International Journal of Advanced Research in Engineering Technology & Science
ISSN: 2349-2819
Email: editor@ijarets.org Volume-7, Issue-3 March- 2020 www.ijarets.org

सौर ऊर्जा के विकास को बढ़ावा देने वाली नीतियों, निवेशों और तकनीकी प्रगति का मूल्यांकन करें।

Dr. Suraj Kumar Gobhil

Asstt.Professor (Economics)

Govt. E.V.P.G. College Korba

Distt - Korba(C.G)

सार

सौर ऊर्जा की उन्नति संधारणीय ऊर्जा प्रणालियों की ओर वैश्विक बदलाव में एक महत्वपूर्ण तत्व बन गई है। यह मूल्यांकन नीतियों, निवेशों और तकनीकी नवाचारों पर ध्यान केंद्रित करते हुए सौर ऊर्जा के विकास के पीछे प्रमुख चालकों की जांच करता है। नीतियाँ: दुनिया भर की सरकारों ने सौर ऊर्जा अपनाने को प्रोत्साहित करने के लिए सब्सिडी, कर क्रेडिट और फीड-इन टैरिफ सहित विभिन्न नीतियों को लागू किया है। इन नीतियों ने सौर प्रतिष्ठानों की लागत को काफी कम कर दिया है और बाजार की पहुंच बढ़ा दी है। इसके अतिरिक्त, नवीकरणीय ऊर्जा जनादेश और पेरिस समझौते जैसे अंतर्राष्ट्रीय समझौतों ने महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किए हैं जो सौर ऊर्जा के पक्ष में नीति विकास और नियामक ढांचे को आगे बढ़ाते हैं। निवेश सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों द्वारा सौर ऊर्जा अवसंरचना में महत्वपूर्ण वित्तीय निवेश किया गया है। ये निवेश बड़े पैमाने पर सौर फार्म, अनुसंधान और विकास और बाजार विस्तार की ओर निर्देशित हैं। सौर स्टार्टअप और प्रौद्योगिकी सुधारों के वित्तपोषण में उद्यम पूंजी और निजी इक्विटी की भूमिका ने उन्नत सौर प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण और तैनाती को भी गति दी है। तकनीकी प्रगति सौर ऊर्जा के विस्तार में तकनीकी प्रगति एक प्रमुख उत्प्रेरक रही है। उच्च दक्षता वाले फोटोवोल्टिक सेल, संकेन्द्रित सौर ऊर्जा (सीएसपी) सिस्टम और ऊर्जा भंडारण समाधान जैसे नवाचारों ने सौर ऊर्जा के प्रदर्शन और व्यवहार्यता को बढ़ाया है। पेरोवस्काइट सौर सेल और द्विमुखी पैनल सहित विनिर्माण प्रक्रियाओं और सामग्रियों में प्रगति ने लागत को और कम किया है और ऊर्जा उत्पादन में सुधार किया है। कुल मिलाकर, सहायक नीतियों, पर्याप्त निवेश और अत्याधुनिक तकनीकों के एकीकरण ने सामूहिक रूप से सौर ऊर्जा के विकास को बढ़ावा दिया है, जिससे इसे वैश्विक स्तर पर टिकाऊ ऊर्जा रणनीतियों की आधारशिला के रूप में स्थान मिला है।

मुख्य *शब्द: सौर ऊर्जा, नीतियों, तकनीकी, सीएसपी*

परिचय

वैश्विक ऊर्जा चुनौतियों का समाधान करने और जलवायु परिवर्तन को कम करने के लिए नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में परिवर्तन महत्वपूर्ण है। विभिन्न नवीकरणीय विकल्पों में से, सौर ऊर्जा अपनी प्रचुर उपलब्धता और घटती लागत के कारण एक प्रमुख समाधान के रूप में उभरी है। सौर ऊर्जा का विकास और व्यापक रूप से अपनाया जाना कई कारकों के संगम से प्रेरित है, जिसमें सहायक नीतियां, रणनीतिक निवेश और तेजी से तकनीकी प्रगति शामिल हैं। नीतियां दुनिया भर की सरकारों ने स्थिरता लक्ष्यों को प्राप्त करने में सौर ऊर्जा के महत्व को पहचाना है। सौर अपनाने

