भारत में ऊर्जा संसाधन विकास की संभावना एवं समस्याएं

सिद्धार्थ चौधरी
सहायक आचार्य, भूगोल
राजकीय महाविद्यालय, बोराडा
जिला केकड़ी (राजस्थान)

सार

विकास की दौड़ में शामिल अर्थव्यवस्थाओं में ऊर्जा की उच्च मांग रहती है। ऊर्जा की उच्च मांग की पूर्ति के लिये परंपरागत ऊर्जा स्रोत और नवीकरणीय ऊर्जा का विकल्प उपलब्ध है। वर्तमान में विश्व की लगातार बढ़ रही जनसंख्या के कारण ईंधन की लागत में भी वृद्धि हो रही है और इसके समानांतर परंपरागत ऊर्जा स्रोतों में भी निरंतर कमी देखी जा रही है। भविष्य की अपार संभावनाओं से युक्त नवीकरणीय ऊर्जा आज की आवश्यकता बनती जा रही है, तो वहीं दूसरी ओर परमाणु ऊर्जा से हुई आपदाओं के उदाहरण भी सामने आते रहते हैं। पर्यावरणविदों ने पारंपरिक ईंधन स्रोतों से हमारी निर्भरता को कम करने और उसके प्रतिस्थापन के रूप में नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देना शुरू किया। नवीकरणीय ऊर्जा प्राकृतिक स्रोतों पर निर्भर करती है, इसमें सौर ऊर्जा, भू–तापीय ऊर्जा, पवन ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा, जलशक्ति ऊर्जा और बायोमास के विभिन्न प्रकारों को सम्मिलित किया जाता है। दुनिया जिन ऊर्जा स्रोतों को जीवाश्म ईंधन के रूप में उपयोग करती आ रही है, वे एक सीमित संसाधन हैं। जीवाश्म ईंधन के विकास में लाखों साल लग जाते हैं, वहीं उनके अत्यधिक दोहन के कारण समय के साथ–साथ वे कम होते जाएंगे। नवीकरणीय ऊर्जा विकल्पों का जीवाश्म ईंधन की तुलना में पर्यावरण पर बहुत कम दुष्प्रभाव पड़ता है, क्योंकि इनसे ग्रीन हाउस गैसें नहीं निकलती हैं। जीवाश्म ईंधन प्राप्त करने के लिये प्रायः पृथ्वी पर उन स्थानों में खनन अथवा ड्रिलिंग करने की आवश्यकता होती है जो पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील होते हैं। नवीकरणीय ऊर्जा विकल्प पूर्णतया निःशुल्क तथा प्रचुरता में सरलता से उपलब्ध हैं। इन पर जीवाश्मीय ईंधनों, जैसे–तेल, गैस या नाभिक ईंधनों जैसे यूरेनियम आदि की तरह किसी भी देश या वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों का एकाधिकार नहीं होता है। अतः इनकी आपूर्ति भी निर्बाध होती रहती है और नवीकरणीय ऊर्जा मूल्यप्रभावी बन जाती है। इस तरह नवीकरणीय ऊर्जा विकल्प विशुद्ध रूप से सरल, सर्वव्यापी और सम्पूर्ण विश्व में आसानी से उपलब्ध हैं, जिसमें ग्रामीण और सुदूर क्षेत्र भी शामिल हैं।

शब्दकोशः परंपरागत ऊर्जा स्रोत, ग्रामीण और सुदूर क्षेत्र, नवीकरणीय ऊर्जा, जीवाश्म ईंधन,ए ज्वारीय ऊर्जा।

