्रति संवेदनशील हरे पदार्थों को प्रदान करने के लिए इस तकनीक को प्रयोग ले रहे हैं। वे ऐसी विधियों की खोज कर रहे हैं जिनका वातावरण पर कम से कम दुष्प्रभाव हो। उद्योगों द्वारा ऐसी विधियों का प्रयोग भी किया जा रहा है जो प्रदूषण कम से उत्पन्न करे तथा उनकी पर्यावरण के प्रति जिम्मेदारी पूरी हो सके।

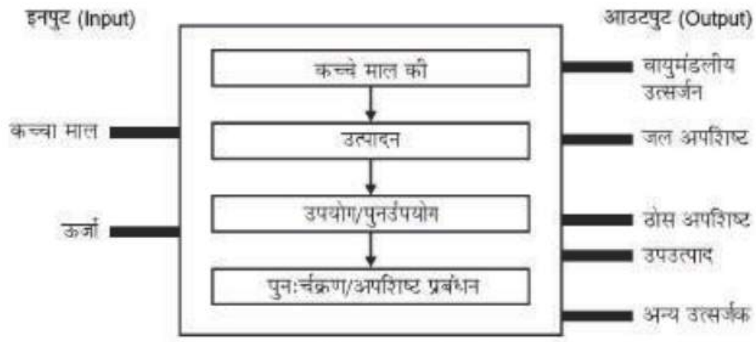
जीवन चक्र (Life cycle) का अर्थ होता है जन्म से मृत्यु तक (Birth to Death)। जीवन चक्र समीक्षा (Life cycle assessment) का अर्थ किसी भी पदार्थ का सम्पूर्ण जीवन चक्र को समझने के प्रयास से है। यह औद्योगिक निर्माण की व्यवस्थाओं की समीक्षा से संबंधित है।

किसी भी पदार्थ के जीवन चक्र का संबंध उसके सभी चरणों को समग्र रूप से देखना जैसे सामग्री का निकालना, पदार्थों का परिवहन, उनका उत्पादन में प्रयोग एवं शेष बचे हुए पदार्थ का निस्तारण आदि। जीवन आवर्तन का अर्थ किसी भी पदार्थ के जीवनकाल की प्रमुख गतिविधियों से है, जिसमें कच्चा माल एकत्रित करने से प्रारंभ कर, उसके निर्माण, उपयोग, उत्पादन से लेकर उसके अंतिम निपटान तक शामिल है। जीवन आवर्तन के प्रमुख चरण निम्न प्रकार है–

जीवन चक्र समीक्षा (LCA) एक व्यवस्थित विधि द्वारा की जाती है–

(i) लक्ष्य – उत्पाद के निर्माण की प्रक्रिया को परिभाषित करना व उसकी व्याख्या करना।

(ii) सूची का विश्लेषण – इसमें निर्माण प्रक्रिया में काम आने वाली ऊर्जा, जल, प्रयोग में लाई गयी सामग्री एवं पर्यावरण में छोड़े गये वायु तत्व, ठोस अपशिष्टों का निपटान, जल में छोड़े गये अपशिष्टों की पहचान एवं गुणवत्ता की जांच



चित्र 2.7 : जीवन आवर्तन के चरण

करना।

(iii) प्रभावों की समीक्षा – सूची का विश्लेषण कर पहचान किये गए ऊर्जा के पर्यावरणीय व मानवीय प्रभावों की समीक्षा, जल व अन्य सामग्री के उपयोग की समीक्षा करना।

(iv) उपयुक्त मानक निर्धारण – सूची का विश्लेषण व प्रभावों की समीक्षा के निष्कर्षों का सही पदार्थ या सेवा का चयन करने के लिए मूल्यांकन।

जीवन चक्र समीक्षा के लाभ (Advantage of LCA)

1. इसके द्वारा वायु, भूमि आदि के संदर्भ में जीवन चक्र के हर चरण की समीक्षा की जा सकती है।
2. इसके द्वारा भौतिक उपभोग के मानवीय एवं पर्यावरणीय प्रभावों की समीक्षा भी की जा सकती है।
3. यह पर्यावरणविदों को उन पदार्थों या प्रक्रियाओं का चयन करने के लिए प्रेरित करते हैं जो पर्यावरण के लिए अत्यन्त लाभदायक हो।
4. जीवन चक्र समीक्षा के आंकड़ों द्वारा एक माध्यम से दूसरे माध्यम तक हुए पर्यावरणीय प्रभावों के स्थानान्तरण की पहचान करते हैं। जैसे वायु में उपस्थित धातु प्रदूषकों का निपटान, रासायनिक उपचार द्वारा वायु प्रदूषकों का समापन।

ग्रीन बेल्ट (Green Belt)

ग्रीन बेल्ट एक भूमि संरक्षण की उपयोगी नीति है जिसमें शहरी क्षेत्रों के आसपास बड़े पैमाने पर पड़ी हुई अविकसित भूमि, कृषि भूमि एवं जंगली क्षेत्रों को बनाये रखने के लिए अत्यन्त आवश्यक है।

