

SHIKSHA SAMVAD

International Open Access Peer-Reviewed & Refereed
Journal of Multidisciplinary Research

ISSN: 2584-0983 (Online)

Volume-1, Issue-2, Dec- 2023

www.shikshasamvad.com



भारत में नवीकरणीय ऊर्जा

अनीता रावत

सहायक अध्यापक (विज्ञान/गणित)

राजकीय हाईस्कूल मित्तई, बाराबंकी

सारांश :

आज के युग में जल प्रदूषण, वायु प्रदूषण, ध्वनि प्रदूषण आदि की विकराल स्थिति के दुष्परिणामों के मद्देनजर ऐसे ऊर्जा स्रोतों की आवश्यकता है जो प्राकृतिक रूप से उपलब्ध होने के साथ-साथ उपयोगोपरान्त समाप्त नहीं हों तथा समुचित उपयोग के चलते चिरकाल तक उनका अस्तित्व बना रहे। हालाँकि पारम्परिक ऊर्जा स्रोत, मुख्य रूप से ऊर्जा स्रोत के रूप में तमाम समय से उपयोग में आते रहे हैं और प्रचुर मात्रा में उपलब्ध भी हैं परन्तु इनके बनने की प्रक्रिया का समय वर्षों का है तथा इनके उपभोग का समय चंद वर्षों का है इन परिस्थितियों के कारण इनकी उपलब्धता की मात्रा कुछ वर्षों तक ही सीमित है जो समायोपरान्त समाप्त होती जाएगी। जीवन सुचारु रूप से चलते रहने और संसार के विकास की गति में बाधा न आने के लिए ये अत्यन्त आवश्यक की ऐसे ऊर्जा स्रोतों की खोज, उत्पत्ति, वृद्धि एवं विकास को बढ़ावा दिया जाए जो प्रकृति के अनुकूल होने के साथ लम्बे समय तक स्वयं के उत्पत्ति एवं उपभोग के अनुपात में सन्तुलन बनाते हुए उपलब्ध रहे; ऐसी ऊर्जा को हम नवीकरणीय ऊर्जा की संज्ञा से सम्बोधित करते हैं।

1. परिचय

नवीकरणीय ऊर्जा (Renewable Energy) एक ऐसी ऊर्जा है, जो प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त होती है और जिसे लगातार पुनः उत्पन्न किया जा सकता है। ये ऊर्जा स्रोत प्राकृतिक रूप से हमेशा उपलब्ध रहते हैं और इन्हें सीमित मात्रा में उपयोग करने के बावजूद समाप्त नहीं किया जा सकता। नवीकरणीय ऊर्जा के प्रमुख स्रोतों में सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, जलविद्युत ऊर्जा, बायोमास ऊर्जा, और तापीय ऊर्जा (जियोथर्मल एनर्जी) शामिल हैं। इनके विपरीत, पारंपरिक ऊर्जा स्रोत जैसे कोयला, पेट्रोलियम, और प्राकृतिक गैस सीमित मात्रा में उपलब्ध हैं और इनका अत्यधिक दोहन होने पर ये समाप्त हो सकते हैं। साथ ही, ये जीवाश्म ईंधन प्रदूषण का कारण बनते हैं और जलवायु परिवर्तन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

भारत में नवीकरणीय ऊर्जा की आवश्यकता

भारत एक तेजी से विकासशील देश है और इसके ऊर्जा उपभोग में भी तेजी से वृद्धि हो रही है। आर्थिक विकास, शहरीकरण और औद्योगीकरण के कारण ऊर्जा की मांग निरंतर बढ़ रही है। पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों पर निर्भरता ने न केवल पर्यावरणीय समस्याओं को जन्म दिया है, बल्कि इनकी बढ़ती लागत और सीमित आपूर्ति ने भी देश की ऊर्जा सुरक्षा को खतरे में डाल दिया है। इस परिदृश्य में, नवीकरणीय ऊर्जा भारत के ऊर्जा क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण समाधान के रूप में उभर रही है।

भारत का ऊर्जा परिदृश्य बदलने के लिए नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग अत्यंत महत्वपूर्ण है। इससे न केवल ऊर्जा संकट से निपटा जा सकता है, बल्कि जलवायु परिवर्तन, प्रदूषण और संसाधनों के अति-उपयोग से भी बचा जा सकता है। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत स्वच्छ, हरित और टिकाऊ होते हैं, और इनका उपयोग दीर्घकालिक ऊर्जा स्थिरता सुनिश्चित करता है।

ऊर्जा संकट और जलवायु परिवर्तन का संदर्भ

वर्तमान समय में, जलवायु परिवर्तन एक वैश्विक संकट के रूप में उभरा है, जो पृथ्वी के पर्यावरणीय संतुलन को बिगाड़ रहा है। ग्लोबल वार्मिंग, ध्रुवीय बर्फ का पिघलना, समुद्र स्तर का बढ़ना, और अत्यधिक मौसम घटनाएँ जैसे चक्रवात, बाढ़ और सूखा इसके प्रमुख संकेतक हैं। इसका मुख्य कारण जीवाश्म ईंधन (कोयला, तेल, गैस) के अत्यधिक उपयोग से कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) और अन्य ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन है, जो वायुमंडल में गर्मी को फँसाते हैं।