प्रस्तावना

स्वच्छ ऊर्जा विकल्प आवश्यकता– पर्यावरणविदों ने पारंपरिक ईंधन स्रोतों से हमारी निर्भरता को कम करने और उसके प्रतिस्थापन के रूप में नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देना शुरू किया। इस सदी की शुरुआत में दुनिया की ऊर्जा खपत का बीस प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा से प्राप्त होने लगा था। नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त होने वाली ऊर्जा में भारत ने भी अपनी बिजली उत्पादन क्षमता में काफी वृद्धि किया है। नवीकरणीय ऊर्जा जलवायु संकट के सबसे बुरे प्रभावों को कम करने के सबसे महत्वपूर्ण साधनों में से एक है। प्राकृतिक अक्षय ऊर्जा स्रोतों जैसे– सूर्य, पवन, जल, भूगर्भ और पादपों से प्राप्त ऊर्जा को नवीकरणीय ऊर्जा कहा जाता है तो वहीं किसी परमाणु के नाभिक की ऊर्जा को 'परमाणु ऊर्जा' कहा जाता है,। नवीकरणीय ऊर्जा का विश्लेषण करते हुए हम यह पाते हैं कि यह ऊर्जा का ऐसा स्थायी स्रोत है जो पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य दोनों के लिये हानिकारक नहीं है। नवीकरणीय उर्जा संसाधन में सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा,

भू–तापीय ऊर्जा इत्यादि अक्षय ऊर्जा–संसाधन हैं जिनके स्रोत का क्षय नहीं होता या जिनके स्रोत का पुनः–भरण होता रहता है तथा ये प्रदूषणकारी नहीं हैं। हरित ऊर्जा ऐसी ऊर्जा है जिसे पर्यावरण को प्रभावित किए बिना उत्पन्न और उपयोग में लाया जा सके। हमारे ग्रह में प्रदूषण से उबरने की एक प्राकृतिक क्षमता है जिसका अर्थ है जब तक प्रदूषण स्तर उस क्षमता से परे न जाये, उसे हरित कहा जा सकता है।

इस शोध आलेख में सतत विकास के लिए नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों का तुलनात्मक अध्ययन करते हुए इनकी व्यवहार्यता का भी परीक्षण किया गया है।

नवीकरणीय ऊर्जा में आर्थिक विकास और तकनीकी प्रगति, जैसे कार्बन भंडारण, सतत विकास की रणनीतियों को सीधे प्रभावित कर रहे हैं। विचारणीय तथ्य है कि परमाणु ऊर्जा की लागत अधिक और रिएक्टर तो बहुत महँगे हैं तथा परमाणु ऊर्जा के तकनीकी मामले में हम विदेशों पर आश्रित हैं। किसी भी परमाणु संयंत्र की लागत का अनुमान करते समय न तो उससे निकलने वाले परमाणु कचरे के निपटान की लागत को शामिल किया जाता है और न ही परमाणु संयंत्र की डी–कमीशनिंग (विध्वंस) में आने वाले व्यय को शामिल करते हैं। यदि कोई दुर्घटना न भी हो तो भी एक अवस्था के बाद परमाणु संयंत्रों को बंद करना होता है और वैसी स्थिति में परमाणु संयंत्र का विध्वंस तथा उसके रेडियोएक्टिव कचरे को डंप करना अधिक खर्चीला होता है। चेर्नोबिल की परमाणु दुर्घटना नुकसान का अनुमान लगाना ही बहुत मुश्किल है। फुकुशिमा के हादसे के बाद से दुनिया के तमाम देशों ने अपने परमाणु कार्यक्रमों को स्थगित कर उन पर पुनर्विचार करना शुरू किया है। जर्मनी में तो वहाँ की सरकार ने परमाणु ऊर्जा को शून्य पर लाने की योजना बनाने की कार्रवाई भी शुरू कर दी है। परमाणु ईंधन को ठंडा रखने के लिये बहुत ज्यादा मात्रा में पानी उस पर लगातार छोड़ा जाता है। यह पानी परमाणु प्रदूषित हो जाता है और इसका प्रभाव भी जानलेवा हो सकता है।

सतत विकास के लिए नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का विश्लेषणः सतत विकास जो भविष्य की पीढ़ियों की ऐसा करने की क्षमता को खतरे में डाले बिना वर्तमान की जरूरतों को पूरा करने में सक्षम है। सतत विकास जीवन की उन्नत गुणवत्ता को आगे बढ़ाते हुए इष्टतम संतुलन सुनिश्चित करने के लिए सामाजिक, पर्यावरणीय और आर्थिक कारकों को ध्यान में रखता है। सतत विकास में विभिन्न तरीके और रणनीतियाँ समाहित हैं जिनका उपयोग स्थिरता के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए प्रभावी ढंग से किया जा सकता है। सतत विकास के लिए नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत– सतत विकास के लिए नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत पर्यावरण में प्राकृतिक और निरंतर ऊर्जा प्रवाह से आते हैं।