संक्षेप में ग्रीन बेल्ट निश्चित क्षेत्र के चारों ओर एक अदृश्य रेखा है जो एक सीमा तक क्षेत्र के विकास को रोकने और वन्य जीवों के स्थापित करने के लिए अनुमति प्रदान करता है। ग्रीन बेल्ट क्षेत्र वे योजनाबद्ध स्थापित किये हुए क्षेत्र होते हैं जहाँ पर कोई भी विकास गतिविधि जैसे फैक्ट्री, मकान एवं बांध का निर्माण नहीं किया जाता है। ये क्षेत्र वृक्ष एवं पादपों को उगाने के लिए ही प्रयोग में लिया जाता है। इन क्षेत्रों के आसपास के क्षेत्रों में होने वाली किसी भी विकास की गतिविधि के लिए कुछ निश्चित नियम एवं कानून बनाये जाते हैं।

ग्रीन बेल्ट नीति के उद्देश्य (Objectives of Green Belt Policy)

1. इसका निर्माण प्राकृतिक व अर्द्ध प्राकृतिक वातावरण की रक्षा करने के लिए किया जाता है।
2. पड़ौसी शहरों के एक दूसरे में विलय रोकने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।
3. बड़े निर्मित क्षेत्रों के अप्रतिबंधित फैलाव की जांच करने के लिए उपयोग लेते हैं।
4. शहरी क्षेत्रों के भीतर हवा की गुणवत्ता में सुधार में उपयोगी है।
5. ग्रामीण क्षेत्रों की अतिक्रमण से रक्षा करने के लिए भी उपयोगी है।
6. ऐतिहासिक शहरों के विशेष चरित्र को बनाये रखने के लिए एवं शहरी उत्थान में सहायता करने के लिए आवश्यक है।
7. परित्यक्त एवं अन्य शहरी भूमि के पुनचर्क्रण को बढ़ावा देकर सहयोग प्रदान करता है।
8. इसके निर्माण से उपनगरीय व ग्रामीण समुदाय के विस्तार के अद्वितीय चरित्र की रक्षा होती है।

ग्रीन बेल्ट के लाभ (Advantage of Green Belt)

1. ग्रीन बेल्ट द्वारा हवा की गुणवत्ता में सुधार किया जाता है।
2. इसके द्वारा जंगली पौधों एवं जानवरों के संरक्षण के लिए अनुमति प्रदान करता है।
3. ग्रामीण समुदाय के अद्वितीय चरित्र की रक्षा करता है।
4. यह शहरी फैलाव को रोकने में मदद करता है।
5. यह शहर की सीमा के भीतर जमीन के बेहतर उपयोग को बढ़ावा देता है।
6. यह शुद्ध हवा भी प्रदान करता है।

विदेशों में ग्रीन बेल्ट संकल्पना अत्यन्त प्रचलित है। हालांकि इसका उद्देश्य एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र तक भिन्न–भिन्न होता है। लेकिन ग्रीन बेल्ट नीति का मुख्य उद्देश्य प्राकृतिक वातावरण की रक्षा करना है। ग्रीन बेल्ट द्वारा प्रदूषण को नियंत्रित किया जाता है। इसके द्वारा क्षेत्र की वायु गुणवत्ता में सुधार किया जाता है। ग्रीन बेल्ट के विकास से किसी भी क्षेत्र की पर्यावरणीय परिस्थितियों को बेहतर बनाया जा सकता है। इसके द्वारा उस क्षेत्र की पारिस्थितिकीय स्वास्थ्य का प्रबंधन किया जा सकता है।

हमारे देश में शहरी, कृषि एवं औद्योगिक गतिविधियों में वृद्धि होने से वायु, ध्वनि प्रदूषण आदि के द्वारा स्वास्थ्य को नुकसान पहुंच रहा है तथा प्राकृतिक संसाधनों पर अनावश्यक भार बढ़ रहा है। इसीलिए ग्रीन बेल्ट का विकास करना नितांत आवश्यक है।

अन्य देशों के बजाय भारत में ग्रीन बेल्ट नियमन कानून नहीं है। लेकिन अन्य पर्यावरणीय कानूनों के आधार पर हमारे देश में भी कुछ ग्रीन बेल्ट क्षेत्र हैं जहाँ पर आवासीय एवं औद्योगिक परियोजनाओं के स्थापना की अनुमति नहीं है। भारत के वन एवं पर्यावरण मंत्रालय ने इसी प्रकार कुछ कदम उठाये हैं जिसमें विकास परियोजनाओं के साथ पर्यावरण संरक्षण के मुद्दों को भी ध्यान रखा गया है। 1994 में विकास परियोजनाओं के साथ पर्यावरण प्रभाव आंकलन भी लागू किया गया जिसे 2006 में पुनः संशोधन किया गया। पर्यावरण प्रभाव आंकलन के तहत किसी भी शहरी बस्ती, उद्योग, भवन आदि के निर्माण के साथ पारिस्थितिक सन्तुलन बनाये रखने के लिए नियमों का पालन करना आवश्यक कर दिया गया है। जैसे किसी भी उद्योग को लगाने के पहले निम्न परिस्थितियों को ध्यान में रखना आवश्यक है –