को बढ़ावा देने के लिए, कई ने ऐसी नीतियां बनाई हैं जो वित्तीय प्रोत्साहन, नियामक सहायता और नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण के लिए दीर्घकालिक लक्ष्य प्रदान करती हैं। ये नीतियां सौर ऊर्जा परियोजनाओं के लिए अनुकूल वातावरण बनाती हैं, जो बाजार के आपूर्ति और मांग दोनों पक्षों को प्रभावित करती हैं। निवेश सौर ऊर्जा के लिए वित्तीय समर्थन में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है, जो सार्वजनिक क्षेत्र की पहल और निजी क्षेत्र के निवेश दोनों से प्रेरित है। सौर अवसंरचना, अनुसंधान और विकास और बाजार विस्तार में निवेश ने लागत कम करने और सौर प्रौद्योगिकियों की दक्षता में सुधार करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। ये निवेश सौर ऊर्जा उत्पादन को बढ़ाने और पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों की तुलना में इसकी प्रतिस्पर्धात्मकता बढ़ाने में सहायक हैं। तकनीकी उन्नति सौर ऊर्जा क्षेत्र में तकनीकी नवाचार की तीव्र गति इसके विकास में एक महत्वपूर्ण कारक रही है। फोटोवोल्टिक (पीवी) प्रौद्योगिकी, ऊर्जा भंडारण समाधान और सिस्टम एकीकरण में प्रगति ने सौर ऊर्जा प्रणालियों की दक्षता, विश्वसनीयता और सामर्थ्य को बढ़ाया है। निरंतर अनुसंधान और विकास से सौर प्रौद्योगिकी के संभावित अनुप्रयोगों में सुधार और विस्तार की उम्मीद है। यह मूल्यांकन इस बात की पड़ताल करता है कि ये परस्पर जुड़े कारक - नीतियां, निवेश और तकनीकी उन्नति - सामूहिक रूप से सौर ऊर्जा के विकास और प्रसार में कैसे योगदान करते हैं। वैश्विक ऊर्जा परिदृश्य के एक प्रमुख घटक के रूप में सौर ऊर्जा की वर्तमान स्थिति और भविष्य के प्रक्षेपवक्र को समझने के लिए इन तत्वों को समझना आवश्यक है।

संदर्भ और महत्व

सौर ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में संक्रमण की तात्कालिकता, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन और जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करने की आवश्यकता से उपजी है। सौर ऊर्जा, बिजली के सबसे प्रचुर और स्वच्छ स्रोतों में से एक होने के नाते, इन चुनौतियों का एक व्यवहार्य समाधान प्रस्तुत करती है। न्यूनतम पर्यावरणीय प्रभाव के साथ बिजली उत्पन्न करने की इसकी क्षमता इसे जलवायु परिवर्तन से निपटने और ऊर्जा सुरक्षा को बढ़ावा देने के वैश्विक प्रयास में एक महत्वपूर्ण खिलाड़ी बनाती है।

वर्तमान परिदृश्य

पिछले दशकों में सौर ऊर्जा क्षेत्र ने महत्वपूर्ण प्रगति देखी है। पर्यावरण संबंधी मुद्दों के बारे में बढ़ती जागरूकता, प्रौद्योगिकी में प्रगति के साथ, सौर ऊर्जा प्रणालियों को अपनाने में वृद्धि हुई है। यह वृद्धि नीतिगत रूपरेखाओं, वित्तीय निवेशों और तकनीकी नवाचारों के संयोजन द्वारा समर्थित है, जिन्होंने सामूहिक रूप से सौर ऊर्जा को एक आला बाजार से मुख्यधारा के ऊर्जा स्रोत में बदल दिया है।

मूल्यांकन का दायरा

यह मूल्यांकन उन महत्वपूर्ण तत्वों पर गहराई से विचार करता है जो सौर ऊर्जा के विकास को रेखांकित करते हैं। नीतिगत उपायों, निवेश प्रवृत्तियों और तकनीकी प्रगति के प्रभाव का विश्लेषण करके, इस अध्ययन का उद्देश्य इस बात की व्यापक समझ प्रदान करना है कि ये कारक कैसे परस्पर क्रिया करते हैं और सौर ऊर्जा के विस्तार में योगदान करते हैं। इसका लक्ष्य उपलब्धियों को उजागर करना, वर्तमान चुनौतियों की पहचान करना तथा भविष्य में विकास के लिए संभावित मार्ग प्रस्तावित करना है।