सौर ऊर्जा

सूर्य ऊर्जा का सर्वाधिक व्यापक एवं अपरिमित स्रोत है, जो वातावरण में विकिरण के रूप में ऊर्जा का संचार करता है। पृथ्वी पर महत्त्वपूर्ण रासायनिक अभिक्रिया प्रकाश–संश्लेषण को माना जाता है, जो सूर्य के प्रकाश की हरे पौधों के साथ होती है। इसीलिए सौर ऊर्जा को पृथ्वी पर जीवन का प्रमुख संवाहक माना जाता है। अनुमानतः सूर्य की कुल ऊर्जा क्षमता का मात्र एक प्रतिशत ही पृथ्वी की समस्त ऊर्जा आवश्यकता की पूर्ति कर सकता है। भारत में उच्चतम वार्षिक रेडिएशन लद्दाख, पश्चिमी राजस्थान एवं गुजरात में और निम्नतम रेडिएशन पूर्वोत्तर क्षेत्रों में प्राप्त होता है। सौर ऊर्जा का प्रयोग दो रूप से करते हैं– सौर फोटो–वोल्टेइक और सौर तापीय।

व्यापारिक उपयोग हेतु सौर शक्ति टॉवर का उपयोग विद्युत उत्पादन में किया जाता है। इसमें सौर ऊष्मकों में अनेक छोटे–छोटे दर्पण इस प्रकार व्यवस्थित होते हैं कि सभी सौर विकिरणों को एक छोटे क्षेत्र में संकेन्द्रित करें। इन सौर संकेंद्रकों द्वारा पानी गर्म किया जाता है तथा इस गर्म पानी की भाप विद्युत जनित्रों के टरबाइनों को घुमाने के काम में लाई जाती है। सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत में परिवर्तित करने की युक्तियां सौर सेल कहलाती हैं। एक सामान्य सौर सेल लगभग दो वर्ग सेंटीमीटर क्षेत्रफल वाला अतिशुद्ध सिलिकन का टुकड़ा होता है जिसे धूप में रखने पर वह लगभग

एक वाट विद्युत उत्पन्न करता है। जब बहुत अधिक संख्या में सौर सेलों को जोड़कर इनका उपयोग किया जाता है तो इस व्यवस्था को सौर पैनल कहते हैं। सिलिकन का लाभ यह है कि यह प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है तथा पर्यावरण हितैषी है तथा पृथ्वी पर पाए जाने वाले तत्वों में सिलिकन दूसरे स्थान पर है परंतु सौर सेल बनाने हेतु विशेष श्रेणी के सिलिकन की उपलब्धता सीमित है। सौर सेल विद्युत् के स्वच्छ पर्यावरण हितैषी तथा प्रदुषण रहित स्रोत है परन्तु फिर भी इनका उपयोग सीमित उद्देश्यों की पूर्ति हेतु हो रहा है। सौर ऊर्जा से हवा को गर्म कर उससे कृषि एवं औद्योगिक उत्पादों को सुखाने की प्रणाली भी इस्तेमाल की जा रही है। इससे पारम्परिक ईंधन की काफी बचत हुई है। फोटोवोल्टाइक प्रदर्शन और उपयोग कार्यक्रम के अंतर्गत देशभर में दुर्गम स्थानों में स्थित गांवों और बस्तियों में भी बिजली उपलब्ध कराई गई है। सौर ऊर्जा प्रणाली को अनिवार्य बनाने के लिए इमारत उपनियमों में संशोधन किया गया है एवं प्रावधान किया गया है कि ऐसी इमारतें और हाउसिंग परिसर बनाए जाएं जहां पानी गर्म करने के लिए सौर ऊर्जा का इस्तेमाल हो।