1. किसी भी वन भूमि या कृषि भूमि को उद्योग क्षेत्र में परिवर्तित नहीं किया जायेगा।
2. प्रत्येक उद्योग अपने पास के क्षेत्र में ग्रीन बेल्ट का निर्माण करेगा।
3. परियोजना के लिए प्रयुक्त भूमि पर अपशिष्ट जल उपचार की व्यवस्था करेगा।
4. उपचारित जल का उपयोग ग्रीन बेल्ट के निर्माण में करेगा।
5. दो पास–पास स्थित उद्योगों के मध्य लगभग एक किमी. क्षेत्र ग्रीन बेल्ट होना आवश्यक होगा।
6. ठोस अपशिष्ट के संग्रहण, निस्तारण एवं पुनः प्रयोग की व्यवस्था भी करनी होगी।
7. सड़क के सहारे वृक्षारोपण करना भी अनिवार्य रहेगा।

हरित अर्थव्यवस्था
(Green Economy)

वह अर्थव्यवस्था जिसका उद्देश्य पर्यावरणीय खतरों तथा पर्यावरण को हानि पहुंचाये बिना सतत् विकास को प्रोत्साहित करना हरित अर्थव्यवस्था कहलाती है। यह राजनैतिक रूप से केन्द्रित प्रयास है। यह अर्थव्यवस्था राष्ट्रीय एवं वैश्विक आवश्यकताओं को समझ कर निर्मित की गई ऐसी व्यवस्था की ओर अनुक्रमण है जहाँ कार्बन उत्सर्जन कम हो, संसाधनक्षम हो एवं सामाजिक रूप से समावेशी हो।

सामान्य अर्थव्यवस्था की तुलना में हरित अर्थव्यवस्था प्राकृतिक पूंजी एवं पारिस्थितिकी सेवाओं का मूल्य स्वीकार करती है। यह एक लागत लेखांकन भी कही जा सकती है जो पारिस्थितिकी तंत्र को नुकसान पहुंचाने वाले कारकों के मूल्यों को समाज पर प्रत्यारोपित करने की बात करता है।

हरित अर्थव्यवस्था निम्न छः मुख्य भागों पर आधारित है–

1. नवीकरणीय ऊर्जा
2. हरित भवन
3. सतत् यातायात
4. जल प्रबन्धन
5. अपशिष्ट प्रबन्धन
6. भूमि प्रबन्धन

हरित अर्थव्यवस्था में आर्थिक वृद्धि एवं पर्यावरणीय आवश्यकताएं परस्पर एक साथ मिलकर सामाजिक विकास को बढ़ावा देती है।

2012 में अन्तर्राष्ट्रीय वाणिज्य कक्ष (ICC) ने हरित अर्थव्यवस्था पर रोडमेप प्रकाशित किया था जिसमें विश्वभर के विभिन्न जानकारों की हरित अर्थव्यवस्था पर राय जानी गयी। इसमें वैश्विक चुनौतियों के हल में व्यापार की आवश्यक भूमिका को स्पष्ट किया गया। इसमें हरित अर्थव्यवस्था की वृद्धि के लिए निम्न 10 परिस्थितियों पर व्यापार एवं अन्तर औद्योगिक संस्थानों के संयुक्त अभियान की आवश्यकता बताई गई।

1. खुले एवं प्रतिस्पर्धा बाजार

2. मेट्रिक, लेखांकन एवं रिपोर्टिंग
3. वित्त एवं निवेश
4. जीवन चक्र समीक्षा
5. संसाधन दक्षता एवं अपयुग्मन
6. रोजगार
7. शिक्षा एवं योग्यता
8. शासन एवं भागीदारी
9. समन्वित नीति एवं निर्णय करना
10. जन चेतना

हरित अर्थव्यवस्था हरित ऊर्जा उत्पादन पर आधारित है जिसमें जीवाश्मीय ईंधन के स्थान पर नवीनकरणीय ऊर्जा स्रोतों के प्रयोग पर बल दिया जा रहा है। साथ–साथ में ऊर्जा के संरक्षण एवं ऊर्जा के दक्षतापूर्ण प्रयोग पर भी बल दिया जा रहा है।

हरित अर्थव्यवस्था हेतु सरकारों को ऐसे संस्थानों को अनुदान देने की आवश्यकता है ताकि वे हरित उत्पाद एवं सेवाओं के लिए अपना निवेश कर सके।

हरित भवन (Green Buildings)

