

सौर ऊर्जा क्षेत्र में प्रभुत्व प्राप्त करने हेतु भारत के प्रयास

यह संपादकीय 20/09/2024 को द हट्टि बिजनेस लाइन में प्रकाशित "Solar Strategies" पर आधारित है। लेख में सौर ऊर्जा क्षेत्र में भारत की महत्त्वाकांक्षाओं पर प्रकाश डाला गया है, जिसके तहत वर्ष 2030 तक 570 गीगावाट क्षमता प्राप्त की जाएगी, जो वैश्विक प्रतियोगिताओं को अतिक्रमण करते हुए, महत्त्वपूर्ण निवेश और स्वदेशी वननिर्माण पहलों के साथ होगी। अपनी पूरी क्षमता को पूरा करने हेतु भारत को चीनी आयात पर निर्भरता कम करते हुए सौर क्षमता में वृद्धि करनी चाहिये।

प्रलम्ब के लिये:

भारत के सौर क्षेत्र की वर्तमान स्थिति, [सुवर्ण ऊर्जा](#), [उत्पादन संबंध प्रोत्साहन \(PLI\) योजना](#), [प्रधानमंत्री किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्थान महाभियान](#), [भारत की कार्बन क्रेडिट ट्रेडिंग योजना](#)।

मेन्स के लिये:

भारत के लिये सौर ऊर्जा प्रभुत्व का महत्त्व, भारत में सौर क्षेत्र से संबंधित प्रमुख मुद्दे।

गांधीनगर में हाल ही में हुए REINVEST सम्मेलन के साथ [भारत की सौर ऊर्जा क्षेत्र में महत्त्वाकांक्षाएँ](#) नई शिखर पर पहुँच गई हैं, जिसमें कुल 386 बिलियन अमेरिकी डॉलर के [नवीकरणीय ऊर्जा](#) निवेश परस्ताव प्राप्त हुए और वर्ष 2030 तक 570 गीगावाट सौर ऊर्जा क्षमता बनाने का लक्ष्य है। यह महत्त्वाकांक्षी लक्ष्य भारत को वर्ष 2030 तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म ईंधन क्षमता की अपनी वैश्विक प्रतियोगिता का अतिक्रमण करने के लिये पदांकित करता है। यद्यपि, भारत की अनुमानित 749 गीगावाट सौर क्षमता का अनुभव करने के लिये, देश को अपनी वर्तमान वार्षिक क्षमता वृद्धि 10-15 गीगावाट में उल्लेखनीय रूप से तेज़ी लानी होगी।

सौर ऊर्जा क्षेत्र में प्रभुत्व प्राप्त करने के लिये प्रयास केवल [सुवर्ण ऊर्जा](#) के विषय में नहीं है; यह भू-राजनीतिक नहितार्थों वाला एक सामरिक प्रयास है। भारत के हालिया नीतितगत परिवर्तनों में सौर सेल और मॉड्यूल के लिये उत्पादन संबंध प्रोत्साहन तथा मॉडल और निर्माताओं की अनुमोदित सूची (ALMM) की शुरुआत शामिल है, जिसका उद्देश्य चीनी आयात पर निर्भरता को कम करना एवं घरेलू वननिर्माण को बढ़ावा देना है। यद्यपि इस संरक्षणवादी उपागम से अल्पवर्ध में घरेलू बजिली की लागत बढ़ सकती है, परंतु यह भारत को सौर प्रौद्योगिकी उत्पादन के लिये एक संभावित वैश्विक केंद्र के रूप में स्थापित करता है।

भारत के सौर क्षेत्र की वर्तमान स्थिति क्या है?

