



# International Journal of Advanced Research in Arts, Science, Engineering & Management

Volume 10, Issue 6, November 2023



INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER  
INDIA

**Impact Factor: 6.551**

# नवीकरणीय संसाधनों से सतत् विकास एवं रणनीतियाँ

DR. RAJNI VARUN

ASSISTANT PROFESSOR, GEOGRAPHY, SD GOVT. COLLEGE, BEAWAR, AJMER, RAJASTHAN, India

सार

सतत विकास के लिए रणनीति बनाने में नवीकरणीय ऊर्जा (पवन, सौर, तरंग और बायोमास) के परिप्रेक्ष्य पर चर्चा करता है। ऐसी रणनीतियों में आम तौर पर तीन प्रमुख तकनीकी परिवर्तन शामिल होते हैं: मांग पक्ष पर ऊर्जा बचत, ऊर्जा उत्पादन में दक्षता में सुधार, और नवीकरणीय ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों द्वारा जीवाश्म ईंधन का प्रतिस्थापन। नतीजतन, बड़े पैमाने पर नवीकरणीय ऊर्जा कार्यान्वयन योजनाओं में ऊर्जा बचत और दक्षता उपायों से प्रभावित सुसंगत ऊर्जा प्रणालियों में नवीकरणीय स्रोतों को एकीकृत करने की रणनीतियाँ शामिल होनी चाहिए। डेनमार्क के मामले पर आधारित, यह पेपर वर्तमान ऊर्जा प्रणालियों को 100% नवीकरणीय ऊर्जा प्रणाली में परिवर्तित करने की समस्याओं और दृष्टिकोणों पर चर्चा करता है। निष्कर्ष यह है कि ऐसा विकास संभव है। आवश्यक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत मौजूद हैं, और यदि ऊर्जा प्रणाली में और अधिक तकनीकी सुधार किए जाते हैं तो नवीकरणीय ऊर्जा प्रणाली बनाई जा सकती है। विशेष रूप से परिवहन क्षेत्र को परिवर्तित करने की प्रौद्योगिकियाँ और लचीली ऊर्जा प्रणाली प्रौद्योगिकियों की शुरुआत महत्वपूर्ण है।

परिचय

सतत ऊर्जा विकास रणनीतियों में आम तौर पर तीन प्रमुख तकनीकी परिवर्तन शामिल होते हैं: मांग पक्ष पर ऊर्जा बचत [1], [2], ऊर्जा उत्पादन में दक्षता में सुधार [3], [4], और नवीकरणीय ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों द्वारा जीवाश्म ईंधन का प्रतिस्थापन। [5], [6]। नतीजतन, बड़े पैमाने पर नवीकरणीय ऊर्जा कार्यान्वयन योजनाओं में ऊर्जा बचत और दक्षता उपायों से प्रभावित सुसंगत ऊर्जा प्रणालियों में नवीकरणीय स्रोतों को एकीकृत करने की रणनीतियाँ शामिल होनी चाहिए [7], [8], [9], [10]। सबसे पहले, बड़ी चुनौती आपूर्ति प्रणाली में नवीकरणीय ऊर्जा की मात्रा का विस्तार करना है। नवीकरणीय ऊर्जा को दुनिया भर के कई देशों में एक महत्वपूर्ण संसाधन माना जाता है [11], [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18], लेकिन जैसा कि चित्र में दिखाया गया है 1, वैश्विक स्तर पर 15% से कम प्राथमिक ऊर्जा आपूर्ति नवीकरणीय ऊर्जा है, और विकासशील देशों में इसका बड़ा हिस्सा जल विद्युत और लकड़ी ईंधन है। पवन और सौर जैसे नवीकरणीय स्रोत, कुल आपूर्ति का केवल एक बहुत छोटा हिस्सा बनाते हैं। हालाँकि, संभावना पर्याप्त है। और कुछ क्षेत्रों और देशों में, पिछले कुछ दशकों के दौरान नवीकरणीय ऊर्जा की हिस्सेदारी में काफी वृद्धि हुई है। सतत विकास के लिए नवीकरणीय ऊर्जा रणनीतियों की दो प्रमुख चुनौतियों की पहचान की जा सकती है। एक चुनौती ऊर्जा प्रणाली, विशेष रूप से बिजली आपूर्ति [19], [20] में आंतरायिक संसाधनों के एक उच्च हिस्से को एकीकृत करना है। दूसरा है रणनीतियों में परिवहन क्षेत्र को शामिल करना [21], [22]। डेनमार्क के मामले पर आधारित, यह पेपर चुनौतियों का वर्णन करता है और इन चुनौतियों के संभावित समाधानों पर चर्चा करता है। डेनमार्क में, 1973 में पहले तेल संकट के बाद से बचत और दक्षता में सुधार ऊर्जा नीति का महत्वपूर्ण हिस्सा रहा है। इसलिए, ऊर्जा संरक्षण और संयुक्त ताप और बिजली उत्पादन (सीएचपी) और जिला हीटिंग के विस्तार के माध्यम से, डेनमार्क सक्षम हो गया है सकल घरेलू उत्पाद में लगभग 70% वृद्धि के बावजूद 30 वर्षों से अधिक की अवधि के लिए समान प्राथमिक ईंधन खपत बनाए रखना। इसके अलावा, 14% जीवाश्म ईंधन का स्थान नवीकरणीय ऊर्जा ने ले लिया है। इसी अवधि में, परिवहन और बिजली की खपत के साथ-साथ गर्म स्थान क्षेत्र दोनों में काफी वृद्धि हुई है। [1,2,3] इस प्रकार, डेनमार्क इस बात का उदाहरण है कि बचत, दक्षता में सुधार और नवीकरणीय ऊर्जा के संयोजन से गठित सतत विकास रणनीतियों को कैसे लागू किया जा सकता है। नतीजतन, डेनमार्क अब नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों (आरईएस) से आंतरायिक बिजली के उच्च हिस्से को एकीकृत करने और भविष्य की रणनीतियों में परिवहन क्षेत्र को शामिल करने की दो समस्याओं का सामना कर रहा है। इसलिए, टिकाऊ ऊर्जा रणनीति बनाने के इस चरण तक पहुंचना केवल बचत, दक्षता में सुधार और नवीकरण का मामला नहीं है। यह लचीली ऊर्जा प्रौद्योगिकियों को शुरू करने और जोड़ने और एकीकृत ऊर्जा प्रणाली समाधान डिजाइन करने का भी मामला बन जाता है। जैसा कि चित्र 2 में दिखाया गया है, आगे सतत विकास लाने के लिए ऐसे तकनीकी परिवर्तन आवश्यक हैं।