इसे हरित निर्माण या सतत् भवन के नाम से भी जाना जाता है। इसमें भवन के निर्माण में पर्यावरणीय आवश्यकताओं एवं संसाधन दक्षता को ध्यान में रखा जाता है। इसमें भवन का खाका, निर्माण, रखरखाव, पुनरूद्धार क्रियाकलाप एवं विध्वंस आदि सभी बातों को ध्यान में रखा जाता है।

दूसरे शब्दों में हरित भवन का खाके में भवन निर्माण एवं सतत् पर्यावरण के मध्य एक सन्तुलन स्थापित किया जाता है। इसके लिए भवन निर्माण में संलिप्त नक्शा बनाने वाली टीम, आर्किटेक्ट, इंजीनियर एवं मकान मालिक के मध्य निकट सम्बन्ध व सहयोग की आवश्यकता रहती है। हरित भवन निर्माण में प्राचीन कालीन भवन नक्शा जिसमें आर्थिकी, उपयोग, सुविधाओं एवं आराम आदि का ध्यान रखा जाता है।

अमेरिका की हरित भवन कौंसिल हरित भवनों की जांच कर उनकी पर्यावरण के अनुरूप रेटिंग करती है। वर्तमान में विश्व हरित भवन कौंसिल हरित भवनों के उनमें निवास करने वालों के स्वास्थ्य एवं उपयोगिता पर अनुसंधान कर रही है तथा वर्ल्ड बैंक की सहायता से हरित भवनों के निर्माण को प्रेरित कर रही है।

हरित भवन निर्माण का मुख्य उद्देश्य ऐसे भवनों का निर्माण करना है जो कि इको–फ्रेण्डली हो तथा मानव के स्वास्थ्य पर अच्छा प्रभाव डाले। यह भवन ऊर्जा, जल एवं अन्य संसाधनों के उपयोग में दक्ष हो ताकि प्राकृतिक पर्यावरण बना रहे। इसका उद्देश्य यह भी है कि इसमें रहने वाले निवासी अपशिष्ट का उत्पादन कम से कम करें ताकि पर्यावरण ह्रास से बचा जा सके।

हरित भवनों के लक्ष्य (Goals of Green Buildings)

1. सतत् विकास की अवधारणा के लक्ष्य तक पहुंचना।
2. इसके निर्माण एवं रखरखाव में प्रयुक्त होने वाली सामग्री पर्यावरण मित्र हो।
3. इसमें ऊर्जा के बचाव के लिए सौलर ऊर्जा स्रोतों सक्रिय, निष्क्रिय एवं फोटोवॉल्टिक उपकरणों का उपयोग किया जाए।
4. भवन की छतों पर वृक्षों एवं पौधों का रोपण कर हरी छतों (Green roofs) एवं वर्षा बाग (Rain gardens) का निर्माण किया जाए।
5. वर्षा जल को संग्रहित करने हेतु प्रयास किये जाए ताकि वे बहकर नष्ट न हो पाये।

हरित भवनों के निर्माण की तकनीक में समय के साथ–साथ एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र तक सुधार होता जा रहा है लेकिन इसका मुख्य उद्देश्य ऐसे भवनों का निर्माण करना तो ऊर्जा, जल एवं पदार्थों के प्रयोग की दक्षता हो। जो पर्यावरण की गुणवत्ता में वृद्धि करे, कम से कम अपशिष्टों का उत्पादन करें।

ग्रीन बैंकिंग
(Green Banking)

औद्योगीकरण एवं वैश्वीकरण के वर्तमान युग में मानव जीवन के लिए आराम और विलासिता की अनेक परिस्थितियाँ बनी हैं लेकिन इसमें शामिल गतिविधियों से पर्यावरण का बहुत क्षरण हुआ है। विश्व अर्थव्यवस्था में कारोबार के लिए अनेक पर्यावरणीय समस्याओं एवं उससे सम्बन्धित प्रभावों से निपटने के लिए बड़ी चुनौती का सामना करना पड़ रहा है।

भारतीय अर्थव्यवस्था भी एक उभरती हुई अर्थव्यवस्था है तथा पर्यावरणीय संकटों से निपटने की रणनीति बनाने की प्रक्रिया में नवीन दृष्टिकोण के अनुसार भारत में हरित बैंकों के विकास की एक विशाल क्षमता है। वित्तीय क्षेत्र और विशेष रूप से बैंक पर्यावरणीय स्थिरता को बढ़ावा देने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। हरी बैंकिंग को इसीलिए पर्यावरण के अनुकूल बैंकिंग, नैतिक बैंकिंग या स्थायी बैंकिंग के रूप में भी परिभाषित किया गया है।

व्यापक परिपेक्ष्य में यह पर्यावरण के अनुकूल बैंकिंग प्रथाओं में से है जो अपने ग्राहकों को बढ़ावा देने के बैंकिंग गतिविधियों के माध्यम से कार्बन उत्सर्जन कम करने के लिए है।

