



दैनिक संपादकीय विश्लेषण

विषय

हरित हाइड्रोजन और वित्तपोषण चुनौती

हरित हाइड्रोजन और वित्तपोषण चुनौती

सन्दर्भ

- भारत ने 2070 तक शुद्ध-शून्य उत्सर्जन का लक्ष्य रखा है, तथा इसके तहत हरित हाइड्रोजन अपने औद्योगिक क्षेत्रों को कार्बन मुक्त करने के लिए एक महत्वपूर्ण मार्ग के रूप में उभरा है।
- हालाँकि, हरित हाइड्रोजन उत्पादन का अर्थशास्त्र महत्वपूर्ण चुनौतियाँ प्रस्तुत करता है, विशेष रूप से वित्तपोषण के संदर्भ में।

ग्रीन/हरित हाइड्रोजन का परिचय

- इसका उत्पादन इलेक्ट्रोलिसिस नामक प्रक्रिया के माध्यम से नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का उपयोग करके किया जाता है, जहाँ सौर, पवन या जल विद्युत जैसे नवीकरणीय स्रोतों से उत्पन्न विद्युत का उपयोग करके जल को हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन में विभाजित किया जाता है।
- यह ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन नहीं करता, जिससे यह एक सतत और पर्यावरण अनुकूल विकल्प बन जाता है।
- भारत ने 2030 तक प्रतिवर्ष 5 मिलियन मीट्रिक टन (MMT) हरित हाइड्रोजन उत्पादन का महत्वाकांक्षी लक्ष्य रखा है।

हरित हाइड्रोजन क्यों?

- पारंपरिक हाइड्रोजन उत्पादन विधियाँ, जैसे ग्रे हाइड्रोजन (जीवाश्म ईंधन से उत्पादित) और ब्लू हाइड्रोजन (कार्बन कैप्चर के साथ जीवाश्म ईंधन से उत्पादित), अभी भी ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में योगदान करती हैं।

Color	GREY HYDROGEN	BLUE HYDROGEN	TURQUOISE HYDROGEN*	GREEN HYDROGEN
Process	SMR or gasification	SMR or gasification with carbon capture (85-95%)	Pyrolysis	Electrolysis
Source	Methane or coal 	Methane or coal 	Methane 	Renewable electricity 

Note: SMR = steam methane reforming.

* Turquoise hydrogen is an emerging decarbonisation option.

- हरित हाइड्रोजन के लिए प्रयास कार्बन उत्सर्जन को कम करने और जलवायु परिवर्तन से निपटने की आवश्यकता से प्रेरित है।
- हरित हाइड्रोजन वैश्विक जलवायु लक्ष्यों के अनुरूप शून्य-उत्सर्जन विकल्प प्रदान करता है।

हरित हाइड्रोजन से संबंधित चिंताएँ

- उच्च उत्पादन लागत:** विद्युत की स्तरीकृत लागत (LCOE) और इलेक्ट्रोलाइजर लागत समग्र उत्पादन लागत को बढ़ाने वाले प्रमुख कारक हैं।
 - भारत जैसे उभरते बाजारों में, पूँजी की उच्च लागत हरित हाइड्रोजन परियोजनाओं की वित्तीय व्यवहार्यता में वृद्धि कर देती है।
- उत्पादन लागत में असमानता:** हरित हाइड्रोजन उत्पादन लागत (\$5.30-\$6.70 प्रति किलोग्राम) और पारंपरिक ग्रें/ब्लू हाइड्रोजन उत्पादन लागत (\$1.9-\$2.4 प्रति किलोग्राम) के बीच पर्याप्त असमानता है।
 - इससे घरेलू स्तर पर उठाव बढ़ाना और निजी निवेश आकर्षित करना चुनौतीपूर्ण हो जाता है।
- इससे बाजार में एक गतिरोध उत्पन्न हो जाता है:** हरित हाइड्रोजन की लागत केवल बड़े पैमाने पर उत्पादन से ही कम हो सकती है, लेकिन इसके लिए व्यवहार्य अर्थशास्त्र की आवश्यकता होती है।
- वैश्विक निवेश बाधाएँ:** मई 2024 तक, 370 बिलियन डॉलर मूल्य की घोषित 1,572 बड़े पैमाने की स्वच्छ हाइड्रोजन परियोजनाओं में से केवल 27.6% ही अंतिम निवेश निर्णय तक पहुँच पाई थीं।
 - योजनाओं और वित्तीय प्रतिबद्धताओं के बीच यह असमानता यह दर्शाती है कि बाजार की संरचनात्मक बाधाएँ तकनीकी तत्परता से परे हैं।
- तकनीकी तत्परता:** भविष्य की प्रौद्योगिकियों से जुड़ी अपनाने की दरें और जोखिम कारक वित्तपोषण एवं उत्पादन बढ़ाने के लिए चुनौतियां प्रस्तुत करते हैं।
 - निवेशक और वित्तीय संस्थाएँ प्रायः उन परियोजनाओं को वित्तपोषित करने में संकोच करती हैं जिनका परीक्षण बड़े पैमाने पर नहीं किया गया हो।