डेनिश ऊर्जा एजेंसी ने ऊर्जा उद्देश्यों के लिए यथार्थवादी बायोमास क्षमता का अनुमान वर्तमान कुल प्राथमिक ऊर्जा आपूर्ति का 20-25% लगाया है। इस बीच, डेनमार्क में अन्य प्रकार की नवीकरणीय ऊर्जा, विशेषकर पवन ऊर्जा के लिए काफी संभावनाएं हैं। इसलिए, डेनमार्क कई मायनों में कई देशों की स्थिति का एक विशिष्ट उदाहरण है: परिवहन क्षेत्र पूरी तरह से तेल द्वारा संचालित है, बायोमास क्षमता जीवाश्म ईंधन को बदलने के लिए पर्याप्त बड़ी नहीं है, लेकिन आंतरायिक नवीकरणीय स्रोतों की क्षमता पर्याप्त है।

डेनमार्क के मामले पर आधारित, यह पेपर वर्तमान ऊर्जा प्रणालियों को 100% नवीकरणीय ऊर्जा प्रणाली में परिवर्तित करने की समस्याओं और दृष्टिकोणों पर चर्चा करता है।[4,5,6]

### अनुभाग स्निपेट

#### डेनमार्क में संभावित नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत

डेनमार्क में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की क्षमता का अनुमान डेनिश ऊर्जा एजेंसी द्वारा 1996 में डेटा के एक भाग के रूप में लगाया गया था जो डेनिश सरकार की ऊर्जा योजना "ऊर्जा 21" का आधार प्रदान करता है[23]। अनुमान, जो तालिका 1 में दिखाया गया है, 10 साल पुराना है, और आज, ऐसा लगता है कि कुछ संभावनाओं को कम करके आंका गया है। विशेष रूप से अपतटीय पवन क्षमता, जो तकनीकी विकास पर बहुत निर्भर है, आज अधिक मानी जाती है और भविष्य में भी बढ़ेगी

### संदर्भ परिदृश्य

डेनिश ऊर्जा आपूर्ति पारंपरिक रूप से जीवाश्म ईंधन पर आधारित है। डेनमार्क में जल विद्युत क्षमता बहुत कम है और 60 और 70 के दशक के दौरान, बिजली आपूर्ति पर बड़े शहरों के पास स्थित बड़े भाप टर्बाइनों का प्रभुत्व था। हालाँकि, पहले तेल संकट के बाद, डेनमार्क सीएचपी, ऊर्जा संरक्षण और नवीकरणीय ऊर्जा को लागू करने के मामले में अग्रणी देश बन गया है। परिणामस्वरूप, डेनिश ऊर्जा प्रणाली को 1972 की स्थिति से बदल दिया गया है, जिसमें कुल 833 पीजे में से 92% तेल था,

### क्रियाविधि

विश्लेषण का उद्देश्य यह मूल्यांकन करना है कि क्या 100% नवीकरणीय ऊर्जा प्रणाली डेनमार्क के लिए एक संभावना है और प्रमुख तकनीकी परिवर्तनों और उपयुक्त कार्यान्वयन रणनीतियों की पहचान करना है।

सभी परिवर्तनों की गणना एनर्जीप्लान ऊर्जा प्रणाली विश्लेषण मॉडल के उपयोग द्वारा की गई है। नतीजतन, प्रत्येक प्रणाली के ऊर्जा संतुलन की गणना आरईएस की आंतरायिक प्रकृति, लचीली प्रौद्योगिकियों की क्षमताओं में सीमाओं के साथ-साथ मांगों को ध्यान में रखते हुए वर्ष के प्रत्येक घंटे के लिए की गई है।[7,8,9]

### परिणाम

सबसे पहले, तीन स्थायी तकनीकी परिवर्तनों में से प्रत्येक के परिणामों का विश्लेषण किया गया है और साथ ही तीनों के संयोजन का भी विश्लेषण किया गया है। प्राथमिक ऊर्जा खपत के संदर्भ में परिणाम में दिखाए गए हैं।

पता चलता है कि ईंधन की खपत में कमी के बजाय वृद्धि की प्रवृत्ति है। यह इस तथ्य के कारण है कि इस तरह के तकनीकी परिवर्तनों से बिजली के अतिरिक्त उत्पादन में पर्याप्त वृद्धि होती है। अधिक सीएचपी, बेहतर दक्षता, कम मांग (बचत) और बहुत कुछ