भारत में स्टेट बैंक ऑफ इण्डिया एवं आईसीआईसीआई ग्रीन बैंक के क्षेत्र में कार्य कर रहा है। बैंक देश की अर्थव्यवस्था एवं सतत् विकास के क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। विभिन्न परियोजनाओं एवं उद्योगों को वित्त सम्बन्धी व्यवस्था बैंकों द्वारा की

जाती है जो पर्यावरण पर ऋणात्मक प्रभाव डालते हैं। लेकिन अगर बैंक इन उद्योगों की परियोजनाओं को पर्यावरण मानकों को ध्यान में रखकर वित्त ऋण प्रदान करे तो पर्यावरण व समाज को नुकसान से बचाया जा सकता है।

इसी अर्थव्यवस्था को ध्यान में रखते हुए बैंक अब ऐसी परियोजनाओं को वित्तीय सहायता प्रदान कर रहे हैं जो सतत् विकास से सम्बन्ध रखते हो, नवीनकरणीय प्राकृतिक स्रोतों का प्रयोग कर रहे हो, निम्नतम अपशिष्ट उत्पादन करने वाले, प्रदूषण रोधी, मानव स्वास्थ्य की सुरक्षा एवं समाज की बेहतरी के लिए हो।

इसी प्रकार अगर सरकार ऐसे कानून का निर्माण कर बैंकों को पर्यावरण सम्बन्धी नियमों को पालन कर उपभोक्ताओं तक इसकी जानकारी पहुंचाए तो पर्यावरण के ह्रास से बचा जा सकता है।

ग्रीन बैंकिंग संकल्पना (Concept of Green Banking)

ग्रीन बैंकिंग एक सामान्य बैंक है जो प्राकृतिक संसाधनों एवं पर्यावरण संरक्षण के उद्देश्यों से परिपूर्ण है। यह सामाजिक एवं पर्यावरणीय कारकों को ध्यान में रखकर बनाया गया बैंक है। यह एक नैतिक एवं स्थायी बैंक है जो प्राकृतिक संसाधनों, आवासों एवं पर्यावरण के संरक्षण के लिए कार्य करता है।

ग्रीन बैंकिंग में जितना संभव हो उतना कागज के काम से बचा जाता है। यह ऑनलाइन एवं इलेक्ट्रॉनिक लेनदेन पर भरोसा करते हैं। कम कागजी कार्रवाई का अर्थ पेड़ों के कम काटने से है अर्थात् वनोन्मूलन में कटौती कर पर्यावरण की रक्षा करना है। इसमें हरी क्रेडिट कार्ड व हरित ऋण मिलता है।

हरित बैंकिंग द्वारा व्यापारी लोगों में पर्यावरण एवं सामाजिक जिम्मेदारी का अहसास उत्पन्न किया जाता है ताकि वे पर्यावरण के अनुकूल, व्यापार व्यवहार करें। ग्रीन बैंकिंग उधार के लिए पर्यावरणीय मानकों को अपनाता है तथा लागू भी करता है। यह वास्तव में एक सक्रिय विचारधारा है जो हमारी भावी पीढ़ी को पर्यावरण के अनुकूल व्यापार प्रथाओं को लागू करने में सहायता करती है।

भारतीय रिजर्व बैंक के अनुसार हरे बैंकिंग पर्यावरण पर पड़ने वाले नकारात्मक प्रभाव कम करने एवं आंतरिक बैंक प्रक्रियाओं, भौतिक बुनियादी ढांचे एवं सूचना प्रौद्योगिकी को पर्यावरण के प्रति प्रभावी बनाने के लिए है।

ग्रीन बैंकिंग के लाभ (Benefits of Green Banking)

1. ये ऊर्जा संरक्षण एवं पर्यावरण सुरक्षा को बढ़ावा देती है।
2. ये उपभोक्ताओं को कागज के प्रयोग को कम कर इलेक्ट्रॉनिक लेनदेन जैसे एटीएम का प्रयोग, मोबाईल बैंकिंग, इन्टरनेट बैंकिंग आदि को बढ़ावा देती है।
3. इलेक्ट्रॉनिक लेनदेन से ग्राहकों एवं बैंक दोनों को आसानी भी रहती है। कम कागज के प्रयोग के कारण वृक्षों की कटाई भी कम होती है जो अप्रत्यक्ष रूप से पर्यावरण की रक्षा करती है।
4. इससे बैंक को प्रतिस्पर्धा करने, क्रेडिट रिस्क कम करने, रिस्क प्रबन्धन एवं उपभोक्ता को भी लेनदेन में कीमत कम लगती है।

ग्रीन बैंकिंग का भविष्य (Future of Green Banking)