दुनिया भर में सौर ऊर्जा की स्थापित क्षमता और अनुप्रयोग

सौर ऊर्जा की स्थापित क्षमता

सौर ऊर्जा का इतिहास सातवीं शताब्दी में वापस खोजा जा सकता है जब सौर ऊर्जा वाले दर्पणों का उपयोग किया जाता था। 1893 में, फोटोवोल्टिक (पीवी) प्रभाव की खोज की गई थी; कई दशकों के बाद, वैज्ञानिकों ने बिजली उत्पादन के लिए इस तकनीक को विकसित किया। उसके आधार पर, दुनिया भर के वैज्ञानिकों के कई वर्षों के शोध और विकास के बाद, सौर ऊर्जा प्रौद्योगिकी को दो प्रमुख अनुप्रयोगों में वर्गीकृत किया गया है: सौर तापीय और सौर पीवी। पीवी सिस्टम सौर पैनलों का उपयोग करके सूर्य की ऊर्जा को बिजली में परिवर्तित करते हैं। ये पीवी डिवाइस अपनी सर्वव्यापी तैनाती के कारण दुनिया के कई स्थानों पर नई बिजली उत्पादन के लिए सबसे सस्ता विकल्प बन गए हैं। उदाहरण के लिए, 2010 से 2018 की अवधि के दौरान, सौर पीवी संयंत्रों द्वारा बिजली पैदा करने की लागत में 77% की कमी आई। हालांकि, 2005 और 2018 के बीच सौर पीवी स्थापित क्षमता की प्रगति 100 गुना बढ़ गई। नतीजतन, सौर पीवी कम कार्बन वाली टिकाऊ ऊर्जा प्रणाली में एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में उभरा है, जो सस्ती और भरोसेमंद बिजली तक पहुंच प्रदान करने, पेरिस जलवायु समझौते को पूरा करने और 2030 एसडीजी लक्ष्यों को प्राप्त करने में सहायता करने के लिए आवश्यक है। ऊर्जा मांगों को पूरा करने के लिए दुनिया भर में सौर ऊर्जा की स्थापित क्षमता में तेजी से वृद्धि हुई है। 2010 से 2020 तक पीवी तकनीक की स्थापित क्षमता 40 334 से बढ़कर 709 674 मेगावाट हो गई, जबकि केंद्रित सौर ऊर्जा (सीएसपी) अनुप्रयोगों की स्थापित क्षमता, जो 2010 में 1266 मेगावाट थी, 10 साल बाद बढ़कर 6479 मेगावाट हो गई।

सौर ऊर्जा का अनुप्रयोग

ऊर्जा सीधे सूर्य से प्राप्त की जा सकती है - जिसे सौर ऊर्जा कहा जाता है। वैश्विक स्तर पर, सौर ऊर्जा अनुप्रयोगों में वृद्धि हुई है, क्योंकि इसका उपयोग बिजली उत्पन्न करने, पानी को अलवणीकृत करने और गर्मी उत्पन्न करने आदि के लिए किया जा सकता है। सौर ऊर्जा के अनुप्रयोगों का वर्गीकरण इस प्रकार है: (i) पीवी और (ii) सीएसपी। चित्र 2 सौर ऊर्जा अनुप्रयोगों के वर्गीकरण का विवरण देता है। सौर सेल ऐसे उपकरण हैं जो सूर्य के प्रकाश को सीधे बिजली में परिवर्तित करते हैं; पीवी सौर सेल उपकरण बनाने के लिए विशिष्ट अर्धचालक सामग्रियों का उपयोग किया जाता है। इन सामग्रियों की विशेषताएँ उनके बाहरी कक्षा या शेल में चार इलेक्ट्रॉनों वाले परमाणुओं पर आधारित होती हैं। अर्धचालक पदार्थ आवर्त सारणी के समूह 'IV' या समूह 'IV' और 'II' के मिश्रण से होते हैं, जिन्हें बाद वाले को 'II-VI' अर्धचालक के रूप में जाना जाता है। इसके अतिरिक्त, समूह 'III' और 'V' के तत्वों का आवर्त सारणी मिश्रण 'III-V' सामग्री बना सकता है। पीवी उपकरण, जिन्हें कभी-कभी सौर सेल कहा जाता है, इलेक्ट्रॉनिक उपकरण होते हैं जो सूर्य के प्रकाश को विद्युत शक्ति में परिवर्तित करते हैं। पीवी आज की तेजी से बढ़ती अक्षय-ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में से एक है। इसलिए यह अनुमान लगाया जा रहा है कि यह भविष्य में दीर्घकालिक विश्व विद्युत उत्पादन मिश्रण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा।