पवन ऊर्जा

यह एक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत है। वायु की गति के कारण अर्जित गतिज ऊर्जा पवन ऊर्जा होती है। कई शताब्दियों से पवन का ऊर्जा स्रोत के रूप में प्रयोग होता रहा है। आधुनिक पवन चक्कियों का निर्माण, पवन ऊर्जा को यांत्रिक या विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर किया जाता है। पवन ऊर्जा का इस्तेमाल विद्युत उत्पन्न करने के अतिरिक्त, सिंचाई के लिए जल की पम्पिंग में किया जा सकता है। पवन ऊर्जा उत्पादन क्षमता में विश्व में भारत का पांचवां स्थान है। गुजरात, तमिलनाडु, महाराष्ट्र और ओडीशा जैसे तटीय राज्यों का पवन ऊर्जा के संदर्भ में बेहतर स्थान है, क्योंकि इन राज्यों के तटीय क्षेत्रों में पवन की गति निरंतर अधिक बनी रहती है।

महासागरीय ऊर्जा

ज्वारीय ऊर्जा, तरंग ऊर्जा तथा समुद्री तापीय ऊर्जा रूपांतरण तीन बेहद उन्नत प्रविधियां हैं। वर्तमान में व्यापक प्रौद्योगिकीय अन्तराल और सीमित संसाधनों के कारण समुद्र से उर्जा प्राप्त करने की सीमित मात्रा है। महासागर तापांतर, तरंगों, ज्वार–भाटा और महासागरीय धाराओं के रूप में नवीकरणीय ऊर्जा का स्रोत है, जिससे पर्यावरण–अनुकूल तरीके से विद्युत उत्पन्न की जा सकती है। तापीय ऊर्जा रूपांतरण तकनीक ने समुद्र की ऊपरी सतह के तापमान और एक हजार मीटर या अधिक की गहराई के तापमान के बीच तापांतर ऊर्जा प्राप्त करने के लिए बेहतर काम किया। भारत जैसे उष्णकटिबंधीय देशों में, यह रणनीति बेहतर तरीके से काम करती है क्योंकि यहां पर समुद्री तापमान अधिक रहता है। जहाँ ज्वार तरंगों की ऊंचाई अधिक होती है, ज्वारों के द्वारा विद्युत् उत्पादित की जा सकती है। महासागर ऊर्जा के सभी रूपों में ज्वारीय ऊर्जा से सर्वाधिक ऊर्जा उत्पादन की क्षमता है। भारत में, ज्वारीय ऊर्जा के क्षमतावान क्षेत्रों के रूप में पश्चिमी तट पर गुजरात में कच्छ एवं खम्भात की खाड़ी तथा पूर्वी तट पर पश्चिम बंगाल में सुन्दरवन की पहचान की गई है। किन्तु चौड़े मुंह वाली खाड़ी या एश्चुअरी बांध निर्माण कार्य को बेहद खर्चीला बना देती हैं मुख्य ज्वार ऊर्जा क्षेत्र मुश्किल ही उच्च ऊर्जा मांग को पूरा कर पाते हैं, क्योंकि ज्वार प्रत्येक दिन चक्रीय तरीके से स्थान परिवर्तन करते हैं तथा उच्च क्षमता के क्षेत्र सुदूरवर्ती क्षेत्रों में हैं जहाँ ऊर्जा का पारेषण बेहद खर्चीला हो जाता है।

भूतापीय ऊर्जा

गर्मी के स्रोत के रूप में हमारे ग्रह के आंतरिक भाग से प्राप्त भूतापीय ऊर्जा सतत विकास के लिए एक विश्वसनीय नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत है। जबकि पृथ्वी की पपड़ी में प्रचुर मात्रा में गर्मी है, गर्मी असमान रूप से वितरित है। जलाशयों से कुएँ या अन्य साधनों की सहायता से ऊष्मा प्राप्त की जाती है। एक बार जब ऊष्मा सतह पर पहुँच जाती है, तो इसका उपयोग बिजली उत्पादन या किसी अन्य उद्देश्य के लिए किया जा सकता है जिसके लिए ऊष्मा ऊर्जा की आवश्यकता होती है। भूतापीय ऊर्जा–प्रणाली के अन्तर्गत भूगर्भीय ताप एवं जल की अभिक्रिया से गर्म वाष्प उत्पन्न कर उर्जा का उत्पादन किया जाता है। इस प्रकार की प्रक्रिया के लिए अनेक प्रविधियां अपनायी जाती हैं। भारत में भूतापीय ऊर्जा स्रोत के उपयोग के लिए सीमित सम्भावना क्षेत्र है।