भारत भी इस संकट से अछूता नहीं है। प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन के कारण यहाँ के कृषि, वनस्पति, जल संसाधन, और मानव जीवन पर गहरा असर पड़ा है। ऊर्जा क्षेत्र, विशेष रूप से कोयले और तेल पर आधारित विद्युत उत्पादन, इस समस्या का एक प्रमुख योगदानकर्ता है। इस स्थिति में, नवीकरणीय ऊर्जा के व्यापक उपयोग से न केवल कार्बन उत्सर्जन में कमी आएगी, बल्कि यह जलवायु परिवर्तन की गंभीर चुनौतियों से निपटने में भी मददगार साबित होगा।

भारत की नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता

भारत को नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में अपार संभावनाओं वाला देश माना जाता है। देश के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में उपलब्ध संसाधन (सूर्य की अधिकता, तटीय क्षेत्रों में पवन, पहाड़ी क्षेत्रों में जल संसाधन) इसे नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन के लिए आदर्श बनाते हैं। उदाहरण के लिए, भारत के अधिकांश हिस्सों में सालभर प्रचुर मात्रा में धूप मिलती है, जिससे सौर ऊर्जा उत्पादन की बड़ी संभावनाएँ हैं। इसके अलावा, देश के तटीय क्षेत्रों में पवन ऊर्जा उत्पादन की विशाल क्षमता है।

भारत सरकार ने भी नवीकरणीय ऊर्जा को प्राथमिकता दी है और इस दिशा में कई महत्वपूर्ण कदम उठाए हैं। 2015 में पेरिस समझौते के बाद, भारत ने 2030 तक अपनी कुल स्थापित ऊर्जा क्षमता में 40% से अधिक योगदान नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से प्राप्त करने का लक्ष्य रखा है। यह भारत के पर्यावरणीय और आर्थिक हितों की रक्षा के साथ-साथ वैश्विक जलवायु परिवर्तन शमन प्रयासों में योगदान की भी प्रतिबद्धता को दर्शाता है।

ऊर्जा आत्मनिर्भरता और सतत विकास

नवीकरणीय ऊर्जा न केवल पर्यावरणीय रूप से अनुकूल है, बल्कि यह ऊर्जा आत्मनिर्भरता (Energy Independence) की दिशा में भी एक महत्वपूर्ण कदम है। भारत जैसे बड़े और जनसंख्या वाले देश के लिए ऊर्जा की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए आयातित ईंधनों पर निर्भरता टिकाऊ नहीं है। नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों के विकास से भारत आयातित ईंधनों पर अपनी निर्भरता कम कर

सकता है और ऊर्जा की आत्मनिर्भरता प्राप्त कर सकता है। इससे न केवल विदेशी मुद्रा की बचत होगी, बल्कि देश के आर्थिक विकास में भी सकारात्मक योगदान होगा।

नवीकरणीय ऊर्जा और सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) का संबंध

संयुक्त राष्ट्र के सतत विकास लक्ष्यों (Sustainable Development Goals, SDGs) में "सस्ती और स्वच्छ ऊर्जा" (SDG 7) पर विशेष ध्यान दिया गया है। भारत के लिए नवीकरणीय ऊर्जा का विस्तार न केवल आर्थिक विकास और पर्यावरणीय सुरक्षा में सहायक है, बल्कि यह सामाजिक रूप से भी महत्वपूर्ण है। नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं के विकास से ग्रामीण क्षेत्रों में बिजली की उपलब्धता में सुधार हो सकता है, जिससे शिक्षा, स्वास्थ्य सेवाओं और रोजगार के अवसरों में भी वृद्धि हो सकती है।

इस प्रकार, नवीकरणीय ऊर्जा का व्यापक उपयोग भारत के सतत विकास लक्ष्यों की प्राप्ति में महत्वपूर्ण योगदान कर सकता है।

भारत में नवीकरणीय ऊर्जा का महत्व केवल ऊर्जा संकट से निपटने तक सीमित नहीं है, बल्कि यह पर्यावरणीय सुधार, जलवायु परिवर्तन से लड़ने, और दीर्घकालिक ऊर्जा स्थिरता के लिए आवश्यक है। नवीकरणीय ऊर्जा में निवेश और इसका व्यापक उपयोग न केवल भारत के लिए बल्कि संपूर्ण विश्व के लिए एक स्थायी भविष्य की ओर अग्रसर होने का रास्ता है।