सतत ऊर्जा विकास रणनीतियों में आम तौर पर तीन प्रमुख तकनीकी परिवर्तन शामिल होते हैं: मांग पक्ष पर ऊर्जा बचत, ऊर्जा उत्पादन में दक्षता में सुधार, और नवीकरणीय ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों द्वारा जीवाश्म ईंधन का प्रतिस्थापन। नतीजतन, बड़े पैमाने पर नवीकरणीय ऊर्जा कार्यान्वयन योजनाओं में ऊर्जा बचत और दक्षता उपायों से प्रभावित सुसंगत ऊर्जा प्रणालियों में नवीकरणीय स्रोतों को एकीकृत करने की रणनीतियां शामिल होनी चाहिए।



### विचार-विमर्श

वैश्विक पर्यावरणीय चिंताओं का प्रभावी समाधान खोजने 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।

नवीकरणीय ऊर्जा जलवायु संकट के सबसे बुरे प्रभावों को कम करने के सबसे महत्वपूर्ण साधनों में से एक है। नवीकरणीय ऊर्जा में आर्थिक विकास और तकनीकी प्रगति, जैसे कार्बन कैप्चर और भंडारण, सतत विकास की रणनीतियों को सीधे प्रभावित कर रहे हैं। यह लेख आपको सतत विकास के लिए विभिन्न प्रकार के नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के बारे में विस्तृत जानकारी देता है। [10,11,12]

सतत विकास: एक संक्षिप्त नज़र

एक अवधारणा के रूप में सतत विकास 1987 में उभरा और इसे उस विकास के रूप में परिभाषित किया गया 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। जबकि स्थिरता एक दीर्घकालिक उद्देश्य है, सतत विकास में विभिन्न तरीके और रणनीतियाँ शामिल 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। यहां सतत विकास के लिए कुछ नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों पर एक नजर डाली गई 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।
- **प्रत्यक्ष सौर ऊर्जा** : प्रत्यक्ष सौर ऊर्जा एक शब्द है जिसका उपयोग सतत विकास के लिए सभी नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का वर्णन करने के लिए किया जाता है जो प्रत्यक्ष सूर्य के प्रकाश का उपयोग करते हैं [1]। एक बार जब यह पृथ्वी में अवशोषित हो जाती है और अन्य रूपों में परिवर्तित हो जाती है, तो महासागरीय तापीय और पवन ऊर्जा सौर ऊर्जा का लाभ उठाती है। सौर ऊर्जा प्रकाश की जरूरतों को पूरा करने के लिए बिजली का उत्पादन करने के लिए सौर विकिरण का उपयोग करती है। इसके अलावा, सौर ऊर्जा का उपयोग ईंधन का उत्पादन करने के लिए भी किया जाता है जिसका उपयोग परिवहन या अन्य उपयुक्त उद्देश्यों के लिए किया जा सकता है।
- **जलविद्युत** : सतत विकास के लिए महत्वपूर्ण नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में से एक, जलविद्युत पानी के ऊंचे स्तर से निचले स्तर तक की ऊंचाई में हेरफेर करके उत्पन्न किया जाता है। ऊर्जा का उपयोग बिजली उत्पादन या टर्बाइनों को चलाने के लिए किया जाता है। परिपक्व 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।
- **पवन ऊर्जा** : पवन ऊर्जा के आगमन के बाद से, इसने केंद्र स्तर ले लिया है और सतत विकास के लिए सबसे विश्वसनीय नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में से एक बन गया है। पवन ऊर्जा बहती हवा से गतिज ऊर्जा का दोहन करने पर केंद्रित है और इसका उपयोग मुख्य रूप से बड़े टर्बाइनों को चलाने और बिजली का उत्पादन करने के लिए किया जाता है। [13,14,15]
- **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।
- **ज्वारीय ऊर्जा** : समुद्र की सतह पर लहरें हवा के प्रवाह से उत्पन्न होती हैं। हवा की तीव्रता जितनी अधिक होती है और तीव्रता जितनी अधिक समय तक बनी रहती है, उत्पादित ऊर्जा काफी बढ़ जाती है। महासागर वैश्विक सतह का 71% हिस्सा है और



इसमें विश्व आबादी की बिजली आवश्यकताओं को पूरा करने की क्षमता है। उथले और गहरे समुद्री जल, हवा, ज्वार और लहरों के बीच थर्मल अंतर की मदद से महासागरों से ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है

नवीकरणीय ऊर्जा और सतत विकास: 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।

हरित योद्धा के साथ सतत विकास

चूँकि हमारा ग्रह अब तक के सबसे बुरे संकटों में से एक का सामना कर रहा है, परिवर्तन केवल व्यक्तियों, संगठनों और सरकार के सामूहिक प्रयास से ही महसूस किया जा सकता है। ग्रीन योद्धा श्राइडर इलेक्ट्रिक की एक स्थिरता पहल है जो व्यक्तियों और व्यवसायों को उनके कार्बन पदचिह्न का पता लगाने और हरित भविष्य की दिशा में प्रभावशाली योगदान देने में सहायता करती है।

दुनिया भर के व्यवसाय स्वच्छ ऊर्जा और स्थिरता की दिशा में अपनी प्रगति को आगे बढ़ाने की दिशा में काम कर रहे हैं; हालाँकि, क्या जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों को देखते हुए ये प्रयास पर्याप्त हैं?