भारत में हरित हाइड्रोजन से संबंधित प्रमुख पहल

- राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन:** इसका उद्देश्य हरित हाइड्रोजन उत्पादन की लागत को कम करने, माँग सुजित करने और हरित हाइड्रोजन एवं इसके व्युत्पन्नों के लिए प्रमाणन ढांचा स्थापित करने पर ध्यान केंद्रित करके भारत को हरित हाइड्रोजन उत्पादन में अग्रणी बनाना है।
- वित्तीय प्रोत्साहन और पायलट परियोजनाएँ:** मिशन में इलेक्ट्रोलाइजर के विनिर्माण और हरित हाइड्रोजन के उत्पादन के लिए वित्तीय प्रोत्साहन शामिल हैं।
 - निम्न कार्बन इस्पात उत्पादन, गतिशीलता समाधान और शिपिंग अनुप्रयोगों की खोज के लिए पायलट परियोजनाओं को भी वित्त पोषित किया जा रहा है।
 - इन पहलों से नवाचार को बढ़ावा मिलने तथा उत्पादन लागत में कमी आने की संभावना है।
- हरित हाइड्रोजन हब:** भारत बड़े पैमाने पर उत्पादन और उपयोग को समर्थन देने के लिए हरित हाइड्रोजन हब विकसित करने की योजना बना रहा है।
 - ये केन्द्र आवश्यक बुनियादी ढांचे से सुसज्जित होंगे तथा कार्यकुशलता को अधिकतम करने तथा लागत को कम करने के लिए रणनीतिक रूप से अवस्थित होंगे।

उच्च लागत पर नियंत्रण पाने के लिए संबंधित तंत्र

- मिश्रित वित्त मॉडल:** सार्वजनिक और निजी पूँजी के संयोजन से जोखिम कम करने एवं हरित हाइड्रोजन में निवेश को अधिक आकर्षक बनाने में सहायता मिल सकती है। सरकार समर्थित वित्तीय साधन या रियायती ऋण, उधार लेने की लागत को कम कर सकते हैं, जिससे पूँजी की भारित औसत लागत (WACC) कम हो सकती है।

- सरकार एवं निजी क्षेत्र के बीच सहयोग से जोखिमों को कम करने और हरित हाइड्रोजन परियोजनाओं के वित्तपोषण को सुनिश्चित करने में सहायता मिल सकती है। सरकारें निजी निवेशकों को आकर्षित करने के लिए प्रोत्साहन, सब्सिडी या कर छूट के माध्यम से वित्तीय सहायता प्रदान कर सकती हैं।
- **ग्रीन बांड और जलवायु वित्तपोषण:** नवीकरणीय ऊर्जा परियोजनाओं के लिए पूँजी एकत्रित हेतु ग्रीन बांड जारी करने से कम लागत पर दीर्घकालिक वित्तपोषण उपलब्ध हो सकता है। ये बांड सतत निवेश में रुचि रखने वाले निवेशकों को आकर्षित कर सकते हैं।
- **कार्बन क्रेडिट और ऑफटेक समझौते:** हरित हाइड्रोजन परियोजनाएँ स्थिर राजस्व प्रवाह को सुरक्षित करने के लिए कार्बन क्रेडिट या दीर्घकालिक ऑफटेक समझौतों का लाभ उठा सकती हैं, जिससे निवेशकों का विश्वास बढ़ेगा और उत्पादन को बढ़ाने में वित्तीय सहायता मिलेगी।
- **रणनीतिक औद्योगिक क्लस्टर:** नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों से जुड़े स्थानीय औद्योगिक क्लस्टर बनाने से भारत में आत्मनिर्भर हाइड्रोजन गलियारे बनाए जा सकते हैं, निवेश आकर्षित किया जा सकता है और एकीकृत पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा दिया जा सकता है।

निष्कर्ष और आगे की राह

- ब्रिटेन का निम्न कार्बन हाइड्रोजन मानक प्रमाणन बाजार में विश्वास निर्माण के लिए एक मॉडल प्रस्तुत करता है। इसी प्रकार, अमेरिका, जापान और ऑस्ट्रेलिया में रणनीतिक हाइड्रोजन केंद्र पारंपरिक औद्योगिक विकास दृष्टिकोण से परिवर्तन को प्रदर्शित करते हैं।
 - भारत को संरचनात्मक बाधाओं को दूर करने और अपने हरित हाइड्रोजन क्षेत्र के विकास को बढ़ावा देने के लिए इसी तरह के दृष्टिकोण अपनाने की आवश्यकता है।
- नवीन एवं प्रभावी वित्तपोषण तंत्र और नीति ढाँचे का लाभ उठाकर, भारत वित्तपोषण चुनौतियों पर नियंत्रण पा सकता है तथा स्वयं को हरित हाइड्रोजन क्षेत्र में अग्रणी के रूप में स्थापित कर सकता है।

Source: TH

■■■■

दैनिक मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न

प्रश्न. हरित हाइड्रोजन परियोजनाओं से जुड़ी प्रमुख वित्तीय चुनौतियों पर चर्चा कीजिए और संभावित वित्तपोषण तंत्र का विश्लेषण करें जो उनकी तैनाती में तीव्रता ला सकते हैं।