- भारत विश्व का तीसरा सबसे बड़ा ऊर्जा उपभोग करने वाला देश है और सौर ऊर्जा क्षमता में भारत 5वें स्थान पर है (REN21 नवीकरणीय ऊर्जा 2024 वैश्विक स्थिति रिपोर्ट)।
 - COP26 में, भारत ने वर्ष 2030 तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा प्राप्त करने का संकल्प लिया, जो प्रोत्साहित पहल का हिस्सा है - जो विश्व की सबसे बड़ी नवीकरणीय ऊर्जा वसति योजना है।
- सौर ऊर्जा विकास:
 - वर्ष 9 वर्षों में स्थापित सौर ऊर्जा क्षमता में 30 गुना वृद्धि हुई है, जो अगस्त 2024 में 89.4 गीगावाट तक पहुँच जाएगी।
 - भारत की सौर क्षमता 748 GWp (राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान, NISE) होने का अनुमान है।
- निवेश और FDI:
 - वर्ष 2003 के अधीन, नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादन और वितरण परियोजनाओं के लिये स्वचालित मार्ग के तहत 100% प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI) की अनुमति है।

भारत के लिये सौर ऊर्जा प्रभुत्व का क्या महत्त्व है?

- ऊर्जा स्वतंत्रता: सौर ऊर्जा के लिये भारत का प्रयास, ऊर्जा स्वतंत्रता के उसके प्रयास और अनुसंधान का आधार है।
 - यद्यपि देश अपनी तेल की ज़रूरतों का 80% से अधिक आयात करता है, इसलिये सौर ऊर्जा इस निर्भरता को कम करने का एक मार्ग प्रशस्त करती है।

- वर्ष 2030 तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म ईंधन क्षमता का महत्त्वकांक्षी लक्ष्य, जिसमें सौर ऊर्जा की प्रमुख भूमिका होगी।
- हाल ही में गांधीनगर में आयोजित रीडनवेस्ट सम्मेलन, जिसमें 386 बलियन अमेरिकी डॉलर के नविश प्रस्ताव प्राप्त हुए, इस परिवर्तन के पैमाने को रेखांकित करता है।
- यह संक्रमण न केवल ऊर्जा सुरक्षा को सुदृढ़ करता है, बल्कि अर्थव्यवस्था को वैश्विक तेल मूल्य असुथरिता से भी बचाता है, जैसा कि हाल के वैश्विक ऊर्जा संकटों के दौरान नवीकरणीय ऊर्जा की कीमतों की सापेक्ष सुथरिता से स्पष्ट है।
- **आर्थिक उत्प्रेरक:** सौर क्षेत्र भारत के लिये एक महत्त्वपूर्ण आर्थिक गुणक के रूप में उभर रहा है।
 - सौर ऊर्जा क्षेत्र में वर्ष 2050 तक 3.26 मिलियन नौकरियाँ सृजित होने का अनुमान है। वर्ष 2021-22 तक, सौर क्षेत्र में 29,000 से अधिक लोग कार्यरत थे।
 - सौर वनरिमाण के लिये सरकार की **उत्पादन संबद्ध प्रोत्साहन (PLI) योजना**, जिसका परवियय 24,000 करोड़ रुपये है, से पूर्ण और आंशिक रूप से एकीकृत सौर पीवी मॉड्यूल के लिये महत्त्वपूर्ण वनरिमाण क्षमता एकीकृत करने की उम्मीद है।