श्राइडर सस्टेनेबिलिटी इम्पैक्ट (एसएसआई) 2021-2025 के तहत निर्धारित लक्ष्य संयुक्त राष्ट्र सतत विकास लक्ष्यों के अनुरूप हैं। हमारा दृढ़ विश्वास है कि बड़े संगठनों का ध्यान कार्बन उत्सर्जन को कम करके, सामाजिक विकास में प्रभावी योगदान देकर और मुनाफे का त्याग किए बिना सब कुछ करके सकारात्मक जलवायु प्रभाव बनाने पर होना चाहिए। हमारी जलवायु प्रतिबद्धताएँ हमारे ग्राहकों के साथ-साथ हमारे अपने संगठन के लिए कार्बन उत्सर्जन को कम करने की दिशा में निर्देशित हैं। हमारा दृढ़ विश्वास है कि डीकार्बोनाइजेशन प्रक्षेप पथ पर निरंतर बने रहने का रहस्य अर्थव्यवस्था के आधुनिकीकरण को बढ़ावा देना है। वैश्विक तापमान वृद्धि को 1.5 डिग्री तक सीमित करने का लक्ष्य इसे सीमित करने के बजाय मानवीय प्रगति को बढ़ावा देकर ही हासिल किया जा सकता है। कार्बन उत्सर्जन को कम करने और दुनिया भर के उद्यमों द्वारा निर्धारित स्थिरता उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए साहसिक कदम उठाने की आवश्यकता है।[16,17,18]

### परिणाम

विकास की दौड़ में शामिल अर्थव्यवस्थाओं में भारत एक अग्रणी अर्थव्यवस्था है। इस अग्रणी अर्थव्यवस्था में ऊर्जा की उच्च मांग प्राथमिक आवश्यकता है। ऊर्जा की उच्च मांग की पूर्ति के लिये परमाणु ऊर्जा (परंपरागत ऊर्जा स्रोत का एक उदाहरण) और नवीकरणीय ऊर्जा का विकल्प उपलब्ध है। किसी परमाणु के नाभिक की ऊर्जा को 'परमाणु ऊर्जा' कहा जाता है, तो वहीं प्राकृतिक अक्षय ऊर्जा स्रोतों जैसे- सूर्य, पवन, जल, भूगर्भ और पादपों से प्राप्त ऊर्जा को नवीकरणीय 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। 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। ऐसे में सभी लोग ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत खोजने में जुट गए हैं। वस्तुतः जहाँ एक ओर 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।

इस आलेख में परमाणु ऊर्जा व नवीकरणीय ऊर्जा का तुलनात्मक अध्ययन करते हुए भारत के संबंध में इसकी व्यवहार्यता का भी परीक्षण किया जाएगा।[20,21,22]

मुद्दा क्या है?

- फरवरी 2020 में अमेरिकी राष्ट्रपति डोनाल्ड ट्रंप की भारत यात्रा के दौरान एक संयुक्त वक्तव्य में कहा गया कि अमेरिका की वेस्टिंगहाउस इलेक्ट्रिक कंपनी और भारत की न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड दोनों मिलकर भारत में छह परमाणु रिएक्टरों की स्थापना के लिये संयुक्त रूप से कार्य करेंगी।
- अमेरिका में होने वाले राष्ट्रपति पद के चुनाव के मद्देनजर डोनाल्ड ट्रंप अमेरिकी विनिर्माण क्षेत्र को पुनर्जीवित करना चाहते हैं, ऐसे में वेस्टिंगहाउस इलेक्ट्रिक कंपनी सहित कई परमाणु रिएक्टर विक्रेताओं द्वारा इस संदर्भ में लाइसेंसिंग की जा रही है।

- इन कंपनियों द्वारा चुनाव में फंडिंग की जाएगी जिसके कारण ट्रंप प्रशासन वेस्टिंगहाउस इलेक्ट्रिक कंपनी सहित कई परमाणु रिएक्टर कंपनियों को व्यापार में लाभ पहुँचाना चाहता है।

#### परमाणु ऊर्जा

- नाभिकीय विखंडन के दौरान उत्पन्न ऊर्जा को नाभिकीय या परमाणु ऊर्जा कहा जाता है। नाभिकीय विखंडन वह रासायनिक अभिक्रिया है, जिसमें एक भारी नाभिक दो भागों में टूटता है। परमाणु ऊर्जा के उत्पादन के लिये नाभिकीय रिएक्टर में नियंत्रित शृंखला अभिक्रिया अपनाई जाती है।
- जब यूरेनियम पर न्यूट्रॉनों की बमबारी की जाती है, तो एक यूरेनियम नाभिकीय विखंडन के फलस्वरूप बहुत अधिक ऊर्जा व तीन नए न्यूट्रॉन उत्सर्जित करता है। ये नए उत्सर्जित न्यूट्रॉन, यूरेनियम के अन्य नाभिकों को विखंडित करते हैं। इस प्रकार यूरेनियम नाभिकों के विखंडन की एक शृंखला बन जाती है। इसी शृंखला अभिक्रिया को नियंत्रित कर परमाणु रिएक्टरों में परमाणु ऊर्जा का उत्पादन किया जाता है।

#### भारत में परमाणु ऊर्जा

- भारत के पास एक अति महत्वाकांक्षी स्वदेशी परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम है, जिससे अपेक्षा है कि वर्ष 2024 तक यह 14.6 गीगावाट बिजली का उत्पादन करेगा, जबकि वर्ष 2032 तक बिजली उत्पादन की यह क्षमता 63 गीगावाट हो जाएगी।[23,24,25]
- भारत का परमाणु ऊर्जा भंडार 293 बिलियन टन का है जिसमें अधिकांश योगदान इसके पूर्वी राज्यों जैसे- झारखंड, ओडिशा, छत्तीसगढ़ और पश्चिम बंगाल का है।
- भारत के पास निम्नलिखित पाँच बिजली ग्रिड हैं –उत्तरी, पूर्वी, उत्तर-पूर्वी, दक्षिणी और पश्चिमी। दक्षिणी ग्रिड के अलावा इसके अन्य सभी ग्रिड आपस में जुड़े हुए हैं। इन सभी ग्रिडों का संचालन पावर ग्रिड कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (Power Grid Corporation of India) द्वारा किया जाता है।