2. नवीकरणीय ऊर्जा के प्रकार

नवीकरणीय ऊर्जा के कई प्रकार होते हैं, जो पृथ्वी पर प्राकृतिक रूप से उपलब्ध संसाधनों से प्राप्त होते हैं और इन्हें पुनः उत्पन्न किया जा सकता है। ये ऊर्जा स्रोत कभी समाप्त नहीं होते और इनके उपयोग से पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव भी कम पड़ता है। भारत में प्रमुख नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, जल विद्युत ऊर्जा, बायोमास ऊर्जा, तापीय ऊर्जा और समुद्री ऊर्जा शामिल हैं। नीचे इनके बारे में विस्तार से चर्चा की गई है:

2.1 सौर ऊर्जा (Solar Energy)

सिद्धांत और कार्यप्रणाली सौर ऊर्जा सूर्य से प्राप्त होती है और इसे सौर पैनलों के माध्यम से: सीधे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। सौर पैनल में फोटोवोल्टाइक (Photovoltaic) सेल्स होते हैं, जो सूर्य की किरणों को विद्युत धारा में बदलते हैं। सौर ऊर्जा नवीकरणीय ऊर्जा का सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला और पर्यावरणीय रूप से अनुकूल स्रोत है।

भारत में सौर ऊर्जा उत्पादन की क्षमता भारत में सौर ऊर्जा की विशाल संभावनाएँ हैं, क्योंकि यहाँ वर्ष भर पर्याप्त धूप मिलती है। देश के अधिकांश हिस्सों में प्रतिदिन औसतन 4-7 kWh प्रति वर्ग मीटर तक सौर ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है। भारत के प्रमुख सौर ऊर्जा हब जैसे राजस्थान, गुजरात और तमिलनाडु में बड़े पैमाने पर सौर ऊर्जा परियोजनाएँ स्थापित की जा रही हैं।

प्रमुख सौर परियोजनाएँ:

- राजस्थानभदला सोलर पार्क दुनिया के सबसे बड़े सौर ऊर्जा पार्कों में से एक है, जिसकी क्षमता 2245 मेगावाट है।
- गुजरातचरंका सोलर पार्क और कई अन्य सौर ऊर्जा परियोजनाएँ:
- कर्नाटकपावागड़ा सोलर पार्क, जिसकी क्षमता 2050 मेगावाट है।

भारत सरकार ने 2022 तक 100 गीगावाट सौर ऊर्जा उत्पादन का लक्ष्य रखा था, और इसके लिए कई योजनाओं और कार्यक्रमों की शुरुआत की गई है, जैसे कि प्रधानमंत्री कुसुम योजना", " जिसके तहत कृषि क्षेत्रों में सोलर पंप लगाने की योजना है।

2.2 पवन ऊर्जा (Wind Energy)

सिद्धांत और कार्यप्रणाली: पवन ऊर्जा हवा की गति से उत्पन्न होती है। पवन टर्बाइन हवा की गतिज ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलते हैं, जिसे फिर विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। पवन ऊर्जा उत्पादन के लिए आवश्यक टर्बाइन तटीय और पहाड़ी क्षेत्रों में लगाए जाते हैं, जहाँ हवा की गति पर्याप्त होती है।

भारत में पवन ऊर्जा संसाधन: भारत के तटीय और पहाड़ी क्षेत्रों में पवन ऊर्जा उत्पादन की उच्च संभावनाएँ हैं। तमिलनाडु, गुजरात, महाराष्ट्र, राजस्थान और कर्नाटक जैसे राज्यों में पवन ऊर्जा की क्षमता अधिक है। तमिलनाडु भारत का सबसे बड़ा पवन ऊर्जा उत्पादक राज्य है, जहाँ मुथुपेट्टई और कयाथार जैसे पवन फार्म स्थित हैं।

प्रमुख पवन ऊर्जा परियोजनाएँ:

- **मुप्पंडल पवन फार्म (तमिलनाडु) :** यह एशिया का सबसे बड़ा पवन फार्म है।
- **जैसलमेर पवन ऊर्जा पार्क (राजस्थान) :** राजस्थान के रेगिस्तानी क्षेत्र में स्थित यह परियोजना भी महत्वपूर्ण है।

भारत ने पवन ऊर्जा उत्पादन में उल्लेखनीय प्रगति की है और यह इस क्षेत्र में विश्व के अग्रणी देशों में से एक है। सरकार ने 2022 तक 60 गीगावाट पवन ऊर्जा उत्पादन का लक्ष्य रखा था।

2.3 जलविद्युत ऊर्जा (Hydropower Energy)

सिद्धांत और कार्यप्रणाली: जलविद्युत ऊर्जा जल प्रवाह की शक्ति से उत्पन्न होती है। जब पानी को ऊँचाई से गिराया जाता है, तो यह जल टर्बाइन को घुमाता है, जिससे विद्युत ऊर्जा उत्पन्न होती है। जलविद्युत ऊर्जा को छोटे और बड़े संयंत्रों में विभाजित किया जा सकता है। छोटे संयंत्रों की क्षमता 25 मेगावाट से कम होती है, जबकि बड़े संयंत्रों की क्षमता अधिक होती है।