 - इससे न केवल रोजगार सृजन होगा बल्कि भारत एक संभावित वैश्विक वनरिमाण केंद्र के रूप में भी स्थापित होगा।
- **जलवायु परिवर्तन शमन:** सौर ऊर्जा भारत के जलवायु परिवर्तन शमन पर्याप्तों में सबसे आगे है।
 - सौर ऊर्जा स्थापित क्षमता मार्च 2014 में 2820 मेगावाट से बढ़कर अक्टूबर 2023 में 72002 मेगावाट हो गई है, अर्थात् लगभग 25.54 गुना वृद्धि, जिससे यह वैश्विक स्तर पर पाँचवां सबसे बड़ा सौर ऊर्जा उत्पादक बन गया है।
 - **भारत की कार्बन क्रेडिट ट्रेडिंग योजना** की हाल ही में शुरुआत से सौर ऊर्जा अपनाने को प्रोत्साहन मल्लिगा, जिससे संक्रमण में तेज़ी आएगी और विकाशशील देशों के बीच जलवायु कार्रवाई में भारत अग्रणी बन जाएगा।
- **ग्रामीण वदियुतीकरण:** सौर ऊर्जा भारत में ग्रामीण वदियुतीकरण में क्रांति ला रही है तथा देश के सबसे दूरदराज़ के क्षेत्रों तक वदियुत की आपूर्ति कर रही है।
 - प्रधानमंत्री किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्थान महाभियान (पीएम-कुसुम) योजना का लक्ष्य वर्ष 2026 तक 30.8 गीगावाट सौर क्षमता जोड़ना है।
 - इसके अतिरिक्त, सौर चरखा मशिन जैसी पहल ग्रामीण कारीगरों को सशक्त बना रही है। ये कार्यक्रम न केवल स्वच्छ ऊर्जा प्रदान करते हैं बल्कि ग्रामीण अर्थव्यवस्था को भी प्रोत्साहित करते हैं, जिससे शहरी-ग्रामीण वभिजन को पाटने में सौर ऊर्जा की क्षमता का प्रदर्शन होता है।
- **प्रौद्योगिकी संबंधी नवाचार:** भारत की सौर महत्त्वकांक्षी महत्त्वपूर्ण प्रौद्योगिकी नवाचारों को प्रेरित कर रही है।
 - भारतीय वैज्ञानिकों ने स्वदेशी रूप से उच्च स्थरि, कम लागत वाले कार्बन-आधारित पेरोवस्काइट सौर सेल विकसित किये हैं, जिनमें उत्कृष्ट तापीय और आर्द्रता स्थरिता है।
 - एक स्वायत्त अनुसंधान एवं विकास संस्थान के रूप में राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान (NISE) की स्थापना इस प्रतबिद्धता को और अधिक रेखांकित करती है।
 - इन नवाचारों से न केवल कार्यकुशलता बढ़ती है बल्कि लागत भी कम होती है।
 - वर्ष 2022 में सौर सेल और मॉड्यूल के मूल्यों में क्रमशः 65% और 50% की गिरावट देखी गई है, जिससे सौर ऊर्जा पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों के साथ अधिक प्रतस्पर्धी हो गई है।