सौर पीवी सिस्टम को व्यावसायिक स्तर पर बिजली की आपूर्ति करने के लिए शामिल किया जा सकता है या मिनी-ग्रिड या व्यक्तिगत उपयोग के लिए छोटे समूहों में स्थापित किया जा सकता है। मिनी-ग्रिड को बिजली देने के लिए पीवी मॉड्यूल का उपयोग करना उन लोगों को बिजली देने का एक शानदार तरीका है जो बिजली-संचरण लाइनों के करीब नहीं रहते हैं, खासकर विकासशील देशों में जहां सौर ऊर्जा के प्रचुर संसाधन हैं। हाल के दशक में, पीवी मॉड्यूल के उत्पादन की लागत में भारी गिरावट आई है, जिससे उन्हें न केवल सुलभता मिली है बल्कि कभी-कभी वे सबसे कम खर्चीली ऊर्जा का रूप बन गए हैं। पीवी सरणियों का जीवनकाल 30 साल का होता है और उनके उत्पादन में उपयोग की जाने वाली सामग्री के प्रकार के आधार पर विभिन्न रंगों में आते हैं। सौर पीवी विलवणीकरण तकनीक के लिए सबसे आम तरीका जो समुद्र या नमकीन पानी को विलवणीकरण करने के लिए उपयोग किया जाता है, वह इलेक्ट्रोडायलिसिस (ईडी) है। इसलिए, सौर पीवी मॉड्यूल सीधे विलवणीकरण प्रक्रिया से जुड़े होते हैं। यह तकनीक

समुद्र या नमकीन पानी से नमक निकालने के लिए प्रत्यक्ष-वर्तमान बिजली का उपयोग करती है। पीवी-थर्मल (पीवी-टी) की तकनीक में पारंपरिक सौर पीवी मॉड्यूल शामिल हैं, जो घरेलू गर्म पानी को पहले से गर्म करने के लिए पीवी मॉड्यूल के पीछे की तरफ लगे थर्मल कलेक्टर के साथ युग्मित हैं। तदनुसार, यह कलेक्टर पर आने वाली सौर ऊर्जा के एक बड़े हिस्से को लाभकारी विद्युत और थर्मल ऊर्जा में परिवर्तित करने में सक्षम बनाता है। शून्य-ऊर्जा भवन एक ऐसी इमारत है जिसे शून्य शुद्ध ऊर्जा उत्सर्जन के लिए डिज़ाइन किया गया है और कोई कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जित नहीं करता है। बिल्डिंग इंटीग्रेटेड पीवी (BIPV) तकनीक इमारतों में सौर ऊर्जा स्रोतों और उपकरणों के साथ युग्मित है जो ऊर्जा आवश्यकताओं की आपूर्ति के लिए उपयोग की जाती हैं। इस प्रकार, थर्मल ऊर्जा (BIPV/T) का उपयोग करने वाले बिल्डिंग-इंटीग्रेटेड पीवी में सोलर कूलिंग जैसी रचनात्मक तकनीकें शामिल हैं। पीवी जल-पंपिंग सिस्टम का उपयोग आम तौर पर ग्रामीण, अलग-थलग और रेगिस्तानी इलाकों में पानी पंप करने के लिए किया जाता है। सिस्टम में पानी की ज़रूरत के स्थान पर पानी पंप करने के लिए पीवी मॉड्यूल होते हैं। पानी पंप करने की दर कई कारकों पर निर्भर करती है जैसे पंपिंग हेड, सौर तीव्रता, आदि।