#### परमाणु ऊर्जा का लाभ

- यूरेनियम के एक परमाणु के विखंडन से जो ऊर्जा मुक्त होती है वह कोयले के किसी कार्बन परमाणुओं के दहन से उत्पन्न ऊर्जा की तुलना में एक करोड़ गुना अधिक होती है।
- अनेक विकसित और विकासशील देश परमाणु ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में रूपांतरण कर रहे हैं।
- परमाणु ऊर्जा बहुत लंबे समय तक हमारी ऊर्जा संबंधी ज़रूरतों को पूरा कर सकती है। यह अन्य स्रोतों की अपेक्षा कम खर्च पर ऊर्जा प्रदान करती है।
- परमाणु ऊर्जा कम मात्रा में ही हरितगृह गैसों को उत्पन्न करती है।[26,27,28]

#### परमाणु ऊर्जा से हानि

- फुकुशिमा के परमाणु विध्वंस से यह साफ हो गया है कि परमाणु संयंत्रों की सुरक्षा का चाहे कितना भी दावा किया जाए, वे पूरी तरह सुरक्षित नहीं कहे जा सकते।
- ऐसे में भारत में अधिक परमाणु ऊर्जा संयंत्र स्थापित करने के पीछे दिये जा रहे तर्क हास्यास्पद हैं।
- परमाणु ऊर्जा संयंत्रों को प्राकृतिक आपदा के कारक के रूप में भी देखा जा सकता है।
- जादूगुड़ा, तारापुर, रावतभाटा और कलपक्कम आदि जहाँ भारत के मौजूदा परमाणु ऊर्जा संयंत्र हैं, वहाँ के नज़दीकी गाँवों और बस्तियों में रहने वाले लोगों में अनेक रेडियोधर्मिता से जुड़ी बीमारियों का फैलना साबित करता है कि परमाणु विकिरण का असर काफी खतरनाक है।



- आमतौर पर लोग सोचते हैं कि परमाणु ऊर्जा सिर्फ बम के रूप में ही हानिकारक होती है अन्यथा नहीं। लेकिन सच तो यह है कि परमाणु बम में रेडियोएक्टिव पदार्थ कुछ किलो ही होता है और विस्फोट की वजह से उसका नुकसान एक बार में ही काफी ज्यादा होता है, जबकि एक रिएक्टर में रेडियोधर्मी परमाणु ईंधन कई टन की मात्रा में होता है। अगर वह किसी भी कारण से बाहरी वातावरण के संपर्क में आ जाता है तो उससे रेडियोधर्मिता का खतरा बम से भी कई गुना ज्यादा बढ़ जाता है।
- जहाँ तक परमाणु ऊर्जा की लागत का सवाल है, तो इसके लिये आवश्यक रिएक्टर तो बहुत महँगे हैं ही और 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। और यदि अगर परमाणु दुर्घटना हो जाए तो उसके खर्च का अनुमान लगाना ही बहुत मुश्किल है। वर्ष 1986 में चेर्नोबिल की दुर्घटना से 4000 वर्ग किमी. का क्षेत्रफल हज़ारों वर्षों तक रहने योग्य नहीं रहा। वहाँ हुए परमाणु ईंधन के रिसाव से करीब सवा लाख वर्ग किमी ज़मीन परमाणु विकिरण के भीषण असर से ग्रस्त 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। खुद अमेरिका में 1976 के बाद से कोई भी नया परमाणु संयंत्र नहीं लगाया गया 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।[29]

### स्वच्छ ऊर्जा विकल्प

1970 के दशक में पर्यावरणविदों ने पारंपरिक ईंधन स्रोतों से हमारी निर्भरता को कम करने और उसके प्रतिस्थापन के रूप में नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देना शुरू किया। 21वीं सदी की शुरुआत में दुनिया की ऊर्जा खपत का 20 प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा से प्राप्त होने लगा था। ध्यातव्य है कि पिछले कुछ वर्षों में भारत ने भी अपनी बिजली उत्पादन क्षमता में काफी वृद्धि किया है। विगत तीन वर्षों में नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त होने वाली ऊर्जा में लगभग 25 प्रतिशत की बढ़ोतरी हुई है।

### क्या है नवीकरणीय ऊर्जा?

- यह ऐसी ऊर्जा है जो प्राकृतिक स्रोतों पर निर्भर करती है। इसमें सौर ऊर्जा, भू-तापीय ऊर्जा, पवन ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा, जल शक्ति ऊर्जा और बायोमास के विभिन्न प्रकारों को शामिल किया जाता है।
- उल्लेखनीय है कि यह कभी भी समाप्त नहीं हो सकती है और इसे लगातार नवीनीकृत किया जा सकता है।
- नवीकरणीय ऊर्जा संसाधन, ऊर्जा के परंपरागत स्रोतों (जो कि दुनिया के काफी सीमित क्षेत्र में मौजूद हैं) की अपेक्षा काफी विस्तृत भू-भाग में फैले हुए हैं और ये सभी देशों को काफी आसानी से उपलब्ध हो सकते हैं।
- ये न केवल पर्यावरण के अनुकूल हैं बल्कि इनके साथ कई प्रकार के आर्थिक लाभ भी जुड़े होते हैं।