जैव ऊर्जा

जैविक स्रोतों से प्राप्त, जैव ऊर्जा का उपयोग बिजली उत्पन्न करने, गर्मी पैदा करने, खाना पकाने और परिवहन के लिए बायोडीजल का उत्पादन करने के लिए किया जा सकता है। बायोएनर्जी में ग्रीनहाउस उत्सर्जन को कम करने और भविष्य में पर्याप्त ईंधन आपूर्ति सुनिश्चित करने की काफी क्षमता है। बायोमास ऊर्जा में जैविक पदार्थों का उपयोग उर्जा उत्पादन के लिए किया जाता है। पादप एंजाइम, जीवाणु आदि ऊर्जा के महत्वपूर्ण स्रोत हैं। जैव पदार्थों से ऊर्जा प्राप्त करने की अनेक विधियाँ प्रचलित हैं। एक तो पादप को सीधे जलाकर उर्जा प्राप्त की जाती है, जिससे प्राप्त ऊर्जा की मात्रा भी कम होती है और उससे प्रदूषण भी फैलता है। परन्तु, यदि वैज्ञानिक तकनीक से जैवाण्विक संवर्द्धन द्वारा मीथेन का निर्माण कर अथवा यीस्ट फर्मेण्टेशन से इथेनॉल का निर्माण करने से अधिक उर्जा भी प्राप्त होती है और प्रदूषण भी कम फैलता है। बायोमास या जैव ऊर्जा मुख्यतः पौधों और कूड़ों–कचड़ों से प्राप्त की जा रही है। पौधों से बायोमास प्राप्त करने के लिए तीव्र विकास वाले पौधों को बेकार पड़ी जमीन पर उत्पादित किया जा रहा है।

जैव ईंधन

जैव ईंधन मुख्यतः सम्मिलित बायोमास से उत्पन्न होता है अथवा कृषि या खाद्य उत्पाद या खाना बनाने और वनस्पति तेलों के उत्पादन की प्रक्रिया से उत्पन्न अवशेष और औद्योगिक संसाधन के उप–उत्पाद से उत्पन्न होता है। जैव ईंधन में किसी प्रकार का पेट्रोलियम पदार्थ नहीं होता है किंतु इसे किसी भी स्तर पर पेट्रोलियम ईंधन के साथ जैव ईंधन का रूप भी दिया जा सकता है। इसका उपयोग परंपरागत निवारक उपकरण या डीजल इंजन में बिना प्रमुख संशोधनों के साथ उपयोग किया जा सकता है। जैव ईंधन का प्रयोग सरल है, यह प्राकृतिक तौर से नष्ट होने वाला सल्फर तथा गंध से पूर्णतया मुक्त है। जेट्रोफा इत्यादि शक्तिशाली जैव ईंधन हैं। जैव ईंधन ऊर्जा का एक महत्वपूर्ण स्रोत है जिसका देश के कुल ईंधन उपयोग में एक–तिहाई योगदान है और ग्रामीण परिवारों में इसकी खपत लगभग अस्सी प्रतिशत है। जैव ईंधन का व्यापक उपयोग खाना बनाने और उष्णता प्राप्त करने में किया जाता है। उपयोग किये जाने वाले जैव ईंधन में शामिल हैं– कृषि अवशेष, लकड़ी, कोयला और सूखे गोबर जेट्रोफा इत्यादि। यह स्थानीय रूप से उपलब्ध होता है। जीवाश्म ईंधन की तुलना में यह एक स्वच्छ ईंधन है। एक प्रकार से जैव ईंधन, कार्बन डाइऑक्साइड का अवशोषण कर हमारे परिवेश को भी स्वच्छ रखता है। पूरे विश्व में चीनी उद्योग में पारंपरिक रूप से खोई आधारित सह–उत्पादन का उपयोग भाप में आत्म–संपन्नता प्राप्त करने के लिए किया जाता है एवं बिजली के उत्पादन एवं परिचालन की किफायती बनाने के लिए किया जाता है। भारत आज विश्व में चीनी मिलों में आधुनिक सह–उत्पादन परियोजना को लागू करने वाला सबसे अग्रणी देश है। भारत अपने कृषि एवं कृषि आधारित उद्योग एवं वानिकी