सतत विकास में सौर ऊर्जा की भूमिका

संधारणीय ऊर्जा विकास को ऊर्जा उत्पादन, वितरण और उपयोग के संदर्भ में ऊर्जा क्षेत्र के विकास के रूप में परिभाषित किया जाता है जो संधारणीयता नियमों पर आधारित होते हैं। ऊर्जा प्रणालियाँ विकसित और विकासशील दोनों देशों में पर्यावरण को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करेंगी। परिणामस्वरूप, वैश्विक संधारणीय ऊर्जा प्रणाली को दक्षता का अनुकूलन करना चाहिए और उत्सर्जन को कम करना चाहिए। संधारणीय विकास परिदृश्य आर्थिक परिप्रेक्ष्य के आधार पर बनाया गया है। यह इस बात की भी जाँच करता है कि साझा दीर्घकालिक जलवायु लाभ, स्वच्छ वायु और ऊर्जा पहुँच लक्ष्यों को पूरा करने के लिए किन गतिविधियों की आवश्यकता होगी। अल्पकालिक विवरण IEA की संधारणीय पुनर्प्राप्ति रणनीति पर आधारित हैं, जिसका उद्देश्य स्वच्छ और अधिक विश्वसनीय ऊर्जा अवसंरचना विकसित करके अर्थव्यवस्थाओं और रोज़गार को बढ़ावा देना है। इसके अलावा, संधारणीय विकास में नवीकरणीय-ऊर्जा अनुप्रयोगों, स्मार्ट ग्रिड प्रौद्योगिकियों, ऊर्जा सुरक्षा और ऊर्जा मूल्य निर्धारण का उपयोग करना और एक ठोस ऊर्जा नीति रखना शामिल है। मांग-पक्ष प्रतिक्रिया समय के साथ मांग को आगे बढ़ाकर बिजली प्रणालियों में लचीलेपन की आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद कर सकती है। परिणामस्वरूप, चरम मांग को सुविधाजनक बनाने में मदद करने के लिए नवीकरणीय प्रौद्योगिकियों का एकीकरण कम हो जाता है, सिस्टम स्थिरता बनी रहती है और कुल लागत और CO_2 उत्सर्जन कम हो जाते हैं। मांग-पक्ष प्रतिक्रिया वर्तमान में ज्यादातर यूरोप और उत्तरी अमेरिका में उपयोग की जाती है, जहाँ इसका मुख्य उद्देश्य विशाल वाणिज्यिक और औद्योगिक बिजली ग्राहकों को लक्षित करना है। अंतर्राष्ट्रीय मानक उच्च गुणवत्ता वाले बुनियादी ढांचे का एक अनिवार्य घटक हैं। विधायी अभिसरण की स्थापना, प्रतिस्पर्धा में वृद्धि और नवाचार का समर्थन करने से प्रतिभागियों को वैश्विक विश्व पीवी बाजार में भाग लेने की अनुमति मिलेगी। वैश्विक सौर पीवी मानकों को विकसित करने में अधिक सक्रिय रूप से शामिल होने से कई अतिरिक्त देश लाभान्वित हो सकते हैं। सौर पीवी विनिर्माण और तैनाती में अग्रणी देशों ने पीवी प्रणालियों के लिए वैश्विक मानकों को अपनाया है और स्वच्छ ऊर्जा विकास में अत्यधिक योगदान दिया है। विकासशील अर्थव्यवस्थाओं में गुणवत्ता के बुनियादी ढांचे को बढ़ाने के लिए अतिरिक्त सहायता और क्षमता निर्माण भी अंतरराष्ट्रीय सौर पीवी मानकों के व्यापक कार्यान्वयन और अनुपालन का समर्थन करने में मदद कर सकता है। इस प्रकार, समर्थन कानूनी आवश्यकताओं और रूपरेखाओं को सुसंगत बना सकता है और सुरक्षित और उच्च गुणवत्ता वाले सौर पीवी उत्पादों के व्यापार के लिए अतिरिक्त प्रोत्साहन दे सकता है। सौर पीवी और अन्य नवीकरणीय प्रौद्योगिकियों का निरंतर व्यापार-आधारित प्रसार राष्ट्रीय बुनियादी ढांचे को मजबूत करेगा। उदाहरण के लिए, ऑफ-ग्रिड सौर ऊर्जा विकल्प, जैसे कि स्टैंडअलोन सिस्टम और मिनी-ग्रिड, स्वास्थ्य सेवा सुविधाओं को उनकी सेवाओं की डिग्री में सुधार करने और पोर्टेबल परीक्षण स्थलों और