### नवीकरणीय ऊर्जा विकल्प बेहतर क्यों हैं?

- नवीकरणीय ऊर्जा के उपर्युक्त विकल्पों और उनकी अक्षय व पुनःनिर्मित क्षमताओं ने परंपरागत ऊर्जा स्रोतों से स्वयं को बेहतर साबित किया है।
- हम सभी जानते हैं कि वर्षों से दुनिया जिन ऊर्जा स्रोतों को जीवाश्म ईंधन के रूप में उपयोग करती आ रही है, वे एक सीमित संसाधन हैं। जहाँ एक ओर उनके विकास में लाखों साल लग जाते हैं, वहीं उनके अत्यधिक दोहन के कारण समय के साथ-साथ



वे कम होते जाएंगे। एक और सबसे बड़ी बात यह है कि नवीकरणीय ऊर्जा विकल्पों का जीवाश्म ईंधन की तुलना में पर्यावरण पर बहुत कम दुष्प्रभाव पड़ता है, क्योंकि इनसे ग्रीन हाउस गैसों नहीं निकलती हैं।

- इसके अलावा 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 प्रतिष्ठान 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 पूरी दुनिया में आसानी से उपलब्ध हैं, जिसमें ग्रामीण और सुदूर क्षेत्र के वे इलाके भी शामिल हैं जहाँ अभी तक बिजली भी नहीं पहुँच पाई है।[27,28,29]

भारत में नवीकरणीय ऊर्जा की स्थिति

- पृथ्वी को स्वच्छ रखने की ज़िम्मेदारी को ध्यान में रखते हुए भारत ने संकल्प लिया है कि वर्ष 2030 तक बिजली उत्पादन की हमारी 40 फीसदी स्थापित क्षमता ऊर्जा के स्वच्छ स्रोतों पर आधारित होगी।
- साथ ही यह भी निर्धारित किया गया है कि वर्ष 2022 तक 175 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता स्थापित की जाएगी। इसमें सौर ऊर्जा से 100 गीगावाट, पवन ऊर्जा से 60 गीगावाट, बायोमास से 10 गीगावाट और छोटी पनबिजली परियोजनाओं से 5 गीगावाट क्षमता प्राप्त करना शामिल है।
- इस महत्वाकांक्षी लक्ष्य को हासिल करने के साथ ही भारत विश्व के सबसे बड़े स्वच्छ ऊर्जा उत्पादकों की कतार में शामिल हो जाएगा। यहाँ तक कि वह कई विकसित देशों से भी आगे निकल जाएगा।
- वर्ष 2018 में देश की कुल स्थापित क्षमता में तापीय ऊर्जा की 63.84 फीसदी, नाभिकीय ऊर्जा की 1.95 फीसदी, पनबिजली की 13.09 फीसदी और नवीकरणीय ऊर्जा की 21.12 फीसदी हिस्सेदारी थी।
- भारत दुनिया का एकमात्र ऐसा देश है जहाँ नवीकरणीय ऊर्जा के विकास के लिये अलग मंत्रालय गठित है और 'राष्ट्रीय पवन-सौर स्वच्छता नीति-2018' के अनुसार, पवन-सौर ऊर्जा उत्पादन के वर्तमान लक्ष्य 80 गीगावाट को वर्ष 2022 तक दोगुने से भी ज्यादा अर्थात् 225 गीगावाट तक पहुँचाने का लक्ष्य है

नवीकरणीय ऊर्जा विकल्प लोकप्रिय क्यों नहीं हैं?

- 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 उभय-निष्ठ तथ्य जो उभरकर आता है, वह है इनका अधिक खर्चीला होना, क्योंकि इनके उत्पादन में भारी निवेश की आवश्यकता होती है।
- साथ ही लोगों में नवीकरणीय ऊर्जा को लेकर जागरूकता का अभाव है, जिससे उपलब्ध क्षमता के बावजूद भी नवीकरणीय ऊर्जा का दोहन काफी कम है।
- लोग इन विकल्पों पर विश्वास नहीं कर पा रहे हैं क्योंकि बरसों से परंपरागत ऊर्जा स्रोतों के उपयोग करने की आदत पड़ गई है और उनसे भावनात्मक जुड़ाव हो गया है।
- चूँकि नवीकरणीय ऊर्जा की मात्रा में अचानक परिवर्तन हो सकता है, अतः यह भी संभव है कि मांग या आवश्यकता के समय इसकी उपलब्धता उत्पादन को प्रभावित करे। अतः 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 शुरुआत के साथ होता है, वही नवीकरणीय ऊर्जा विकल्पों के साथ भी हो रहा है।
- इनकी वास्तविक क्षमताओं और नवीकरणीय ऊर्जा के स्रोत के तौर पर इनकी विश्वसनीयता को लेकर प्रश्नचिन्ह लगाना स्वाभाविक है।





नवीकरणीय ऊर्जा ही भविष्य का एकमात्र विकल्प क्यों है?

- पिछले कुछ दशकों में 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।[23,24,25]

आगे की राह

- 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 ज़रूरत 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।

### निष्कर्ष

ऐसी रणनीतियों में आम तौर पर तीन प्रमुख तकनीकी परिवर्तन शामिल होते हैं: मांग पक्ष पर ऊर्जा बचत, ऊर्जा उत्पादन में दक्षता में सुधार, और नवीकरणीय ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों द्वारा जीवाश्म ईंधन का प्रतिस्थापन। नतीजतन, बड़े पैमाने पर नवीकरणीय ऊर्जा कार्यान्वयन योजनाओं में ऊर्जा बचत और दक्षता उपायों से प्रभावित सुसंगत ऊर्जा प्रणालियों में नवीकरणीय स्रोतों को कैसे एकीकृत किया जाए, इसकी रणनीतियां शामिल होनी चाहिए। डेनमार्क के मामले पर आधारित, यह पेपर वर्तमान ऊर्जा प्रणालियों को 100 प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा प्रणाली में परिवर्तित करने की समस्याओं और दृष्टिकोणों पर चर्चा करता है। निष्कर्ष यह है कि ऐसा विकास संभव होगा। यदि ऊर्जा प्रणाली में और अधिक तकनीकी सुधार हासिल किए जाते हैं, तो आवश्यक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत मौजूद हैं। विशेष रूप से परिवहन को परिवर्तित करने की प्रौद्योगिकियां और लचीली ऊर्जा प्रणाली प्रौद्योगिकियों की शुरुआत महत्वपूर्ण है।[29]