भारत में जलविद्युत क्षमता भारत में जलविद्युत उत्पादन की अपार संभावनाएँ हैं, विशेष रूप से हिमालयी क्षेत्र में। हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, अरुणाचल प्रदेश, जम्मूकश्मीर, और सिक्किम में जलविद्युत परियोजनाओं की उच्च क्षमता है। भारत की कुल स्थापित जलविद्युत उत्पादन क्षमता लगभग 150 गीगावाट है।

प्रमुख जलविद्युत परियोजनाएँ:

- **टिहरी बांध (उत्तराखंड) :** यह भारत का सबसे बड़ा जलविद्युत बांध है।
- **भाखड़ा नांगल बांध (पंजाब/हिमाचल प्रदेश) :** यह परियोजना भारत के पुराने जलविद्युत संयंत्रों में से एक है।

जलविद्युत ऊर्जा टिकाऊ है और इसमें कार्बन उत्सर्जन बहुत कम होता है, लेकिन बाँध निर्माण से स्थानीय पारिस्थितिकीय संतुलन प्रभावित हो सकता है।

2.4 बायोमास ऊर्जा (Biomass Energy)

सिद्धांत और कार्यप्रणाली: बायोमास ऊर्जा जैविक सामग्री, जैसे कृषि अवशेष, वन अपशिष्ट, और पशु कचरे से उत्पन्न होती है। इसे पारंपरिक बायोमास (बायोफ्यूल) और आधुनिक बायोमास (लकड़ी जलाना), बायोगैस में विभाजित किया जा सकता है। (बायोगैस का उत्पादन कृषि और घरेलू कचरे से होता है, जिसे छोटे संयंत्रों में इस्तेमाल किया जा सकता है, खासकर ग्रामीण क्षेत्रों में।)

भारत में बायोमास ऊर्जा का उपयोग: भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में बायोमास ऊर्जा का उपयोग लंबे समय से होता आ रहा है। बायोमास आधारित संयंत्र कृषि अपशिष्ट और अन्य जैविक सामग्रियों का उपयोग करके ऊर्जा उत्पादन करते हैं। यह विधि विशेष रूप से उन क्षेत्रों में उपयोगी है जहाँ बिजली की आपूर्ति सीमित है।

प्रमुख बायोमास परियोजनाएँ:

- ग्रामीण क्षेत्रों में छोटे बायोगैस संयंत्र
- बायोमास आधारित थर्मल पावर प्लांट

बायोमास ऊर्जा एक टिकाऊ ऊर्जा स्रोत है, जो ग्रामीण अर्थव्यवस्था को भी सशक्त करता है।

2.5 तापीय ऊर्जा (Geothermal Energy)

सिद्धांत और कार्यप्रणाली: तापीय ऊर्जा पृथ्वी की आंतरिक गर्मी से प्राप्त होती है। जियोथर्मल संयंत्र इस गर्मी का उपयोग विद्युत उत्पादन के लिए करते हैं। यह ऊर्जा विशेष रूप से ज्वालामुखीय क्षेत्रों में आसानी से उपलब्ध होती है, जहाँ पृथ्वी के भीतर से गर्म जलवाष्प निकाली जाती है और उससे टर्बाइन को चलाया जाता है।

भारत में तापीय ऊर्जा की संभावनाएँ : भारत में जियोथर्मल ऊर्जा की संभावनाएँ सीमित हैं, लेकिन कुछ स्थानों पर तापीय ऊर्जा परियोजनाओं की शुरुआत की गई है। लद्दाख, हिमाचल प्रदेश, और गुजरात के कुछ हिस्सों में जियोथर्मल ऊर्जा परियोजनाओं पर काम किया जा रहा है। पोगा और तपोवन जैसे क्षेत्रों में यह ऊर्जा प्रयोगात्मक रूप में मौजूद है।

2.6 समुद्री ऊर्जा (Ocean Energy)

सिद्धांत और कार्यप्रणाली: समुद्री ऊर्जा समुद्र की लहरों, ज्वार) भाटा-Tidal Energy) और समुद्री धाराओं से उत्पन्न होती है। समुद्र की लहरों की गतिज ऊर्जा को टर्बाइन द्वारा विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। तटीय क्षेत्रों में इस ऊर्जा के विशाल स्रोत उपलब्ध हैं।

भारत में समुद्री ऊर्जा की संभावना: भारत के पास 7,500 किलोमीटर लंबी तटरेखा है, जिससे समुद्री ऊर्जा उत्पादन की संभावनाएँ हैं। विशेष रूप से गुजरात और तमिलनाडु जैसे तटीय राज्यों में समुद्री ऊर्जा उत्पादन की संभावना है। हालांकि, भारत में समुद्री ऊर्जा अभी प्रारंभिक चरण में है, और इस क्षेत्र में अनुसंधान और विकास की आवश्यकता है।

