

प्रौद्योगिकी दृग्गजों का परमाणु ऊर्जा की ओर रुझान

प्रलम्बिस् के लयि:

[समॉल मॉड्युलर ररिक्टर \(SMR\)](#), [सटारटअप ओकलो](#), [पवन और सौर ऊर्जा](#), [कार्बन फुटपरटि](#), [ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन](#), [परमाणु ऊर्जा](#), [गरामीण वदियुतीकरण नगिम](#), [भारतीय परमाणु ऊर्जा नगिम](#), [परमाणु वखिंडन](#), [भारत समॉल मॉड्युलर ररिक्टर](#), [यूरेनियम](#), [चेरनोबलि आपदा \(1986\)](#), [फुकुशामि दुर्घटना \(2011\)](#), [परमाणु अपशषिट](#) ।

मेन्स के लयि:

ऊर्जा आवश्यकताओं और जलवायु लक्ष्यों को पूरा करने के लयि परमाणु ऊर्जा का बढता महत्त्व ।

स्रोत: द हद्वि

चर्चा में क्यो?

हाल ही में गूगल सहति कुछ बडी प्रौद्योगिकी कंपनयिों ने [AI डेटा केंद्रों](#) में बढती बजिली की मांग को पूरा करने के क्रम में [परमाणु ऊर्जा खरीदने](#) संबंधी समझौतों पर हस्ताक्षर कयि ।

कौन सी बडी टेक कंपनयिाँ परमाणु ऊर्जा में नविश कर रही हैं?

- **गूगल:** गूगल ने कैरोस पावर द्वारा वकिसति कयि जा रहे कई [समॉल मॉड्युलर ररिक्टरों \(SMR\)](#) से परमाणु ऊर्जा खरीदने के लयि समझौता कयि है ।
 - यह AI प्रौद्योगिकियिों के वकिस के लयि 500 मेगावाट कार्बन मुक्त बजिली उपलब्ध कराएगा ।
- **माइक्रोसॉफ्ट:** माइक्रोसॉफ्ट ने अमेरिका में [थरी माइल आइलैंड परमाणु ऊर्जा संयंत्र](#) को पुनः शुरू करने के लयि [कांस्टेलेशन एनर्जी](#) के साथ 20 वर्ष का वदियुत करय समझौता कयि है ।
 - इससे लगभग 835 मेगावाट कार्बन-मुक्त ऊर्जा उपलब्ध होगी, जसिसे माइक्रोसॉफ्ट के कार्बन-नेगेटवि बनने के लक्ष्य को समर्थन मलगा ।
- **अमेज़न:** अमेज़न ने परमाणु ऊर्जा को समर्थन देने के लयि [तीन समझौते कयि हैं](#) । इसमें [वांशगिटन में SMR](#) के लयि [एनर्जी नॉर्थवेस्ट](#) के साथ साझेदारी, [एक्स-एनर्जी के साथ SMR](#) वकिस में नविश और [वरजीनयिा में डोमनियन एनर्जी](#) के साथ सहयोग शामिल है ।
- **OpenAI:** OpenAI के सीईओ [सैम ऑल्टमैन](#) ने [न्यूक्लियर सटारटअप ओकलो](#) का समर्थन कयि है, जसिका लक्ष्य वर्ष 2027 तक परचालन करना है ।
 - ऑल्टमैन ने वर्ष 2021 में परमाणु संलयन कंपनी [हेलयिन](#) में भी नविश कयि ।

बडी टेक कम्पनयिाँ परमाणु ऊर्जा की ओर रुख क्यो कर रही हैं?