भारत में ग्रीन बैंकिंग का भविष्य बहुत उज्जवल है। भारत में अनेक हरित उत्पाद व सेवाएं भविष्य में उपलब्ध होगा। इसके द्वारा भविष्य में प्रदूषण फैलाने वाले उद्योगों पर लगाम लग सकेगी। हरित उत्कृष्ट अवार्ड, हरित रेटिंग एजेन्सी, हरित निवेश फण्ड, हरित बीमा योजना, हरित लेखांकन जैसे अनेक क्रियाकलाप भविष्य में उपलब्ध होंगे। बैंक भविष्य में आर्थिक सुधार के क्षेत्र में एक प्लेटफार्म के रूप में काम करेंगे जो वित्त एवं निवेश नीतियों के लिए अनेक अवसर उपलब्ध करा सकेंगे तथा इससे निम्न कार्बन अर्थव्यवस्था (Low carbon economy) का मार्ग प्रशस्त हो सकेगा।

इस प्रकार ग्रीन बैंकिंग आने वाले समय में पर्यावरण संरक्षण के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण कदम के रूप में स्थापित होगी।

स्वच्छ विकास प्रणाली (Clean Development Mechanism)

स्वच्छ विकास प्रणाली (CDM) का वर्णन क्योटो प्रोटोकॉल के अनुच्छेद 12 में परिभाषित किया गया है। इस अनुच्छेद में देशों को ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को घटाने या सीमा में रखने का प्रावधान किया गया है।

स्वच्छ विकास प्रणाली विकासशील देशों में CO_2 उत्सर्जन में कमी करने की प्रतिबद्धता को तय करती है। स्वच्छ विकास प्रणाली को एक इनोवेटर के रूप में देखा जाता है। यह पहली अपनी तरह की वैश्विक पर्यावरण निवेश और क्रेडिट योजना है। यह मानकीकृत उत्सर्जन ऑफसेट उपलब्ध कराने की सी ई आर है। उदाहरणार्थ एक ग्रामीण विद्युवीकरण परियोजना में अधिक सौर पैनलों या कुशल ऊर्जा बॉयलर की स्थापना कर स्वच्छ विकास प्रणाली परियोजना गतिविधि में शामिल हो सकता है।

सी डी एम तंत्र सतत् विकास और उत्सर्जन में कटौती को उत्तेजित करता है। यह औद्योगिक देशों को उत्सर्जन में कमी के सीमा लक्ष्य को पूरा करने में कुछ लचीलापन दे रही है। सी डी एम यू एन एफ सी सी सी अनुकूलन कोष है जो क्योटो प्रोटोकॉल के पार्टी देशों को विशेष रूप से जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभाव

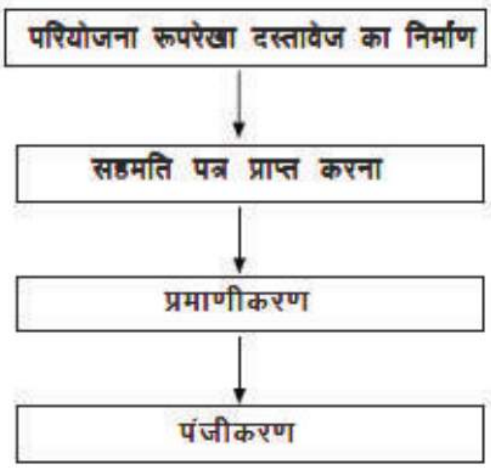
को कमजोर करने के लिए प्रयत्नशील है।

सी डी एम परियोजनाओं की स्वीकृति (Sanctioning of CDM Project)

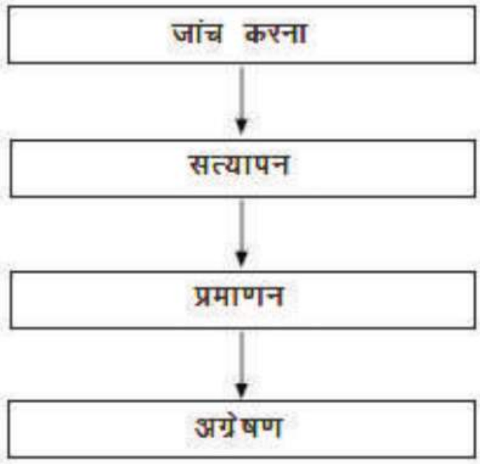
सी डी एम तंत्र के तहत् विकासशील देशों को कार्बन उत्सर्जन कटौती (CER) क्रेडिट कमाने की परियोजनाएं स्वीकृत की जाती है। एक क्रेडिट का मान एक टन CO_2 के बराबर होता है। प्रत्येक सी ई आर को खरीदा एवं बेचा जा सकता है। इनका उपयोग औद्योगिक देशों द्वारा क्योटो प्रोटोकॉल के तहत् उत्सर्जन में कमी के लक्ष्यों को पूरा करने के लिए काम में लिया जाता है।

यू एन एफ सी सी सी अनुकूलन फण्ड का मुख्य आय का स्रोत सी डी एम परियोजनाएं हैं। इन परियोजनाओं के सार्वजनिक पंजीकरण व जारी करने की प्रक्रिया एक कठोर माध्यम से होती है। इनका अनुमोदन मनोनीत राष्ट्रीय अधिकारियों द्वारा किया जाता है। यह सब कार्य सी डी एम कार्यकारी बोर्ड की देखरेख में होता है।