नवीकरणीय ऊर्जा के विभिन्न स्रोत भारत की ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। सौर और पवन ऊर्जा जैसे संसाधन देश के बड़े हिस्से में उपलब्ध हैं, जबकि जलविद्युत और बायोमास ऊर्जा स्थानीय रूप से महत्वपूर्ण हैं। तापीय और समुद्री ऊर्जा अभी अपने विकास के चरण में हैं, लेकिन इनसे भविष्य में बड़ी उम्मीदें हैं। नवीकरणीय ऊर्जा के ये स्रोत भारत को दीर्घकालिक ऊर्जा सुरक्षा, पर्यावरण संरक्षण और सतत विकास की दिशा में आगे बढ़ा सकते हैं।

3. नवीकरणीय ऊर्जा के विकास हेतु नीतियाँ और योजनाएँ

भारत में नवीकरणीय ऊर्जा के विकास को बढ़ावा देने के लिए सरकार ने कई प्रमुख नीतियाँ और योजनाएँ शुरू की हैं। इनका उद्देश्य ऊर्जा आत्मनिर्भरता प्राप्त करना, पर्यावरण संरक्षण, और वैश्विक जलवायु लक्ष्यों का समर्थन करना है।

3.1 राष्ट्रीय सौर मिशन (National Solar Mission)

यह मिशन 2010 में शुरू हुआ और इसका उद्देश्य 2022 तक 100 गीगावाट सौर ऊर्जा क्षमता स्थापित करना था। इसके तहत सोलर पार्कों का निर्माण, ग्रिड से जुड़ी और ग्रिड से अलग सौर परियोजनाओं को बढ़ावा देना शामिल है। "प्रधानमंत्री कुसुम योजना" इसके अंतर्गत कृषि सोलर पंपों की स्थापना के लिए चल रही प्रमुख योजना है।

3.2 राष्ट्रीय जैव ऊर्जा मिशन (National Bio-Energy Mission)

यह मिशन जैविक अपशिष्ट, कृषि अवशेष और वन अपशिष्ट से ऊर्जा उत्पादन को बढ़ावा देने पर केंद्रित है। बायोमास और बायोगैस संयंत्रों के विकास को प्रोत्साहित करने के लिए विभिन्न योजनाएँ चलाई जा रही हैं, जो विशेष रूप से ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार और ऊर्जा आपूर्ति में सुधार करती हैं।

3.3 राष्ट्रीय पवन ऊर्जा मिशन (National Wind Energy Mission)

भारत पवन ऊर्जा के क्षेत्र में अग्रणी देशों में से एक है, और इस मिशन का उद्देश्य पवन ऊर्जा क्षमता में निरंतर वृद्धि करना है। इस मिशन के तहत, विशेष रूप से तटीय क्षेत्रों में पवन फार्मों की स्थापना के लिए नीतियाँ बनाई गई हैं।

3.4 ग्रीन एनर्जी कॉरिडोर (Green Energy Corridor)

इस योजना का उद्देश्य नवीकरणीय ऊर्जा से उत्पन्न बिजली को देश के ग्रिड सिस्टम में सम्मिलित करना है। इससे सौर और पवन ऊर्जा जैसे अस्थिर स्रोतों से उत्पादित ऊर्जा को बेहतर ढंग से वितरित और प्रबंधित किया जा सकेगा।

3.5 2030 तक 500 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा का लक्ष्य

2021 में COP26 सम्मेलन में भारत ने घोषणा की कि 2030 तक 500 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता स्थापित करने का लक्ष्य है। यह लक्ष्य नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के व्यापक उपयोग और कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लिए है।

3.6 सब्सिडी और वित्तीय सहायता योजनाएँ

सरकार विभिन्न नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं पर सब्सिडी, कर छूट, और वित्तीय सहायता प्रदान करती है। इनमें सौर पैनलों की स्थापना पर सब्सिडी, पवन ऊर्जा संयंत्रों के लिए कर प्रोत्साहन, और बायोगैस संयंत्रों के लिए अनुदान शामिल हैं।

भारत की नवीकरणीय ऊर्जा नीतियाँ और योजनाएँ देश को स्वच्छ, हरित और टिकाऊ ऊर्जा में आत्मनिर्भर बनाने के उद्देश्य से तैयार की गई हैं। ये नीतियाँ न केवल ऊर्जा सुरक्षा को सुनिश्चित करती हैं, बल्कि जलवायु परिवर्तन से निपटने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।

4. भारत में नवीकरणीय ऊर्जा का वर्तमान परिदृश्य

भारत ने नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में पिछले कुछ वर्षों में तेजी से प्रगति की है और आज यह विश्व में नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन के अग्रणी देशों में शामिल है। भारत की वर्तमान स्थापित नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता लगभग 175 गीगावाट (2022) है, जिसमें सौर, पवन, जलविद्युत और बायोमास ऊर्जा का प्रमुख योगदान है।

4.1 सौर ऊर्जा

सौर ऊर्जा में भारत ने उल्लेखनीय वृद्धि की है, और इसकी कुल क्षमता 67 गीगावाट से अधिक हो चुकी है। राजस्थान, गुजरात, और तमिलनाडु में बड़े सोलर पार्क स्थापित किए गए हैं, जिनमें भदला सोलर पार्क दुनिया के सबसे बड़े सोलर पार्कों में से एक है।