- **AI से ऊर्जा की बढती मांग:** [इलेक्ट्रिक पावर रसिर्च इंस्टीट्यूट \(EPRI\)](#), एक गैर-लाभकारी संगठन, ने इस बात पर प्रकाश डाला है [कड्डिटा केंद्रों की वदियुत की खपत वर्ष 2030 तक दोगुनी से भी अधिक हो सकती है](#) ।
 - अनुमान है [कड्डिटा केंद्र](#) (जो AI परचालनों के लयि महत्त्वपूर्ण हैं) [वर्ष 2030 तक संयुक्त राज्य अमेरिका की 9% वदियुत की खपत करेंगे](#), जो उनके वर्तमान उपयोग से दोगुने से भी अधिक है ।
- **नवीकरणीय ऊर्जा की सीमाएँ:** परमाणु ऊर्जा से AI कंपनयिों के परचालन हेतु चौबीस घंटे [नरिंतर और कार्बन मुक्त वदियुत उपलब्ध होती है](#) ।
 - [पवन और सौर](#) जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत [अस्थायी](#) प्रकृति के हैं ।
- **स्थरिता:** प्रमुख प्रौद्योगिकी कंपनयिाँ अपने [कार्बन उत्सर्जन](#) को कम करने और [स्थरिता लक्ष्यों](#) को प्राप्त करने पर अधिक ध्यान केंद्रति कर रही हैं ।
 - उदाहरण के लयि गूगल के अनुसार [वर्ष 2023 में वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन](#) में 13% की वृद्धि हुई, जसिसे वकिस और स्थरिता के बीच संतुलन बनाने की चुनौतियिों पर प्रकाश पडता है ।

- **रणनीतिक साझेदारी और नविश:** प्रौद्योगिकी दगिगज कंपनयिँ **परमाणु ऊर्जा परियोजनाओं** में नविश करने के लिये ऊर्जा कंपनयिँ के साथ रणनीतिक साझेदारी कर रही हैं।
 - उदाहरण के लिये माइक्रोसॉफ्ट ने दीर्घकालिक कार्बन-मुक्त ऊर्जा सुनिश्चिती करने के लिये अमेरिका में थ्री माइल आइलैंड परमाणु संयंत्र को पुनर्जीविति करने के क्रम में **कांस्टेलेशन एनर्जी** के साथ साझेदारी की।
- **आर्थिक लाभ की संभावना:** परमाणु ऊर्जा में नविश करने से अब प्रौद्योगिकी कंपनयिँ को **एकवशिवसनीय ऊर्जा स्रोत प्राप्त करने में मदद मिलेगी**, जो ऊर्जा प्रतसिपरद्धा के तीव्र होने के साथ-साथ और भी अधिक मूल्यवान हो जाएगा।
- **जलवायु परिवर्तन संबंधी चिंता:** **जलवायु परिवर्तन** और ऊर्जा वशिवसनीयता संबंधी चिंताओं के कारण परमाणु ऊर्जा **अधिक आकर्षक हो गई है**, जिसे प्रौद्योगिकी कंपनयिँ इस क्षेत्र में अपने नविश को उचित ठहराने के लिये प्रेरित हो रही हैं।

भारत में परमाणु ऊर्जा परदिश्य क्या है?

- भारत का वर्ष **2032 तक अपनी परमाणु ऊर्जा क्षमता को तीन गुना बढ़ाकर 22,480 मेगावाट** तथा वर्ष **2050 तक 25% वदियुत् परमाणु स्रोतों** से प्राप्त करने का लक्ष्य है।
- **REC (ग्रामीण वदियुतीकरण नगिम)** द्वारा वर्ष **2030 तक नवीकरणीय और परमाणु परियोजनाओं के लिये 6 ट्रिलियन रुपए** आवंटित करने की योजना है।
- **NTPC, NPCIL (भारतीय परमाणु ऊर्जा नगिम)** के साथ साझेदारी कर **अणुशक्ति वदियुत नगिम** का गठन कर रही है, जिसका ध्यान **परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के नरिमाण एवं संचालन पर केंद्रित** होगा।
- भारत की योजना **10 नए रएिक्टर स्थापति करने** तथा SMR का वकिस और परमाणु प्रौद्योगिकियिँ में नवप्रवर्तन के लिये नजिी कंपनयिँ के साथ सहयोग करने की है।

स्मॉल मॉड्यूलर रएिक्टरों (SMR) के बारे में मुख्य बातें क्या हैं?