### संदर्भ

1. क्लार्क, विलियम; हार्ले, एलिसिया (2020)। "स्थिरता विज्ञान: एक संश्लेषण की ओर"। पर्यावरण और संसाधनों की वार्षिक समीक्षा । 45(1): 331-86। doi: 10.1146/annurev-environ-012420-043621 । इस आलेख में CC BY 4.0 लाइसेंस के अंतर्गत उपलब्ध पाठ शामिल है ।
2. ^ जॉनसन, जस्टिन एंड्रयू; बाल्डोस, उरिस लैटज़; कोरोंग, इरविन; हर्टेल, थॉमस; पोलास्की, स्टीफन; सर्विग्रे, रैफ़ेलो; रॉक्सबर्ग, टोबी; रूटा, जियोवानी; सलेमी, कोलेट; ठकरार, सुमिल (2022)। "प्रकृति में निवेश करने से इच्छिटी और आर्थिक रिटर्न में सुधार हो सकता है" । राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी की कार्यवाही । 120 (27). डीओआई : 10.1073/पीएनएस.2220401120 । पीएमआईडी 37364118 ।
3. ^ रॉबर्ट, केट्स डब्ल्यू.; पैरिस, थॉमस एम.; लीसेरोविटज़, एंथोनी ए. (2005)। "सतत विकास क्या है? लक्ष्य, संकेतक, मूल्य और अभ्यास"। पर्यावरण: सतत विकास के लिए विज्ञान और नीति । 47 (3): 8-21. डीओआई : 10.1080/00139157.2005.10524444 । एस2सीआईडी 154882898 ।
4. ^ मेन्सा, न्यायमूर्ति (2019)। "सतत विकास: अर्थ, इतिहास, सिद्धांत, स्तंभ, और मानव कार्रवाई के लिए निहितार्थ: साहित्य समीक्षा" । ठोस सामाजिक विज्ञान । 5 (1): 1653531. डीओआई : 10.1080/23311886.2019.1653531 ।