प्रचालन के द्वारा प्रचुर बायोमास सामग्री का उत्पादन करता है। इसमें कुछ समस्याएं भी आती हैं जैसे– ईंधन को एकत्रित करने में कड़ी मेहनत करनी पड़ती है। खाना बनाते समय और घर में रोशनदान नहीं होने के कारण गोबर से बनी ईंधन वातावरण को प्रदूषित करती है जिससे स्वास्थ्य गंभीर रूप से प्रभावित होता है। जैव ईंधन के लगातार और पर्याप्त रूप से उपयोग करने के कारण वनस्पति का नुकसान होता है जिसके चलते पर्यावरण के स्तर में गिरावट आती है।

जल ऊर्जा

जब टरबाइन घूमने लगते हैं और उससे जुड़ा जेनरेटर चलने लगता है जिससे बिजली पैदा होती है। दुनिया भर में पन बिजली संयंत्र कुल बिजली का चौबीस प्रतिशत उत्पादन करते हैं और एक अरब से अधिक की आबादी को बिजली सप्लाई करते हैं। दक्षिणी अमरीकी देश पेरागुए अपनी जरूरत की सारी बिजली पन बिजली संयंत्रो से बनाता है, उन्नत प्रौद्योगिकियों द्वारा संचालित, जलविद्युत में किसी भी ग्रीनहाउस गैस का उत्पादन शामिल नहीं होता है और इसलिए इसे ऊर्जा का हरित स्रोत कहा जाता है। जल विद्युत् संयंत्र लम्बे समय तक काम करते हैं और उन्हे चलाने में बहुत खर्च भी नहीं आता है, लेकिन अन्य ऊर्जा तकनोलॉजी की तरह इनकी भी कुछ कमियां हैं। बांध का टूटना सबसे बड़ा खतरा रहता है जिससे व्यापक नुकसान हो सकता है. नदियों के पानी के साथ गाद भी आती है जो जलाशय में इकट्ठा होती रहती है और पानी जमा करने की क्षमता कम हो जाती है। पन बिजली परियोजनाओं से उस इलाके में रह रहे लोग विस्थापित हो जाते हैं और जल पर्यावरण पर भी प्रभाव पड़ता है।

नवीकरणीय ऊर्जा के प्रति उदासीनता के कारण

नवीकरणीय ऊर्जा विकल्पों की प्रौद्योगिकियों का निरंतर विकास हो रहा है, फिर भी वे लोकप्रिय नहीं बन पा रहे हैं। सौर पैनलों, पवन टर्बाइनों और नवीकरणीय ऊर्जा के अन्य स्रोतों का उपयोग मुख्य रूप से बिजली का उत्पादन करने में किया जा रहा है। परंतु इन सभी विकल्पों में एक सामान्य तथ्य सामने आता है कि इनका अधिक खर्चीला होना, क्योंकि इनके उत्पादन में भारी निवेश की आवश्यकता होती है। लोगों में नवीकरणीय ऊर्जा को लेकर जागरूकता का अभाव है, जिससे उपलब्ध क्षमता के बावजूद भी नवीकरणीय ऊर्जा का दोहन काफी कम है। परंपरागत ऊर्जा स्रोतों के उपयोग करने की आदत पड़ गई है और उनसे भावनात्मक जुड़ाव हो गया है। सब लोग इन विकल्पों पर पूर्ण विश्वास नहीं कर पा रहे हैं। इसकी विश्वसनीय आपूर्ति न होने के कारण नवीकरणीय ऊर्जा की व्यावहारिक सुविधा को लेकर आशंका बनी रहती है। जैसा कि किसी भी नई तकनीक की शुरूआत के साथ होता है, वही नवीकरणीय ऊर्जा विकल्पों के साथ भी हो रहा है।