4.2 पवन ऊर्जा

भारत की पवन ऊर्जा क्षमता लगभग 42 गीगावाट है, जिसमें तमिलनाडु, गुजरात और महाराष्ट्र जैसे राज्य प्रमुख योगदानकर्ता हैं। भारत विश्व में चौथा सबसे बड़ा पवन ऊर्जा उत्पादक देश है।

4.3 जलविद्युत ऊर्जा

भारत की जलविद्युत क्षमता लगभग 46 गीगावाट है। इसमें टिहरी, भाखड़ा नांगल, और सतलुज जलविद्युत परियोजनाएँ प्रमुख हैं। यह ऊर्जा स्रोत भारत के हिमालयी राज्यों में मुख्यतः उपलब्ध है।

4.4 बायोमास और अन्य

बायोमास और बायोगैस ऊर्जा उत्पादन की क्षमता भी बढ़ी है, जो लगभग 10 गीगावाट तक पहुँच गई है। यह ऊर्जा स्रोत विशेष रूप से ग्रामीण और कृषि प्रधान क्षेत्रों में उपयोगी है।

4.5 वैश्विक भागीदारी और निवेश

भारत को नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में विदेशी निवेश भी प्राप्त हो रहा है। कई अंतरराष्ट्रीय संगठनों और देशों के साथ साझेदारियाँ हुई हैं, जैसे कि अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA), जो भारत द्वारा शुरू की गई एक प्रमुख पहल है।

भारत नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन में तेजी से प्रगति कर रहा है और इसका लक्ष्य 2030 तक 500 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा स्थापित करना है। वर्तमान परिदृश्य दर्शाता है कि नवीकरणीय ऊर्जा के विकास में भारत की भूमिका न केवल घरेलू स्तर पर, बल्कि वैश्विक स्तर पर भी महत्वपूर्ण है।

5. नवीकरणीय ऊर्जा के लाभ

नवीकरणीय ऊर्जा के कई महत्वपूर्ण लाभ हैं, जो इसे दीर्घकालिक और स्थायी ऊर्जा समाधान के रूप में उभरने में सहायक बनाते हैं। ये लाभ न केवल पर्यावरणीय हैं, बल्कि आर्थिक और सामाजिक क्षेत्रों में भी इसके सकारात्मक प्रभाव देखे जा सकते हैं।

5.1 पर्यावरणीय लाभ

कार्बन उत्सर्जन में कमी: नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे सौर, पवन, और जलविद्युत ऊर्जा से कोई हानिकारक गैसों उत्सर्जित नहीं होतीं, जिससे वायुमंडलीय प्रदूषण कम होता है और जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों से निपटने में मदद मिलती है। प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण: पारंपरिक जीवाश्म ईंधन (कोयला, पेट्रोलियम) की तुलना में, नवीकरणीय ऊर्जा संसाधन हमेशा उपलब्ध रहते हैं और इन्हें खत्म होने का डर नहीं होता।

5.2 ऊर्जा आत्मनिर्भरता

नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का उपयोग देश को ऊर्जा के मामले में आत्मनिर्भर बनाता है, जिससे आयातित जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता कम होती है और ऊर्जा सुरक्षा में वृद्धि होती है। इससे विदेशी मुद्रा की बचत भी होती है।

5.3 आर्थिक लाभ

रोजगार सृजन: नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाएँ, जैसे सौर और पवन फार्मों का निर्माण, संचालन और रखरखाव, बड़े पैमाने पर रोजगार के अवसर उत्पन्न करती हैं।

लंबी अवधि में लागत बचत: प्रारंभिक निवेश के बाद, नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोतों की परिचालन लागत कम होती है, जिससे ऊर्जा उत्पादन की कुल लागत में कमी आती है।

5.4 सामाजिक और ग्रामीण विकास

नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाएँ विशेष रूप से ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों में बिजली पहुंचाने में महत्वपूर्ण हैं, जिससे इन क्षेत्रों में शिक्षा, स्वास्थ्य, और बुनियादी सेवाओं में सुधार होता है।

नवीकरणीय ऊर्जा न केवल पर्यावरण की दृष्टि से अनुकूल है, बल्कि यह आर्थिक स्थिरता, ऊर्जा आत्मनिर्भरता, और समाज के समग्र विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इसका उपयोग भविष्य की ऊर्जा आवश्यकताओं को सुरक्षित और टिकाऊ तरीके से पूरा करने का समाधान है।

6. नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में चुनौतियाँ

भारत में नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में काफी प्रगति हुई है, लेकिन इस विकास के सामने कई महत्वपूर्ण चुनौतियाँ भी हैं, जो इसके व्यापक और कुशल उपयोग में बाधा बनती हैं।

6.1 प्रारंभिक लागत और वित्तीय चुनौतियाँ

नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं, विशेषकर सौर और पवन ऊर्जा के लिए, प्रारंभिक निवेश उच्च होता है। छोटे और मध्यम आकार के उद्यमों के लिए वित्तपोषण और सब्सिडी प्राप्त करना कठिन हो सकता है। इसके अलावा, तकनीकी उपकरणों और बुनियादी ढांचे की लागत भी बड़ी चुनौती है।