5. ^ संयुक्त राष्ट्र महासभा (1987)। पर्यावरण और विकास पर विश्व आयोग की रिपोर्ट: हमारा साझा भविष्य 31 मार्च 2022 को वेबैक मशीनसंग्रहीत किया गया। दस्तावेज़ ए/42/427 के अनुलग्नक के रूप में महासभा को प्रेषित - विकास और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग: पर्यावरण।
6. ^ संयुक्त राष्ट्र महासभा (20 मार्च 1987)। " पर्यावरण और विकास पर विश्व आयोग की रिपोर्ट: हमारा साझा भविष्य ; दस्तावेज़ ए/42/427 के अनुलग्नक के रूप में महासभा को प्रेषित - विकास और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग: पर्यावरण; हमारा साझा भविष्य, अध्याय 1: सतत विकास की ओर ; परिच्छेद 1"। संयुक्त राष्ट्र महासभा। 1 मार्च 2010 को पुनःप्राप्त .
7. ^ पुर्विस, बेन; माओ, योंग; रॉबिन्सन, डैरेन (2019)। "स्थिरता के तीन स्तंभ: वैचारिक उत्पत्ति की खोज में"। स्थिरता विज्ञान . 14 (3): 681-695। डीओआई : 10.1007/एस11625-018-0627-5 । पाठ को इस स्रोत से कॉपी किया गया था, जो क्रिएटिव कॉमन्स एट्रिब्यूशन 4.0 इंटरनेशनल लाइसेंस के तहत उपलब्ध है
8. ^ "सतत विकास"। यूनेस्को . 3 अगस्त 2015। 20 जनवरी 2022 को लिया गया।
9. ^ ब्राउन, जेम्स एच. (2015)। "सतत विकास का ऑक्सीमोरोन"। जिव शस्त्र। 65(10): 1027-1029। डीओआई: 10.1093/बायोसाइ/बीआईवी117।
10. ^ विलियम्स, कॉलिन सी; मिलिंगटन, एंड्रयू सी (2004)। "स्थायी विकास के विविध और विवादित अर्थ"। भौगोलिक जर्नल। 170(2): 99-104। doi:10.1111/j.0016-7398.2004.00111.x। एस2सीआईडी143181802।
11. ^ बर्ग, क्रिश्चियन (2020)। सतत कार्रवाई: बाधाओं पर काबू पाना। एबिंगडन, ऑक्सन। आईएसबीएन 978-0-429-57873-1. ओसीएलसी 1124780147।
12. ^ कीबल, ब्रायन आर. (1988)। "द ब्रंटलैंड रिपोर्ट: 'हमारा साझा भविष्य'"। चिकित्सा और युद्ध। 4 (1): 17-25। doi : 10.1080/07488008808408783।
13. ^ पुर्विस, बेन; माओ, योंग; रॉबिन्सन, डैरेन (2019)। "स्थिरता के तीन स्तंभ: वैचारिक उत्पत्ति की खोज में"। स्थिरता विज्ञान. 14(3): 681-695। डीओआई: 10.1007/एस11625-018-0627-5। आईएसएसएन1862-4065। पाठ को इस स्रोत से कॉपी किया गया था, जो क्रिएटिव कॉमन्स एट्रिब्यूशन 4.0 इंटरनेशनल लाइसेंस के तहत उपलब्ध है
14. ^ रैमसे, जेफ़री एल. (2015)। "स्थिरता को परिभाषित नहीं करने पर"। जर्नल ऑफ़ एग्रीकल्चरल एंड एनवायर्नमेंटल एथिक्स। 28 (6): 1075-1087. डीओआई : 10.1007/एस10806-015-9578-3। आईएसएसएन 1187-7863 . एस2सीआईडी 146790960।
15. ^ कोट्ज़े, लुई जे.; किम, राख्युन ई.; बर्डन, पीटर; डु टिट, लुईस; ग्लास, लिसा-मारिया; काशवान, प्रकाश; लिवरमैन, डायना; मोटिसानो, फ्रांसेस्को एस.; रंटाला, सल्ला (2022), सेनित, कैरोल-एनी; बर्मन, फ्रैंक; हिकमैन, थॉमस (संस्करण), "प्लेनेटरी इंटीग्रिटी", सतत विकास लक्ष्यों का राजनीतिक प्रभाव: वैश्विक लक्ष्यों के माध्यम से शासन को बदलना?, कैम्ब्रिज: कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस, पीपी. 140-171, डीओआई : 10.1017/9781009082945.007 , आईएसबीएन 978-1-316-51429-0
16. ^ बॉसेलमैन, क्लॉस (2010)। "पेड़ों के लिए जंगल खोना: कानून में पर्यावरणीय न्यूनीकरणवाद"। वहनीयता। 2 (8): 2424-2448। डीओआई : 10.3390/एसयू2082424। आईएसएसएन 2071-1050। पाठ को इस स्रोत से कॉपी किया गया था, जो क्रिएटिव कॉमन्स एट्रिब्यूशन 3.0 इंटरनेशनल लाइसेंस के तहत उपलब्ध है
17. ^ बर्ग, क्रिश्चियन (2020)। सतत कार्रवाई: बाधाओं पर काबू पाना। एबिंगडन, ऑक्सन। आईएसबीएन 978-0-429-57873-1. ओसीएलसी 1124780147।
18. ^ "स्थिरता"। एनसाइक्लोपीडिया ब्रिटानिका। 31 मार्च 2022 को लिया गया।
19. ^ "सतत विकास"। यूनेस्को . 3 अगस्त 2015। 20 जनवरी 2022 को लिया गया।
20. ^ उलरिच ग्रोबर: गहरी जड़ें - "सतत विकास" का एक वैचारिक इतिहास (नचल्टिगकेइट) 25 सितंबर 2021 को वेबैक मशीनसंग्रहीत, विसेनशाफ्टज़ेंट्रम बर्लिन फर सोज़ियालफोर्सचुंग, 2007
21. ^ ब्लेविट, जॉन (2014)। सतत विकास को समझना। रूटलेज। आईएसबीएन 978-0-415-70782-4. [पेज आवश्यक]
22. ^ डू पिसानी, जैकोबस ए. (2006)। "सतत विकास - अवधारणा की ऐतिहासिक जड़ें"। पर्यावरण विज्ञान। 3 (2): 83-96. डीओआई : 10.1080/15693430600688831।
23. ^ हार्डिन, गैरेट (13 दिसंबर 1968)। "कॉमन्स की त्रासदी: जनसंख्या समस्या का कोई तकनीकी समाधान नहीं है; इसके लिए नैतिकता में मौलिक विस्तार की आवश्यकता है"। विज्ञान। 162 (3859): 1243-1248। डीओआई : 10.1126/विज्ञान.162.3859.1243। पीएमआईडी 17756331।



24. ^ बेसलर, अन्स्ट (1972)। रणनीति डेस फ़ोर्डसक्रिट्स: उमवेल्टबेलास्टुंग लेबेन्सराउमवेरकनापुंग और जुकुनफ़्ट्सफ़ोर्शुंग (प्रगति की रणनीति: पर्यावरण प्रदूषण, आवास की कमी और भविष्य का अनुसंधान) । म्यूनिख: बीएलवी प्रकाशन कंपनी।
25. ^ फिन, डोनोवन (2009)। हमारा अनिश्चित भविष्य: क्या अच्छी योजना टिकाऊ समुदाय बना सकती है? . शैपेन-अर्बाना: इलिनोइस विश्वविद्यालय।
26. ^ "अस्तित्व के लिए एक खाका" । दी न्यू यॉर्क टाइम्स । 5 फरवरी 1972.
27. ^ "द इकोलॉजिस्ट जनवरी 1972: अस्तित्व का एक खाका" । पारिस्थितिकीविज्ञानी । 27 जनवरी 2012 । 14 अप्रैल 2020 को पुनःप्राप्त .
28. ^ "विकास और भविष्य के लिए इसके निहितार्थ" (पीडीएफ) । 4 मार्च 2016 को मूल (पीडीएफ) से संग्रहीत ।
29. ^ विश्व संरक्षण रणनीति: सतत विकास के लिए जीवित संसाधन संरक्षण (पीडीएफ) । प्रकृति और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए अंतर्राष्ट्रीय संघ। 1980.



INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER  
INDIA



# International Journal of Advanced Research in Arts, Science, Engineering & Management (IJARASEM)

| Mobile No: +91-9940572462 | Whatsapp: +91-9940572462 | [ijarase@gmail.com](mailto:ijarase@gmail.com) |

[www.ijarase.com](http://www.ijarase.com)