नवीकरणीय ऊर्जा और सतत विकासः अंतर्संबंध

नवीकरणीय ऊर्जा का सतत विकास से सीधा संबंध है। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का उत्पादकता और मानव विकास पर जो प्रभाव पड़ता है, वह जलवायु परिवर्तन शमन, स्वच्छ ऊर्जा तक पहुंच, सामाजिक और आर्थिक विकास, स्वास्थ्य और पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने और ऊर्जा सुरक्षा में नए अवसर खोलने की अनुमति देता है। हमारा ग्रह अब तक के सबसे बुरे संकटों में से एक का सामना कर रहा है इसलिए व्यक्तियों, संगठनों और सरकार के सामूहिक प्रयास से ही बदलाव किया जा सकता है। दुनिया भर के व्यवसाय स्वच्छ ऊर्जा और स्थिरता की दिशा में अपनी प्रगति को आगे बढ़ाने की दिशा में काम कर रहे हैं। नवीकरणीय ऊर्जा ही भविष्य में विकास का एकमात्र विकल्प है। विश्व की निरंतर बढ़ रही औसत जनसंख्या, आधुनिक तकनीकी विकास और विद्युतीकरण की बढ़ती दर के कारण विश्व स्तर पर ऊर्जा

की मांग भी उतनी ही तेजी से बढ़ी है। पर्यावरण विशेषज्ञों का विश्वास है कि इस मांग को नवीकरणीय ऊर्जा के विभिन्न विकल्पों के माध्यम से पूरा किया जा सकता है। लोगों के बेहतर स्वास्थ्य, कोयले जैसे पारंपरिक ईंधन के बढ़ते खर्च पर नियंत्रण, विश्वव्यापी ऊष्णता तथा अम्लीय वर्षा और कार्बन – डाइऑक्साइड के उत्सर्जन को कम करके पर्यावरण की सुरक्षा के लिये अब नवीकरणीय ऊर्जा ही भविष्य का एकमात्र विकल्प रह गया है। विश्व में सौर ऊर्जा से लेकर समुद्र तटीय क्षेत्रों में पवन और जल ऊर्जा के विस्तार के साथ–साथ भू–तापीय ऊर्जा से विद्युत उत्पादन द्वारा दुनिया की अधिकतम बिजली की जरूरत को पूरा किया जा सकता है। नवीकरणीय ऊर्जा अपनाने से वैश्विक स्तर पर पर्यावरण की गुणवत्ता में सुधार से वायु प्रदूषण को कम किया जा सकता है। इसके लिये नवीकरणीय ऊर्जा के बड़े पैमाने पर उपयोग के साथ–साथ इसकी भंडारण क्षमता के सशक्तीकरण की भी आवश्यकता है। नवीकरणीय ऊर्जा को स्वेच्छा से अपनाने के लिये लोगों को भावनात्मक और सामाजिक तौर पर जुड़ना होगा। इनकी विश्वसनीयता को बढ़ाने के लिये नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों पर अधिक नियंत्रण और इनका बेहतर प्रदर्शन सुनिश्चित करना होगा। वैश्विक पर्यावरणीय चिंताओं के लिए दीर्घकालिक कार्रवाई की आवश्यकता है। जलवायु परिवर्तन की तात्कालिकता ने बिजली उद्योग को डीकार्बोनाइजेशन के नए तरीके खोजने के लिए प्रेरित किया है। वैश्विक अर्थव्यवस्थाएं महामारी के प्रभाव से निपटने और धीरे–धीरे नए सामान्य की ओर बढ़ने के साथ, उद्योगों और वाणिज्यिक सुविधाओं के लिए जलवायु परिवर्तन से निपटने के मौजूदा प्रयासों के पैमाने पर पुनर्विचार करना अनिवार्य हो गया है।