- **SMR के बारे में:** SMR उन्नत परमाणु रएिक्टर हैं जो पारंपरिक परमाणु रएिक्टरों के **आकार का लगभग एक तिहाई हैं**।
 - **लघु आकार (S):** 300 मेगावाट (E) तक की वदियुत क्षमता।
 - **मॉड्यूलर (M):** घटकों को **प्रवनरिमिति कथिा जाता है और** स्थापना स्थल तक ले जाया जाता है।
 - **परमाणु रएिक्टर (R):** कम कार्बन बजिली उत्पन्न करने के लिये **परमाणु वखिंडन का उपयोग करें**।
- **लाभ:**
 - **स्मॉलर फूटप्रटि:** SMR को **बड़े रएिक्टरों के लिये अनुपयुक्त स्थानों पर स्थापति कथिा जा सकता है**।
 - **लागत और नरिमाण दक्षता:** प्रीफैब्रिकेशन और मॉड्यूलर डज़िाइन नरिमाण समय और लागत को कम करते हैं।
 - **ऑफ-ग्रडि क्षमता:** SMR, वशेष रूप से **माइक्रो रएिक्टर (10 मेगावाट तक)**, दूरदराज़ के क्षेत्रों में बजिली प्रदान कर सकते हैं।
 - **रीफ्यूलगि आवृत्ता में कमी:** SMR को केवल प्रत्येक **3 से 7 वर्षों में रीफ्यूलगि की आवश्यकता होती है**, तथा कुछ बनिा रीफ्यूलगि के **30 वर्षों तक चलते हैं**।
- **वैश्विक स्तर पर संचालन:** रूस के फ्लोटिंग SMR पावर प्लांट, **अकादमिक लोमोनोसोव का वर्ष 2020 में वाणजियिक संचालन शुरू कथिा गया था**।
 - भारत का लक्ष्य कैप्टिवि थर्मल पावर प्लांट्स की जगह **भारत स्मॉल मॉड्यूलर रएिक्टर** नाम से **40-50 SMR** स्थापति करना है।
 - **अर्जेंटीना, कनाडा, चीन, दक्षिण कोरिया और अमेरिका** जैसे अन्य देश भी SMR परियोजनाओं को अपना रहे हैं।
 - **वदियुत् उत्पादन, तापन, जल वलिवणीकरण और औद्योगिक भाप** सहित वभिन्न अनुप्रयोगों के लिये वशिव स्तर पर 80 से अधिक वाणजियिक **SMR डज़िाइन वकिसति कथिे जा रहे हैं**।
- **चुनौतियिँ:** यद्यपि SMR की प्रतसि इकाई अगरमि पूंजी लागत कम होती है, **फरि भी वास्तविक रूप से वशिव में उनकी आर्थिक प्रतसिपरद्धात्मकता को सदिध करना अभी बाकी है**।

Advantages of Small Modular Reactors



परमाणु ऊर्जा के क्या लाभ हैं?

- **निम्न-कार्बन समाधान:** परमाणु ऊर्जा एक **वर्षवसनीय और सतत** ऊर्जा स्रोत है जो मौसम की स्थिति से प्रभावित नहीं होती है, जिससे कारण यह निरंतर ऊर्जा मांगों को पूरा करने के लिये उपयुक्त है।
- **छोटा भूमिपदचिह्न:** अन्य नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की तुलना में परमाणु सुविधाओं के लिये **काफी कम भूमि की आवश्यकता होती है।**
 - एक सामान्य **1,000 मेगावाट परमाणु संयंत्र को केवल एक वर्ग मील भूमि की आवश्यकता होती है**, जबकि पवन फार्मों और सौर संयंत्रों को क्रमशः **360 एवं 75 गुना अधिक भूमि की आवश्यकता होती है।**
- **उच्च वदियुत उत्पादन:** परमाणु वदियुत संयंत्रों की **क्षमता उच्च होती है, जो लगभग 93%** अधिकतम उत्पादन प्रदान करता है।
- **न्यूनतम अपशिष्ट उत्पादन:** परमाणु ऊर्जा अन्य ऊर्जा स्रोतों की तुलना में **अपेक्षाकृत कम मात्रा में अपशिष्ट उत्पन्न करती है।**
 - प्रयुक्त रूप से ईंधन का उपयोग करने वाले उन्नत रिएक्टर डिज़ाइन किये जा रहे हैं, जिससे अपशिष्ट में और भी कमी आएगी।

परमाणु ऊर्जा से संबद्ध चिंताएँ क्या हैं?