भारत में सौर क्षेत्र से संबंधित प्रमुख मुद्दे क्या हैं?

- **भूमि अधिग्रहण की चुनौतियाँ:** भारत में बड़े पैमाने पर सौर परियोजनाओं के लिये भूमि की कमी एक बड़ी बाधा है।
 - सौर ऊर्जा संयंत्रों को 1 मेगावाट उत्पादन के लिये कम से कम 5 एकड़ भूमि की आवश्यकता होती है; वर्ष 2030 तक देश के 500 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्य के लिये केवल सौर ऊर्जा के लिये 1.5 मिलियन एकड़ से अधिक भूमि की आवश्यकता हो सकती है।
 - यह मांग प्रायः कृषि और आवास संबंधी आवश्यकताओं के साथ टकराती है, जिससे सामाजिक तनाव उत्पन्न होता है और परियोजना में देरी होती है।
 - उदाहरण के लिये, गुजरात में 5000 मेगावाट के धोलेरा सौर पार्क को स्थानीय किसानों के वरिध का सामना करना पड़ा, जिसके कारण इसके कार्यान्वयन में देरी हुई।
 - भारत के जटिल भूमि स्वामित्व कानूनों के कारण भूमि का मुद्दा और भी जटिल हो गया है।
- **ग्रिड एकीकरण और बुनियादी ढाँचा संबंधी बाधाएँ:** सौर ऊर्जा की अस्थायी प्रकृति ग्रिड स्थरिता और प्रबंधन के लिये महत्त्वपूर्ण चुनौतियाँ उत्पन्न करती है।
 - भारत का ग्रिड बुनियादी ढाँचा, जो मुख्य रूप से पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों के लिये अभिकल्पित है, सौर उत्पादन की परिवर्तनशीलता को समायोजित करने में संघर्ष करता है।
 - वर्ष 2021-22 तक देश का ट्रांसमिशन घाटा लगभग 16.4% है, जो वैश्विक औसत से काफी अधिक है।
 - हाल ही में हुई ग्रिड वफिलताएँ, जैसे कि अक्टूबर 2020 में मुंबई में हुई, प्रणाली की कमज़ोरी को प्रकट करती हैं।
- **नधियन एवं नविश संबंधी बाधाएँ:** हाल ही में नविश प्रस्तावों की आमद के बावजूद, सौर परियोजनाओं के लिये नरितर नधियन सुनिश्चित करना चुनौतीपूर्ण बना हुआ है।
 - जून 2022 में वलंब भुगतान अधिभार (LPS) नयिमाँ के कार्यान्वयन के बाद मई 2023 तक बजिली डसिकॉम का बकाया एक तहार्डि घटकर 93,000 करोड़ रुपये रह जाएगा, परंतु यह अभी भी महत्त्वपूर्ण है, जिससे चलनधि संबंधी दबाव उत्पन्न हो रहा है और नविशक जोखमि धारणा बढ़ रही है।
 - जबकि हरित बांड और वशिष वत्तित्तीय उपकरण उभर रहे हैं, भारत के पहले सॉवरेन गरीन बांड से वर्ष 2023 में 16,000 करोड़ रुपये जुटाए गए, जो इस क्षेत्र की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिये इन वत्तित्तीय तंत्रों को बढ़ाना एक महत्त्वपूर्ण चुनौती बनी हुई है।
- **तकनीकी नरिभरता और वनरिमाण अंतराल:** भारत का सौर क्षेत्र मुख्य रूप से आयातित प्रौद्योगिकी पर नरिभर है, वशिष रूप से चीन से।
 - आयात शुल्क में वृद्धि और उत्पादन संबद्ध प्रोत्साहन (PLI) योजना जैसी हालिया नीतितगत पहलों के बावजूद स्वदेशी वनरिमाण

कृषमता सीमति बनी हुई है।

- वेफर्स और सलिलयिों जैसे महत्त्वपूर्ण घटकों के लयि सुदृढ़ घरेलू आपूर्ति शृंखला की कमी से वैश्वकि आपूर्तिमें व्यवधान की संभावना बढ़ जाती है।
- जुलाई 2020 के बाद, वैश्वकि बाज़ारों में पॉलीसलिकॉन की कीमत नवंबर 2021 में 6.8 अमेरिकी डॉलर प्रति किलोग्राम से बढ़कर 43 अमेरिकी डॉलर प्रति किलोग्राम हो गई (~ 6 गुना वृद्धि)।
- **भंडारण और चौबीसों घंटे बजिली:** लागत प्रभावी ऊर्जा भंडारण समाधानों की कमी भारत में सौर ऊर्जा की पूर्ण कृषमता को बाधति करती है।
 - भारत में वर्तमान बैटरी भंडारण कृषमता मात्र 20 मेगावाट घंटा है, जबकि वर्ष 2032 तक 74 गीगावाट की अनुमानति आवश्यकता है।
 - बैटरी भंडारण की उच्च लागत के कारण चौबीसों घंटे सौर ऊर्जा कई अनुप्रयोगों के लयि आर्थिक रूप से व्यवहार्य हो जाती है।
- **पर्यावरणीय और सामाजिक प्रभाव:** यद्यपि सौर ऊर्जा स्वच्छ है, परंतु इसका बड़े पैमाने पर उपयोग पर्यावरणीय चिंताओं से रहति नहीं है।
 - सौर पार्कों के कारण पर्यावास ह्रास और जैव विविधता की हानि हो सकती है।
 - राजस्थान में 2245 मेगावाट कृषमता वाले वशि्व के सबसे बड़े सौर पार्कों में से एक भड़ला सौर पार्क नेस्थानीय वनस्पतयिों और जीव-जंतुओं पर पड़ने वाले प्रभाव के बारे में चिंताएँ बढ़ा दी हैं।
 - इसके अतिरिक्त, सौर पैनलों का जीवन-अंत प्रबंधन एक महत्त्वपूर्ण चुनौती है।
 - भारत में वर्ष 2030 तक 34,600 टन सौर पैनल अपशिष्ट उत्पन्न होने की उम्मीद है, फरि भी यहाँ व्यापक पुनर्चक्रण नीति का अभाव है।