6.2 ऊर्जा ग्रिड के साथ एकीकरण

नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन का स्वभाव अस्थिर होता है, जैसे कि सौर ऊर्जा केवल दिन में और पवन ऊर्जा केवल तब जब हवा की गति अधिक हो। ऐसे में, इस ऊर्जा को राष्ट्रीय ग्रिड के साथ समेकित करना चुनौतीपूर्ण है। ग्रिड को स्थिर बनाने के लिए उन्नत ऊर्जा भंडारण तकनीकों की आवश्यकता होती है, जो अभी काफी महंगी हैं।

6.3 भौगोलिक और प्राकृतिक चुनौतियाँ

भारत का भूगोल विविध है, जिसमें सभी क्षेत्रों में नवीकरणीय ऊर्जा की समान संभावनाएँ नहीं हैं। सौर ऊर्जा के लिए रेगिस्तानी और धूप वाले क्षेत्रों की आवश्यकता होती है, जबकि पवन ऊर्जा तटीय और पहाड़ी क्षेत्रों में अधिक उपयुक्त है। इन परियोजनाओं को उन क्षेत्रों में विकसित करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है जहाँ प्राकृतिक संसाधन सीमित हैं।

6.4 निवेश और नीतिगत अस्थिरता

नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में निवेशकों के लिए नीतिगत अस्थिरता एक बड़ी बाधा है। नीतिगत बदलावों और सब्सिडी की उपलब्धता में अनिश्चितता से परियोजनाओं के लिए दीर्घकालिक निवेश आकर्षित करना मुश्किल होता है। नीति निर्माण में सततता और पारदर्शिता की कमी विकास की गति को धीमा कर सकती है।

6.5 तकनीकी अवसंरचना की कमी

भारत के कई ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों में आवश्यक तकनीकी अवसंरचना की कमी है, जिससे नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं का क्रियान्वयन कठिन हो जाता है। आधुनिक तकनीकों की अनुपलब्धता और कौशल की कमी भी एक चुनौती है, जो परियोजनाओं के सुचारू संचालन में बाधा उत्पन्न करती है।

भारत में नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में प्रगति के बावजूद, लागत, तकनीकी अवसंरचना, और नीति-निर्माण से जुड़ी चुनौतियाँ इसके व्यापक और प्रभावी क्रियान्वयन में बाधा डालती हैं। इन चुनौतियों का समाधान करने के लिए तकनीकी नवाचार, निवेश में वृद्धि, और स्पष्ट नीतिगत ढांचे की आवश्यकता है।

7. भविष्य की दिशा और संभावनाएँ

भारत में नवीकरणीय ऊर्जा का भविष्य अत्यधिक संभावनाओं से भरा है, और यह देश की ऊर्जा आवश्यकताओं और जलवायु लक्ष्यों को पूरा करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। आने वाले वर्षों में नवीकरणीय ऊर्जा के विकास की दिशा और संभावनाएँ निम्नलिखित बिंदुओं पर आधारित होंगी:

7.1 ऊर्जा क्षमता का विस्तार

भारत का लक्ष्य 2030 तक 500 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता स्थापित करना है। सौर और पवन ऊर्जा को और अधिक बड़े पैमाने पर विकसित किया जाएगा। इसके साथ ही, जलविद्युत और बायोमास ऊर्जा के क्षेत्र में भी वृद्धि की उम्मीद है, जिससे देश की ऊर्जा आत्मनिर्भरता को मजबूती मिलेगी।

7.2 तकनीकी नवाचार

ऊर्जा भंडारण तकनीक (Energy Storage) और स्मार्ट ग्रिड (Smart Grid) की दिशा में नवाचार भारत के ऊर्जा परिदृश्य को बदलने में मदद करेंगे। बैटरी तकनीक में सुधार से नवीकरणीय ऊर्जा का बेहतर उपयोग और ऊर्जा आपूर्ति में स्थिरता आएगी। इसके अलावा, उन्नत सौर पैनल, पवन टर्बाइन और बायोमास तकनीक से उत्पादन दक्षता बढ़ेगी।

7.3 विकासशील क्षेत्रों में ऊर्जा पहुँच

नवीकरणीय ऊर्जा ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों में बिजली की पहुँच बढ़ाने में सहायक होगी। "कुसुम योजना" जैसे कार्यक्रमों से कृषि और ग्रामीण इलाकों में सौर पंप और छोटी ऊर्जा परियोजनाएँ स्थापित की जा रही हैं, जिससे इन क्षेत्रों का विकास और जीवन स्तर में सुधार होगा।

7.4 नवीकरणीय ऊर्जा में निवेश और वैश्विक सहयोग

वैश्विक स्तर पर जलवायु परिवर्तन के प्रति बढ़ती जागरूकता और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से भारत में नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में बड़े पैमाने पर निवेश आने की संभावना है। अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA) और अन्य वैश्विक संगठनों के साथ साझेदारी से भारत को तकनीकी सहायता और वित्तीय निवेश मिल रहा है।