टीकाकरण कूलर को बिजली देने में सहायता करने के लिए आसानी से तैनात किए जा सकते हैं। तत्काल चिकित्सा संकट में मदद करने के अलावा, व्यापार के नेतृत्व में सौर पीवी अपनाने से कोविड-19 प्रकोप से अर्थव्यवस्था में सुधार हो सकता है, खासकर अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में रोजगार प्रदान करके, जिसके 2050 तक 40 मिलियन से अधिक तक पहुंचने का अनुमान है। सौर ऊर्जा के अनुप्रयोग द्वारा ऊर्जा स्थिरता विकास के लिए रूपरेखा, उस लक्ष्य को प्राप्त करने का एक तरीका है। पीवी और सीएसपी ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए सौर ऊर्जा संसाधनों की बड़ी उपलब्धता के साथ, हम ऊर्जा स्थिरता की ओर बढ़ सकते हैं। सौर ऊर्जा स्थिरता के लिए योजनाओं को दर्शाता है। पर्यावरणीय परिस्थितियों, परिचालन स्थितियों आदि के एक पहलू सहित ऐसे अनुप्रयोगों के पर्यावरणीय विचार का आकलन किया गया है। यह स्वच्छ, पर्यावरण के अनुकूल और ऊर्जा-बचत भी है। इसके अलावा, इस तकनीक में कोई हटाने योग्य भाग नहीं है, कम रखरखाव प्रक्रियाएँ हैं और यह दीर्घायु है। समुदाय को रोजगार के अवसर प्रदान करके और सस्ती ऊर्जा विकल्प प्रदान करके आर्थिक और सामाजिक विकास पर विचार किया जाता है। यह लोगों की आय में भी सुधार कर सकता है; बदले में, जीवन स्तर में सुधार होगा। इसलिए, ऊर्जा सर्वोपरि है, जिसे मानव जीवन, समाज की प्रगति और आर्थिक विकास का सबसे महत्वपूर्ण तत्व माना जाता है। चूंकि ऊर्जा को संधारणीय ऊर्जा प्रणालियों की ओर ले जाने के लिए प्रयास किए जा रहे हैं, इसलिए यह अनुमान लगाया जा रहा है कि अगले दशक में सौर ऊर्जा और सभी स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकी में निरंतर उछाल देखने को मिलेगा। दुनिया भर के विद्वान इस तरह की सौर अनुप्रयोग प्रौद्योगिकी की क्षमता को बढ़ाने के लिए अनुसंधान और नवाचार को पर्याप्त चालक मानते हैं।

निष्कर्ष

सौर ऊर्जा के विकास को नीतियों, निवेशों और तकनीकी प्रगति के गतिशील अंतर्क्रिया द्वारा महत्वपूर्ण रूप से आकार दिया गया है। इनमें से प्रत्येक कारक ने सौर ऊर्जा को उसके प्रारंभिक चरण से वैश्विक ऊर्जा परिदृश्य में एक प्रमुख स्थान पर पहुंचाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। नीतियों ने सौर ऊर्जा के विकास के लिए आवश्यक आधारभूत समर्थन प्रदान किया है। प्रोत्साहनों, सब्सिडी और विनियामक ढाँचों के माध्यम से, सरकारों ने सौर ऊर्जा बाज़ारों के विकास के लिए अनुकूल वातावरण बनाया है। ये नीतियाँ न केवल प्रवेश की बाधाओं को कम करती हैं बल्कि दीर्घकालिक निवेश और नवाचार को भी प्रोत्साहित करती हैं। सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों के निवेशों ने सौर प्रौद्योगिकी और बुनियादी ढाँचे की तैनाती में तेज़ी लाई है। अनुसंधान और विकास, बड़े पैमाने की परियोजनाओं और बाज़ार विस्तार में धन लगाकर, निवेशकों ने लागत कम की है और सौर ऊर्जा समाधानों की व्यवहार्यता को बढ़ाया है। यह वित्तीय सहायता सौर ऊर्जा उत्पादन को बढ़ाने और इसे पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों के लिए एक प्रतिस्पर्धी विकल्प बनाने में महत्वपूर्ण रही है। सौर ऊर्जा के विस्तार में तकनीकी प्रगति एक प्रमुख उत्प्रेरक रही है। फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी, ऊर्जा भंडारण और सिस्टम एकीकरण में नवाचारों ने सौर ऊर्जा प्रणालियों की दक्षता, विश्वसनीयता और सामर्थ्य में सुधार किया है। जैसे-जैसे तकनीक विकसित होती जा रही है, वैश्विक ऊर्जा आवश्यकताओं के एक बड़े हिस्से को पूरा करने के लिए सौर ऊर्जा की क्षमता लगातार व्यवहार्य होती जा रही है। संक्षेप में, सौर ऊर्जा का सफल विकास प्रभावी नीतियों, पर्याप्त निवेश और चल रहे तकनीकी नवाचार के सहक्रियात्मक प्रभावों का प्रमाण है। जबकि चुनौतियाँ बनी हुई हैं, इन क्षेत्रों में संयुक्त प्रयास सौर ऊर्जा के भविष्य के लिए एक आशाजनक दृष्टिकोण प्रदान करते हैं। सभी क्षेत्रों में निरंतर सहयोग और प्रतिबद्धता एक टिकाऊ और ऊर्जा-कुशल भविष्य को प्राप्त करने के लिए आवश्यक होगी।