सौर ऊर्जा की व्यवहार्यता और दक्षता बढ़ाने के लयि भारत क्या कदम उठा सकता है?

- **सुव्यवस्थति भूमि अधगिरहण और नवीन भूमि उपयोग नीतयिों:** सौर परयोजनाओं के लयि एक केंद्रीकृत भूमि बैंक प्रणाली का कार्यान्वयन, उपयुक्त गैर-कृषि भूमि की पहचान और पूर्व-समाशोधन कयि जा सकता है।
 - एग्रीवोलटाइक पर एक राष्ट्रीय नीति प्रस्तुत करना, कृषि और सौर ऊर्जा उत्पादन के लयि भूमि के दोहरे उपयोग को प्रोत्साहति कयि जा सकता है।
 - सौर परयोजनाओं के लयि भूमि पट्टे के नयिमें को सरल बनाया जा सकता है, जिससे 40 वर्ष तक की दीर्घ पट्टा अवधि की अनुमति मलि सके।
 - सौर ऊर्जा संयंत्रों के लयि ब्राउनफील्ड स्थलों, जैसे कि बंद भराव क्षेत्र और परति्यक्त खदानों के उपयोग को प्रोत्साहति कयि जा सकता है।
- **ग्रडि आधुनिकीकरण और स्मार्ट एकीकरण प्रौद्योगिकयिों:** सौर ऊर्जा की परविरतनशीलता को संभालने के लयि स्मार्ट ग्रडि प्रौद्योगिकयिों और ऊर्जा प्रबंधन प्रणालयिों में भारी निवेश करने की आवश्यकता है।
 - सौर उत्पादन के बेहतर पूर्वानुमान और प्रबंधन के लयि उन्नत पूर्वानुमान उपकरण और कृत्रमि बुद्धमि त्ता को कार्यान्वति कयि जा सकता है।
 - नवीकरणीय ऊर्जा के लयि समरपति उच्च कृषमता वाली अंतरराज्यीय ट्रांसमिशन लाइनों पर ध्यान केंद्रति करते हुए ट्रांसमिशन बुनयिादी ढाँचे को उन्नत कयि जा सकता है।
 - संचरण हानयिों को कम करने और ग्रडि समुत्थानशीलता में सुधार करने के लयि वतिरति ऊर्जा संसाधनों (DER) और माइक्रोग्रडि के परनियोजन को प्रोत्साहति कयि जा सकता है।
- **नवीन वतितापोषण प्रणाली और जोखमि न्यूनीकरण उपकरण:** नवीकरणीय ऊर्जा परयोजनाओं के लयि एक समरपति ग्रीन बैंक की स्थापना की जा सकती है, जो कम ब्याज दर पर ऋण और ऋण वृद्धि उपकरण प्रदान करेगा।
 - वैश्वकि संवहनीय वतिता बाज़ारों में प्रवेश के लयि सौर-वशिषिट हरति बांड और जलवायु बांड की शुरुआत करना।
 - डिस्कॉम से भुगतान में देरी के जोखमि को दूर करने के लयि राष्ट्रीय भुगतान सुरक्षा प्रणाली का कार्यान्वयन।
 - डेवलपर्स के लयि चलनधि में सुधार के लयि एक मानकीकृत सौर परसिपत्त-समरथति प्रतभूति बाज़ार का नरिमाण।
- **प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और अनुसंधान एवं विकास के माध्यम से घरेलू वनिरिमाण का अभविर्दधन:** पॉलीसलिकॉन से लेकर मॉड्यूल तक संपूर्ण सौर मूल्य शृंखला के लयि चरणबद्ध वनिरिमाण कार्यक्रम का कार्यान्वयन।