ϖ परियोजना विकास प्रावस्था



ϖϖ परियोजना क्रियान्वयन प्रावस्था



सी डी एम कार्यकारी बोर्ड, नामित राष्ट्रीय अधिकारी एवं नामित परिचालन संस्था इन परियोजनाओं का नियंत्रण करती है। 2006 में इसकी शुरूआत के पश्चात् लगभग 1650 परियोजनाएं स्वीकृत की गई एवं क्योटो प्रोटोकॉल की पहली प्रतिबद्धता अवधि 2008–2012 में 2.9 अरब टन CO_2 के बराबर सी ई आर के उत्पादन का अनुमान है।

सी डी एम परियोजनाओं से लाभ

1. ग्रीन हाउस गैसों के वैश्विक उत्सर्जन में कमी।
2. ग्रीन हाउस गैसों के अलावा अन्य प्रदूषकों की कमी के माध्यम से अतिरिक्त लाभ।
3. कार्बन निवेश के लिए बाजार खोलना।
4. सतत् विकास पर ध्यान देना।
5. जलवायु परिवर्तन शमन की लागत में कमी।

इसी प्रकार सी डी एम परियोजनाओं से यह आशा है कि विकासशील देशों में सतत् पोषणीय विकास में योगदान करेंगे और अतिरिक्त कार्बन उत्सर्जन बचत भी उत्पन्न करेंगे।

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. हरित प्रौद्योगिकी अधिक सफाई की प्रौद्योगिकी के नाम से भी जानी जाती है। ऐसी तकनीक से कच्ची सामग्री का कुशलतापूर्वक प्रयोग करते हैं तथा कूड़ा करकट की मात्रा में कमी लाते हैं।
2. अपशिष्ट वे पदार्थ हैं जिन्हें वर्तमान स्वरूप में प्रयोग नहीं लिया जा सकता। ये औद्योगिक, ठोस, धातु, नगरपालिका, रेडियो एक्टिव अपशिष्ट के रूप में हो सकते हैं।
3. अपशिष्टों के प्रबन्धन में तीन आर (R) युक्ति उनका न्यूनतम मात्रा में प्रयोग, पुनर्प्रयोग व पुनर्चक्रण का प्रयोग किया जाता है।
4. 'उपभोग करो एवं फेंको' ऐसी अर्थव्यवस्था बहुत अधिक मात्रा में अपशिष्टों का उत्पादन करती है।
5. किसी भी पदार्थ के सम्पूर्ण जीवन चक्र समझने का प्रयत्न जीवन चक्र समीक्षा कहलाता है।
6. पर्यावरण अंकन किसी भी पदार्थ पर अंकित वह मार्क है जो इस बात का सूचक है कि यह पदार्थ किसी भी तरह से पर्यावरण के लिए हानिकारक नहीं है।
7. इको लेबल केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा प्रमाणित है और इसका प्रतीक मिट्टी का घड़ा है।

8. दीर्घोपयोगी विकास एक ऐसा विकास है जो वर्तमान की आवश्यकताओं की पूर्ति के साथ–साथ आगामी पीढ़ियों की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए पर्यावरण को सक्षम बनाता है।

9. फोटोवोल्टाईक सेल द्वारा सौर ऊर्जा को प्रत्यक्ष तौर पर विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है।

10. पवन टर्बाइन पवन ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करती है जिनका प्रयोग विद्युत उत्पादन के लिए होता है।

11. जब पवन टर्बाइन समूह में होती है तो उन्हें विंडफार्म कहा जाता है।

12. ऐसी अर्थव्यवस्था जो पर्यावरण को हानिक पहुंचाए बिना सतत् विकास को प्रोत्साहित करती है, हरित अर्थव्यवस्था कहलाती है।

13. ऐसा नैतिक एवं स्थायी बैंक जो प्राकृतिक संसाधनों, आवासों एवं पर्यावरण के संरक्षण के लिए कार्य करता है, ग्रीन बैंक कहलाता है।

14. स्वच्छ विकास प्रणाली विकासशील देशों में ग्रीन हाऊस गैसों के उत्सर्जन में कमी कर कार्बन क्रेडिट कमाने की परियोजना है।

15. ग्रीन बेल्ट वे खुले क्षेत्र हैं जहाँ पर कोई भी विकास गतिविधि न होकर पेड़ पौधों का रोपण किया जाता है। यह शहरी फैलाव को रोकने का कार्य करता है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न (Multiple Choice Questions)

1. ऐसी तकनीक जो हमारे पर्यावरण को साफ व स्वच्छ रखे तथा प्राकृतिक संसाधनों को कुशलतापूर्वक प्रयोग कर सके, कहलाती है–
   (अ) क्लीनर प्रौद्योगिकी (ब) हरित प्रौद्योगिकी
   (स) पर्यावरण प्रौद्योगिकी (द) उपरोक्त सभी