- **कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन:** परमाणु ऊर्जा रिएक्टर स्वयं संचालन के दौरान प्रत्यक्ष रूप से कार्बन डाइऑक्साइड का उत्सर्जन नहीं करते हैं, लेकिन **यूरेनियम अयस्क के खनन एवं शोधन की प्रक्रियाओं** के साथ-साथ परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के निर्माण के लिये जीवाश्म ईंधन से प्राप्त महत्वपूर्ण ऊर्जा की आवश्यकता होती है।
- **प्रतिष्ठा संबंधी मुद्दे:** परमाणु ऊर्जा को अक्सर **परमाणु हथियारों के साथ जोड़ कर देखा जाता है, जिससे प्रसार और सुरक्षा जोखिमों** के बारे में जनता में भय उत्पन्न होता है।
- **सुरक्षा संबंधी चिंताएँ:** **थ्री माइल आइलैंड घटना (1979), चेरनोबिल आपदा (1986) और फुकुशिमा दुर्घटना (2011)** जैसी गंभीर दुर्घटनाओं ने परमाणु ऊर्जा संयंत्रों की सुरक्षा के बारे में भय उत्पन्न कर दिया है, जिससे उनकी सुरक्षा के बारे में व्यापक संदेह व्याप्त है।
 - **'फरेंड्स ऑफ द अर्थ'** जैसे पर्यावरण समूहों ने परमाणु ऊर्जा की आलोचना की है तथा **दुर्घटनाओं, रेडियोधर्मी रिसाव और परमाणु अपशिष्ट प्रबंधन** की चुनौतियों जैसे मुद्दों पर प्रकाश डाला है।
- **लागत और वित्तीय व्यवहार्यता:** परमाणु ऊर्जा अक्सर **उच्च प्रारंभिक निर्माण और परिचालन लागतों से संबंधित है**, जिससे यह वैकल्पिक ऊर्जा स्रोतों की तुलना में कम आकर्षक हो जाती है।

आगे की राह:

- सुरक्षा प्रोटोकॉल में वृद्धि: सुरक्षा और दक्षता को प्राथमिकता देने वाले उन्नत रूप से डिज़ाइन किये गए रिएक्टर, जैसे कजिनरेशन IV रिएक्टर और स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर (SMR) हैं, को अपनाना।
- नवीन अपशक्ति प्रबंधन: उन्नत परमाणु अपशक्ति प्रबंधन समाधानों में नविश करना, जैसे कि गहरे भू-वैज्ञानिक भंडारण, जैसे फिनलैंड जैसे देशों में सफलतापूर्वक कार्यान्वयित किया गया है।
- नवीकरणीय ऊर्जा के साथ एकीकरण: परमाणु ऊर्जा को नवीकरणीय स्रोतों के पूरक संसाधन के रूप में बढ़ावा देना, जिससे समग्र ग्रिड स्थिरता और ऊर्जा सुरक्षा में वृद्धि होगी।
- नियामक सुधार: परमाणु सुविधाओं में जनता का विश्वास बहाल करने के लिये कड़े नियामक ढाँचे और अंतरराष्ट्रीय सुरक्षा मानकों को लागू करना।

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

प्रश्न: स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टरों (SMR) को उनकी अनुकूलनशीलता और दक्षता के कारण परमाणु ऊर्जा के भविष्य के रूप में सराहा जा रहा है।" आलोचनात्मक परीक्षण कीजिये।

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

??????:

प्रश्न. नाभिकीय रिएक्टर में भारी जल का कार्य है: (2011)

- न्यूट्रॉन की गति धीमा करना
- न्यूट्रॉन की गति बढ़ाना
- रिएक्टर को ठंडा करना
- परमाणु प्रतिक्रिया को बंद करना

उत्तर: (a)

??????:

प्रश्न. ऊर्जा की बढ़ती जरूरतों के परिप्रेक्ष्य में क्या भारत को अपने नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम का विस्तार करना जारी रखना चाहिये? परमाणु ऊर्जा से जुड़े तथ्यों एवं भयों की विविधता कीजिये। (2018)