 - ज्ञान हस्तांतरण और कृषमता नरिमाण के लयि वैश्वकि प्रौद्योगिकी अभकिर्त्ताओं के साथ संयुक्त उद्यम स्थापति करना।
 - पेरोवस्काइट सेल और टेंडेम मॉड्यूल जैसी अगली पीढ़ी की सौर प्रौद्योगिकयिों के लयि अनुसंधान एवं विकास नधि में वृद्धि करना।
 - भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (IIT) बॉम्बे को 26% से अधिक दक्षता वाले 4T-सलिकॉन-पेरोवस्काइट टेंडेम सौर सेल वकिसति करने में हाल में मलि सफलता स्वदेशी नवाचार की कृषमता को प्रदर्शति करती है, जिसे लक्षति समरथन के साथ बढ़ाया जा सकता है।
- **व्यापक ऊर्जा भंडारण नीति और अवसंरचना:** वभिनि भंडारण प्रौद्योगिकयिों के लयि स्पष्ट लक्ष्यो और प्रोत्साहनों के साथ एक राष्ट्रीय ऊर्जा भंडारण मशिण का विकास कयि जा सकता है।
 - एक वनियामक ढाँचा कार्यान्वति कयि जा सकता है जो ग्रडि स्थरिीकरण में भंडारण के मूल्य को मान्यता प्रदान करे तथा उसका मुआवज़ा दे।
 - अतिरिक्त टैरफि या कृषमता भुगतान के माध्यम से सौर संयंत्रों के साथ भंडारण सुवधिओं के सह-स्थान को प्रोत्साहति कयि जा सकता है।
 - लागत प्रभावी बड़े पैमाने पर भंडारण समाधान के रूप में उपयुक्त भौगोलिक स्थानों में पंपयुक्त जल भंडारण को बढ़ावा दयि जा सकता है।
- **कौशल विकास और कार्यबल प्रशिक्षण कार्यक्रम:** देश भर में सौर कौशल विकास केंद्रों का एक नेटवर्क की स्थापना के साथ ग्रामीण क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रति कयि जा सकता है, जहाँ आमतौर पर बड़ी सौर परयोजनाएँ स्थति होती हैं।
 - कुशल तकनीशयिनों की एक श्रेणी तैयार करने के लयि IIT और पॉलीटेक्निकि पाठ्यक्रमों में सौर प्रौद्योगिकी पाठ्यक्रमों को एकीकृत कयि जा सकता है।
 - गुणवत्ता मानकों को सुनिश्चति करने के लयि सौर ऊर्जा संस्थापति करने वालों और संभारण कर्मयिों के लयि राष्ट्रीय प्रमाणन कार्यक्रम कार्यान्वति कयि जा सकता है।

- व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करने के लिये सौर कंपनियों के साथ सहयोग करके प्रशिक्षुता कार्यक्रम शुरू किया जा सकता है।
- सूर्यमत्ति **कौशल विकास कार्यक्रम का** विस्तार और आधुनिकीकरण किया जा सकता है ताकि इसमें उन्नत प्रौद्योगिकियाँ और सॉफ्ट स्किल प्रशिक्षण शामिल किया जा सके।