2. ऊर्जा का नवीनकरणीय स्रोत नहीं है–
   (अ) सौर ऊर्जा (ब) पवन ऊर्जा
   (स) जल ऊर्जा (द) प्राकृतिक गैस

3. अपशिष्टों का प्रबन्धन निम्न में से कौनसी विधि द्वारा किया जा सकता है–
   (अ) पुनः प्रयोग द्वारा (ब) पुनःचक्रंण द्वारा
   (स) मात्रा कम करके (द) उपरोक्त सभी

4. विनाश रहित विकास कहलाता है–
   (अ) आर्थिक विकास (ब) सतत् विकास
   (स) सामाजिक विकास (द) मानव विकास

5. ऊर्जा के पारम्परिक स्रोत है–
   (अ) सौर ऊर्जा (ब) पवन ऊर्जा
   (स) ज्वारीय ऊर्जा (द) पेट्रोलियम

6. सौर ऊर्जा को तापीय ऊर्जा में परिवर्तित करता है–
   (अ) पवन चक्की (ब) पवन टर्बाइन
   (स) सौर हरित गृह (द) सोलर सेल

7. पवन ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करता है–
   (अ) सोलर कुकर (ब) पवन टर्बाइन
   (स) फोटोइलेक्ट्रीक सेल (द) उपरोक्त सभी

8. पर्यावरण अंकन का प्रतीक चिन्ह है–
   (अ) मिट्टी का घड़ा (ब) मिट्टी का दीपक
   (स) मोमबत्ती (द) इनमें से कोई नहीं

9. फोटोवोल्टाईटिक सेल किस धातु से बना होता है–
   (अ) सिलिकॉन (ब) निकल
   (स) जस्ता (द) प्लूटोनियम

10. सौर ऊर्जा के उपयोग है–
    (अ) डे लाइटिंग
    (ब) गर्म पानी प्रदान करना
    (स) विद्युत ऊर्जा उत्पादन
    (द) उपरोक्त सभी

अति लघूत्तरात्मक प्रश्न (Very Short Answered Questions)

1. क्लीनर प्रौद्योगिकी परिभाषा दीजिए।
2. ग्रीन बैंकिंग क्या है?
3. सतत् विकास किसे कहते हैं?
4. ग्रीन बेल्ट क्या होता है?
5. स्वच्छ विकास प्रणाली किसे कहते हैं?
6. सी ई आर से क्या समझते हैं?
7. हरित अर्थव्यवस्था किसे कहते हैं?
8. ईकोमार्क किसे कहते हैं?
9. जीवन चक्र क्या है?
10. फोटोवोल्टाईक सेल किसे कहते हैं?
11. विंड फार्म क्या है?

12. धातु अपशिष्ट कौनसे हैं?

13. औद्योगिक अपशिष्ट क्या होते हैं?

14. सौर ऊर्जा के क्या उपयोग है?

15. फोटोवोल्टाईक सेल का क्या उपयोग है?

लघूत्तरात्मक प्रश्न (Short Answered Questions)

1. हरित प्रौद्योगिकी के क्या उद्देश्य है?
2. हरित प्रौद्योगिकी की संकल्पना समझाइए?
3. अपशिष्ट क्या होते हैं?ये कितने प्रकार के होते हैं?समझाइए।
4. अपशिष्टों के प्रबन्धन की नीतियों का वर्णन कीजिए।
5. अपशिष्ट जल उपचार पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
6. पर्यावरणअंकन क्या है?इसके उद्देश्यों पर प्रकाश डालिए।
7. जीवन चक्र समीक्षा से क्या अभिप्राय है?
8. ग्रीन बेल्ट पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।
9. स्वच्छ विकास प्रणाली किससे सम्बन्धित है?विस्तार से समझाइए।
10. सतत् विकास की अवधारणा पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

निबन्धात्मक प्रश्न (Long Answered Questions)

1. हरित प्रौद्योगिकी पर विस्तृत टिप्पणी लिखिए।
2. अपशिष्ट के प्रकारों एवं प्रबन्धन को विस्तार से समझाइए।
3. निम्न पर टिप्पणी लिखिए–
   (अ) ग्रीन बैंकिंग
   (ब) पवन चक्की
   (स) हरित भवन
4. ऊर्जा संरक्षण से क्या समझते हैं?सोलर पेनल की संरचना व उपयोग पर लेख लिखिए।
5. सतत् विकास की संकल्पना को विस्तार से समझाइए।
6. निम्न पर टिप्पणी लिखिए–
   (अ) ईकोलेबलिंग
   (ब) फोटोवोल्टाईक सेल
   (स) हरित अर्थव्यवस्था

उत्तरमालाः 1 (द), 2 (द), 3 (द), 4 (ब), 5 (द), 6 (स), 7 (ब), 8 (अ), 9 (अ), 10 (द