संदर्भ

[1] विश्व स्वास्थ्य संगठन। जलवायु परिवर्तन और स्वास्थ्य पर COP26 विशेष रिपोर्ट: जलवायु कार्रवाई के लिए स्वास्थ्य तर्क। जिनेवा: विश्व स्वास्थ्य संगठन, 2021।

[2] हंटर डीबी, साल्ज़मैन जेई, ज़ेलके डी। ग्लासगो जलवायु शिखर सम्मेलन: COP26। यूसीएलए स्कूल ऑफ़ लॉ, पब्लिक लॉ रिसर्च पेपर नंबर 22-02। 2021. doi: org/10.2139/ssrn.4005648 30 मार्च 2022, अंतिम बार एक्सेस की गई तारीख)।

[3] यूएनएफसीसीसी। पेरिस समझौता-अनुमोदन की स्थिति, जलवायु पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन, 2016। https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratifcation (25 जनवरी 2022, अंतिम बार एक्सेस की गई तारीख)।

[4] यूएनएफसीसीसी। पेरिस समझौता। मूल से 19 मार्च 2021 को संग्रहीत। 18 सितंबर 2021 को पुनःप्राप्त। https://unfccc. int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-parisagreement (2 फरवरी 2022, अंतिम अभिगम तिथि)।

[5] वाट्स आरजी। जलवायु परिवर्तन पर इंजीनियरिंग प्रतिक्रिया। दूसरा संस्करण। बोका रैटन, FL: CRC प्रेस, 2013।

[6] सोरेंसन बी। अक्षय ऊर्जा: भौतिकी, इंजीनियरिंग, पर्यावरणीय प्रभाव, अर्थशास्त्र और योजना। चौथा संस्करण। लंदन: अकादमिक प्रेस, 2010।

[7] IEA, IRENA, WMO, WBG, WHO। ट्रैकिंग SDG7: ऊर्जा प्रगति रिपोर्ट 2021। वाशिंगटन, डीसी: विश्व बैंक, 2021।

[8] एडेनहोफर ओ, पिच्स-मद्रुगा आर, सोकोना वाई, एट अल। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत और जलवायु परिवर्तन शमन: जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल की विशेष रिपोर्ट। कैम्ब्रिज: कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस, 2011.

[9] रोफ एस, रोफ एस, क्रिचटन डी, एट अल। जलवायु परिवर्तन के लिए इमारतों और शहरों को अनुकूलित करना: 21वीं सदी की उत्तरजीविता मार्गदर्शिका। दूसरा संस्करण। ऑक्सफोर्ड: आर्किटेक्चरल प्रेस, 2009।

[10] सिम्स आरई। नवीकरणीय ऊर्जा: जलवायु परिवर्तन के प्रति प्रतिक्रिया। सौर ऊर्जा, 2004, 76:9–17।

[11] मुनीर टी। सौर विकिरण और डेलाइट मॉडल। दूसरा संस्करण, लंदन: रूटलेज, 2004।

[12] मार्टिन जे। 'ग्रीन ग्रोथ': एक बढ़ते इको-इंडस्ट्री से आर्थिक स्थिरता तक। ऊर्जा नीति, 2012, 48:13–21।