7.5 जलवायु परिवर्तन और स्थिरता लक्ष्य

नवीकरणीय ऊर्जा के बढ़ते उपयोग से भारत अपने राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय जलवायु लक्ष्यों को प्राप्त करने में सक्षम होगा। यह न केवल कार्बन उत्सर्जन को कम करेगा, बल्कि पर्यावरणीय स्थिरता और सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) की दिशा में भी भारत की प्रगति सुनिश्चित करेगा।

नवीकरणीय ऊर्जा का भविष्य भारत के दीर्घकालिक ऊर्जा सुरक्षा और जलवायु लक्ष्यों की प्राप्ति के लिए बेहद उज्ज्वल है। तकनीकी नवाचार, वैश्विक सहयोग, और नीति समर्थन के माध्यम से भारत इस क्षेत्र में विश्व का नेतृत्व कर सकता है, और एक हरित और सतत भविष्य की दिशा में अग्रसर हो सकता है।

8. निष्कर्ष

भारत में नवीकरणीय ऊर्जा का विकास न केवल ऊर्जा सुरक्षा के लिए आवश्यक है, बल्कि पर्यावरणीय स्थिरता और जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए भी महत्वपूर्ण है। सौर, पवन, जलविद्युत, और बायोमास जैसे स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों ने भारत को वैश्विक स्तर पर नवीकरणीय ऊर्जा के अग्रणी देशों में स्थान दिलाया है। हालाँकि, वित्तीय, तकनीकी और नीतिगत चुनौतियाँ मौजूद हैं, लेकिन तकनीकी नवाचार, निवेश, और नीतिगत स्थिरता के माध्यम से भारत 2030 तक 500 गीगावाट के अपने महत्वाकांक्षी लक्ष्य को प्राप्त कर सकता है। नवीकरणीय ऊर्जा भारत के दीर्घकालिक सतत विकास और ऊर्जा आत्मनिर्भरता के लिए एक मजबूत आधार प्रदान करती है, जिससे देश का भविष्य हरित और टिकाऊ होगा।

सन्दर्भ सूची:

1. Ministry of New and Renewable Energy (MNRE), Government of India.
"Annual Report 2021-22." <https://mnre.gov.in/> (भारत में नवीकरणीय ऊर्जा के विकास और नीतियों पर विस्तृत जानकारी)
2. Central Electricity Authority (CEA), Government of India. "Installed Capacity of Power Stations (Monthly Report)." <https://cea.nic.in/> (भारत में ऊर्जा उत्पादन के आँकड़ों का सटीक स्रोत)
3. International Energy Agency (IEA). "India 2020: Energy Policy Review."
<https://www.iea.org/> (भारत की ऊर्जा नीति और नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में प्रगति की समीक्षा)
4. International Renewable Energy Agency (IRENA). "Renewable Energy and Jobs Annual Review 2021." <https://www.irena.org/> (नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में रोजगार और विकास पर एक वैश्विक रिपोर्ट)
5. National Institution for Transforming India (NITI Aayog). "India's Renewable Energy Roadmap 2030." <https://www.niti.gov.in/> (भारत के 2030 के नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्यों और नीतियों पर विस्तृत दृष्टिकोण)
6. Council on Energy, Environment and Water (CEEW). "Pathways to Achieve India's 500 GW Renewable Energy Target by 2030." <https://www.ceew.in/> (भारत के 2030 के नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्यों को प्राप्त करने की संभावनाओं पर अध्ययन)

7. Press Information Bureau (PIB), Government of India. "India's Renewable Energy Target of 175 GW by 2022 on Track." <https://pib.gov.in/> (सरकारी योजनाओं और उनके कार्यान्वयन की आधिकारिक घोषणाएँ)
8. International Solar Alliance (ISA). "India's Leadership in the Renewable Energy Sector." <https://isolaralliance.org/> (सौर ऊर्जा और वैश्विक सहयोग पर जानकारी)



SHIKSHA SAMVAD

An Online Quarterly Multi-Disciplinary
Peer-Reviewed / Refereed Research Journal

ISSN: 2584-0983 (Online)

Volume-01, Issue-02, December- 2023

www.shikshasamvad.com

Certificate Number-Dec-2023/28



Certificate Of Publication

This Certificate is proudly presented to

अनीता रावत

For publication of research paper title

“भारत में नवीकरणीय ऊर्जा”

Published in ‘Shiksha Samvad’ Peer-Reviewed / Refereed Research Journal and
E-ISSN: 2584-0983(Online), Volume-01, Issue-02, Month December, Year- 2023.

Dr. Neeraj Yadav
Editor-In-Chief

PASSION TOWARDS EXCELLENCE

Dr. Lohans Kumar Kalyani
Executive-chief- Editor

Note: This E-Certificate is valid with published paper and the paper
must be available online at www.shikshasamvad.com