■ **जल-कुशल सफाई प्रौद्योगिकियाँ और प्रथाएँ:** जल-तनावग्रस्त क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर सौर प्रतष्ठानों के लिये रोबोटिक ड्राई-क्लीनिंग प्रणालियों के उपयोग को अनिवार्य बनाया जा सकता है।

- धूल के संचयन को कम करने के लिये **सौर पैनलों हेतु हाइड्रोफोबिक कोटिंग्स** के अनुसंधान और विकास में निवेश किया जा सकता है।
- स्वच्छता के प्रयोजनों के लिये **सौर पार्कों में वर्षा जल संचयन प्रणाली** का कार्यान्वयन किया जा सकता है।
- शहरी केंद्रों के निकटवर्ती क्षेत्रों में पैनल की सफाई के लिये उपचारित अपशिष्ट जल के उपयोग को प्रोत्साहित किया जा सकता है।

■ **छत पर सौर ऊर्जा परगिरहण में त्वरण :** सभी राज्यों में **सुसंगत विनियमनों के साथ एक एकीकृत, राष्ट्रव्यापी नेट मीटरिंग नीति** को कार्यान्वित करके छत पर सौर ऊर्जा पारस्थितिकी प्रणाली को पुनर्जीवित किया जा सकता है।

- उपभोक्ताओं के लिये प्रारंभिक लागत कम करने हेतु **सौर लीजिंग और ऑन-बिल फाइनेंसिंग** जैसे नवीन वित्तपोषण मॉडल को प्रस्तुत किया जा सकता है।
- प्रधानमंत्री **सूर्योदय योजना का** लक्ष्य 10 मिलियन घरों को छतों पर सौर पैनल को परिनियोजित करना है।
 - इसके लिये एकल खड़की मंजूरी प्रणाली और मानकीकृत उपकरण रेटिंग के माध्यम से अनुमोदन तथा परिनियोजन प्रक्रिया को सरल बनाना आवश्यक है।

नष्कर्ष:

भारत के महत्त्वाकांक्षी सौर लक्ष्य न केवल ऊर्जा स्वतंत्रता प्राप्त करने के लिये महत्त्वपूर्ण है, बल्कि **आर्थिक विकास, जलवायु कार्रवाई और तकनीकी नवाचार को आगे बढ़ाने के लिये भी महत्त्वपूर्ण है।** ग्रिड आधुनिकीकरण, अभिनव वित्तपोषण, घरेलू विनिर्माण और संवहनीय प्रथाओं पर ध्यान केंद्रित करके, भारत अपने सौर ऊर्जा क्षेत्र की पूरी क्षमता को प्रकट कर सकता है और अक्षय ऊर्जा उत्पादन में वैश्विक नेता बन सकता है। सौर क्षेत्र में दीर्घकालिक व्यवहार्यता और दक्षता सुनिश्चित करने के लिये एक **व्यापक और संतुलित दृष्टिकोण आवश्यक है।**

?????? ???? ????:

Q. ऊर्जा स्वतंत्रता की दृष्टि में भारत की यात्रा में सौर ऊर्जा की भूमिका पर चर्चा कीजिये। भारत अपनी सौर ऊर्जा क्षमता का प्रभावी ढंग से अनुकूलन कैसे कर सकता है?

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित् वर्ष के प्रश्न (PYQ)

???????:

प्रश्न. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये :

1. अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (International Solar Alliance) को 2015 के संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन सम्मेलन में प्रारम्भ किया गया था।
2. इस गठबंधन में संयुक्त राष्ट्र के सभी सदस्य देश सम्मिलित हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2
- (c) 1 और 2 दोनों
- (d) न तो 1, न ही 2

उत्तर: (a)

?????:

Q. भारत में सौर ऊर्जा की प्रचुर संभावनाएँ हैं हालाँकि इसके विकास में क्षेत्रीय भिन्नताएँ हैं। वसित्त वर्णन कीजिये। (2020)

